

KARAKTERISTIK KEKUATAN CAMPURAN BERASPAL AKIBAT AIR LAUT

Arief Maulana¹, Komala Erwan¹, Eti Sulandari¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, Pontianak
Email: Ariefyahuuu@yahoo.com

Abstrak: Air merupakan musuh utama perkerasan dengan bahan aspal sebagai penyusunnya. Di kabupaten Mempawah tepatnya didekat pantai Ancol, dimana sebagian ruas jalan terkadang sering terjadi genangan air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh air laut terhadap sifat marshall dan durabilitas dari Hrs-Wc serta mengetahui pengaruh variasi waktu rendaman air laut terhadap karakteristik campuran beraspal. Perendaman benda uji dengan suhu ruang dan variasi waktu rencana adalah 6 jam, 12 jam, 24 jam, 48 jam, dan 96 jam. Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan benda uji hanya mampu bertahan selama perendaman 6 jam sampai 48 jam, hasil stabilitasnya berada diatas angka 800 kg namun setelah perendaman selama 96 jam hasil stabilitas menurun 791 Kg. Nilai flow terus mengalami kenaikan, untuk nilai MQ dipengaruhi nilai stabilitas dan flow. Nilai VIM pada perendaman normal adalah 4,94 % (air hujan) namun setelah dilakukan perendaman dengan air laut selama 6 jam dan 96 jam hasilnya adalah 6,3% dan 6,5% sedangkan untuk nilai VFB semakin menurun, perendaman air normal adalah 83,1 % (air hujan) namun setelah direndam dengan air laut selama 6 jam dan 96 jam hasilnya adalah sebesar 77,8% dan 76,7%.

Kata Kunci : Air Laut, Marshall Test, Durabilitas.

Abstract: Water is the main enemy of pavement with asphalt material as a constituent. In the district Mempawah precisely near Ancol beach, where some roads sometimes frequent waterlogging. This study aims to analyze the influence of sea water to marshall and durability properties of Hrs-wc and determine the effect of seawater immersion time variation of the characteristics of asphalt mixture. Soaking the specimen at room temperature and the time variation of the plan is 6 hours, 12 hours, 24 hours, 48 hours, and 96 hours. From the results of research conducted showed specimen can only survive for immersion 6 hours to 48 hours, the results of stability is above the figure of 800 kg but after soaking for 96 hours decreased stability results 791 Kg. Flow values have continued to rise, to the value of MQ influenced the stability and flow values. VIM value in normal immersion is 4.94% (rainwater) but after immersion in sea water for 6 hours and 96 hours the result was 6.3% and 6.5%, while for the VFB value decreases, the normal water immersion is 83,1% (rainwater) but after being soaked with sea water for 6 hours and 96 hours the result is equal to 77.8% and 76.7%.

Keywords: Seawater, Marshall Test, Durability.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan sarana transportasi yang terpenting dalam menunjang kegiatan perekonomian setempat oleh sebab itu jalan dengan perkerasan aspal sebagai bahan penyusun utama harus tahan dan awet terhadap kondisi perubahan cuaca. Jalan yang berada dekat dengan pantai harus di design sebaik mungkin karena air laut dapat naik kepermukaan dan menggenangi jalan sehingga mempengaruhi stabilitas dan durabilitas dari campuran beraspal tersebut. Jalan yang menjadi latar belakang penelitian ini berada diwilayah kabupaten mempawah tepatnya berada didekat Pantai Ancol. Hal ini memberikan inspirasi untuk mengetahui bagaimana pengaruh air laut terhadap karakteristik kekuatan campuran beraspal jenis Hrs-Wc. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian dengan uji laboratorium untuk melihat pengaruh dari rendaman air laut tersebut terhadap karakteristik kekuatan campuran beraspal

2. TINJAUAN PUSTAKA

Hot Rolled Sheet (HRS) atau biasa yang dikenal dengan LATASTON (Lapis Tipis Aspal Beton) adalah lapis permukaan yang terdiri atas lapis aus (lataston lapis aus/HRS-WC) dan lapis permukaan antara (lataston lapis permukaan antara/HRS-Binder) yang terbuat dari agregat yang bergradasi senjang dengan dominasi pasir dan aspal keras yang dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada temperature tertentu. Tebal minimum untuk lapisan HRS-WC adalah 30 mm atau 3 cm. jenis lataston pada umumnya adalah untuk kondisi jalan dengan lalu lintas tingkat sedang.

