

PEMANFAATAN PASIR NAMBO SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS TIPIS ASPAL PASIR (LATASIR) KELAS B

Dedi Indra Purnomo¹, Umran Sarita^{1*}, Muhammad Syarif Prasetya Adiguna Rustam¹

¹ Teknik Sipil Program Pendidikan Vokasi Universitas Halu Oleo

Email: umran.sarita@uho.ac.id

Info Artikel	Abstract
Diajukan : 07 Oktober 2017 Diperbaiki : 22 Oktober 2017 Disetujui : 27 Oktober 2017	The latasir mixture using nambo sand and cemet tonasa as filler in the mixture is expected to obtain flexibility. For for that the aggregate characterisrtics and composition of the mixture must meet the specifications. The method used in this study using trial and error method is by making some specimens to be sampled. Methods of research aggregate testing , asphalt test and manufacture of specimSens on asphalt mixture with variation of bitumen content le 5,0%,5,5%,6,0%,6,5%,7,0%,7,5%,8%,8,5%,9%. Based on the results obtained from the aggregate sieve analysis data for Latasir mixture composition ie Sand nambo = 90% and Semen Tonasa Filler =1in 0%. In The Marshall mixture of Latasir between Pasir nambo and Semen Tonasa, the value of Asphalt Optimum (KAO) was 8.5%.

Key words : LATASIR,Nambo Sand, Marshall test

1. Pendahuluan

Jalan merupakan sarana yang sangat penting dan strategis dalam mempercepat perkembangan suatu daerah yang sekaligus dapat mempengaruhi semua aspek kehidupan yang berperan sebagai penunjang, pendorong dan penggerak bagi pertumbuhan daerah yang berpotensi namun belum berkembang dalam upaya peningkatan dan pemerataan pembangunan. (Sukirman, 1999).

Perkerasan jalan raya merupakan bidang sentuhan tara beban kendaraan melalui roda dengan jalan raya melalui lapis permukaan. Jenis- jenis perkerasan yang digunakan di Indonesia antara lain Latasir (Lapis Tipis Aspal Pasir), Laston (Lapis Tipis Aspal Beton/HRS), dan lainnya yang memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda. (Hamirhan, 2004).

Latasir atau lapis tipis aspal pasir merupakan lapis penutup permukaan perkerasan yang terdiri atas agregat halus atau pasir, dan aspal keras yang dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada temperatur tertentu (Spesifikasi Umum 2010 Devisi 6).

salah satu cara untuk meningkatkan mutu campuran aspal yaitu dengan mencari material yang layak pada suatu campuran latasir, dan pasir merupakan material utama dalam campuran Latasir. Pasir adalah contoh bahan material butiran. Butiran pasir umumnya berukuran anatar 0,0625-2 mm.

Salah satu sumber material di Sulawesi tenggara yang cukup potensial untuk digunakan adalah material yang berasal dari nambo, Dimana material di lokasi tersebut sudah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya untuk keperluan bahan konstruksi bangunan sipil, sedangkan pemeriksaan mutu material khususnya sebagai bahan

campuran Latasir belum pernah dilakukan maka dilakukan lah pengujian terhadap material tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan pemeriksaan dan pengujian pasir nambo sebagai bahan campuran lapis tipis aspal pasir (LATASIR) dan menentukan kelayakan material sebagai bahan campuran dengan melakukan pengujian di Laboratorium Pengujian Bahan dan Konstruksi Teknik Sipil Universitas Halu Oleo dengan mengacu pada spesifikasi yang disyaratkan dengan menggunakan standar Nasional Indonesia (SNI) Bidang Bina Marga

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jalan dan Aspal Jurusan Teknik Sipil Universitas Halu Oleo. Penelitian ini merupakan studi penelitian eksperimental. Data perencanaan dan penganalisaan adalah data hasil pemeriksaan karakteristik material pasir Nambo di laboratorium. Data yang diperoleh dari setiap percobaan di buat dalam bentuk tabel atau grafik. Pemeriksaan dan pengujian dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan dan Konstruksi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Halu Oleo Kendari

a. Metode Pengumpulan Data

Pada metode ini yang dilakukan adalah melakukan survey dan meninjau luas wilayah, kondisi dan material dari nambo, dengan tujuan untuk mengambil data- data literatur yang di perlukan. Data primer adalah pengambilan data yang berhubungan dengan hasil pengujian secara langsung dengan mengamati hasil pemeriksaan di laboratorium dengan mengacu pada spesifikasi. Data sekunder berupa data – data lapangan yang bersumber dari pihak instansi

terkait dengan data-data yang didapat melalui asumsi dan teori-teori yang diperoleh melalui buku-buku literature yang berhubungan dengan penelitian ini.

