PRIN
PUSAT RISET & INOVASI NASIONAL
Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik

Analisa Nilai KAO dengan Metode Narrow Range pada Campuran Asphalt concrete –Wearing Course menggunakan Pasir Laut

Aqilah Attamimi, S.ST.,M.Sc [1,a] , Imran, S.T.,M.T[,2,b] Irfanti S. La Djail [3,c] , Angjali Labika [,4,d]
[1,2] Dosen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Papua Barat, Indonesia
[3,4] Mahasiswa Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Papua Barat, Indonesia
[a] aqilah@polinef.id [b] imran@polinef.id [c] irfantisamsir12@gmail.com , [d] anjalilabika@gmail.com

Abstract – The use of sea sand in construction work from an economic point of view does have advantages. One of them is increasing the income of the sea sand collectors who are spread throughout the area in Fakfak Regency. In addition, the potential availability of sea sand is quite large and is able to accommodate all types of concrete construction work in this area. This study aims to determine and analyze the use of sea sand in the AC-WC mixture of course by doing the Marshall test. This study uses variations in asphalt content of 5.0%, 5.5%, 6.0%, 6.5% and 7.0%, this study was carried out using Marshall testing in accordance with the general specifications of Bina Marga 2018. The results of the research conducted showed a relationship asphalt content and Marshall parameters such as stability value, VMA, density, MQ at an asphalt content of 5.0%-7.0%, meet the specifications of 1932 kg, 19.84%, 2.26 gr/cm3 and 1031 kg/mm. Values of VIM, VFWA and flow at 5.5% asphalt content are known to not meet the mix spasticity, namely 8.07%, 59.71% and 1.67 mm. Based on the Marshall parameter data, the Optimum Asphalt Content value is 6.5%.

Keywords: KAO, Narrow Range, Sea Sand, Asphalt

Abstrak-. Pemanfaatan penggunaan pasir laut dalam pekerjaan konstruksi dari sisi ekonomi memang mempunyai keuntungan. Salah satunya adalah meningkatkan pendapatan masyarakat pengumpul pasir laut yang tersebar di seluruh daerah yang ada di Kabupaten Fakfak. samping itu potensi ketersediaan pasir laut cukup besar dan mampu mengakomodir semua jenis pekerjaan konstruksi beton yang ada di daerah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pemakaian pasir laut pada campuran AC-WC tentunya dengan melalukan pengujian Marshall. penelitian menggunakan variasi kadar aspal 5,0%, 5,5%, 6,0%, 6,5% dan 7,0%, penelitian ini dilakukan dengan pengujian Marshall sesuai dengan spesifikasi umum Bina Marga 2018. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan hubungan kadar aspal dan parameter Marshall seperti nilai stabilitas, VMA, density, MQ pada kadar aspal 5,0%-7,0%, memenuhi spesifikasi yaitu 1932 kg, 19,84%, 2,26 gr/cm^3 dan 1031 kg/mm

Sedangkan nilai VIM, VFWA dan *flow* pada kadar aspal 5,5% diketahui tidak memenuhi spasifikasi campuran yaitu 8,07%, 59,71% dan 1,67 mm. Berdasarkan data parameter Marshall tersebut diperoleh nilai Kadar Aspal Optimum adalah 6,5%.

Kata kunci : KAO, Narrow Range, Pasir Laut, Aspal

I. Pendahuluan

Lalu lintas dan angkutan jalan mempunyai peran strategis dalam mendukung pembangunan dan integrasi nasional sebagai bagian dari upaya memajukan kesejahteraan umum. Pembinaan bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dilaksanakan secara bersama-sama oleh semua instasi terkait. Lalu lintas dan angkutan jalan adalah satu kesatuan system yang terdiri atas lalu lintas. Angkutan Jalan, Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Prasarana Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kendaraan, Pengemudi, Pengguna Jalan serta pengelolaannya. Penggunaan agregat halus di Kabupaten Fakfak sebagai penyusun campuranbeton untuk pekerjaan konstruksi secara umum masih tergantung pada pasir laut yang potensinya cukup besar [1].

