

**PEMANFAATAN PASIR PULAU BUNGIN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI
SEBAGAI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN LASTON
LAPIS ANTARA (AC-BC)**

Cici Amelia Hilman¹⁾, Agus Ika Putra²⁾, Sri Djuniati²⁾

¹⁾Mahasiswi Jurusan Teknik Sipil, ²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru 28293

E-mail: cici.amelia@student.unri.ac.id/ agusip@eng.unri.ac.id / sri97ftur@gmail.com

ABSTRACT

Sand of Pulau Bungin is natural sand derived from the Batang Kuantan river, Kuantan Singingi Regency. The existence of natural sand availability makes the progress of the construction of Kuantan Singingi Regency because easily obtained, and more economical no need to bring in sand material from other areas and not have to go through the process of solving stone by stone crusher. Based on the specifications of the Bina Marga 2010, the use of natural sand is to mix asphalt concrete (AC) shall not exceed 15% of the total weight of a mixture of aggregates. Therefore we need to know the efficiency use of natural sand in the mix asphalt concrete (AC) for optimum use. This research aims to find out how the levels of optimum asphalt (KAO) and knowing the characteristics of Marshall does meet the general specifications Bina Marga 2010 Revision 3. The variation of fine aggregate natural sand used in this research is 0%, 5%, 10%, 15% and 20% of the total weight of a mixture of aggregates. The addition of natural sand in asphalt concrete base course (AC-BC) causes the value of the levels of optimum asphalt (OBC) decreased. On the mixture of asphalt concrete base course (AC-BC) the addition on variation 10% of the sand obtained the value of the levels of optimum asphalt (KAO) is 6.20% and the maximum stability value is 1440.19 kg. Without considering the limitations on use of sand nature as set forth in the general specifications of the Bina Marga 2010 Revision 3, the addition of natural sand that still might be used in the asphalt concrete base course (AC-BC) until 20%.

Keywords: natural Sand Pulau Bungin, asphalt concrete layer between the (AC-BC), a general specification Bina Marga 2010 Revision 3, characteristics of Marshall.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu faktor untuk meningkatkan perekonomian dan pengembangan wilayah. Pengetahuan tentang bahan perkerasan jalan dalam perencanaan sangatlah penting untuk membuat kualitas jalan yang baik. Salah satu perkerasan jalan yang digunakan di Indonesia adalah campuran lapis beton aspal.

Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 Revisi 3 yang dimaksud dengan agregat halus adalah agregat dari sumber manapun yang terdiri dari pasir atau pengayakan batu pecah dan terdiri dari material yang lolos saringan No.4 (4,75

mm). Salah satu agregat halus yang dapat digunakan dalam campuran beton aspal (AC) adalah pasir alam, dalam perencanaan campuran beton aspal penggunaan pasir alam dibatasi sampai suatu batas yang tidak melampaui 15% terhadap berat total.

Salah satu sumber material lokal yang dapat dimanfaatkan dalam pembangunan berbagai konstruksi di Kota Taluk Kuantan seperti untuk pembuatan beton konstruksi pada bangunan gedung bertingkat, pembuatan jalan dan jembatan di Kabupaten Kuantan Singingi adalah pasir Pulau Bungin. Pasir ini merupakan pasir Sungai terdapat di Kabupaten Kuantan Singingi, Kecamatan

Kuantan Tengah, Desa Koto Taluk Kuantan. Berdasarkan keterangan masyarakat bahwa kegiatan pengambilan pasir ini sudah berjalan sejak lebih kurang 10 tahun yang lalu. Material lokal ini juga dimanfaatkan sebagai agregat halus pada campuran beton aspal (AC) di Kabupaten Kuantan Singgingi. Dalam pelaksanaan perbaikan jalan, dapat lebih ekonomis karena tidak harus mengeluarkan biaya yang lebih besar untuk mendatangkan material dari luar daerah.

Pada penelitian sebelumnya digunakan pasir alam Kabupaten Kampar dalam campuran beraspal jenis *Asphalt Concrete Binder Coarse (AC-BC)* (Armi, S. R., Sentosa, L. 2015) dengan persentase penambahan pasir 0%, 5% 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%. Campuran tersebut menunjukkan nilai kadar aspal optimum (KAO) semakin rendah, sedangkan stabilitas yang diperoleh menunjukkan nilai peningkatan sampai penambahan pasir 10%, kemudian mengalami penurunan setelah penambahan pasir 10%. Jika mengabaikan batasan penggunaan pasir alam seperti yang diatur dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3, maka variasi kadar pasir alam yang masih mungkin digunakan adalah sampai 25%.

Penentuan kadar aspal rencana dapat ditentukan dengan menggunakan rumus empiris berdasarkan gradasi gabungan dan proporsi agregat yang digunakan. Kadar aspal rencana variasi Pasir Alam Pulau Bungin dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P_b = 0,035 (\%AK) + 0,045 (\%AH) + 0,18 (\%BP) + K \dots \dots \dots \quad (I)$$

dimana :

AK : Agregat kasar tertahan saringan No.4;
AH : Agregat halus lolos saringan No.4;
BP : Bahan pengisi;
K : Konstanta 0,5 sampai 1 untuk laston

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Riau, dengan pengujian metode

Marshall (RSNI M-01-2003), yang mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3. Gradasi campuran beton aspal yang digunakan adalah Campuran Beton Aspal Lapis Antara (AC-BC) gradasi halus.