Tabel 1. Sifat-sifat campuran Hrs

Sifat-sifat Campuran		HRS	
		WC	BC
Penyerapan aspal (%)	Maks.	1,7	
Jumlah tumbukan per bidang		75	
Rongga dalam campuran (%) ⁽²⁾	Min.	4	
	Maks.	6	
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	18	17
Rongga terisi aspal (%)	Min.	68	
Stabilitas (kg)	Min.	800	
Pelelehan (mm)	Min.	3	
Marshall Quotient (kg/mm)	Min.	250	
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah Peredaman selama 24 jam, 60 °C ⁽³⁾	Min.	90	
Rongga dalam campuran (%) pada	Min.	3	

Sumber: Spesifikasi umum 2010 (revisi 2)

2.1. Unsur Utama Pembentuk HRS

Bahan utama pembentuk Hrs adalah Agregat/batuan. ASTM (1974) mendefinisikan batuan sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat, berupa masa berukuran besar ataupun berupa fragmen-fragmen (18). Berikut adalah amplop gradasi agregat.

Tabel 2. Amplop gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal.

Ukuran Ayakan (mm)	% Berat yang Lolos terhadap Total Agregat dalam Campuran Lataston (HRS)			
	Gradasi Senjang ³		Gradasi Semi Senjang ²	
	WC	Base	WC	Base
37,5	-	-	-	-
25	-	-	-	-
19	100	100	100	100
12,5	90-100	90-100	87-100	90-100
9,5	75-85	65-90	55-88	55-70
4,75	-	-	-	-
2,36	50-72 ³	35-55 ³	50-62	32-44
1,18	-	-	-	-
0,600	35-60	15-35	20-45	15-35
0,300	-	-	15-35	5-35
0,150	-	-	-	-
0,075	6-10	2-9	6-10	4-8

Sumber: Spesifikasi Umum 2010

Filler adalah suatu bahan berbutir halus yang lewat ayakan No. 200 (0,0075 mm). Bahan filler sendiri dapat berupa : debu batu, kapur, Portland cement atau bahan lainnya (Bahan dan Struktur Jalan Raya, Ir. Soeprapto Tatomihardjo, M.Sc ; 1994).

Aspal keras dikelompokan berdasarkan nilai penetrasi dan nilai viskositasnya. Aspal semen dengan penetrasi rendah digunakan di daerah

bercuaca panas. Di Indonesia dan salah satu wilayahnya yaitu pada daerah Kalimantan Barat umumnya dipergunakan aspal semen dengan penetrasi 60/70.

Tabel 3. Ketentuan aspal pen 60/70

No.	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Tipe Aspal Pen. 60/70
1	Penetrasi pada 25° C (0.1 mm)	SNI 06-2456-1991	60 - 70
2	Viskositas 135° C (cSt)	AASHTO T201-03	≥ 300
3	Titik Lembek (°C)	SNI 06-2434-1991	≥ 48
4	Indeks Penetrasi ²⁾	-	≥ -1,0
5	Daktilitas pada 25° C (cm)	SNI 06-2432-1991	≥ 100
6	Titik Nyala (°C)	SNI 06-2433-1991	≥ 232
7	Kelarutan dalam Trichloroethylene (%)	AASHTO T44-03	≥ 99
8	Berat Jenis	SNI 06-2441-1991	≥ 1,0
9	Stabilitas Penyimpanan (°C)	ASTM D 597 part 6.1	-

Sumber: Spesifikasi Umum 2010

2.2 Air Laut

Setiap sentimeter persegi permukaan bumi terdapat 278 kg air laut, oleh karena itu untuk setiap sentimeter persegi air laut mengandung hampir 3 kg natrium. Isi natrium rata-rata batuan beku 2.83 % (Goldscmidt 1993). Air laut itu sendiri bersifat asin karena kadar garam laut itu sangat tinggi namun kadar garam yang terdapat di air laut sangat bervariasi pada setiap lautan. Jumlah total padatan terlarut di perairan laut diperkirakan dengan salinitas rata-rata 35% dan dengan asumsi bahwa volume laut $1,37 \times 10^9 \text{ km}^3$.