Pemanfaatan penggunaan pasir laut dalam pekerjaan konstruksi dari sisi ekonomi memang mempunyai keuntungan. Salah satunya adalah meningkatkan pendapatan masyarakat pengumpul pasir laut yang tersebar di seluruh daerah yang ada di Kabupaten Fakfak. samping itu potensi ketersediaan pasir laut cukup besar dan mampu mengakomodir semua jenis pekerjaan konstruksi beton yang ada di daerah ini. Pemerintah

mengupayakan agar infrastruktur seperti jalan terus dibangun, guna memenuhi kebutuhan masyarakat akan kelancaran lalu lintas orang, barang dan jasa. Pemeliharaan jalan membutuhkan biaya yang tinggi, namun hal ini dihadapkan dengan dana dari pemerintah yang sangat terbatas. Pemeliharaan yang rutin dilakukan agar konstruksi jalan dapat mencapai umur rencana jalan dan menghindari dari kerusakan pada ruas jalan. Kerusakan yang sering dijumpai adalah kerusakan dini berupa retak, alur atau perubahan bentuk lainnya [2]. Untuk mendapatkan jalan yang memiliki kondisi yang baik dan dapat mencapai umur rencana jalan, maka kualitas bahan penyusun struktur jalan perlu diperhatikan. Melihat kenyataan ini, maka peneliti mencoba meneliti tentang Analisa Nilai KAO dengan Metode Narrow Range pada Campuran AC- WC menggunakan Pasir Laut.

II. Metode Penelitian

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Uji Aspal Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Fakfak Provinsi Papua Barat. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental di laboratorium berupa penentuan nilai KAO dan pengujian Aspal Marshall Test [3].

Waktu penelitian direncanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Agustus tahun 2021, adapun jadwal kegiatan dapat dilihat pada Tabel 1.

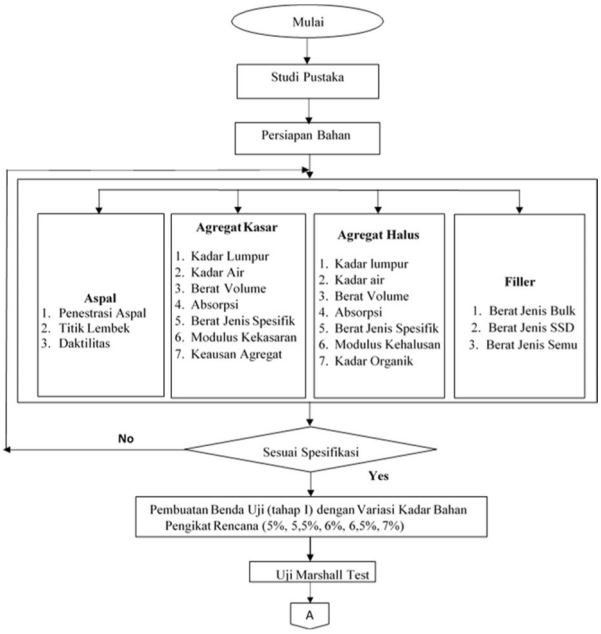
Tabel 1 Jadwal Pelaksanaan penelitian

NO	Uraian	Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1.	Studi Literatur																				
2.	Penyusunan Proposal																				
3.	Seminar Proposal																				
4.	Pengambilan Sampel																				
5.	Penyiapan Sampel																				
6.	Pengujian Sampel																				
7.	Analisa Data dan Penyusunan Laporan																				
8.	Ujian TA																				

Gambar 1. Lokasi Penelitian

B. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam pelakasanaan penelitian ini adalah:



Gambar 1. Bagan Alir Tahapan Penelitian

C. Pengujian Karakteristik Agregat

Jenis pengujian karakteristik agregat yang dilakukan seperti berikut :

1. Pengujian Kadar Lumpur
2. Pengujian Kadar Air
3. Pengujian Berat Isi dan Volume
4. Pengujian Absorpsi / Penyerapan
5. Pengujian Berat Jenis Spesifik
6. Pengujian Analisa Saringan
7. Pengujian Kadar Organik
8. Pengujian Keausan

