

KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN AC-WC DENGAN BAHAN TAMBAHAN ABU BATU MENGUNAKAN AGREGAT LOKAL SENONI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA DALAM ASPAL PENETRASI 60/70

Nurul Ilma¹, Achmad Munajir², Heri Purnomo³

¹)Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945
Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 Gedung E Telp. (0541) 743390 Ext. 121 Samarinda

Abstrak

Kualitas dan ketahanan perkerasan lentur AC-WC terhadap beban lalu lintas sangat tergantung pada jenis dan komposisi agregat, aspal serta *filler* yang digunakan.. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh nilai uji marshall menggunakan material senoni kalimantan timur dengan tambahan abu batu. Tahapan yang perlu dilakukan pertama adalah mencari Kadar Aspal Optimum (KAO), setelah mendapatkan KAO lalu dilakukan penambahan variasi pada kadar abu batu mulai dari 30%, 35%, 40%, 45%, 50% terhadap berat campuran. Pengujian menggunakan alat uji Marshall Test. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi kadar abu batu mempengaruhi nilai parameter Marshall. Nilai stabilitas tertinggi terdapat pada campuran kadar abu batu 45% yaitu 1142,68 kg. Nilai VMA terhadap variasi kadar filler abu batu cenderung semakin menurun dengan penambahan kadar abu batu. Nilai VIM yang cenderung memenuhi spesifikasi syarat Revisi SNI 03-1737-1989 terjadi pada kadar abu batu 35%-50%. Nilai VFA menunjukkan bahwa semakin banyak kadar filler abu batu pada campuran maka nilai VFA semakin besar. Nilai *Flow* menunjukkan bahwa semakin banyak kadar filler abu batu pada campuran maka nilai kelelahan semakin kecil. Nilai MQ yang didapat dari campuran cenderung mengalami kenaikan sampai pada batas optimum kemudian mengalami penurunan, Nilai MQ optimum terjadi pada kadar abu batu 45% yaitu sebesar 343,32. Dari nilai diatas didapatkan nilai Kadar Abu Batu Optimum sebesar 42,5%.

Kata Kunci : *Campuran AC-WC, Filler, Abu Batu, Karakteristik Marshall*

Pendahuluan

Pertumbuhan dan perkembangan penduduk sangat pesat di Indonesia. Seiring dengan hal tersebut mengakibatkan mobilitas penduduk sehingga banyak muncul kendaraan-kendaraan yang melintas di jalan raya. Salah satu prasarana transportasi adalah jalan yang merupakan kebutuhan pokok dalam kegiatan masyarakat, maka diperlukan peningkatan baik kualitas maupun kuantitas yang memenuhi kebutuhan masyarakat.

Perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat disebut perkerasan lentur, aspal sebagai bahan untuk konstruksi jalan sudah digunakan secara luas dalam pembuatan konstruksi jalan, aspal sebagai bahan pengikat dalam perkerasan lentur mempunyai sifat viskoelastis, banyak hal yang menyebabkan kerusakan pada konstruksi jalan, antara lain akibat pengaruh beban lalu lintas kendaraan yang berlebihan, temperature, Air (genangan), dan konstruksi perkerasan

yang kurang memenuhi persyaratan teknis, Air (genangan) merupakan salah satu penyebab kerusakan atau mengurangi keawetan bagi konstruksi jalan dengan pekerasan aspal.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh nilai uji marshall menggunakan material Senoni Kalimantan Timur dengan tambahan abu batu?
2. Apakah campuran AC-WC dengan menggunakan abu batu dan menggunakan material Senoni Kalimantan Timur memenuhi karakteristik marshall Revisi SNI 03-1737-1989?

Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan serta keterbatasan pengetahuan, penulis memberikan batasan masalah yang akan dibahas dalam laporan ini sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengamatan langsung dilaboratorium, maka batasan masalah hanya mengenai, karakteristik marshall campuran AC-WC dengan bahan tambahan abu batu dengan penetrasi 60/70 dan menggunakan material lokal Senoni Kabupaten Kutai Kartanegara.

Maksud Dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan landasan teori diatas maka tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh pemanfaatan abu batu dan material lokal senoni terhadap nilai uji marshall campuran AC-WC.

Manfaat Penelitian

1. Ada pun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan
2. Menganalisis pengaruh pemanfaatan abu batu dan material lokal Senoni terhadap nilai uji marshall campuran AC-WC.
3. Memberikan kontribusi evaluasi pengembangan pada ilmu pengetahuan dalam bidang laboratorium tentang campuran AC – WC yang menggunakan material lokal Kalimantan Timur.

