

# KARAKTERISTIK CAMPURAN LASTON ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE (STUDIKASUS JALAN POROS KOTA PANGKEP BATAS KABUPATEN BARRU)

Muh. Nashir<sup>1</sup>, Andriyani<sup>2\*</sup>, Nining Angriany<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

## Informasi Artikel

### Riwayat Artikel:

Dikirim: 05 Januari 2021

Revisi: 16 Januari 2021

Diterima: 26 Januari 2021

Tersedia online: 30 Januari 2021

### Keywords:

Quality control, marshall, ekstraksi

### \*Penulis Korespondensi:

Andriyani,  
Program Studi Teknik Sipil,  
Universitas Muhammadiyah  
Parepare,  
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,  
Kota Parepare, Indonesia.  
Email:  
[andriyani.aswin@yahoo.co.id](mailto:andriyani.aswin@yahoo.co.id)

## ABSTRACT

*This study aims to determine the amount of asphalt content, the proportion and grade quality of the aggregate, and the characteristics of the asphalt mixture (density, VIM, VMA, VFB, stability, flow, MQ). The test method uses the Indonesian National Standard (SNI). The inspection results will be compared with the required specifications. The research was carried out in the laboratory of the Highways Service Office of South Sulawesi Province, while the sampling location was on Poros road, Pangkep City, the border of Barru Regency. Samples that have been tested show almost uniform grading conditions where some aggregate fractions do not meet the specifications of the Indonesian National Standard. The average asphalt content value of all stations is 5.96 with a JMD of 6.00. The condition of the gradation and asphalt content that does not meet the specifications indicated is caused by the sample being the result of coring. The curing process causes the aggregate which should be intact in some parts to be cut by the core drill machine as well as the asphalt which should cover all parts of the briquette. The characteristics of the asphalt mixture for all stations as a whole meet the specifications of the Indonesian National Standard with an average density value of 2.286 gr/cc, an average value of stability of 1828.01 kg, an average VIM value of 3.92%, an average VMA value 17.12%, the average VFB value was 77.11%, the average flow value was 3.42 mm, the MQ average value was 533.83 kg/mm.*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui besarnya kadar aspal, proporsi serta kualitas gradasi agregat, dan karakteristik campuran beraspal (density, VIM, VMA, VFB, stabilitas, flow, MQ). Metode pengujian menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil pemeriksaan akan dibandingkan dengan spesifikasi yang diisyaratkan. Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium Dinas Bina Marga Provinsi Sulawesi Selatan sedangkan lokasi pengambilan sampel di jalan Poros Kota Pangkep batas Kabupaten Barru. Sampel yang telah dilakukan pengujian tergambar kondisi gradasi yang hampir seragam dimana beberapa fraksi agregat tidak memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia. Nilai kadar aspal rata-rata dari semua stasiun yaitu sebesar 5,96 dengan JMD sebesar 6,00. Kondisi gradasi dan kadar aspal yang tidak memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan disebabkan oleh sampel merupakan hasil coring. Proses coring menyebabkan agregat yang seharusnya utuh pada beberapa bagian menjadi terpotong oleh mesin core drill begitu pula dengan aspal yang seharusnya menyelimuti seluruh bagian briket. Pemeriksaan karakteristik campuran beraspal untuk semua stasiun secara keseluruhan memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia dengan nilai rata-rata density 2,286 gr/cc, nilai rata-rata stabilitas 1828,01 kg, nilai rata-rata VIM 3,92%, nilai rata-rata VMA 17,12%, nilai rata-rata VFB 77,11%, nilai rata-rata flow 3,42 mm, nilai rata-rata MQ 533,83 kg/mm.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang selalu meningkat dari tahun ke tahun akan menuntut terjadinya peningkatan pergerakan manusia dan barang. Disisi lain keamanan dan kenyamanan pengguna jalan merupakan hal pertama dan utama. Semakin tingginya tingkat pemakai jalan, namun tidak diimbangi dengan peningkatan kualitas sarana dan prasarana.

Kenyataannya beberapa jalan mengalami kerusakan sebelum umur layanan selesai atau bahkan rusak hanya beberapa waktu setelah diperbaiki. Ma'soem (2006) menyatakan banyak pernyataan yang didasarkan pada penglihatan semata bahwa kerusakan jalan semata-mata karena faktor pengaruh air dan beban kendaraan yang melebihi beban rencana, walaupun pengungkapannya tidak ditunjang data teknis yang akurat. Sebaliknya tidak sedikit pula anggapan bahwa

kerusakan jalan nasional dan propinsi disebabkan pelaksanaan pekerjaannya tidak memenuhi standar mutu seperti ketidaktepatan kualitas bahan konstruksi dan lemahnya pengawasan mutu di lapangan.

Perkerasan lentur sangat sensitif dengan perubahan lingkungan disekitarnya karena dipengaruhi oleh kinerja bahan susunnya (aspal dan agregat), cara pencampuran dan pelaksanaan di lapangan serta metode ketepatan pengujian mutunya (B.C. Ministry of Transportation, 2007; Wignall et al., 2002; Scott et al., 2004; Bennett et al., 2007). Kumar (2000) mengemukakan beberapa penyimpangan mutu yang sering terjadi dalam pengelolaan perkerasan jalan, antara lain: (i) penyimpangan terhadap spesifikasi teknis material; (ii) penyimpangan terhadap tata cara pelaksanaan dan pengawasan mutu lapangan; (iii) penyimpangan terhadap metode pengujian mutu; dan (iv) penyimpangan terhadap hasil perencanaan.

Pengendalian mutu merupakan semua aktivitas seperti pengukuran dan pengujian satu atau lebih karakter dari suatu produk dan membandingkannya dengan persyaratan yang relevan untuk menentukan kesesuaian terhadap kebutuhan. Penjaminan mutu merupakan aktivitas yang terencana dan matematis untuk menyakinkan atau memastikan bahwa suatu prosedur atau produk akan memenuhi syarat mutu yang ditetapkan (Smith, 1996; Bapekin, 2003.b). Dalam penelitian ini akan dilakukan studi kendali mutu dari salah satu jenis lapis permukaan jalan yaitu lapis aspal AC- WC (Asphalt Concrete Wearing Course) menggunakan benda uji inti dari hasil coring.

#### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah kadar aspal dan gradasi agregat yang terdapat dalam campuran beraspal sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan?
2. Apakah besarnya persen rongga dalam campuran (VIM), persen rongga terisi aspal (VFB), persen rongga diantara mineral agregat (VMA), stabilitas (stability), kelelahan (flow) dan Marshall Quotient memenuhi spesifikasi yang direncanakan?

#### Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besarnya kadar aspal, gradasi agregat yang terdapat dalam campuran beraspal dan membandingkan dengan spesifikasi yang direncanakan.
2. Mengetahui besarnya persen rongga dalam campuran (VIM), persen rongga terisi aspal (VFB), persen rongga diantara mineral agregat (VMA), stabilitas (stability), kelelahan (flow) dan Marshall Quotient kemudian membandingkan dengan spesifikasi yang direncanakan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dimulai pada tanggal 17 Februari hingga tanggal 4 Maret 2014 di Laboratorium Dinas Bina Marga Sulawesi Selatan menggunakan benda uji inti dari hasil coring lapis permukaan jalan ACWC (Asphalt Concrete Wearing Course) pada poros jalan Kota Pangkep Batas Kabupaten Barru. Sedangkan metode pengujiannya mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

### 2.2 Jenis penelitian

Pada penelitian ini dikategorikan penelitian kuantitatif. Data-data primer di ambil dan di olah di laboratorium yang dikuantifikasi menjadi data angka, tabel dan grafik. Dengan metoda kuantitatif akan diperoleh signifikansi perbedaan kelompok atau signifikansi hubungan antarvariable yang diteliti. Pada umumnya penelitian kuantitatif merupakan penelitian sample besar. Penelitian dengan pendekatan kualitatif lebih menekankan analisisnya pada proses penyimpulan deduktif dan induktif serta analisis terhadap dinamika hubungan antar fenomena yang diamati dengan menggunakan logika ilmiah. Hal ini bukan berarti bahwa pendekatan kualitatif sama sekali tidak menggunakan dukungan data kuantitatif akan tetapi penekanannya tidak pada pengujian hipotesis melainkan pada usaha menjawab pertanyaan penelitian melalui cara-cara berfikir formal dan argumentatif.

### 2.3 Persiapan bahan dan alat

#### 2.2.1. alat dan bahan uji ekstraksi

Peralatan yang digunakan harus sesuai ketentuan yang berlaku. Interval alat tidak lebih dari (tiga) tahun, alat yang digunakan berupa peralatan sentrifus yang dapat berputar dari kecepatan yang paling rendah hingga tinggi, timbangan dengan kapasitas 2,6 kg, 3 buah cawan yang digunakan dalam proses perendaman campuran beraspal yang telah dilebur, dan tentunya oven. Perlengkapan lain yang juga digunakan yaitu : Sendok pengaduk, sarung tangan, masker sebagai pelindung pernafasan dan beberapa mangkok plastic

#### 2.2.2. Alat dan bahan uji marshall

Peralatan yang digunakan harus sesuai ketentuan yang berlaku. interval alat tidak lebih (tiga) tahun, alat yang digunakan berupa :

- a. Alat cetak benda uji berbentuk silinder diameter 10,2 cm (4inch) dengan tinggi 7,5 cm (3 inch) untuk Marshall standar.
- b. Mesin penumbuk otomatis lengkap dengan penumbuk yang permukaan tumbuk rata yang berbentuk silinder, dengan berat 4,536 kg dan tinggi

jatuh bebas 45,7 cm. Landasan pematat terdiri dari balok kayu berukuran 20,32 x 20,32 x 45,72 cm dilapisi dengan pelat baja berukuran 30,38 x 30,48 x 2,54 cm dan di jangkarkan pada lantai beton di keempat bagian sudutnya dan pemegang cetakan benda uji

- c. Alat pengeluar benda uji, untuk mengeluarkan benda uji yang sudah dipadatkan dari dalam cetakan (Ejector).
- d. Alat marshall
- e. Timbangan dengan kapasitas 2,6 kg engan ketelitian 0,1 gr

## 2.4 Proses pengujian

Pemeriksaan yang dilaksanakan pada penelitian ini, meliputi pemeriksaan kadar aspal, analisa saringan, karakteristik campuran (rongga dalam campuran (VIM), persen rongga terisi aspal (VFB), persen rongga diantara mineral agregat (VMA), stabilitas (stability), kelelahan (flow) dan Marshall Quatient) . Tujuan ekstraksi campuran beraspal adalah untuk mengetahui nilai kadar aspal yang terdapat dalam campuran dan analisa saringan bertujuan untuk mengetahui gradasi campuran. Pengujian marshall bertujuan untuk mengetahui karakteristik campuran beraspal dan membandingkannya dengan spesifikasi yang direncanakan dengan mengacu pada standar SNI (Standar Nasional Indonesia).

### 2.4.1 Tahapan pengujian ekstraksi

- a. Siapkan bahan berupa briket sebanyak 12 buah.
- b. Briket yang sudah ada dilebur dengan cara dipanaskan.
- c. Setelah semua briket telah dilebur, dinginkan selama 1×24 jam.
- d. Timbang campuran beraspal (briket yang telah di lebur) seberat 1200 gram/sampel lalu panaskan di oven. Ada enam sampel dalam penelitian ini.
- e. Setelah cukup dipanasi selama ± 25 menit, tuangkan campuran beraspal ke dalam cawan kemudian rendam dengan bensin selama ± 15 menit, lakukan hal tersebut sebanyak 3 kali dengan menggunakan cairan bensin yang baru.
- f. Setelah dicuci dengan bensin masukkan campuran beraspal kedalam alat sentrifus.
- g. Nyalakan alat sentrifus dimulai dari kecepatan rendah, maka aspal yang ada dalam campuran akan keluar berupa cairan yang juga telah bercampur dengan bensin, tuangkan bensin secara terus-menerus ke dalam alat sentrifus hingga bensin yang keluar terlihat jernih, dan

menandakan telah terjadi pemisahan antara agregat dan aspal.

- h. Campuran beraspal yang telah kering kemudian di oven 1×24 jam.
- i. Setelah tahapan ekstraksi selesai dapat dilakukan analisa saringan dimulai dari ukuran ½", 3/8", #4, #8, #16, #30, #50 dan #200).