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk pungujian AC-BC terdiri dari:

1. Aspal penetrasi 60/70 merk ESSO.
2. Agregat batu pecah ukuran 1 cm - 2 cm (1-2) berasal dari Kampar hasil olahan PT. Alas Watu Emas.
3. Agregat batu pecah ukuran medium berasal dari Kampar hasil olahan PT. Alas Watu Emas.
4. Agregat abu batu berasal dari Kampar hasil olahan PT. Alas Watu Emas.
5. Agregat pasir alam berasal dari Taluk Kuantan yaitu pasir Pulau Bungin.

2.2 Rancangan Campuran Beton Aspal

Metode rancangan yang digunakan adalah metode rancangan campuran berdasarkan pengujian empiris, dengan menggunakan alat *Marshall*. Proporsi masing-masing fraksi berdasarkan variasi kadar pasir alam dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Proporsi Masing - masing Fraksi Berdasarkan Variasi Kadar Pasir Alam

No.	Bahan Penyusun Campuran	Variasi Kadar Pasir Alam (%)				
		0	5	10	15	20
1	Agregat 1-2	28%	28%	28%	28%	28%
2	Agregat Medium	5%	5%	5%	5%	5%
3	Abu Batu	67%	62%	57%	52%	47%
4	Pasir Alam Pulau Bungin	0%	5%	10%	15%	20%

2.3 Proporsi Agregat Gabungan

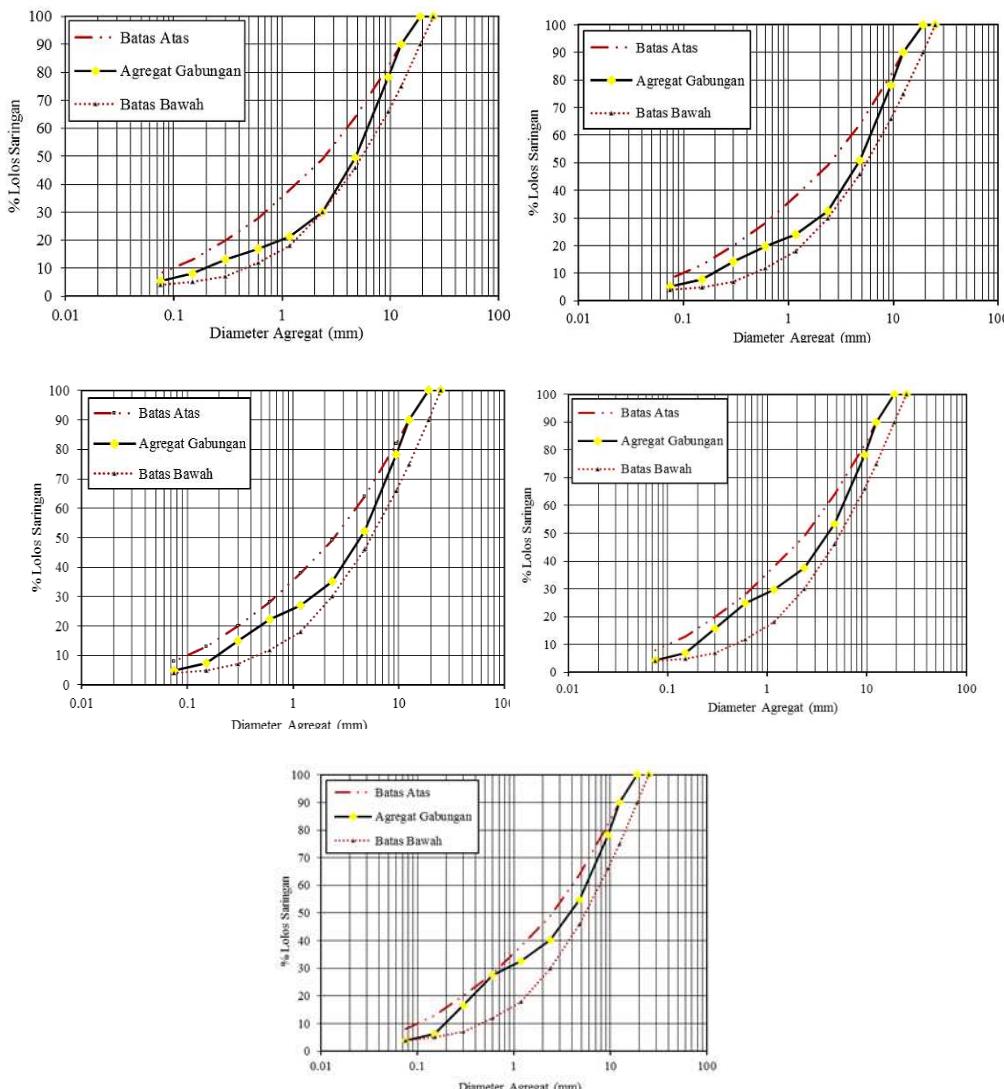
Gradasi gabungan ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat. Batas bawah dan batas atas dari spesifikasi digunakan sebagai dasar penentuan gradasi yang digunakan dalam penelitian yang sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi

3. Gradasi agregat gabungan berdasarkan variasi pasir alam Pulau Bungin 0%, 5%,

10%, 15% dan 20% dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1:

Tabel 2. Gradasi Agregat Gabungan Variasi Pasir Alam Pulau Bungin

Nomor Saringan	Spesifikasi Lolos Saringan	Proporsi Agregat (Agregat Lolos Saringan)				
		Pasir Alam 0%	Pasir Alam 5%	Pasir Alam 10%	Pasir Alam 15%	Pasir Alam 20%
mm	inci	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
25.00	1"	100-100	100,00	100,00	100,00	100,00
19.00	3/4"	90-100	100,00	100,00	100,00	100,00
12.50	1/2"	75-90	89,98	89,98	89,98	89,98
9.50	3/8"	66-82	78,28	78,28	78,28	78,28
4.75	No. 4	46-64	49,52	50,82	52,12	53,42
2.36	No. 8	30-49	30,02	32,56	35,10	37,63
1.18	No. 16	18-38	21,35	24,16	26,98	29,80
0.60	No. 30	12-28	17,01	19,63	22,25	24,87
0.30	No. 50	7-20	13,19	14,06	14,93	15,80
0.15	No. 100	5-13	8,20	7,76	7,32	6,87
0.075	No. 200	4-8	5,48	5,11	4,74	4,00



Gambar 1.Distribusi Agregat Gabungan Variasi Pasir Alam Pulau Bungin 0%, 5%,10%,15% dan 20%

2.3 Perkiraan Kadar Aspal Rencana

Berdasarkan perhitungan kadar aspal rencana persamaan I diperoleh hasil P_b untuk variasi pasir alam 0% sebesar 5,49%, variasi pasir alam 5% sebesar 5,45%, variasi pasir alam 10% sebesar 5,41%, variasi pasir alam 15% sebesar 5,37%, variasi pasir alam 20% sebesar 5,34%. Nilai tengah kadar aspal yang didapat untuk pembuatan benda uji sebesar 5,5%.

2.4 Perencanaan Benda Uji

Setelah diperoleh perkiraan nilai kadar aspal rencana dari campuran ditentukan variasi kadar aspal yang akan digunakan, variasi tersebut adalah 4,5%, 5%, 5,5%, 6% dan 6,5% dari berat total campuran. Jumlah benda uji yang akan digunakan untuk penentuan KAO masing-masing campuran dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Jumlah Benda Uji

No. Kode Campuran	Variasi Pasir Alam Terhadap Berat Total Campuran Agregat (%)	Jumlah Sampel Tiap Kadar Aspal (bu)	Variasi Kadar Aspal (bu)	Jumlah Sampel (bu)
1	0	3	5	15
2	5	3	5	15
3	10	3	5	15
4	15	3	5	15
5	20	3	5	15
Total				75

Keterangan: (bu) = benda uji

Setelah didapatkan nilai kadar aspal optimum (KAO) untuk masing-masing variasi kadar pasir alam, kemudian dibuat benda uji dengan kadar aspal optimum dan dilakukan pengujian *Marshall* standar dan *Marshall* rendaman pada temperatur $60\pm1^\circ\text{C}$ selama 24 jam. Jumlah benda uji untuk variasi campuran yang dilakukan pada kondisi KAO dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Benda Uji Tes *Marshall* kondisi KAO

No. Kode Campuran	Variasi Pasir Alam Terhadap Berat Total Campuran Agregat (%)	Marshall Standar	Marshall Rendaman 1 Hari
1	0	3	3
2	5	3	3
3	10	3	3
4	15	3	3
5	20	3	3
Jumlah		15	15
			30

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Aspal

Aspal yang digunakan adalah aspal dengan penetrasi 60/70 merk Esso yang diperoleh dari Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Riau. Berdasarkan hasil pengujian sebagaimana terdapat pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa aspal yang digunakan telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3.

3.2 Hasil Pengujian Agregat

Agregat yang diuji adalah agregat kasar dengan ukuran 1-2 dan agregat medium sedangkan agregat halus yang diuji adalah agregat abu batu dan agregat pasir Pulau Bungin. Pengujian yang dilakukan berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3. Hasil pengujian terhadap agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 6 dan hasil pengujian agregat halus dapat dilihat pada Tabel 7. Secara umum hasil pengujian agregat kasar dan halus telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3.

Tabel 5. Hasil Pengujian Aspal

No.	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Tipe Aspal Pen. 60-70	Hasil	Keterangan
1	Penetrasi pada 25°C (0,1 mm)	SNI 06-2456-1991	60-70	61,13	Memenuhi
2	Viskositas Dinamis 60°C (Pa.s)	SNI 06-6441-2000	160-240		Tidak Diuji
3	Viskositas Kinematis 135°C (cSt)	SNI 06-6441-2000	≥ 300	465	Memenuhi
4	Titik Lembek (°C)	SNI 2434-2011	≥48	54,90	Memenuhi
5	Daktalitas pada 25°C, (cm)	SNI 2432-2011	≥100	133,5	Memenuhi
6	Titik Nyala 25°C	SNI 2433-2011	≥232	305	Memenuhi
7	Kelarutan dalam Tricholoroethylene	AASHTO T44-03	≥99		Tidak Diuji
8	Berat Jenis	SNI 2441-2011	≥1,0	1,052	Memenuhi
9	Stabilitas Penyimpanan Perbedaan Titik Lembek (°C)	ASTM D 5976	-		Tidak Diuji
10	Partikel yang lebih halus dari 150 micron (µm) (%)				Tidak Diuji
Pengujian Residu Hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT (SNI-03-6835-2002)					
11	Berat yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	≤0,8	0,122	Memenuhi
12	Viskositas Dinamis 60°C (Pa.s)	SNI 06-6441-2000	≤800		Tidak Diuji
13	Penetrasi pada 25°C (0,1 mm)	SNI 06-2456-1991	≥54	54,92	Memenuhi
14	Daktalitas pada 25°C (0,1 mm)	SNI 2432-2011	≥100	111,5	Memenuhi
15	Keelastisan setelah pengembalian (%)	AASHTO T 301-98	-		