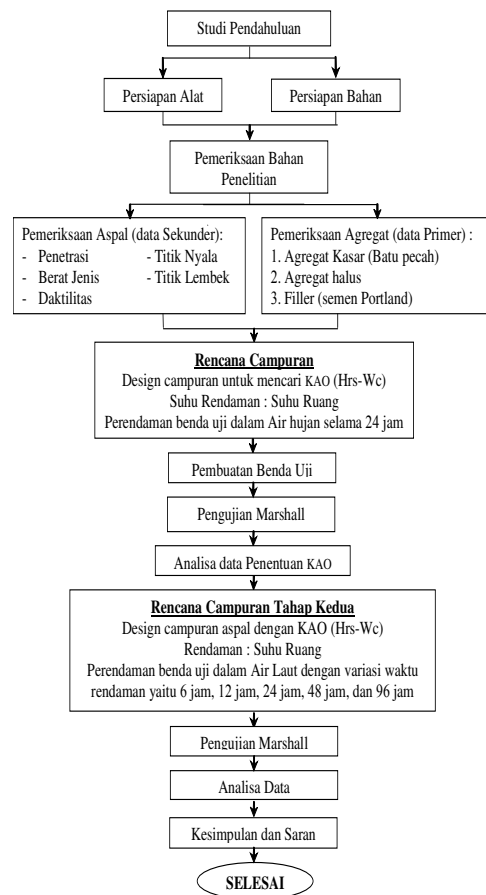
salinitas Samudera sekitar 3,5% atau dalam 1 liter (1000 ml) air laut terdapat 35 gram garam. Kenapa air laut itu bersifat asin, pada dasarnya semua air alam mempunyai kandungan garam, baik itu air laut, air danau, air sungai, maupun air tanah, kecuali air hujan.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan mengadakan kegiatan percobaan terhadap benda uji campuran beraspal jenis Hrs-Wc. penelitian ini dilakukan

pada laboratorium Unit Pengujian Mutu Pembinaan Jasa dan Konstruksi (UPMPJK) Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Barat.

A. Bagan Alur Penelitian



Gambar 1. Bagan alur penelitian

B. Jumlah Sampel/Benda uji

Tabel 4. Benda uji rendaman air hujan

Rencana Kadar	Jenis Air Perendaman	Suhu Perendaman	Variasi 24 jam	Jumlah Benda
6%	Air Hujan	Suhu ruang	3	15
6,5%		Suhu ruang	3	
7%		Suhu ruang	3	
7,5%		Suhu ruang	3	
8%		Suhu ruang	3	

Tabel 5. Benda uji rendaman air Laut

Rencana Kadar	Jenis Air Perendaman	Suhu Perendaman	Variasi Waktu					Jumlah Benda Uji
			6 jam	12 jam	24 jam	48 jam	96 jam	
KAO	Air Laut	Suhu ruang	3	3	3	3	3	15

4. ANALISIS HASIL PENELITIAN

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Agreggat Kasar (batu 1-2 cm)

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi
1	Keausan agregat (<i>Los Angeles</i>)	22,35 %	40%
2	Berat jenis bulk	2,644 gr/cm ³	Min 2,5
3	Berat jenis SSD	2,692 gr/cm ³	Min 2,5
4	Berat jenis semu (<i>Apparent</i>)	2,778 gr/cm ³	Min 2,5
5	Penyerapan (<i>Absorption</i>)	1827%	Mak 3

Sumber : Hasil Pemeriksaan di UPMPJK Dinas PU Prov. Kalbar

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Batu Pecah 0,5 – 1 cm

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi
1	Keausan agregat (<i>Los Angeles</i>)	22,35 %	40%
2	Berat jenis bulk	2,659 gr/cm ³	Min 2,5
3	Berat jenis SSD	2,707 gr/cm ³	Min 2,5
4	Berat jenis semu (<i>Apparent</i>)	2,795 gr/cm ³	Min 2,5
5	Penyerapan (<i>Absorption</i>)	1838%	Mak 3

Sumber : Hasil Pemeriksaan di UPMPJK Dinas PU Prov. Kalbar

Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Stone Dust

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi
1	Berat jenis bulk	2,623 gr/cm ³	Min 2,5
2	Berat jenis SSD	2,654 gr/cm ³	Min 2,5
3	Berat jenis semu (<i>Apparent</i>)	2,707 gr/cm ³	Min 2,5
4	Penyerapan (<i>Absorption</i>)	1194%	Mak 3