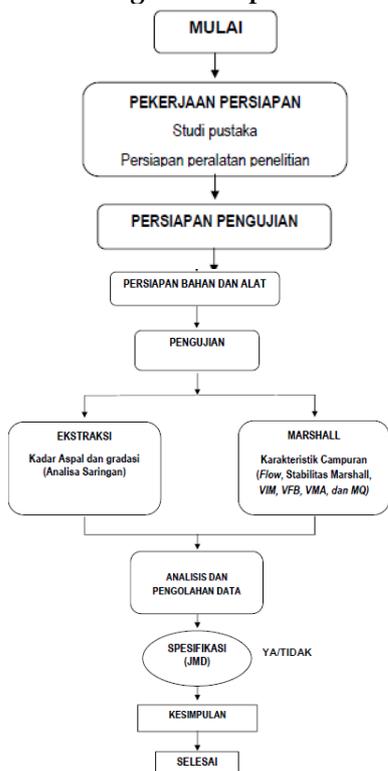
### 2.4.2 Tahapan pengujian marshall

- a. Hasil core yang berbentuk briket dilebur/dipanaskan hingga berbentuk curah sebanyak 12 briket.
- b. Dinginkan selama 1×24 jam.
- c. Campuran beraspal ditimbang dengan berat minimal 1165 gram/sampel
- d. Setiap sampel dilebur kembali/dipanaskan dan dalam keadaan panas dituangkan ke dalam cetakan (moul), lalu masukkan kedalam mesin penumbuk benda uji. Sampel ditumbuk 2×175 bagian atas dan bawah.
- e. Selesai ditumbuk, dinginkan.
- f. Briket yang sudah dingin dikeluarkan menggunakan enjector.
- g. Timbang briket yang sudah dalam keadaan kering.
- h. Selesai ditimbang briket direndam selama 1×24 jam.
- i. Briket ditimbang dalam air
- j. Kemudian briket dikeringkan (kering permukaan) dan kembali ditimbang
- k. Rendamlah benda uji dalam penangas air selama 30 - 40 menit dengan temperatur tetap 60°C ± 1°C.
- l. Keluarkan benda uji dari penangas air dan letakkan dalam bagian bawah alat penekan uji Marshall.
- m. Pasang bagian atas alat penekan uji Marshall di atas benda uji dan letakkan seluruhnya dalam mesin uji Marshall.
- n. Pasang arloji pengukur pelelehan pada kedudukannya di atas salahsatu batang penuntun dan atur kedudukan jarum penunjuk pada angka nol, sementara selubung tangkai arloji (sleeve) dipegang teguh pada bagian atas kepala penekan;
- o. Sebelum pembebanan diberikan, kepala penekan beserta benda uji dinaikkan hingga menyentuh alas cincin penguji;
- p. Atur jarum arloji tekan pada kedudukan angka nol
- q. Berikan pembebanan pada benda uji dengan kecepatan tetapsekitar 50,8 mm (2 in) per menit sampai pembebanan maksimum tercapai, untuk pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan catat pembebanan

maksimum stabilitas yang dicapai. Untuk benda uji dengan tebal tidak sama dengan 63,5 mm, beban harus dikoreksi dengan faktor pengali.

- r. Catat nilai pelelehan yang ditunjukkan oleh jarum arloji pengukur pelelehan pada saat pembebanan maksimum tercapai.

**2.5 Diagram alir penelitian**



Gambar 1. Diagram alir penelitian

**2.6. Metode analisis data**

Pada penelitian ini analisis data akan dilakukan menggunakan rumus-rumus yang ada pada Standar Nasional Indonesia (SNI) baik nilai kadar aspal, nilai analisa saringan, dan karakteristik campuran beraspal. Hasil pengolahan data akan di analisa dan dilakukan perbandingan terhadap JMD (Job Mix Design), dan spesifikasi Standar Nasional Indonesia kemudian ditarik kesimpulan campuran beraspal memenuhi spesifikasi atau tidak.

**II. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Hasil pengujian ekstraksi**

Jalan poros Kota Pangkep Batas Kabupaten Barru dengan panjang jalur kiri 1,5 km dan jalur kanan 1,5 km, lebar 14 meter, tipe jalan empat lajur terbagi (4/2 D) merupakan jalan arteri yang menghubungkan Kota Makassar dan Kota Parepare. Volume lalu lintas yang setiap harinya mengalami peningkatan tentunya mengharuskan kondisi perkerasan yang mantap. Dalam penelitian ini terdapat empat sampel atau empat station dengan jumlah 24 briket hasil

coring, dan hasil pemeriksaan campuran beraspal dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**a. Sampel 1 Sta. 0+00 - 0+750 (L)**

Persen lolos analisis saringan untuk Sta. 0+00 - 0+750 (L) pada tabel 5 saringan ukuran 1/2", No. 4, No. 8, No. 16 dan No 30 tidak memenuhi spesifikasi gradasi halus, menunjukkan gradasi campuran merupakan gradasi kasar.

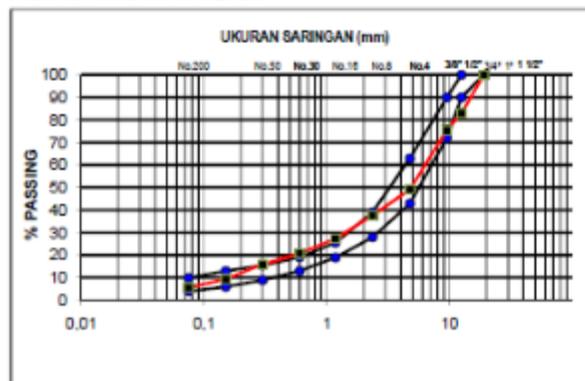
Tabel 1. Hasil pengujian ekstraksi untuk spesifikasi gradasi halus

Berat Material	940,5				Gr
No. Saringan	Indiv. Br Tahan	Br Tahan	% Tahan	% Lolos	Spec.
1"					
3/4"			0,00	100,00	100
3/8"	160,1	160,10	17,02	82,98	90 - 100
No. 4	69,8	229,90	24,44	75,56	72 - 90
No. 8	248,2	478,10	50,83	49,17	43 - 63
No. 16	108,2	586,30	62,34	37,66	28 - 39,1
No. 30	96,8	683,10	72,63	27,37	19 - 25,6
No. 50	62,3	745,40	79,26	20,74	13 - 19,1
No. 100	44,7	790,10	84,01	15,99	9 - 15,5
No. 200	61,6	851,70	90,56	9,44	6 - 13
Pan	35,7	887,40	94,35	5,65	4 - 10
	53,1	940,50	100,00	0,00	