D. Pengujian Karakteristik Aspal dan Filler [5]

Jenis pengujian karakteristik *filler* dan aspal yang dilakukan seperti berikut :

1. Pengujian Berat Jenis Filler
2. Pengujian Penetrasi Aspal
3. Pengujian Titik Lembek

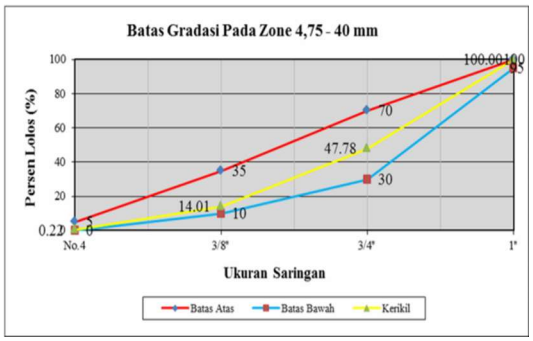
III. Hasil dan Pembahasan

A. Karakteristik Agregat

Berikut adalah hasil pengujian karakteristik agregat kasar dan agregat halus dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4, batasan gradasi agregat seperti Gambar 2 dan 3 :

Tabel 3. Rekapitulasi data hasil pengujian agregat kasar

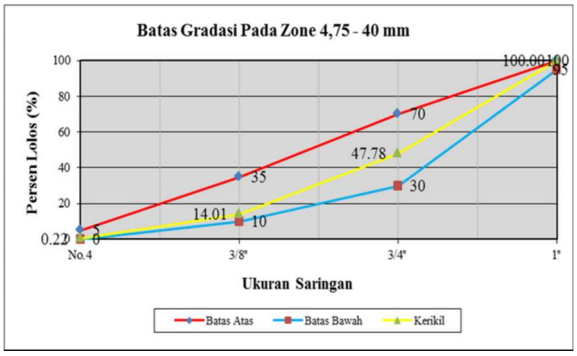
NO.	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN	KETERANGAN
1	Kadar Lumpur	Maks 1%	0.87%	Memenuhi
2	Kadar Air	0,5% - 5%	2.76%	Memenuhi
3	Berat Volume	1,4 - 1,9 kg/liter	1.64	Memenuhi
4	Absorpsi	0,2% - 2%	1.31%	Memenuhi
5	Berat Jenis Spesifik			
	a. BJ Dasar Kering	1,6 - 3,3	2.450	Memenuhi
	b. BJ Kering Permukaan	1,6 - 3,3	2.597	Memenuhi
6	Modulus kekasaran	1,5 - 3,8	8.300	Memenuhi



Gambar 2. Grafik Agregat Kasar

Tabel 4. Rekapitulasi data hasil pengujian agregat halus

NO.	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN	KETERANGAN
1	Kadar Lumpur	Maks 5%	4.00%	Memenuhi
2	Kadar Air	0,5% - 5%	0.96%	Memenuhi
3	Berat Volume	1,4 - 1,9 kg/liter	1.50	Memenuhi
4	Absorpsi	0,2% - 2%	1.63%	Memenuhi
5	Berat Jenis Spesifik			
	a. BJ Nyata	1,6 - 3,3	2.330	Memenuhi
	b. BJ Dasar Kering	1,6 - 3,3	2.280	Memenuhi
	c. BJ Kering Permukaan	1,6 - 3,3	2.300	Memenuhi
6	Modulus kehalusan	1,5 - 3,8	2.250	Memenuhi Zona 3
7	Kadar Organik	4-Jan	2	Layak digunakan



Gambar 3. Gradasi Agregat Halus

Hasil dari pemeriksaan saringan agregat halus dan agregat kasar diperoleh nilai modulus kehalusan 2,250 masuk kategori gradasi zona 3 seperti pada Gambar 2 sedangkan modulus kekasaran sebesar 8,300 seperti pada Gambar 3. Nilai ini telah memenuhi persyaratan spesifikasi dengan syarat modulus kehalusan yaitu 1,5-3,8 dan modulus kekasaran yaitu 5,5-8,5 sesuai [6]