Sumber : Hasil Pemeriksaan di UPMPJK Dinas PU Prov. Kalbar

Tabel 10. Campuran proporsi Agregat Gradasi Gabungan

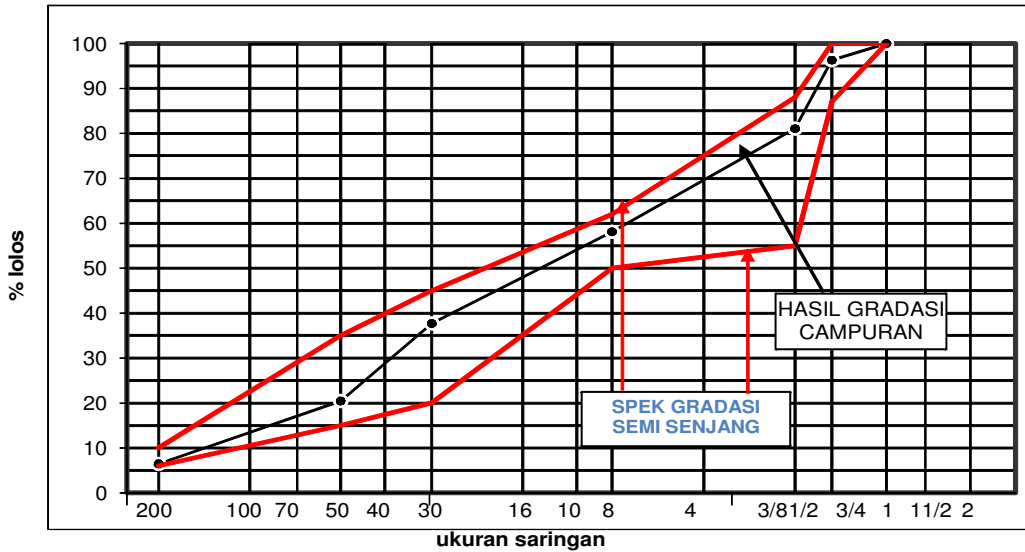
Ukuran Saringan		Agregat % Lolos					Hasil Gradasi campuran (Gabungan)	Spesifikasi
		Agregat Kasar		Agregat Halus		Filler		
Inc	mm	Batu 1-2 25%	Batu 0,5 12%	Abu Batu 31%	Pasir 29%	Semen 3%	Semi Senjang	
3/4	19.10	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		100.00
1/2	12.70	85.08	100.00	100.0	100.0	100.0	96.27	
3/8	9.50	24.36	99.82	100.00	100.00	100.0	81.07	
No 8	2.40	0.00	26.48	74.10	99.86	100.0	58.11	
No 30	0.60	0.00	11.41	29.87	83.02	100.0	37.71	
No 50	0.30	0.00	7.94	19.38	36.05	100.0	20.41	
No 200	0.075	0.00	0.00	9.15	2.14	99.83	6.45	

Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Pasir

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi
1	Berat jenis bulk	2,583 gr/cm ³	Min 2,5
2	Berat jenis SSD	2,603 gr/cm ³	Min 2,5
3	Berat jenis semu (<i>Apparent</i>)	2,636 gr/cm ³	Min 2,5
4	Penyerapan (<i>Absorption</i>)	0,776 %	Mak 3

Sumber : Hasil Pemeriksaan di UPMPJK Dinas PU Prov. Kalbar

Dalam perhitungan penentuan proporsi campuran yang akan dibuat untuk jenis Hrs-Wc, cara perhitungannya yaitu menggunakan cara coba-coba (*trial and error*). Dengan cara ini maka akan diperoleh berapa besar prosentase campuran dari masing-masing agregat pada campuran Hrs-Wc tersebut yang ideal untuk digunakan dalam proses pencampuran. Maka dalam grafik akan dapat terlihat batasan-batasan spesifikasi untuk jenis campuran Hrs-Wc baik itu yang gradasi sedang maupun semi senjang. Dan dari hasil agregat yang dianalisa spesifikasi semi senjang memenuhi persyaratan. Hal ini dapat dilihat pada tabel proporsi campuran berikut ini.