No	Nomor Contoh	I
1	Berat contoh campuran sebelum (gr)	1000
2	Berat contoh campuran sesudah (gr)	940,5
3	Berat Aspal (1-2) (gr)	59,5
4	Kadar aspal (3-1) (%)	5,95

Sumber: analisis data 2014



Gambar 2. Grafik combined of aggregate

Pada tabel 1. Dan gambar 2 Menunjukkan persen lolos untuk saringan ukuran 3/4" yaitu sebesar 100%, 3/8" 75,56, No. 4 sebesar 49,17, No. 8 37,66, No. 100 9,44, No. 200 sebesar 5,65 memenuhi spesifikasi gradasi kasar. Pada ukuran saringan 1/2" persen lolos kurang dari yang diisyaratkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan pada

ukuran saringan No. 16, No. 30, No. 50 justru persen lolos melebihi SNI. Nilai kadar aspal sebesar 5,95 kurang dari job mix design (JMD) yaitu 6,00. Nilai gradasi dan kadar aspal yang tidak memenuhi disebabkan oleh sampel hasil coring tidak dilakukan pengelupasan pada bagian luar yang telah terkena mesin core drill.

**b. Sampel 2 Sta. 0+750 - 1+500 (R)**

Tabel 2. Hasil pengujian ekstraksi untuk spesifikasi gradasi halus

Berat Material		940,6 Gr			
No. Saringan	Indiv. Br Tahan	Br Tahan	% Tahan	% Lolos	Spec.
1"					
¾"			0,00	100,00	100
½"	106,9	106,90	11,37	88,63	90 – 100
3/8"	69,6	176,50	18,76	81,24	72 – 90
No. 4	270,2	446,70	47,49	52,51	54 – 69
No. 8	128,5	575,20	61,15	38,85	39,1 – 53
No. 16	100,1	675,30	71,79	28,21	31,6 – 40
No. 30	65,8	741,10	78,79	21,21	23,1 – 30
No. 50	46,0	787,10	83,68	16,32	15,5 – 22
No. 100	53,5	840,60	89,37	10,63	9 – 15
No. 200	46,5	887,10	94,31	5,69	4 – 10
Pan	53,5	940,60	100,00	0,00	

No	Nomor Contoh	II
1	Berat contoh campuran sebelum (gr)	1000
2	Berat contoh campuran sesudah (gr)	940,6
3	Berat Aspal (1-2) (gr)	59,4
4	Kadar aspal (3-1) (%)	5,94

Sumber: analisis data 2014

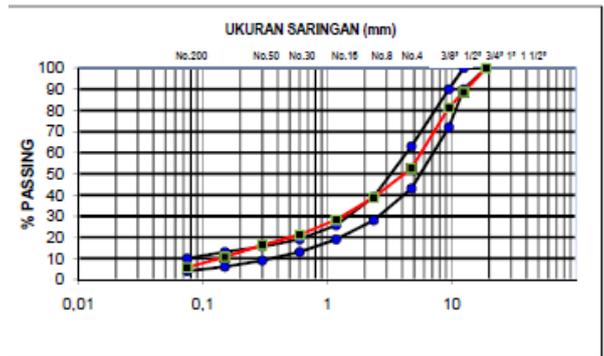
Tabel 3. Hasil pengujian ekstraksi untuk spesifikasi gradasi halus

Berat Material		940,6 Gr			
No. Saringan	Indiv. Br Tahan	Br Tahan	% Tahan	% Lolos	Spec.
1"					
¾"			0,00	100,00	100
½"	106,9	106,90	11,37	88,63	90 – 100
3/8"	69,6	176,50	18,76	81,24	72 – 90
No. 4	270,2	446,70	47,49	52,51	43 – 63
No. 8	128,5	575,20	61,15	38,85	28 - 39,1
No. 16	100,1	675,30	71,79	28,21	19 - 25,6
No. 30	65,8	741,10	78,79	21,21	13 - 19,1

No. 50	46,0	787,10	83,68	16,32	9 - 15,5
No. 100	53,5	840,60	89,37	10,63	6 – 13
No. 200	46,5	887,10	94,31	5,69	4 – 10
Pan	53,5	940,60	100,00	0,00	

No	Nomor Contoh	II
1	Berat contoh campuran sebelum (gr)	1000
2	Berat contoh campuran sesudah (gr)	940,6
3	Berat Aspal (1-2) (gr)	59,4
4	Kadar aspal (3-1) (%)	5,94

Sumber: analisis data 2014



Gambar 3. Grafik combined of aggregate

Tabel 2 menunjukkan gradasi campuran bukan merupakan gradasi halus melainkan gradasi kasar. Pada tabel 3 dan gambar 3 menggambarkan persen lolos untuk saringan ukuran 3/8", No. 4, No. 8, No. 100, No. 200 memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan Standar Nasional Indonesia, sementara itu persen lolos saringan ukuran ½" kurang memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan dan persen lolos untuk saringan ukuran No. 16, No. 30, No. 50 justru melebihi spesifikasi yang disyaratkan. Nilai kadar aspal sebesar 5,94 kurang dari job mix design sebesar 6,00. Nilai gradasi dan kadar aspal yang kurang memenuhi spesifikasi disebabkan oleh sampel yang merupakan hasil coring tidak dilakukan pengelupasan pada bagian luar yang telah terkena mesin core drill.