B. Pengujian Filler

Pengujian *filler* serbuk abu batu ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis *bulk*, berat jenis SSD, dan berat jenis semu. Hasil pengujian *filler* seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Filler* Serbuk Abu Batu

No	Jenis Pengujian	Hasil	Satuan
1.	Berat jenis bulk	2,25	gr/cc
2.	Berat jenis SSD	2,40	gr/cc
3.	Berat jenis semu	2,35	gr/cc

Pada Tabel 5 menunjukkan hasil dari pengujian *filler* abu batu yang telah dilakukan diperoleh data hasil berat jenis *bulk* sebesar 2,25 gr/cc, berat jenis SSD sebesar 2,40 gr/cc, dan berat jenis semu 2,35 gr/cc.

C. Pengujian Aspal

Pengujian aspal yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian penetrasi, titik lembek aspal dengan acuan pengujian [7] dan [8]. Hasil Pengujian Aspal Seperti Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Aspal

No	Jenis Pengujian	Persyaratan		Hasil	Satuan
		Min	Maks		
1.	Penetrasi	60	70	48	mm/gr/detik
2.	Titik lembek	53	-	Tidak terdeteksi	$_0$C

D. Pengujian Marshall Test

Pengujian Marshall bertujuan untuk mencari nilai kepadatan (Density), VIM (Void In Mix). VMA (Void In Mineral Agregat), VFA (Void Filled with
Asphalt), Pelelehan (Flow), stabilitas dan MQ (Marshall Quotient). Pengujian Marshall dilakukan menggunakan acuan RSNI M-01-2003. Pada penelitian ini menggunakan 15 buah sampel. Berikut ini adalah data hasil pengujian Marshall.

a. Kepadatan (density)
   Menunjukan bahwa terdapat penurunan nilai kepadatan seiring bertambahnya persentase penambahan kadar aspal. Penggunaan kadar aspal 5% dengan nilai 2,24 gr/cc, nilai kepadatan meningkat ketika kadar aspal sebesar 6% yaitu 2,29 gr/cc dan nilai kepadatan menurun pada kadar aspal 6,5% yaitu 2,27 dan 7% yaitu 2,26 gr/cc.
b. VIM (Void in the mix) Nilai VIM pada campuran dengan kadar aspal 5,0% dan 5,5% sebesar 8,45% dan 7,68%. Nilai VIM ini tidak memenuhi persyaratan yang diisyaratkan Bina Marga 2018 yaitu 3-5% sedangkan penggunaan kadar aspal 6,0%, 6,5% dan 7,0% memenuhi persyaratan yaitu 4,95%, 4,92% dan 5,00%. Berdasarkan nilai tersebut maka nilai VIM tertinggi pada campuran kadar aspal 5,0%.
c. VMA (Void in mineral aggregate)Nilai VMA pada campuran kadar aspal 5,0% diperoleh 19,79%, kadar aspal 5,5% sebesar 20,12%, kadar aspal 6% sebesar 18,77%, kadar aspal 6,5% sebesar 19,74% dan 7% sebesar 20.79. Nilai tersebut memenuhi pesyaratan karena melebihi batas minimum yang di isyaratkan oleh Bina Marga 2018 yaitu >15.
d. VFA (Void filled with asphalt) Nilai VFA pada campuran kadar aspal 5,0% dan 5,5% sebesar 57,45% dan 61,97%. Nilai VFA ini tidak memenuhi persyaratan yang diisyaratkan Bina Marga 2018 yaitu >65 sedangkan penggunaan kadar aspal 6,0%, 6,5% dan 7,0% memenuhi persyaratan yaitu 73,66%, 76,08% dan 76,02%. Berdasarkan nilai tersebut maka nilai VFA tertinggi pada campuran kadar aspal 6,5%.
e. Pelelehan (Flow)
   Nilai *flow* pada kadar aspal 5,0% dengan nilai 1,67 mm tidak memenuhi persyaratan yang diisyaratkan oleh Bina Marga 2018 yaitu dengan range 2-4 mm. Untuk kadar aspal 5,5% sampai 7,0% rata-rata memenuhi
f. persyaratanStabilitas dengan nilai *flow* yaitu 2,0 mm.