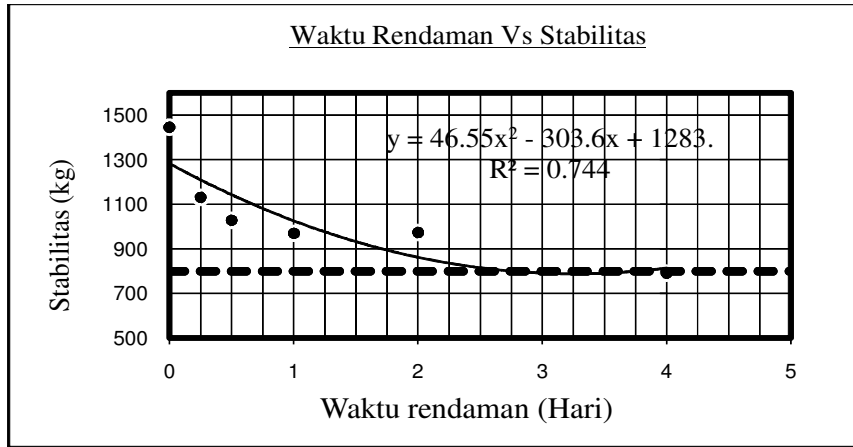


Gambar 1. Grafik amplot gradasi gabungan

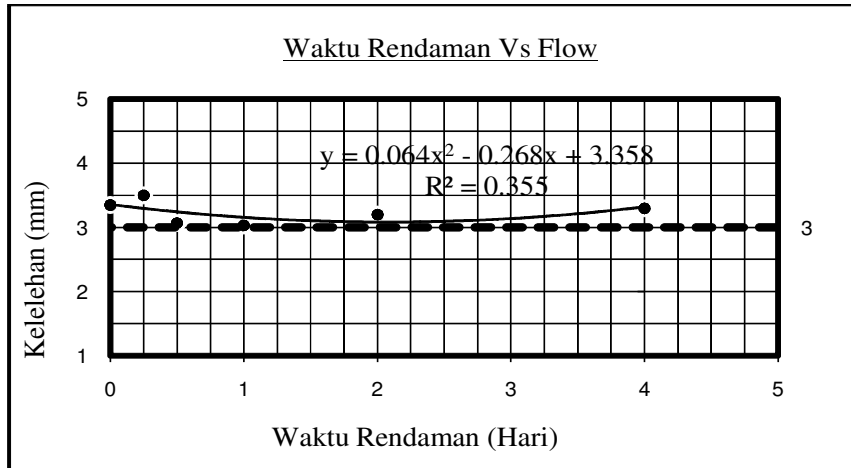
4.1. Hasil uji sampel Air Hujan

Tabel 8 Hasil perhitungan hubungan kadar aspal dengan sifat-sifat Marshall akibat perendaman air hujan

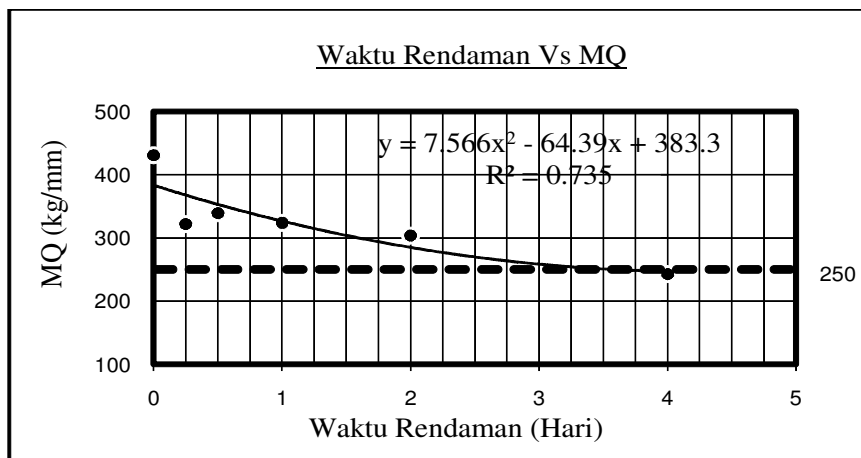
No.	Kadar Aspal (%)	Stabilitas	Flow	VIM	VFB	MQ
I	6,0	1345	2,9	8,5	65,8	464
	6,0	1705	3,6	8,9	64,2	474
	6,0	1394	3,3	8,7	65,0	422
	Rata-rata	1481	3,3	8,7	65,0	453
II	6,5	1742	2,8	6,1	76,8	622
	6,5	1520	3,4	6,6	74,4	447
	6,5	1537	3,1	6,1	76,7	496
	Rata-rata	1600	3,1	6,3	76,0	522
III	7,0	1691	3,7	4,5	85,0	457
	7,0	1213	3,0	5,1	82,0	404
	7,0	1435	3,4	5,6	79,9	422
	Rata-rata	1446	3,4	5,1	82,3	428
IV	7,5	1486	3,2	4,1	87,5	464
	7,5	1366	3,1	4,5	85,5	441
	7,5	1469	3,5	4,5	85,6	420
	Rata-rata	1440	3,3	4,4	86,2	442
V	8,0	1264	3,8	3,5	91,1	333
	8,0	1520	3,9	3,8	89,5	390
	8,0	1383	3,6	3,5	90,9	384
	Rata-rata	1389	3,8	3,6	90,5	369
	Syarat	Min.800	Min.3	4-6	Min.68	Min.250