**c. Sampel 3 Sta. 1+500 - 2+250 (L)**

Tabel 4. Hasil pengujian ekstraksi untuk spesifikasi gradasi halus

Berat Material		939,8 Gr			
No. Saringan	Indiv. Br Tahan	Br Tahan	% Tahan	% Lolos	Spec.
1"					
¾"				100,00	100
½"	82,9	82,90	8,81	91,19	90 – 100

3/8"	83,1	166,00	17,65	82,35	72 – 90
No. 4	308,0	474,00	50,39	49,61	54 – 69
No. 8	130,7	604,70	64,29	35,71	39,1 – 53
No. 16	95,0	699,70	74,39	25,61	31,6 – 40
No. 30	57,5	757,20	80,50	19,50	23,1 – 30
No. 50	38,9	796,10	84,64	15,36	15,5 – 22
No. 100	72,1	868,20	92,30	7,70	9 – 15
No. 200	23,7	891,90	94,82	5,18	4 – 10
Pan	48,7	940,60	100,00	0,00	

No	Nomor Contoh	III
1	Berat contoh campuran sebelum (gr)	1000
2	Berat contoh campuran sesudah (gr)	939,8
3	Berat Aspal (1-2) (gr)	60,20
4	Kadar aspal (3-1) %	6,02

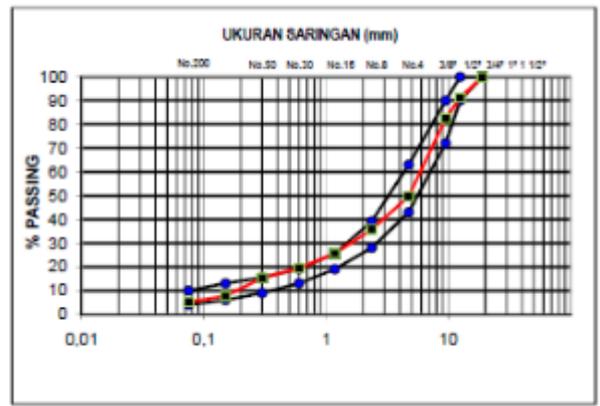
Sumber: analisis data 2014

Tabel 5. Hasil pengujian ekstraksi untuk spesifikasi gradasi kasar

Berat Material		939,8				Gr
No. Saringan	Indiv. Br Tahan	Br Tahan	% Tahan	% Lolos	Spec.	
1"						
3/4"				100,00	100	
1/2"	82,9	82,90	8,81	91,19	90 – 100	
3/8"	83,1	166,00	17,65	82,35	72 – 90	
No. 4	308,0	474,00	50,39	49,61	43 – 63	
No. 8	130,7	604,70	64,29	35,71	28 - 39,1	
No. 16	95,0	699,70	74,39	25,61	19 - 25,6	
No. 30	57,5	757,20	80,50	19,50	13 - 19,1	
No. 50	38,9	796,10	84,64	15,36	9 - 15,5	
No. 100	72,1	868,20	92,30	7,70	6 – 13	
No. 200	23,7	891,90	94,82	5,18	4 – 10	
Pan	48,7	940,60	100,00	0,00		

No	Nomor Contoh	III
1	Berat contoh campuran sebelum (gr)	1000
2	Berat contoh campuran sesudah (gr)	939,8
3	Berat Aspal (1-2) (gr)	60,20
4	Kadar aspal (3-1) %	6,02

Sumber: analisis data 2014



Gambar 4. Grafik combined of aggregate

Tabel 4 menunjukkan campuran beraspal bukan merupakan gradasi halus melainkan gradasi kasar hal tersebut dapat diamati pada tabel 5 dimana nilai yang ada lebih cenderung memenuhi spesifikasi gradasi kasar. Pada tabel 5 dan gambar 4 menunjukkan persen lolos untuk saringan ukuran 1/2", 3/8", No. 4, No. 8, No. 16, No. 50, No. 100, No.200 memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan Standar Nasional Indonesia, sementara itu persen lolos saringan ukuran No. 30 melebihi spesifikasi yang diisyaratkan. Nilai kadar aspal 6,02 telah memenuhi job mix design (JMD) sebesar 6,00.

**d. Sampel 4 Sta. 2+250 - 3+000 (R)**

Tabel 6. Hasil pengujian ekstraksi untuk spesifikasi gradasi kasar

Berat Material		940,5				Gr
No. Saringan	Indiv. Br Tahan	Br Tahan	% Tahan	% Lolos	Spec.	
1"						
3/4"				100,00	100	
1/2"	163,5	163,50	17,38	82,62	90 – 100	
3/8"	68,5	232,00	24,67	75,33	72 – 90	
No. 4	257,3	489,30	52,03	47,97	54 – 69	
No. 8	113,0	602,30	64,04	35,96	39,1 – 53	
No. 16	90,5	692,80	73,66	26,34	31,6 – 40	
No. 30	58,2	751,00	79,85	20,15	23,1 – 30	
No. 50	43,7	794,70	84,50	15,50	15,5 – 22	
No. 100	53,9	848,60	90,23	9,77	9 – 15	
No. 200	41,3	889,90	94,62	5,38	4 – 10	
Pan	50,6	940,50	100,00	0,00		

No	Nomor Contoh	IV
1	Berat contoh campuran sebelum (gr)	1000
2	Berat contoh campuran sesudah (gr)	940,5
3	Berat Aspal (1-2) (gr)	59,5
4	Kadar aspal (3-1) %	5,95

Sumber: analisis data 2014

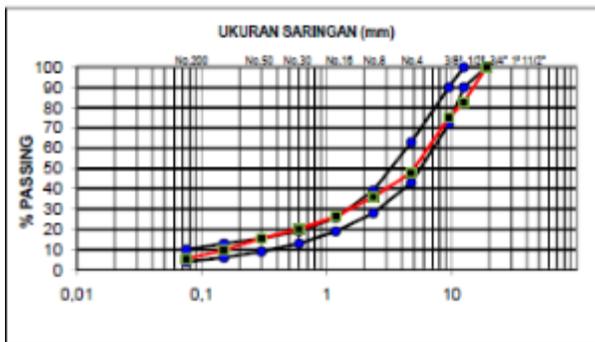
Tabel 7. Hasil pengujian ekstraksi untuk spesifikasi gradasi kasar

Berat Material		940,5 Gr			
No. Saringan	Indiv. Br Tahan	Br Tahan	% Tahan	% Lolos	Spec.
1"					
3/4"				100,00	100
3/8"	163,5	163,50	17,38	82,62	90 – 100
No. 4	68,5	232,00	24,67	75,33	72 – 90
No. 8	257,3	489,30	52,03	47,97	43 – 63
No. 16	113,0	602,30	64,04	35,96	28 – 39,1
No. 30	90,5	692,80	73,66	26,34	19 – 25,6
No. 50	58,2	751,00	79,85	20,15	13 – 19,1
No. 100	43,7	794,70	84,50	15,50	9 – 15,5
No. 200	53,9	848,60	90,23	9,77	6 – 13
No. 200	41,3	889,90	94,62	5,38	4 – 10
Pan	50,6	940,50	100,00	0,00	