Lokasi penelian tugas akhir tepatnya di Nambo Sulawesi tenggara. Pengambilan sampel dilakukan sedemikian rupa sehingga hasil yang diperoleh benar- benar mewakili sifat-sifat dari bahan tersebut. Sampel diambil dari tiga titik yang arahnya siksak dan acak dengan jarak masing- masing 50 meter. Sampel yang di ambil dari tiga titik harus dalam komposisi yang sama (*seimbang*) dan masing- masing dimasukkan kedalam karung secara terpisah. Jumlah sampel yang dibutuhkan sebanyak 2 karung berisi 50 kg bahan yang dibutuhkan harus mewakili sebagian besar atau semua dari material yang ada. Sebagaimana kita ketahui bahwa bahan uji tersebut sangat besar pengaruhnya terhadap tingkat ketelitian dalam pengujian.

b. Bahan dan peralatan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah :

- Pasir nambo,
- Filler Semen Tonasa,
- Aspal penetrasi 60/70 pertamina

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- Alat uji pemeriksa aslap (thermometer, pikno meter dan timbangan),
- Alat uji pemeriksa agregat (oven,mesin pengguncang saringan, timbangan digital, piknometer, timbangan, pemanas, le chatelier),
- Alat uji karakteristik campuran beton aspal (alat tekan marshall,alat cetak benda uji berbentuk silinder,alat pemadat campuran,alat pengeluar benda uji (briket) hasil pemadatan, bak perendam (water bath) yang dilengkapi pengatur suhu,alat alat penunjang meliputi panic pencampur dan cetakan, benda uji (kompur pemanas, thermometer, sendok pengaduk, kaos tangan anti panas, kain lap,kaliper,spatula,timbangan dan spidol untuk menandai benda uji.

c. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Pekerjaan persiapan, dalam tahapan persiapan ini meliputi studi pendahuluan, konsultasi dengan beberapa narasumber,pengajuan proposal dan mengurus pengijinan untuk kegiatan penelitian.
- Pekerjaan lapangan, yaitu pengambilan sampel pasir dilokasi. Pengambilan sampel secara acak, sampel diambil secara umum. Sampel pasir galian yang telah

diambil selanjutnya dibawah ke Laboratorium Pengujian Bahan dan Konstruksi Teknik Sipil Universitas Halu Oleo

- Pemeriksaan material di Laboratorium, Pemeriksaan berupa analisa saringan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) tanah dengan menggunakan saringan.

❖ Tahapan pengujian analisa saringan adalah sebagai berikut;

- persiapan benda uji, benda uji dikeringkan di dalam oven dengan suhu $(110+5)^0$ C, sampai berat tetap
- Timbang berat masing-masing saringan
- Susunan saringan benda uji dengan ukuran saringan paling besar ditempatkan paling atas . saring benda uji kedalam saringan , saringan diguncang dengan mesin mengguncang selama + 15 menit
- Timbang kembali saringan beserta benda uji yang telah di guncang

❖ Tahapan pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus (SNI 03-1969-1990)

Pengujian dilakukan untuk memperoleh angka berat jenis kering (Bulk Spesific Grafity), Berat jenis kering permukaan jenuh air (Saturated Surface Dry) dan Berat jenis semu (Apparent Spesific Grafity) serta besarnya angka penyerapan agregat halus.

- Analisa perhitungan (Bulk Spesific Grafity) = $\frac{E}{B+D-C}$

- Berat jenis kering permukaan jenuh

▪ = $\frac{B}{B+D-C}$ (Saturated Surface Dry)

- Berat jenis semu (Apparent Spesific Grafity) = $\frac{E}{E+D-C}$

- Penyerapan = $\frac{B-E}{E} \times 100$

▪ Keterangan :

A = Berat piknimeter (gram)

B = Berat contoh SSD di udara (gram)

C = Berat piknimeter + contoh + air (gram)

D = Berat piknimeter + air + (gram)

E = Berat contoh kering (gram)

❖ Pemeriksaan penentuan kadar butir lewat saringan No 200 (SNI 03-2039-1991)

Pemeriksaan ini bertujuan agar dapat menentukan kadar lumpur yang di kandung oleh agregat.