Bahan Penyusun Lapis Aspal Beton (*Asphalt Concrete*)

Aspal beton (*Asphalt Concrete*) merupakan suatu jenis perkerasan lentur yang umum digunakan di Indonesia. Aspal beton suatu lapisan pada konstruksi jalan raya yang terdiri dari suatu campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus (*Well Graded*), dicampur, di hamparkan dan di padatkan dalam keadaan panas pada

suhu tertentu. Pembuatan lapis aspal beton dimaksudkan untuk mendapatkan suatu lapisan atau lapis antar perkerasan jalan raya yang mampu memberikan sumbangan daya dukung terukur yang dapat melindungi konstruksi di bawahnya.

Pembuatan aspal beton (LASTON) dimaksudkan untuk mendapatkan suatu lapisan permukaan atau lapis antara (binder) pada perkerasan jalan yang mampu memberikan daya dukung yang terukur serta berfungsi sebagai lapisan kedap air yang dapat melindungi konstruksi di bawah nya (*Bina Marga, 1987*)

Aspal beton merupakan campuran merata antara agregat dan aspal sebagai bahan pengikat. Perkerjaan pencampuran dilakukan di pabrik pencampur, kemudian di bawa kelokasi dan dihampar dengan mempergunakan alat penghampar sehingga diperoleh lapisan lepas yang seragam dan merata untuk selanjut nya dipadatkan dengan mesin pemadat dan ahir nya diperoleh lapisan padat aspal beton (*Silvia Sujirman, 1992*)

Apabila dilakukan cara Marshall (PC.0201-76 MPBJ) campuran harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

Tabel Persyaratan Laston

Sifat Campuran	Lalu Lintas Berat		Lalu Lintas Sedang		Lalu Lintas Ringan	
	Min	Maks	Min	Maks	Min	Maks
Stabilitas (Kg)	800	-	650	-	460	-
Kelelahan/Flow (mm)	2	4	2	4,5	2	5
Marshall Quotient	200	350	200	350	200	30
Rongga Dalam Campuran/VIM (%)	3	5	3	5	3	5
Rongga dalam agregat/VMA (%)	15	-	15	-	15	-
Rongga terisi aspal/VFB (%)	63	-	63	-	63	-
Jumlah Tumbukan	2 x 75		2 x 50		2 x 35	

Sumber : SNI 03-1737-1989

Gradasi Agregat

Gradasi adalah susunan butir agregat sesuai ukurannya yang diperoleh melalui pemeriksaan analisa saringan dengan mempergunakan satu set saringan. Saringan berukuran bukaan paling besar diletakkan paling atas, dan yang paling halus (No. 200), terbawah sebelum pan. Satu set saringan umumnya terdiri dari saringan berukuran 4 inci, 3 ½ inci, 3 inci, 2 ½ inci, 2 inci, 1 ½ inci, 1 inci, ¾ inci, ½ inci, 3/8 inci, No.4, No.8, No.16, No. 30, No.50, No.100, dan No.200. Ukuran saringan dalam ukuran panjang menunjukkan ukuran bukaan, sedangkan nomor saringan menunjukkan banyaknya bukaan dalam 1 inci panjang.

Tabel Ukuran Bukaannya Saringan

Ukuran Saringan	Bukaan (mm)	Ukuran Saringan	Bukaan (mm)
4 inchi	100	3/8 inchi	9,5
3 1/2 inchi	90	No.4	4,75
3 inchi	75	No. 8	2,36
2 1/2 inchi	63	No. 16	1,18
2 inchi	50	No.30	0,6
1 1/2 inchi	37,5	No.50	0,3
1 inchi	25	No. 100	0,15
3/4 inchi	19	No.200	0,075
1/2 inchi	12,5	Filler	Filler

Tabel Gradasi Lapis Pondasi Agregat

Ukuran Saringan		Persen saringan yang lolos, % lolos		
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B	Kelas C
3"	75			100
2"	50		100	75-100
1 1/2"	37,5	100	88-100	60-90
1"	25,0	77-100	70-85	45-78
3/8"	9,50	44-60	40-65	25-55
No.4	4,75	27-44	25-52	13-45
No.10	2,0	17-30	15-40	8-36
No.40	0,425	7-17	8-20	7-23
No.200	0,075	2-8	2-8	5-15

Metode Pengujian Material

Berdasarkan jenis dan ukuran butirannya agregat dibedakan menjadi agregat kasar, agregat halus dan bahan pengisi (filler). Batasan dari masing-masing agregat ini seringkali berbeda, sesuai institusi yang menentukannya.

Agregat kasar

Fraksi Agregat kasar untuk rancangan adalah yang tertahan saringan 4,75 mm (No.4) sampai 40 mm (No.11/2 inchi) dan

haruslah bersih, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya.