No	Nomor Contoh	IV
1	Berat contoh campuran sebelum (gr)	1000
2	Berat contoh campuran sesudah (gr)	940,5
3	Berat Aspal (1-2) (gr)	59,5
4	Kadar aspal (3-1) (%)	5,95

Sumber: analisis data 2014



Gambar 4. Grafik combined of aggregate

Tabel 6 menunjukkan gradasi campuran bukan merupakan gradasi halus melainkan gradasi kasar. Pada tabel 7 dan gambar 6 menunjukkan persen lolos untuk saringan ukuran 3/8", No. 4, No. 8, No.16, No. 50, No. 100, No. 200 memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan Standar Nasional Indonesia, sementara itu persen lolos saringan ukuran 1/2" kurang memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan dan persen lolos untuk saringan ukuran No. 30 justru melebihi spesifikasi yang disyaratkan. Nilai kadar aspal sebesar 5,95 kurang dari job mix design sebesar 6,00. Dari keempat sampel yang telah dilakukan pengujian tergambar kondisi gradasi yang hampir seragam dimana beberapa fraksi agregat memenuhi, kurang atau lebih dari spesifikasi Standar Nasional Indonesia. Proses coring menyebabkan agregat (batuan) yang seharusnya utuh pada beberapa bagian menjadi terpotong begitu pula

dengan aspal yang seharusnya menyelimuti seluruh bagian briket.

## 2. Hasil pengujian marshall

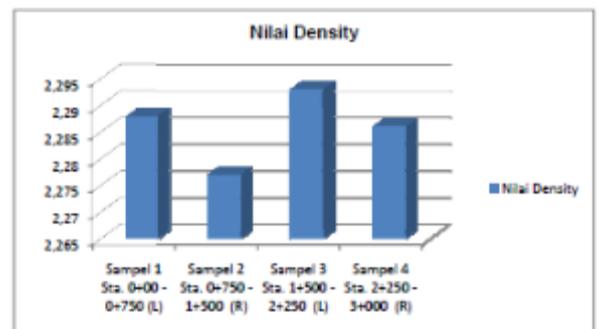
### a. Hasil pemeriksaan density

Density merupakan tingkat kerapatan campuran setelah campuran dipadatkan. Semakin tinggi nilai density suatu campuran menunjukkan bahwa kerapatannya semakin baik dan semakin kedap terhadap air dan udara. Campuran dengan nilai density yang tinggi akan mampu menahan beban yang lebih besar dibanding dengan campuran yang memiliki nilai density yang rendah, karena butiran agregat mempunyai bidang kontak yang luas sehingga gaya gesek (friction) antar butiran agregat menjadi besar.

Tabel 8. Hasil pemeriksaan density

Nomer	Station	Nilai Density
1	Sampel 1 Sta. 0+00 - 0+750 (L)	2,288
2	Sampel 2 Sta. 0+750 - 1+500 (R)	2,277
3	Sampel 3 Sta. 1+500 - 2+250 (L)	2,293
4	Sampel 4 Sta. 2+250 - 3+000 (R)	2,286

Sumber: analisis data 2014



Gambar 5. Nilai density

Tabel 8 dan gambar 5 menunjukkan secara keseluruhan untuk pemeriksaan densit keempat station memenuhi spesifikasi yang diharapkan. Nilai density dipengaruhi oleh beberapa factor yang gradasi campuran, jenis dan kualitas bahan susun, factor pemadatan, menggunakan aspal, penambahan bahan additive dalam campuran.

### b. Hasil Pemeriksaan Stabilitas

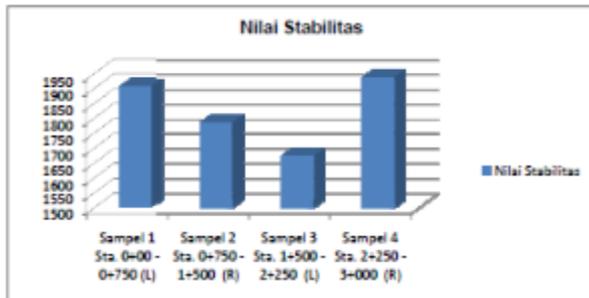
Stabilitas merupakan kemampuan campuran beraspal untuk menahan beban sampai mengalami kelelahan plastis untuk menahan deformasi akibat beban lalu lintas yang bekerja di atasnya tanpa mengalami perubahan bentuk tetap seperti gelombang (washboarding) dan alur (rutting). Nilai stabilitas dipengaruhi oleh bentuk

kualitas tekstur permukaan gradasi agregat, penguncian antar agregat (interlocking), daya lekat (cohesion), kadar aspal dalam campuran. Nilai stabilitas benda uji diperoleh dari pembacaan arloji stabilitas pada saat pengujian Marshall. Hasil tersebut dicocokkan dengan angka kalibrasi proving ring dan harus dikoreksi dengan factor koreksi yang dipengaruhi oleh tebal benda uji

Tabel 9. Hasil pemeriksaan stabilitas

No	Station	Nilai Stabilitas	Spesifikasi
1	Sampel 1 Sta. 0+000 - 0+750 (L)	1908,42	> 800
2	Sampel 2 Sta. 0+750 - 1+500 (R)	1788,53	
3	Sampel 3 Sta. 1+500 - 2+250 (L)	1674,37	
4	Sampel 4 Sta. 2+250 - 3+000 (R)	1940,75	

Sumber: analisis data 2014



Gambar 6. Nilai stabilitas

Pada tabel 9 dan gambar 6 menunjukkan semua station memenuhi spesifikasi standar nasional Indonesia

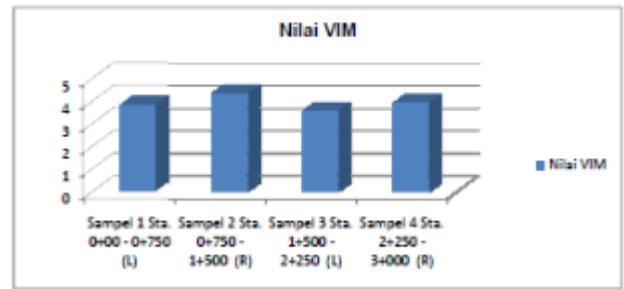
**3. Hasil Pemeriksaan VIM (Void In Mix)**

VIM (Void In Mix) adalah persentase antara rongga udara dengan volume total campuran setelah dipadatkan. Semakin tinggi nilai VIM menunjukkan semakin besar rongga dalam campuran sehingga campuran bersifat porous atau aspal mudah teroksidasi. Nilai VIM yang terlalu rendah akan menyebabkan bleeding karena pada suhu yang tinggi viskositas aspal menurun sesuai sifat termoplastisnya.