Tabel 6. Hasil Pengujian Agregat Kasar

Pengujian	Standar	Hasil	Spesifikasi		Keterangan
			Min	Maks	
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan (%)	Natrium sulfat Magnesium sulfat	SNI 3407:2008	7,88 %	-	12 Memenuhi syarat
Abrasi dengan mesin <i>Los Angeles</i> (%)	Campuran AC Modifikasi 500 putaran Semua Jenis campuran aspal bergradasi lainnya	SNI 2417:2008	- - - 36,84 %	18 6 30 8	
Kelekatatan agregat terhadap aspal (%)	SNI 2439:2011	96,1%	95	-	Memenuhi syarat
Butir pecah pada agregat kasar (%)	SNI 7619:2012	95,65/91,36	95	90	Memenuhi syarat
Partikel pipih dan lonjong (%)	ASTM D4791 Perbandingan 1:5	7,62%	-	10	Memenuhi syarat
Material lolos ayakan No.200 (%)	SNI 03-4142-1996	0,56%	-	2	Memenuhi syarat

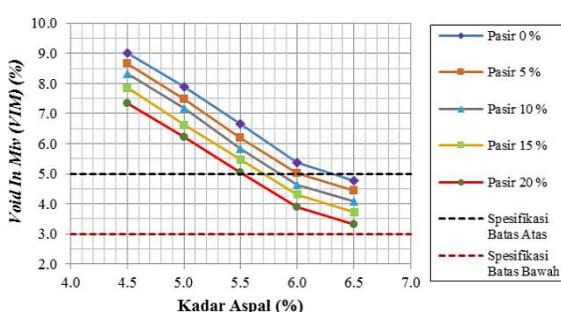
Tabel 7. Hasil Pengujian Agregat Halus

Pengujian	Standar	Hasil	Spesifikasi		Keterangan
			Pasir Pulau Bungin	Abu Batu	
Nilai setara pasir (%)	SNI 03-4428-1997	96,69	82,95	60	- Memenuhi syarat
Angularitas dengan uji kadar rongga (%)	SNI 03-6877-2002	45,3	45,02	45	- Memenuhi syarat
Gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agregat (%)	SNI 03-4141-1996	0,12	0,92	-	1 Memenuhi syarat
Agregat lolos ayakan No.200 (%)	SNI ASTM C 117:2012	0,26	7,16	-	10 Memenuhi syarat

3.3 Karakteristik *Marshall* Campuran Beton Aspal AC-BC Kondisi Standar

a. Rongga dalam Campuran (VIM)

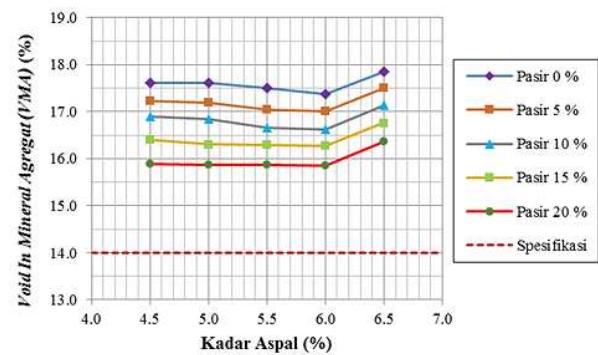
Gambar 2 menunjukkan nilai *VIM* terhadap kadar aspal akan mengalami penurunan seiring dengan penambahan aspal. Sedangkan jika dilihat dari variasi kadar pasir yang digunakan, dengan bertambahnya kadar pasir menyebabkan nilai *VIM* akan terus menurun atau semakin kecil. Dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3 nilai *VIM* untuk campuran aspal beton AC-BC minimum 3% dan maksimum 5% untuk campuran laston AC-BC.



Gambar 2. Grafik Hubungan *VIM* dengan Kadar Aspal

b. Rongga dalam Mineral Agregat (VMA)

Gambar 3 menunjukkan nilai *VMA* terhadap kadar aspal akan mengalami penurunan seiring dengan penambahan aspal kemudian akan naik kembali pada suatu titik kadar aspal tertentu. Dilihat dari variasi kadar pasir yang digunakan, dengan bertambahnya kadar pasir menyebabkan nilai *VMA* akan terus menurun atau semakin kecil. Nilai *VMA* menunjukkan ruang yang tersedia dalam campuran untuk menampung volume efektif aspal kecuali yang diserap agregat. Bina Marga menetapkan batas minimum nilai *VMA* dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3 untuk campuran aspal beton AC-BC adalah minimum sebesar 14%.