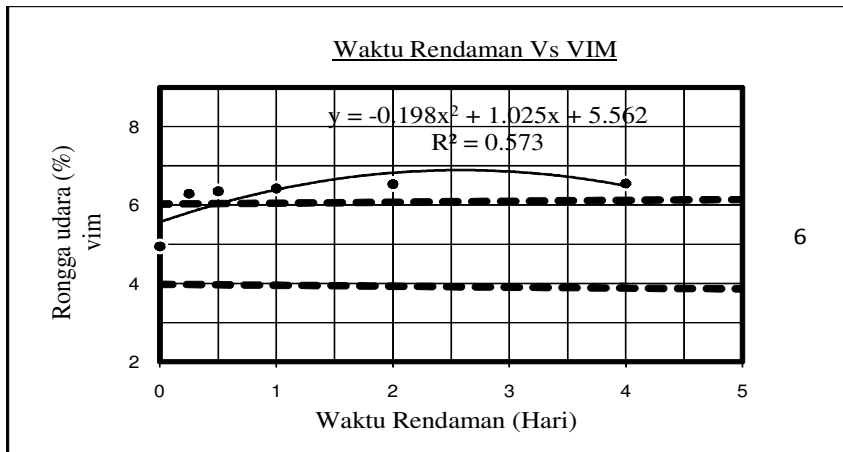
Gambar 3 Grafik hubungan waktu rendaman dengan nilai stabilitas



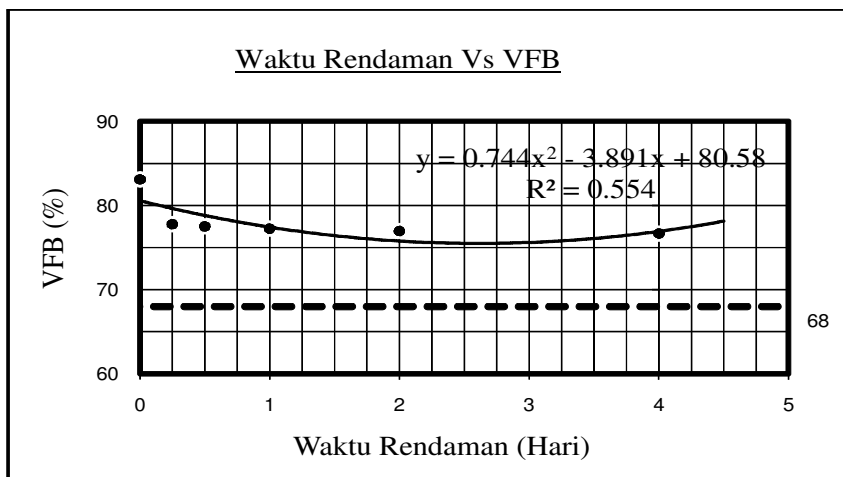
Gambar 4 Grafik hubungan waktu rendaman dengan nilai Flow



Gambar 5 Grafik hubungan waktu rendaman dengan nilai MQ



Gambar 6 Grafik hubungan waktu rendaman dengan nilai VIM



Gambar 7 Grafik hubungan waktu rendaman dengan nilai VFB

Akibat perendaman air laut dengan variasi waktu selama 6 jam, 12 jam, 1 hari, 2 hari, dan 4 hari. Ternyata hasil yang didapat dari pengujian yang dilakukan dalam waktu tersebut sangat mempengaruhi nilai kekuatan dan keawetan campuran beraspal itu sendiri. Terutama yang besar pengaruhnya adalah nilai stabilitas yang semakin lama direndam dengan air laut menunjukkan penurunan yang signifikan. Dan ini tentunya mempengaruhi kekuatan daripada campuran beraspal itu sendiri. Untuk nilai VIM nya sendiri dari hasil analisa pengujian menunjukkan nilai VIM semakin lama waktu perendaman maka