Analisa perhitungan :

Kadar butir lewat saringan No.200 = $\frac{W1-W2}{W1} \times 100$

Keterangan :

W1 = Berat benda uji semula (gram).

W2 = Berat butiran yang tertahan pada saringan No.200 (gram)

d. Pembuatan Benda Uji Campuran LATASIR

Tahapan pembuatan benda uji adalah sebagai berikut.

- Masing masing agregat di timbang sesuai dengan besarnya persentase perbandingan komposisi agregat, kemudian dikalikan terhadap berat tertahan agregat untuk setiap benda uji . Berat total untuk setiap benda uji adalah 1000 gram.
- Campuran agregat dipanaskan sampai mencapai suhu 150⁰ C, dalam talam pencampuran.

Tabel 1. Persyaratan aggregate

NO	karakteristik	syarat	hasil	keterangan
1	penyerapan air	3%	0.66	memenuhi
2	berat jenis bulk	2.5	2.51	memenuhi
3	berat jenis apparent		2.54	memenuhi
4	berat jenis efektif		2.52	memenuhi

- Aspal dicairkan pada suhu 140⁰C,-160⁰C, kemudian secara perlahan sesuai dengan berat yang telah ditetapkan campuran agregat dan aspal ke dalam talam pencampuran
- Aduk sampai homogeny dan terlihat seluruh permukaan agregat tertutup oleh aspal dipertahankan 150⁰ C,hal ini dikontrol dengan thermometer aspal
- Adonan atau spesi dipindahkan kedalam mould (ring) yang pada dasarnya diletakkan kertas saringan yang digunting sesuai dengan diameternya kemudian ditusuk dengan spatula (sendok semen) pada bagian sisi mould sebanyak 15x keliling dan 10x bagian dalamnya. Ini dimaksudkan agar tidak timbul segregasi butir-butir kasar pada adonan tersebut. Kemudian dilakukan penumbukan sebanyak 50x tumbukan pada bagian-bagian sisi atas dan bawah mould.
- Dalam membuat benda uji (briket) dengan persentase aspal yang berbeda-beda.
- Benda uji yang telah didinginkan dikeluarkan dari mould.
- Dibersihkan benda uji dari kotoran yang menempel.
- Diberikan tanda pengenal sesuai dengan persentase kadar aspalnya.
- Timbang benda uji.

- Rendam benda uji didalam air kira-kira 24 jam , benda uji tadi ditimbang didalam air dan beratnya ditetapkan untuk mendapatkan berat isi.
- Benda uji diangkat dan dilap dengan kain lap sampai mencapai keadaan kering permukaan jenuh (SSD) atau saturated surface dry kemudian ditimbang dalam keadaan SSD beratnya ditetapkan.
- Rendam benda uji tersebut didalam bak perendam yang diatur suhunya dengan suhu 60⁰C selama 30-40 menit.
- Kemudian benda uji dipindahkan dan diletakkan pada alat marshall test siap untuk dilakukan percobaan tekan. Sebelum percobaan dimulai seluruh alat marshall di control.

3. Hasil dan Pembahasan Agregat dan Aspal

❖ Hasil Pengujian

Pengujian material meliputi pemeriksaan karakteristik agregat (pasir). Hasil pemeriksaan karakteristik agregat dapat di lihat pada tabel

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat

No. Saringan	Persen lolos saringan		semen tonasa		total	spec
	ASTM	mm	semen tonasa	pasir (gr)		
1/2"	12.7	100,00	100,00	10,00	90,00	100,0
3/8"	9,25	100,00	99,69	10,00	89,72	99,7
No.8	2,38	100,00	90,91	10,00	81,82	91,8
No.200	0,074	100,00	4,61	10,00	4,15	14

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik agregat menunjukkan bahwa agregat yang digunakan telah memenuhi syarat untuk digunakan sebagai material pada campuran Latasir Kelas B.