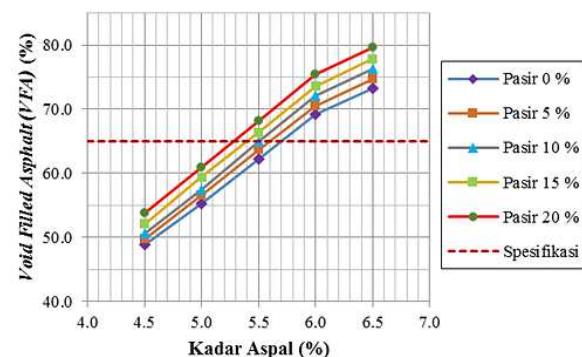


Gambar 3. Grafik Hubungan *VMA* dengan Kadar Aspal

c. Rongga Terisi Aspal (VFA)

Gambar 4 Menunjukkan Nilai *VFA* akan semakin meningkat seiring bertambahnya kadar aspal. Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3 menetapkan batas minimum nilai *VFA* yaitu sebesar 65%.

Besarnya nilai *VFA* menunjukkan keawetan suatu campuran beraspal, semakin tinggi nilai *VFA* menunjukkan semakin banyak rongga terisi aspal yang membuat campuran beraspal akan semakin awet.



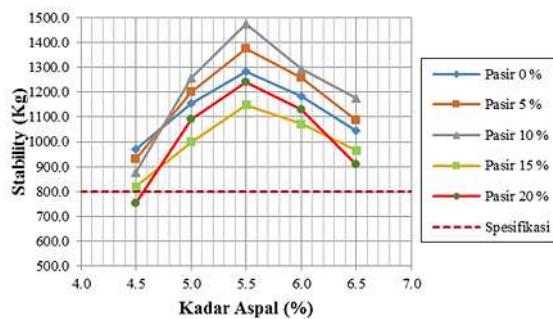
Gambar 4. Grafik Hubungan *VFA* dengan Kadar Aspal

d. Stabilitas

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa seluruh campuran telah memenuhi batas minimum nilai stabilitas yang telah ditetapkan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3 yaitu 800 kg.

Nilai stabilitas menunjukkan kemampuan suatu campuran untuk dapat menahan suatu deformasi yang diakibatkan

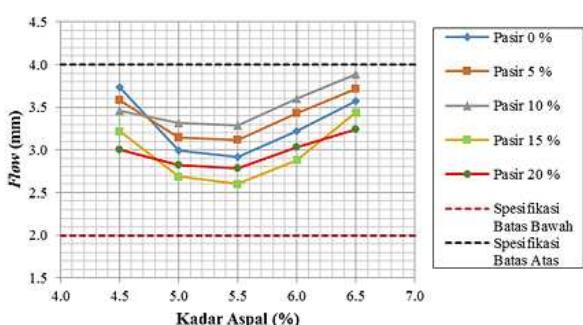
oleh suatu beban. Semakin bertambahnya kadar aspal dalam suatu campuran akan membuat nilai stabilitas semakin tinggi namun akan turun pada titik tertentu. Hal ini diakibatkan menebalnya selimut aspal terhadap agregat, sehingga membuat campuran menjadi lentur dan nilai stabilitas menurun.



Gambar 5. Grafik Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal

e. Kelehan (*Flow*)

Gambar 6 menunjukkan semakin bertambahnya kadar aspal akan membuat nilai *flow* suatu campuran akan semakin meningkat. Berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3, nilai *flow* yang dihasilkan dengan variasi penggunaan *oil sludge* telah memenuhi batas minimum yaitu 3 mm.



Gambar 6. Grafik Hubungan *Flow* dengan Kadar Aspal

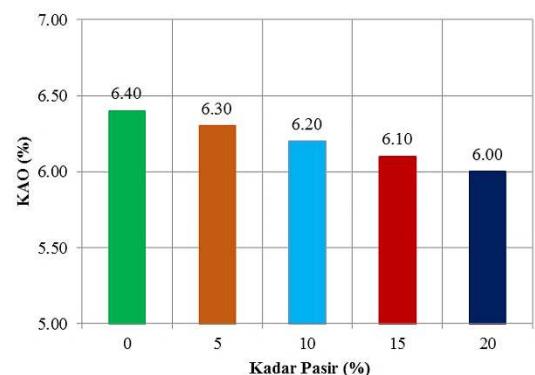
3.4 Karakteristik *Marshall* Campuran Beton Aspal AC-BC Kondisi KAO

a. Kadar Aspal Optimum (KAO)

Gambar 7 di bawah menunjukkan bahwa nilai kadar aspal optimum (KAO) campuran AC-BC akan terus menurun seiring

dengan penambahan pasir alam. Hal ini menandakan aspal yang diperlukan akan terus berkurang jika penggunaan pasir ditingkatkan. Artinya rongga yang seharusnya diisi oleh aspal akan digantikan oleh butiran pasir alam yang berada dalam campuran aspal beton tersebut. Metode yang digunakan dalam penentuan KAO adalah menggunakan metode pita berdasarkan SNI 06-2489-1991 dengan menganalisis lima karakteristik *Marshall* sebagai standar penentuan KAO.

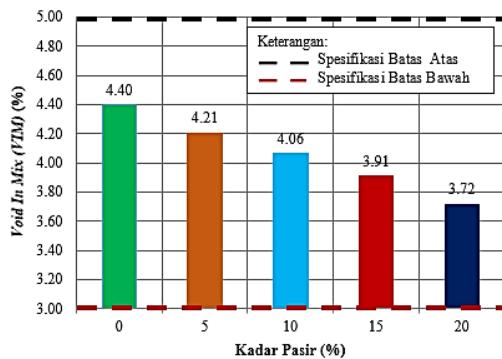
KAO untuk pasir alam 0% adalah sebesar 6,40%, KAO untuk pasir alam 5% adalah sebesar 6,30%, KAO untuk pasir alam 10% adalah sebesar 6,20%, KAO untuk pasir alam 15% adalah sebesar 6,10%, KAO untuk pasir alam 20% adalah sebesar 6,00%. KAO yang terbaik adalah pada saat kadar aspal optimum dengan kadar pasir alam yang dapat menghasilkan kinerja aspal beton yang maksimal.