nilai VIM nya semakin meningkat, hal ini menunjukkan semakin besar nilai vim maka campuran makin kurang kedap terhadap udara dan air. Untuk nilai flow atau kelelahan pada hasil pengujian menunjukkan semakin lamanya waktu perendaman maka nilai flownya semakin meningkat. Nilai MQ berkaitan erat dengan nilai stabilitas, semakin lama dilakukannya perendaman maka semakin menurun pula nilai MQ yang dihasilkan karena disebabkan nilai stabilitas yang semakin menurun.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis data yang diperoleh dalam penelitian maka ditarik kesimpulan bahwa :

1. Perendaman campuran beraspal akibat air laut memberikan pengaruh pada sifat-sifat/parameter Marshall. Hal ini terlihat pada nilai stabilitas yang mengalami penurunan. Perendaman selama 6 jam menghasilkan stabilitas sebesar 1130 Kg namun setelah dilakukannya perendaman selama 4 hari stabilitas menurun menjadi 791 Kg.
2. Tingkat durabilitas atau keawetan dari campuran beraspal menunjukkan campuran beraspal yang dibuat mampu bertahan selama 3 hari perendaman karena perendaman selama 4 hari sudah menunjukkan kualitas campuran yang buruk, seperti yang ditunjukkan pada nilai stabilitas yaitu sebesar 791 kg nilai ini berada dibawah nilai 800 kg yang merupakan standar dari bina marga.
3. Berdasarkan hasil analisa percobaan yang dilakukan membuktikan bahwa Air Laut berpengaruh terhadap kekuatan campuran beraspal. Kekuatan campuran aspal tersebut cenderung mengalami penurunan diakibatkan kadar garam yang terdapat dalam air laut tersebut.

Saran

Dari pengalaman penelitian yang dilakukan ada beberapa hal yang dapat dijadikan suatu bahan pertimbangan untuk kemajuan penelitian yang mungkin akan dilakukan selanjutnya, khususnya untuk peneliti yang berkaitan dengan penelitian ini :

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan mampu menganalisa perbandingan untuk jenis aspal terhadap pengujian air laut agar dapat diketahui jenis aspal mana

yang lebih awet dan cocok untuk jalan-jalan yang dibuat pada ruas jalan yang berada dekat dengan pantai.

2. Penggunaan pasir dalam pencampuran aspal untuk lokasi yang berada dekat dengan laut disarankan menggunakan pasir yang halus karena mempengaruhi tingkat durabilitas dan stabilitas dari benda uji tersebut sebab pasir halus dapat membuat campuran aspal yang lebih kedap terhadap air ketimbang pasir kasar.
3. Dalam perencanaan aspal, peneliti perlu untuk memperhatikan kualitas daripada material yang akan digunakan sebab kualitas material sangat berpengaruh terhadap kekuatan dan keawetan benda uji yang akan dibuat, disarankan menggunakan material yang telah teruji dan memenuhi persyaratan karena akan mempengaruhi nilai akhir dari proses pencampuran.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementrian Pekerjaan Umum. 2010. *Dokumen Pelelangan Nasional: Penyediaan Pekerjaan Konstruksi (Pemborongan) Untuk Kontrak Harga Satuan. BAB VII. Spesifikasi Umum*. Edisi 2010 (Revisi 2).

Hardiyatmo, Hary Christady. 2007. *Pemeliharaan Jalan Raya*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

RSNI T-01-2005. *Cara Uji Butiran Agregat Kasar Berbentuk Pipih, Lonjong atau Pipih dan Lonjong*. 2005

- Sukirman, Silvia. 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Sverdrup, H. U.; Johnson, Martin W.; Fleming, Richard H. 1942. *The Oceans Their Physics, Chemistry, and General Biology*. New York: Prentice-Hall, c1942 1942.
- Wahyudi, Guntur. 2005. *Pengaruh Rendaman Air Asin Terhadap Kekuatan Campuran Aspal pada Pada Lataston*. Pontianak: Fakultas Teknik Untan.
- Yuniningsih, Linda. 2001. *Pengaruh Air Asin Terhadap Durabilitas Campuran Jenis HRS*. Pontianak: Fakultas Teknik Untan.