Pemeriksaan dilakukan terhadap sifat fisik aspal penetrasi 60/70 untuk Pertamina yang telah memenuhi Spesifikasi Umum Tahun 2010. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.2 Hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Aspal Pen 60/70 Pertamina

No.	jenis pengujian	syarat	hasil	keterangan
1	berat jenis	min 1.0	0.03	memenuhi
2	penetrasi	60/70	65.95	memenuhi

Dari hasil pengujian aspal pen 60/70 Pertamina didapatkan hasil berat jenis sebesar 1.03 dari syarat Min 1.0, sedangkan penetrasi disimpulkan bahwa aspal pen 60/70 memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 sehingga dapat digunakan dalam penelitian ini.

a. Mix Design Campuran Latasir Kelas B

Untuk mendapatkan komposisi campuran Latasir Kelas B dilakukan penggabungan agregat dengan metode coba-coba dengan mengacu pada Gradasi Agregat Gabungan. Untuk dapat mengetahui perbandingan masing-masing freksi terhadap berat total agregat diperoleh hasil gabungan dari agregat halus adalah pasir sungai Nambu= 90% dan Filler Semen Tonasa= 10%.

b. Hasil Pengujian Mashall

Ashpall optimum diperoleh dari tenah-tengah rentang karakteristik. Hasil pengujian ini untuk menentukan Kadar

Aspal Optimum (KAO) Kadar Marshall yaitu : VMA, VIM, FFA, Stabilitas, Flow, MQ yang digunakan sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 Rekapitulasi hasil pengujian Marshall campuran Latasir Kelas B dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.4 dan contoh perhitungan dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan tabel hasil pengujian Marshall yang dilakukan, digambarkan grafik hubungan antara VMA, VIM, VFA, Stabilitas, Flow dan MQ dengan kadar aspal pada campuran Latasir Kelas B sebagai berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall

No.	karakteristik	syarat	Kadar aspal (%)								
			5,00	5,5	6,00	6,5	7,00	7,5	8,00	8,5	9,00
1	VMA (%)	20	24,36	24,82	24,80	24,37	24,84	23,98	25,10	24,53	24,82
2	VIM(%)	6-Mar	11,67	12,22	10,05	9,54	7,91	6,85	6,00	5,28	3,37
3	VFA(%)		52,08	50,78	59,48	60,87	68,16	71,41	76,08	78,46	86,43
4	Stabilitas(kg)		624,24	836,30	621,25	866,75	664,09	757,63	654,74	748,27	607,97
5	Flow (mm)	3-Feb	3,20	2,70	2,75	2,90	2,60	2,75	2,80	2,65	2,80
6	MQ(kg/mm)		195,08	309,74	225,91	298,88	255,42	275,50	233,84	282,37	217,13

VMA (*Vold in the Mineral Agregat*) adalah rongga dalam agregat suatu campuran yang telah dipadatkan. Untuk campuran Latasir Kelas B, nilai minimum 20%. Hasil VMA dari penelitian ini adalah kadar aspal hamper tidak mempengaruhi nilai VMA atau rongga di antara mineral agregat. Nilai VMA yang terendah terjadi pada kadar 7.5% dan nilai VMA tertinggi terdapat di kadar aspal 8%. Secara keseluruhan nilai VMA pada variasi kadar aspal memenuhi syarat Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 yaitu nilai VMA 20%. Pada kadar aspal 5.0% nilai VMA 24.35, kadar aspal 5.5% nilai VMA = 24.82, kadar aspal 6.0% nilai VMA =24.80, kadar aspal 6.5% nilai VMA = 24.37, kadar aspal 7.0% nilai VMA = 24.84, kadar aspal 7.5% nilai VMA = 23.98, kadar aspal 8% nilai VMA = 25.10, kadar aspal 8.5% nilai VMA = 24.84, kadar aspal 9% nilai VMA = 24.82

d. Pengaruh Campuran Terhadap Nilai VIM

VIM (*Viod in the Computed Mixture*) adalah volume total udara yang berada diantara partikel agregat yang terselimut aspal dalam suatu campuran VIM (*Viod in the Computed Mixture*) adalah volume total udara yang berada diantara partikel agregat yang terselimut aspal dalam suatu campuran yang telah dipadatkan. Semakin kecil nilai VIM, maka campuran aspal semakin kedap air, namun nilai VIM

yang terlalu kecil dapat menyebabkan keluarnya aspal ke permukaan dan

Nilai VIM yang terlalu besar dapat mengakibatkan pelepasan butiran, dan terjadi retakan (crack). Hasil nilai VIM dari penelitian ini adalah: dapat di jelaskan bahwa peningkatan kadar aspal menyebabkan nilai VIM semakin kecil. Syarat untuk nilai VIM pada campuran Latasir Kelas B pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 yaitu antara 3% - 6% . dari syarat tersebut , didapat ada 3 nilai VIM yang memenuhi syarat Spesifikasi Umum Bina Marga 2010, yaitu pada campuran dengan kadar aspal 8% (VIM=6%), 8.5 % (VIM = 5.28%), dan 9% (3.37%).