   Nilai stabilitas pada campuran kadar aspal 5,0% sebesar 1673,31 kg, kadar aspal 5,5% sebesar 2132,39 kg, kadar aspal 6,0% sebesar 2475,70 kg, kadar aspal 6,5% sebesar 1961,94 kg, dan kadar aspal 7% sebesar 1418,40 kg. Nilai tersebut memenuhi standar yang diisyaratkan Bina Marga 2018 yaitu >800 kg. Nilai stabilitas tertinggi pada penggunaan kadar aspal 6,0% sebesar 2475,70 kg.
g. (Marshall Quotient)
   Nilai MQ pada campuran kadar aspal 5,0% sebesar 1163,01 kg/mm terjadi penurunan pada penggunaan kadar aspal 5,5% yaitu 1066,19 kg/mm. Namun, pada campuran dengan kadar aspal 6,0% terjadi peningkatan sebesar 1237,85 kg/mm, terdapat penurunan secara signifikan pada campuran dengan kadar aspal 7,0% yaitu 709,20 kg/mm.

E. Nilai KAO

Nilai KAO berdasarkan metode narrow range yaitu hubungan antara kadar aspal dan seluruh parameter Marshall diketahui memenuhi spesifikasi pada kadar aspal 6,0%-7,0% sedangkan pada kadar aspal 5,0%-5,5% diketahui parameter VFA dan flow tidak memenuhi spesifikasi campuran beraspal. VIM, VMA, density, MQ yaitu pada kadar aspal 5,0%-7,0%, semuanya memenuhi spesifikasi.

IV. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan yaitu penentuan nilai KAO dan pengujian marshall test pada aspal beberapa kesimpulan seperti berikut:

1. Berdasarkan pengujian Marshall diperoleh hubungan kadar aspal dan parameter

Marshall seperti nilai stabilitas, VMA, density, MQ pada kadar aspal 5,0%-7,0%, memenuhi spesifikasi. Sedangkan nilai VIM, VFWA dan *flow* pada kadar aspal 5,5% diketahui tidak memenuhi spasifikasi campuran.

2. Berdasarkan data parameter Marshall dilakukan perhitungan nilai Kadar Aspal Optimum yang diperoleh sebesar 6,5%.

Ucapan Terima Kasih

Dengan terselesaikannya karya ilmiah ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Allah SWT atas limpahan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam pelaksanaan sekaligus penyusunan karya ilmiah ini. Dan terima kasih juga kepada kedua orang tua saya yang selalu mendukung dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.

Daftar Pustaka

[1] Bina Marga 2018. *"Spesifikasi Umum 2018"*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga : Jakarta

[2] Departemen Pekerjaan Umum 2007. *"Spesifikasi Umum Jalan dan Jembatan"*. Indonesia. Departeman Pekerjaan Umum : Jakarta

[3] Efendy dkk, 2019. Analisis Perbandingan Kadar Aspal Optimum (KAO) untuk Perbedaan Gradasi (BBA, FAA, dan BM). Jurnal Aplikasi Teknik Sipil Volume 17, Nomor 1. Hal 7-12.

[4] Badan Standardisasi Nasional. 2019. *"SNI 03-2847-2019, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung"*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional

[5] Fitra Ramdhani dkk, 2018. Kadar Optimum Filler Asbuton Butir T.5/20 Dalam Campuran Perkerasan Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC). Jurnal Kajian Teknik Sipil Volume 3 Nomor 1, Hal 32-38.

[6] SNI ASTM C136-2012; Metode Uji untuk Analisa Saringan Agregat Halus dan Agergat Kasar.

[7] SNI 2456-2011; Pengujian Penetrasi Aspal

[8] SNI 2434-2011; Cara Uji Titik Lembek Aspal dengan Alat Cincin dan Bola (Ring and Ball).