Gambar 7. Diagram Hubungan KAO terhadap Kadar Pasir Alam

b. Pengaruh VIM terhadap Variasi Kadar Pasir

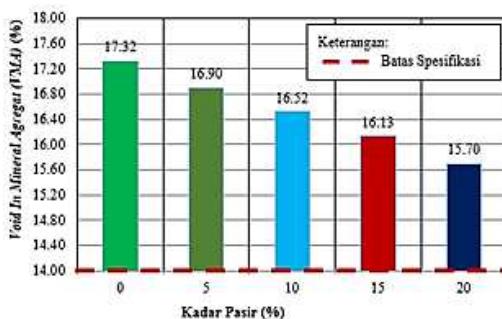
Gambar 8 di bawah menunjukkan nilai VIM tertinggi berada pada kadar pasir alam 0% yaitu sebesar 4,40% sedangkan nilai terendah berada pada kadar pasir alam 20% yaitu sebesar 3,72%. Nilai VIM yang terlalu besar mengakibatkan kurangnya kekédapan terhadap air, sehingga mempercepat penuaan aspal dan menurunnya sifat durabilitas beton aspal.



Gambar 8. Diagram hubungan VIM Terhadap Kadar Pasir Alam

c. Pengaruh VMA terhadap Variasi Kadar Pasir

Gambar 9 di bawah menunjukkan nilai VMA terbesar berada pada variasi kadar pasir alam 0% yaitu sebesar 17,32% dan yang terendah terdapat pada variasi kadar pasir alam 20% yaitu sebesar 15,70%. Hal ini menunjukkan penambahan pasir alam dalam campuran aspal beton akan membuat volume rongga udara diantara mineral agregat semakin kecil.



Gambar 9. Diagram hubungan VMA Terhadap Kadar Pasir Alam

d. Pengaruh VFA terhadap Variasi Kadar Pasir

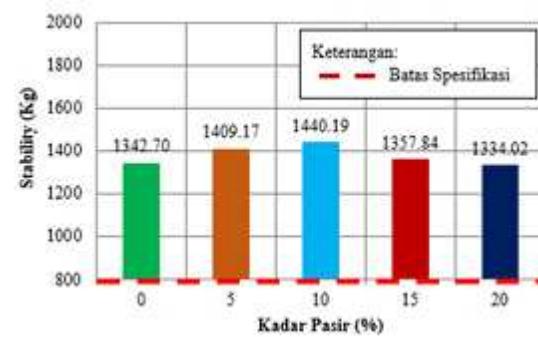
Gambar 10 di bawah menunjukkan nilai VFA mengalami peningkatan dengan bertambahnya kadar pasir alam. Untuk nilai VFA tertinggi berada pada variasi kadar pasir alam 20% yaitu sebesar 76,33% dan nilai VFA terendah berada pada variasi kadar pasir alam 0% yaitu sebesar 74,61%.



Gambar 10. Diagram hubungan VFA Terhadap Kadar Pasir Alam

e. Pengaruh Stabilitas terhadap Variasi Kadar Pasir

Gambar 11 di bawah menunjukkan penambahan pasir alam terus menerus tidak membuat nilai stabilitas menjadi semakin tinggi, nilai stabilitas hanya akan meningkat ketika pasir alam yang ditambahkan mencapai 10% ketika kadar pasir alam ditingkatkan kembali nilai stabilitas cenderung menurun. Nilai tertinggi stabilitas berada pada variasi kadar pasir alam 10% yaitu sebesar 1440,19 kg, sedangkan nilai stabilitas yang terendah berada pada variasi kadar pasir alam 20% yaitu sebesar 1334,02 kg.

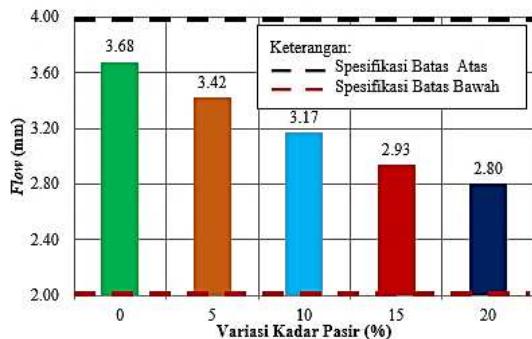


Gambar 11. Diagram hubungan Stabilitas terhadap Kadar Pasir Alam

f. Pengaruh Flow terhadap Variasi Kadar Pasir

Gambar 12 di bawah menunjukkan nilai flow cenderung akan turun seiring penambahan pasir alam pada campuran. Ini menandakan penambahan pasir alam terus menerus dalam campuran akan membuat elastisitas dalam campuran menurun. Nilai flow tertinggi berada pada variasi pasir alam