e. Pengaruh Campuran Terhadap Nilai VFA

VFA (*Voids Filled with Asphalt*) adalah rongga yang terdapat diantara partikel agregat suatu campuran beraspal setelah dipadatkan. Nilai minimum dari rongga diantara agregat berguna untuk melindungi banyaknya rongga udara yang menyebabkan campuran menjadi berpori. Hasil VFA

Berdasarkan penelitian ini adalah : dapat dijelaskan bahwa peningkatan kadar aspal menyebabkan nilai VFA atau rongga terisi aspal semakin mengikat, dimana terdapat nilai VFA yang sesuai dengan syarat pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2010, nilai minimum VFA Latasir Kelas B (minimum VFA =75%), yaitu pada kadar aspal 8 dengan

nilai VFA = 76.08 kadar aspal 8.5% dengan nilai VFA = 78.46, dan kadar aspal 9% dengan nilai VFA = 86.43.

f. Stabilitas

Nilai stabilitas menggambarkan kemampuan dari lapis perkerasan jalan menerima beban lalulintas tanpa terjadi perubahan bentuk tetap seperti geolombang dan alur. Bila jalan tersebut melayani lalu lintas maka kebutuhan akan stabilitas semakin tinggi begitupun sebaliknya. Stabilitas terjadi dari geseran antar butir, penguncian antar partikel agregat dan daya ikat dari lapisan aspal. Hasil stabilitas dalam penelitian ini adalah: syarat untuk stabilitas pada campuran Latasir yaitu minimum 200 kg. Sehingga dapat diketahui bahwa pada semua variasi kadar aspal memenuhi syarat spesifikasi karna memiliki stabilitas yang lebih besar dari standar yang ditetapkan yaitu kadar aspal 5.0% nilai stabilitas = 624.24 kg kadar aspal 5.5% = 836.30 kg, kadar aspal 6.0% = 621.25 kg, kadar aspal 6.5% = 866.75 kg, kadar aspal 7.0% = 664.09 kg, kadar aspal 7.5% = 757.63 kg, kadar aspal 8.0% = 654.74 kg, kadar aspal 8.5% = kg, dan kadar aspal 9% = 607.97 kg.

g. Flow

Suatu campuran dengan nilai flow tinggi akan cenderung lembek. Sebaliknya, jika flow rendah, maka campuran menjadi kaku dan mudah retak . apabila menerima beban. Hasil flow dari penelitian ini adalah : syarat untuk nilai flow pada campuran Latasir Kelas B yaitu 2 – 3 mm. Sehingga dapat diketahui bahwa pada dari semua variasi kadar aspal yang diujikan, hanya satu benda uji yang tidak memenuhi syarat spesifikasi, yaitu pada kadar aspal 5.0 % dengan nilai flow = 3.20 mm.

h. Marshall Quotient (MQ)

Marshall Quotient (MQ) merupakan hasil bagi marshall dengan flow yang merupakan kekakuan campuran. Untuk hasil bagi marshall dan flow (MQ) adalah : syarat untuk nilai marshall quotient pada campuran Latasir Kelas B yaitu minimal 80 kg/mm. Sehingga dapat diketahui bahwa nilai Marshall Quotient pada semua variasi kadar aspal memenuhi syarat Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 karena memiliki nilai Marshall Quotient yang lebih besar dari standar yang ditetapkan.

i. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

Setelah melihat hasil hubungan antara VMA, VIM, VFA, stabilitas, flow, MQ dan kadar aspal, selanjutnya mencari Kadar Aspal Optimum (KAO) yang dibutuhkan oleh campuran LATASIR dengan metode *bartchart*. Nilai Kadar Aspal Optimum adalah: dapat dilihat hubungan antara VMA, VIM, VFA, Stabilitas, Flow, dan MQ yang memenuhi syarat untuk Kadar Aspal Optimum terdapat pada benda uji dengan kadar aspal 8%, 8.5% dan 9%. Sehingga dapat

disimpulkan untuk Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) pada pengujian LATASIR Kelas B dengan material yang berasal dari pasir Nambo dan Semen Tonasa sebagai filler yaitu 8.5%.