Tabel Persyaratan Agregat Kasar

Jenis Pemeriksaan	Metode Pengujian	Persyaratan
Berat Jenis Bulk	SNI 03-1969-1990	Min. 2,5
Berat Jenis SSD		
Berat Jenis Semu		
Penyerapan, %	SNI 03-1969-1990	Maks. 3%
Abrasi dengan mesin Los Angeles	SNI 03-2417-2008	Maks. 40%
Material lolos Saringan No. 200	SNI 03-1968-1990	Maks 1%

Agregat halus

Agregat halus adalah agregat dengan ukuran butir lebih kecil dari saringan no.8 (2,36 mm). Agregat dapat meningkatkan stabilitas campuran dengan penguncian antara butiran, agregat halus juga mengisi ruang antar butir.

Tabel Ketentuan Agregat Halus

Jenis Pemeriksaan	Metode Pengujian	Persyaratan
Berat Jenis Bulk	SNI 03-1969-1990	Min. 2,5
Berat Jenis SSD		
Berat Jenis Semu		
Penyerapan, %	SNI 03-1969-1990	Maks. 3%
Kadar Lempung	SNI 03-4142-2008	Maks. 1%

Aspal

Bahan dasar utama Aspal adalah *hydrocarbon*, sehingga aspal sering disebut dengan *bitumen*.

Tabel Spesifikasi Aspal Keras Pen 60/70

Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Persyaratan
Penetrasi, 25oC, 100 gr, 5 detik; 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	60 – 70
Viskositas 135oC	SNI 06-6441-1991	385
Titik Lembek (oC)	SNI 06-2434-1991	≥ 48
Indeks Penetrasi	-	≥ - 1,0
Daktilitas pada 25 oC, (cm)	SNI 06-2432-1991	≥ 100
Titik Nyala (oC)	SNI 06-2433-1991	≥ 232
Berat Jenis	SNI 06-2441-1991	≥ 1,0
Berat yang Hilang	SNI 06-2440-1991	≤ 0.8

Lokasi Penelitian

Adapun penelitian yang dilakukan oleh penulis mengambil lokasi yang bertempat di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

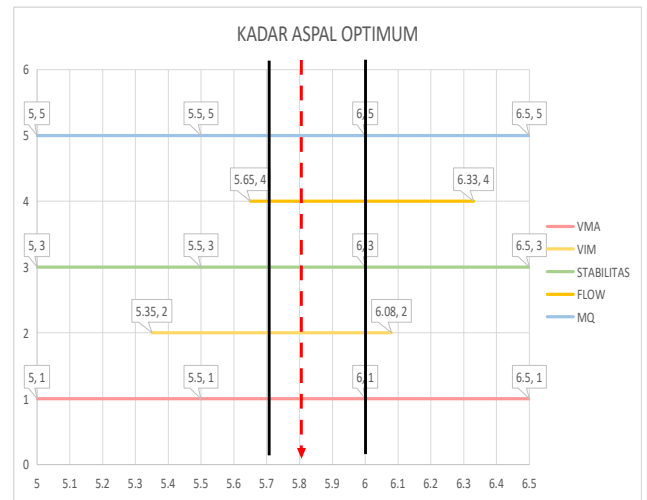
1. Agregat kasar berupa batu Senoni.
2. Agregat halus berupa pasir.
3. *Filler* yang digunakan adalah abu batu.

Aspal yang digunakan adalah aspal pen 60/70

Hasil Pemeriksaan Aspal

No	Jenis Pemeriksaan	Syarat		Hasil	Satuan
		Min	Maks		
1	Penetrasi 25°C	60	79	72,67	0,1 mm
2	Titik Nyala	200	-	239	°C
3	Titik Lembek	48	56	51	°C
4	Berat Jenis	1,0	-	1,049	gr/cc

Grafik Kadar Aspal Optimum

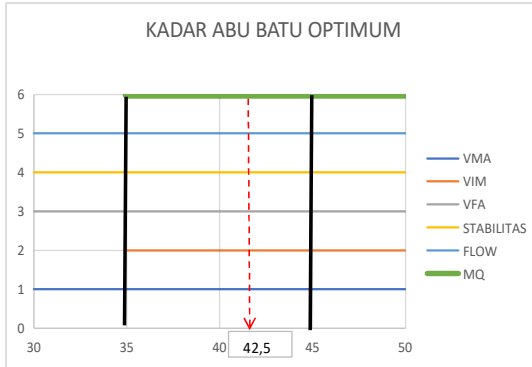


Rekapitulasi Hasil Uji Marshall dengan Abu Batu

Kadar Abu Batu	Data Marshall	Hasil
30%	VIM (%)	5.53
	Stabilitas (kg)	842.016
	VMA (%)	17.85
	VFA (%)	69.02
	Flow (mm)	4.10
	MQ (kg/mm)	205.80
35%	VIM (%)	4.98
	Stabilitas (kg)	1011.36
	VMA (%)	17.62
	VFA (%)	71.77
	Flow (mm)	3.95
	MQ (kg/mm)	256.18
40%	VIM (%)	4.69
	Stabilitas (kg)	1030.176
	VMA (%)	17.37
	VFA (%)	73.01
	Flow (mm)	3.60
	MQ (kg/mm)	290.90
45%	VIM (%)	4.38
	Stabilitas (kg)	1142.68
	VMA (%)	17.32
	VFA (%)	74.71
	Flow (mm)	3.35
	MQ (kg/mm)	343.32
50%	VIM (%)	4.04
	Stabilitas (kg)	1127
	VMA (%)	16.69
	VFA (%)	75.79
	Flow (mm)	3.33
	MQ (kg/mm)	339.98