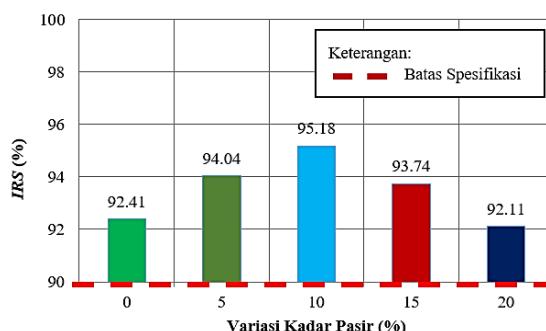
0% yaitu sebesar 3,68 mm dan terendah berada pada variasi pasir alam 20% yaitu sebesar 2,80 mm



Gambar 12. Diagram hubungan *flow* terhadap variasi Kadar Pasir Alam

g. Pengaruh IRS terhadap Variasi Kadar Pasir

Gambar 13 di bawah menunjukkan nilai *IRS* yang tertinggi berada pada variasi kadar pasir 10% yakni sebesar 95,18%. Hasil *IRS* memenuhi memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3 yaitu minimum 90% dari nilai stabilitas awal.



Gambar 13. Diagram hubungan *IRS* terhadap Kadar Pasir Alam

Hasil *IRS* untuk campuran *AC-BC* kondisi KAO dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil *IRS* Campuran *AC-BC* Kondisi KAO

Variasi Pasir	Kadar Aspal	No. Sampel	Stabilitas Setelah Rendaman 60°C Selama 1 Hari (Kg)	Nilai <i>IRS</i> (%)	Spesifikasi <i>IRS</i> (%)
10	6,20	1	1329,41	1302,82	98,00
		2	1488,94	1369,29	91,96
		3	1502,23	1435,76	95,58
	6,30	Rata-rata	1440,19	1369,29	95,18
		1	1422,47	1316,11	92,52
	6,20	2	1395,88	1356,00	97,14
		3	1409,17	1302,82	92,45
		Rata-rata	1409,17	1324,98	94,04
15	6,20	1	1329,41	1302,82	98,00
		2	1488,94	1369,29	91,96
		3	1502,23	1435,76	95,58
	6,10	Rata-rata	1440,19	1369,29	95,18
		1	1467,89	1342,70	91,47
	6,00	2	1329,41	1276,23	96,00
		3	1276,23	1196,47	93,75
		Rata-rata	1357,84	1271,80	93,74
20	6,00	1	1329,41	1209,76	91,00
		2	1426,34	1289,53	90,41
		3	1246,32	1183,17	94,93
	6,00	Rata-rata	1334,02	1227,49	92,11
					90

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penambahan pasir alam dalam campuran beton aspal lapis antara *AC-BC* menyebabkan nilai kadar aspal optimum (KAO) menurun. *trendline* penurunan tersebut dapat dilihat pada nilai KAO berikut: Variasi kadar pasir alam 0%, KAO yang diperoleh sebesar 6,40%. Variasi kadar pasir alam 5%, KAO yang diperoleh sebesar 6,30%. Variasi kadar pasir alam 10%, KAO yang diperoleh sebesar 6,20%. Variasi kadar pasir alam 15%, KAO yang diperoleh sebesar 6,10%. Variasi kadar pasir alam 20%, KAO yang diperoleh sebesar 6,00%.
2. Hasil karakteristik *Marshall* standard dan kondisi kadar aspal optimum (KAO) yang didapatkan memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3. Nilai Stabilitas yang diperoleh pada kondisi KAO pada variasi pasir 0% sebesar 1342,70 kg, variasi pasir 5% sebesar 1409,17 kg, variasi pasir 15% sebesar 1357,84 kg, variasi pasir 20% 1334,02 kg lebih rendah dari pada campuran variasi pasir 10% yaitu sebesar 1440,19 kg namun secara keseluruhan nilai stabilitas memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga

2010 Revisi 3 Sedangkan nilai *flow* yang terbesar diperoleh pada variasi pasir alam 0% sebesar 3,68 mm dan yang terendah pada variasi pasir 20% sebesar 2,80 mm. Nilai *IRS* yang diperoleh adalah untuk pasir alam 0% sebesar 92,41%, pasir alam 5% sebesar 94,04%, pasir alam 10% sebesar 95,18%, pasir alam 15% sebesar 93,74%, pasir alam 20% sebesar 92,11%.