❖ Pembahasan

1) Mix Design Formula

Untuk mendapatkan komposisi campuran Latasir Kelas B dilakukan penggabungan agregat dengan metode coba – coba dengan mengacu pada Gradasi Agregat Gabungan. Untuk dapat mengetahui perbandingan masing – masing freksi terhadap berat total aggregate diperoleh hasil gabungan dari agregat Halus adalah Pasir Sungai Nambo = 90% dan Filler Semen Tonasa = 10% dengan berat campuran total 1000 gram.

2) Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Gabungan

Dari hasil pengujian Berat jenis dan Penyerapan Agregat kasar dan halus diperoleh nilai berat jenis dan penyerapan agregat gabungan yaitu : berat jenis *bulk* 2.25 gr/cc, Berat Jenis Semu *Apparent* 2.55 gr/cc, dan Berat Jenis Efektif 2.53 gr/cc.

3) Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60/70 Pertamina

Dari hasil pemeriksaan aspal penetrasi 60/70 Pertamina, diperoleh berat jenis aspal 1.03 dan penetrasi 65.94.

4) Pengujian Marshall

Berdasarkan ,hasil pengujian marshall, nilai VMA, VIM, VFA, Stabilitas dan Marshall Quotient dari beberapa benda uji terlihat sudah memenuhi syarat spesifikasi yang disyaratkan untuk Latasir Kelas B.

5) Kadar Aspal Optimum (KAO)

Berdasarkan gambar di atas hubungan antara VMA, VIM, VFA, Stabilitas, Flow, MQ terdapat 3 benda uji yang memenuhi syarat untuk memperoleh Kadar Aspal Optimum campuran Latasir Kelas B. Yaitu pada benda uji dengan kadar aspal 8%, 8.5% dan 9%. Sehingga untuk nilai kadar aspal optimum diambil nilai tengahnya yaitu 8.5%

4. Kesimpulan dan Saran

❖ Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian pada campuran Lapis Tipis Aspal Pasir (Latasir) Kelas B yaitu sebagai berikut :

- 1) Penggunaan material Pasir Nambo dan Semen Tonasa sebagai (Filler) sebagai bahan untuk campuran Lapis Tipis Aspal pasir Kelas B sudah layak digunakan sesuai dengan hasil pengujian yang memenuhi syarat spesifikasi sesuai standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2010, Revisi 3 (Devisi 6).

- 2) Ditinjau dari karakteristik marshalnya, campuran Latasir Kelas B tersebut beberapa parameter yang memenuhi syarat antara lain nilai VMA (Void in the Mineral Agregate), Stabilitas, Flow, dan nilai MQ (Marshall Quotient). Sedangkan untuk nilai VIM (Voids Filled with Asphal) tidak memenuhi syarat, sehingga untuk mencari nilai KAO (Kadar Aspal Optimum) tidak dapat dilakukan karena jika nilai VIM tinggi yang dapat mengakibatkan munculnya retak dini, pelepasan butir, dan pengelupasan. Sedangkan nilai VFA yang sedikit mengakibatkan butiran dalam campuran mudah lepas, mengalami retak yang menyebabkan umur layanan menjadi pendek

❖ Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang dijelaskan diatas, dapat diambil beberapa saran sebagai berikut:

- 1) Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya menggunakan filler selain dari semen tonasa, seperti kapur, dll.
- 2) Diharapkan bagi yang tertarik untuk mengangkat tema Tugas Akhir yang sama atau bagi para pihak yang mau melakukan penelitian tentang Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR), perlu adanya modifikasi dengan material lain.
- 3) Sebaiknya kadar aspal tidak melebihi 10%, jika melebihi 10 % maka nilai flow akan tinggi dan bila diaplikasikan dilapangan jalan akan cepat berlubang atau bergelombang.

Referensi

- [1] Sukirman, Silvia, 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, (Bndung)
- [2] Sukirman, Silvia, 2003. *Beton Aspal Campuran Panas, Granit*, Jakarta.
- [3] Saodang, Hamirhan, 2005. *Konstruksi Jalan Raya*, Nova, Bandung
- [4] SNI 06 – 2489 – 1991 : *Metode pengujian aspal dengan alat mashall*.
- [5] SNI 03 – 1970 – 1990 : *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus*.
- [6] Spesifikasi Umum Bina Marga – 2010 (Revisi 3).
- [7] <http://ilmucivilengineering.blogspot.co.id/2012/11/perkerasan-jalan.html>