Grafik Kadar Abu Batu Optimum

Dari hasil diatas didapatkan Kadar Abu Batu Optimum sebesar 42,5 %



Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1.) Pengaruh nilai uji marshall menggunakan material senoni kalimantan timur dengan tambahan abu batu menunjukkan adanya peningkatan kinerja campuran yang dinyatakan sebagai berikut :

- a.) Stabilitas campuran menggunakan variasi filler abu batu tertinggi tercapai pada kadar abu batu 45%.
- b.) Dari nilai VIM yang di dapat dari berbagai variasi kadar abu batu yang cenderung memenuhi spesifikasi syarat Revisi SNI 03-1737-1989 minimal 3,5% dan maksimal 5% terjadi pada kadar abu batu 35%-50%.

c.) Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai VMA terhadap variasi kadar filler abu batu cenderung semakin menurun dengan penambahan kadar abu batu.

d.) Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin banyak kadar filler abu batu pada campuran maka nilai VFA semakin besar.

e.) Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin banyak kadar filler abu batu pada campuran maka nilai kelelahan (*flow*) semakin kecil.

f.) Nilai MQ yang didapat dari campuran dengan penambahan kadar abu batu menunjukkan bahwa dengan penambahan abu batu MQ cenderung mengalami kenaikan sampai pada batas optimum kemudian mengalami penurunan. Nilai MQ optimum terjadi pada kadar abu batu 45% yaitu sebesar 343,32 (kg/mm). 2.) Campuran AC-WC dengan menggunakan abu batu dan menggunakan material senoni kalimantan timur yang memenuhi karakteristik marshall Revisi SNI 03-1737-1989 terdapat dalam kadar filler 35%-45%, dan 42,5% menjadi kadar filler optimum.

5.2 Saran

1. Bagi Umum

Hendaknya pengujian dilakukan dengan bantuan pengarah lab agar terhindar dari salahnya pengerjaan yang mengakibatkan tidak akuratnya hasil dari benda uji.

2. Bagi Pihak Lembaga

Dengan hasil yang di dapat menunjukkan bahwa agregat senoni memenuhi spesifikasi Revisi SNI 03-1737-1989 sehingga penggunaan Agregat Lokal Senoni lebih efisien dibandingkan agregat dari luar pulau, karena jarak yang lebih dekat dan operasional yang lebih mudah sehingga harga nya lebih terjangkau.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Adapun beberapa saran yang perlu diperhatikan bagi peneliti selanjutnya pada saat pengujian diharapkan menghindari kesalahan sekecil apapun dan penggunaan Abu batu harus disaring terlebih dahulu, abu batu yang dipakai yang lolos saringan No.200.

Daftar Pustaka

AASHTO (*America Association of State Highway and Transportation Officials*), 1998a, *Standard Spesification for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing Part I : Spesification 19th edition, Washington D.C.*)

Adi, Ari Sasmoko. 2017. *Perancangan Tebal Perkerasan Jalan Raya.*

Samarinda : Universitas 17 Agustus 1945.

Anas Tahir, *Jurnal Karakteristik Beton Aspal (AC-WC) Dengan Menggunakan Variasi Kadar Filler Abu Terbang Batu Bara*

Revisi SNI 03-1737-1989

SNI 03-1971-1991 *Pengujian Kadar Air Agregat Halus*

SNI 03-2417-1991 *Pengujian Keausan Agregat dengan mesin Abrasi Los Angeles*

SNI 03-4804-1998 *Pengujian Rongga Udara dalam Agregat.*

SNI 06-2433-1991 *Pengujian Titik Nyala Aspal.*

SNI 06-2434-1991 *Pengujian Titik Lembek Aspal.*

SNI 06-2441-1991 *Pengujian Berat Jenis Aspal.*

SNI 06-2456-1991 *Pengujian Penetrasi Aspal.*

SNI 06-2489-1991, *Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall.*

SNI 06-2489-1991, *Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall, Badan Standar Nasional Jakarta.*

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

Vebby Permatasari Subono, *Skripsi Karakteristik Marshall Campuran Ashpalt Concrete (AC) Dengan Bahan Pengisi (Filler) Abu Vulkanik Gunung Merapi.*