Tabel 10. Hasil pemeriksaan VIM (Void In Mix)

No	Station	Nilai VIM	Spesifikasi
1	Sampel 1 Sta. 0+00 - 0+250 (L)	3,85	3.5 - 5.0
2	Sampel 2 Sta. 0+250 - 0+500 (R)	4,35	
3	Sampel 3 Sta. 0+750 - 1+100 (L)	3,57	
4	Sampel 4 Sta. 1+100 - 1+250 (R)	3,93	

Sumber: analisis data 2014



Gambar 7. Nilai VIM

Pada tabel 10 dan gambar 7 menunjukkan nilai VIM semua station memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia

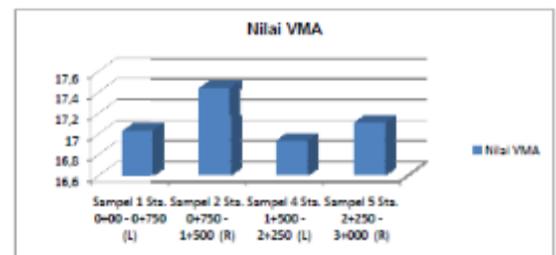
**4. Hasil Pemeriksaan VMA (Void In Mineral Aggregate)**

(Void In Mineral Aggregate) adalah rongga udara antar butir agregat aspal padat, termasuk rongga udara dan kadar aspal efektif, yang dinyatakan dalam persen terhadap total volume. Nilai VMA dipengaruhi oleh faktor pemadatan, yaitu jumlah dan temperature pemadatan gradasi agregat kadar aspal. Nilai VMA ini berpengaruh pada sifat kekedapan campuran terhadap air dan udara serta sifat elastis campuran.

Tabel 11. Hasil pemeriksaan VMA (Void in mineral aggregate)

No	Station	Nilai VMA	Spesifikasi
1	Sampel 1 Sta. 0+00 - 0+250 (L)	17,03	Min. 15
2	Sampel 2 Sta. 0+250 - 0+500 (R)	17,44	
3	Sampel 3 Sta. 0+750 - 1+100 (L)	16,93	
4	Sampel 4 Sta. 1+100 - 1+250 (R)	17,10	

Sumber: analisis data 2014



Gambar 8. Nilai VMA

Hasil pemeriksaan pada tabel 11 dan gambar 8 menunjukkan semua station telah memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia(SNI), jika VMA terlalu kecil maka campuran bisa mengalami masalah durabilitas sebaliknya jika VMA terlalu besar maka campuran bias memperlihatkan masalah stabilitas dan tidak ekonomis untuk diproduksi.

**5. Hasil Pemeriksaan VFB (Void Filled Bitumen)**

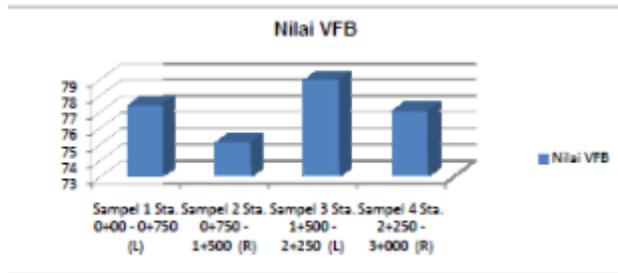
Merupakan persentase rongga terisi aspal pada campuran setelah mengalami proses pemadatan. Nilai VFB berpengaruh pada sifatkekedapan campuran terhadap air dan udara serta sifat

elastitas campuran. Dengan kata lain VFB menentukan stabilitas, fleksibilitas dan durabilitas. VFB dipengaruhi oleh faktor pemadatan: jumlah pemadatan, temperatur pemadatan, gradasi agregat dan kadar aspal.

Tabel 12. Hasil pemeriksaan VFB (Void Filled Bitumen)

No	Station	Nilai VFB	Spesifikasi
1	Sampel 1 Sta. 0+00 - 0+250 (L)	77,42	
2	Sampel 2 Sta. 0+250 - 0+500 (R)	75,07	Min. 65
3	Sampel 3 Sta. 0+750 - 1+100 (L)	78,94	
4	Sampel 4 Sta. 1+100 - 1+250 (R)	77,03	

Sumber: analisis data 2014



Gambar 9. Nilai VFB

Hasil pemeriksaan pada tabel 12 dan gambar 9 menunjukkan semua station telah memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI) Semakin tinggi nilai VFB kekedapan campuran terhadap air dan udara juga akan semakin tinggi, sebaliknya jika Nilai VFB yang terlalu kecil akan menyebabkan campuran kurang kedap terhadap air dan udara tentunya akan mudah retak, oksidasi, tdk tahan lama.

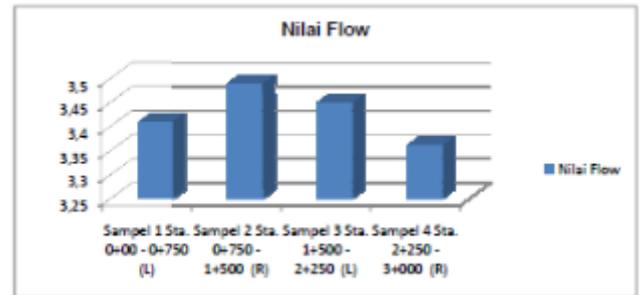
## 6. Hasil Pemeriksaan Flow

Flow adalah besarnya penurunan atau deformasi vertikal benda uji yang terjadi pada awal pembebanan sehingga stabilitas menurun, yang menunjukkan besarnya deformasi yang terjadi pada lapis perkerasan akibat menahan beban yang diterima.