DAFTAR PUSTAKA

- Armi, S. R., Sentosa, L. (2015). Karakteristik Campuran Beraspal Jenis (*Asphalt Concrete Binder Coarse*) *Ac/Bc* Menggunakan Pasir Alam Kampar Dengan Pengujian *Marshall* Berdasarkan Spesifikasi Bina Marga 2010. *JOM FTEKNIK Volume 2 No. 1 Februari 2015*, 9.
- Agregat Kasar, <http://lauwtjunnji.weebly.com/agregat-kasar--parameter.html>, diakses pada 20 November 2016, Pukul. 19.26 WIB.
- Agregat Halus, <http://kampus-sipil.blogspot.co.id/2013/03/komposisi-bahan-campuran-beton.html>, diakses pada 20 November 2016, Pukul. 19.27 WIB.
- Agregat Bergradasi Seragam, Agregat Bergradasi Rapat, Agregat Bergradasi Senjang,<http://slideplayer.info/slide/3128453/Agregat-batuhan-dan-permasalahan>, diakses pada 20 November 2016, Pukul. 19.29 WIB.
- Bahan Pengisi (*filler*), <http://tukangbata.blogspot.co.id/2013/02/pengertian-agregat-dan-klasifikasinya.html>, diakses pada 20 November 2016, Pukul. 19.28 WIB.
- Bina Marga. 2010. SeksI 6.3 Spesifikasi Campuran Beraspal Panas pada Spesifikasi Umum Jalan dan Jembatan Edisi 2010. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga.
- Bina Marga. 2003. RSNI-M-01-2003. Metode Pengujian Campuran Beraspal Panas dengan Alat *Marshall*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2008. SNI 1969:2008. Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2008. SNI 2417:2008. Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2011. SNI 2439:2011. *Cara Uji Penyelimutan dan Pengelupasan pada Campuran Agregat-Aspal*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2005. RSNI T-01-2005. *Cara Uji Uji Butiran Agregat Kasar Berbentuk Pipih, Lonjong, atau Pipih dan Lonjong*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2008. SNI 3407:2008. *Cara Uji Sifat Kekekalan Agregat dengan Cara Perendaman menggunakan Larutan Natruim Sulfat atau Magnesium*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2012. SNI 7619:2012. *Pengujian Butir Pecah pada Agregat Kasar*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 1996. SNI 03-4142-1996. *Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan No.200 (0,075 mm)*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2008. SNI 1970:2008. *Cara Uji Berat Jenis dan penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 1997. SNI 03-4428-1997. *Metode Pengujian Agregat halus atau Pasir yang Mengandung bahan Plastik dengan Cara Setara Pasir*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2002. SNI 03-6977-2002. *Metode Pengujian Kadar Rongga Agregat Halus yang tidak dipadatkan*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 1996. SNI 03-4141-1996. *Metode Pengujian Gumpalan Lempung dan Butir-Butir Mudah Pecah dalam Agregat*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2012. ASTM C117:2012. *Pengujian Material Lolos Ayakan*

- No.200. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 1991. SNI 06-2456-1991. *Metode Pengujian Penetrasi Bahan-bahan Bitumen*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2000. SNI 06-6441-2000. *Metode Pengujian Viskositas*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2011. SNI 2434:2011. *Metode Pengujian Titik Lemek Aspal*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2011. SNI 2432:2011. *Metode Pengujian Daktilitas Aspal*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2011. SNI 2433:2011. *Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 1991. SNI 2441:1991. *Metode Pengujian Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Padat*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 1991. SNI 2456:1991. *Metode Pengujian Penetrasi Bahan-bahan Bitumen*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 1991. SNI 2432:1991. *Metode Pengujian Daktilitas Bahan-bahan Aspal*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Djanasudirja, S. Ir. (1984). *Pengantar Mekanika Batuan*. Bandung: Desember.
- Kerusakan Jalan Taluk Kuantan Dekat Pintu Gerbang Masuk Kota di Sitorajo Kari, <http://kuansingterkini.com/berita/detail/933/2013/04/15/jalan-berlubang-tak-di-perbaiki,-warga-tanam-sawit-di-jalan-lintas-sumatera#.WC1hMZy-TD0>, diakses pada 17 November 2016, Pukul. 16.21 WIB.
- Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur, <http://sedegaonito.wordpress.com>,diakses pada 17 November 2016, Pukul. 16.30 WIB.
- Laboratorium Jalan Raya. 2016. Tuntunan Praktikum Jalan Raya, Fakultas Teknik,Universitas Riau.
- Lataston, <http://sigitpolinema.blogspot.co.id>, diakses pada 17 November 2016, Pukul. 16.30 WIB.
- Latasir, <http://andrikimi.blogspot.co.id>, Jenis Campuran Aspal Beton di Indonesia,2013, diakses pada 17 November 2016, Pukul. 16.31 WIB.
- Latasir Asbuton, <http://asbutonglobalindo.blogspot.co.id/2007/10/latasir-asbuton.html>, diakses pada 17 November 2016, Pukul. 16.31 WIB.
- Pasir, <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Pasir>, diakses tanggal 17 November 2016. Pukul. 16.31 WIB.
- KuansingRumahku,<http://kuansing-rumahku.blogspot.co.id/2013/01/gambaran-umum.html?m=1>, diakses tanggal 16 Mei 2016. Pukul. 19.28 WIB.
- Kabupaten Kuantan Singingi, https://id.m.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Kuantan_Singingi; diakses pada 26 Januari 2016, Pukul. 21.13 WIB.
- Sentosa, L, & Alwinda,Y.2013. Penggunaan Pasir Alam dalam Campuran Beraspal Jenis AC-WC dengan Pengujian Marshall Berdasarkan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010. Laporan Penelitian Dosen Fakultas Teknik, Fakultas Teknik,Universitas Riau, Pekanbaru.
- Sentosa, L, & Agus, I, P.2006. Penggunaan Pasir Cuci Sebagai Agregat halus Campuran Aspal Panas Jenis HRS Jom FTEKNIK Volume 2 No. 1 Februari 2015 11 (Lataston) dengan Pengujian Marshall. Disampaikan pada HEDS Seminar on Science and Technology. Hotel Bintang Griya Wisata, Jakarta 13-14 September 2006.
- Sukirman, S. (1995). Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Nova.
- Sukirman, S. (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Nova.
- Sukirman, S. (2003). Beton Aspal Campuran Panas. Jakarta: Edisi ke-1, Penerbit Yayasan Obor Indonesia.
- Sukirman, S. (2007). Beton Aspal Campuran Panas. Jakarta: Edisi ke-2, Penerbit Yayasan Obor Indonesia.

Taluk Kuantan, www.google earth.com,
diakses pada 08 Januari 2017, Pukul.
15.23 WIB.