Tabel 13. Hasil pemeriksaan flow

No	Station	Nilai Flow	Spesifikasi
1	Sampel 1 Sta. 0+00 - 0+750 (L)	3,41	
2	Sampel 2 Sta. 0+750 - 1+500 (R)	3,49	Min. 3.0
3	Sampel 3 Sta. 1+500 - 2+250 (L)	3,45	
4	Sampel 4 Sta. 2+250 - 3+000 (R)	3,36	

Sumber: analisis data 2014



Gambar 10. Nilai flow

Hasil pemeriksaan nilai flow pada tabel 13 dan gambar 10 menunjukkan semua station memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia. Nilai flow yang rendah akan mengakibatkan campuran menjadi kaku sehingga lapis perkerasan menjadi mudah retak sebaliknya jika campuran dengan nilai flow tinggi lapis perkerasan menjadi plastis, bergelombang (washboarding) dan alur (rutting).

## 7. Hasil Pemeriksaan Marshall Quotient (QM)

Marshall Quotient merupakan hasil bagi antara stabilitas dengan flow. Nilai Marshall Quotient akan memberikan nilai fleksibilitas campuran.

Tabel 14. Hasil pemeriksaan Marshall Quotient (QM)

No	Station	Nilai MQ	Spesifikasi
1	Sampel 1 Sta. 0+00 - 0+750 (L)	559,32	
2	Sampel 2 Sta. 0+750 - 1+500 (R)	512,73	Min. 250
3	Sampel 3 Sta. 1+500 - 2+250 (L)	485,90	
4	Sampel 4 Sta. 2+250 - 3+000 (R)	577,39	

Hasil pemeriksaan nilai MQ pada tabel 14 menunjukkan semua station memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia. Semakin besar nilai Marshall Quotient berarti campuran semakin kaku, sebaliknya bila semakin kecil nilainya maka campuran semakin lentur. Nilai Marshall Quotient dipengaruhi oleh stabilitas dan flow. Berdasarkan hasil pengujian ekstraksi yang telah dilakukan untuk seluruh station dapat digambarkan bahwa campuran beraspal merupakan gradasi kasar. Proporsi agregat yang lebih atau kurang dari spesifikasi yang diharapkan disebabkan oleh briket hasil coring tidak dilakukan pengelupasan pada bagian luar yang terkena mesin coredrill. Walaupun proporsi agregat kurang dari target gradasi yang diharapkan namun nilai tersebut masih dapat ditoleransi karena nilai flow campuran masih bisa terkontrol. Dalam perkerasan lentur nilai flow merupakan kontrol secara keseluruhan karena flow adalah kemampuan perkerasan untuk kembali ke bentuk semula setelah mendapatkan beban berulang. Untuk beberapa station nilai kadar aspal kurang dari spesifikasi yang diharap akan juga disebabkan

karena tidak dilakukannya pengelupasan pada briket yang telah terkena mesin coredrill. Hasil pemeriksaan marshall untuk seluruh station telah memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia

### III. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap studi kendali mutu, pemeriksaan pada perkerasan laston lapis aus AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course) dapat ditarik kesimpulan bahwa pelaksanaan di lapangan secara keseluruhan telah sesuai dengan spesifikasi pekerjaan dengan hasil analisis sebagai berikut :

1. Sampel yang telah dilakukan pengujian tergambar kondisi gradasi yang hampir seragam dimana beberapa fraksi agregat tidak memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia. Nilai kadar aspal rata-rata dari semua station yaitu sebesar 5,96 dengan job mix design (JMD) sebesar 6,00. Kondisi gradasi dan kadar aspal yang tidak memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan disebabkan oleh sampel merupakan hasil coring. Proses coring menyebabkan agregat (batuan) yang seharusnya utuh pada beberapa bagian menjadi terpotong oleh mesin core drill begitu pula dengan aspal yang seharusnya menyelimuti seluruh bagian briket.
2. Pemeriksaan karakteristik campuran beraspal untuk semua station secara keseluruhan memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia dengan hasil sebagai berikut:
  - a. Nilai density rata-rata diperoleh sebesar 2,28 gr/cc
  - b. Nilai stabilitas rata-rata sebesar 1828,01 kg
  - c. Nilai VIM (Void In Mix) rata-rata sebesar 3,92%
  - d. Nilai VMA (Void In Mineral Aggregate) rata-rata sebesar 17,12%
  - e. Nilai VFB (Void Filled Bitumen) rata-rata 77,11%
  - f. Nilai flow rata-rata sebesar 3,42 mm
  - g. Nilai rata-rata Marshall Quotient (QM) sebesar 533,83 kg/mm

### REFERENSI

- [1] Ali, Hadi. 2011. Karakteristik Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (Ac-Wc) Dengan Penggunaan Abu Vulkanik Dan Abu Batu Sebagai Filler. Universitas Lampung.
- [2] Aji Wahyu Pamungkas, Nicolast. 2011. Penggunaan Material Galian Dari Desa Koripan, Matesih Untuk Pembuatan Aspal Beton Campuran Panas. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [3] Aqif, Mohamad. 2012. Optimasi Kadar Aspal Beton Ac 60/70 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Lalu Lintas Berat Menggunakan Material Lokal Bantak. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [4] Christian, Th. Jimmy. Studi Parameter Marshall Campuran Laston Bergradasi Ac-Wc Menggunakan Pasir Sungai Cikapundung. Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- [5] Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002c, Manual Pekerjaan Campuran Beraspal Panas, Direktorat Jendral Prasarana Wilayah, Departemen Kimpraswil, Jakarta.

- [6] Hadijah, Ida. 2011. Evaluasi Variasi Bahan Pelarut Untuk Penentuan Kadar Aspal Op. Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
- [7] Lusyana, 2011. Kajian Properties Dari Agregat Batu Gunung Yang Digunakan Sebagai Material Campuran Beraspal. Politeknik Negeri Padang
- [8] Mulyono, Agus Taufik. Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan Berbasis Pendekatan Sistematis. (Disertasi). Model Monitoring dan Evaluasi. Universitas Diponegoro Semarang.
- [9] Penuntun Pratikum Perkerasan Jalan Raya, 2005. Laboratorium Transportasi Dan Perkerasan Jalan Raya. Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang.
- [10] Shamier, Mochamad. Evaluasi Karakteristik Campuran Last on AC - WC. Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- [11] SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar : Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.
- [12] SNI 03-6894-2002. Metode Pengujian Kadar Aspal Dari Campuran Beraspal Dengan Cara Sentrifus : Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.
- [13] Suprpto, 2004. Bahan dan struktur jalan raya edisi ketiga. Jogjakarta: KMIS FT UGM.