

# KHARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALTIC CONCRETE PADA PEMELIHARAAN JALAN DALAM KOTA BENGKALIS

**Marhadi Sastra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis  
Jln. Bathin Alam Sungai Alam Bengkalis Riau  
Email: [marhadi@polbeng.ac.id](mailto:marhadi@polbeng.ac.id)<sup>1</sup>

## Abstrak

Pemeliharaan jalan dalam Kota Bengkalis Tahun Anggaran 2015 dalam perencanaannya banyak menggunakan campuran jenis Asphaltic Concrete (Laston). Untuk mendapatkan suatu mutu Laston yang memenuhi syarat dan ekonomis, diperlukan serangkaian pengujian campuran di laboratorium. Berdasarkan Binamarga 2010 revisi 3, Aspal Beton (AC) terdiri dari tiga macam campuran, yaitu : Laston Lapis Aus (AC-WC), Laston Lapis Antara (AC-BC) dan Laston Lapis Pondasi (AC-Base). Pada penelitian ini menggunakan 2 macam campuran Aspal Beton (AC) yaitu Laston Lapis Aus (AC-WC) dan Laston Lapis Antara (AC-BC). Pembuatan sampel uji marshall terdiri dari beberapa variasi kadar aspal dengan jumlah total untuk Laston Lapis Aus (AC-WC) sebanyak 15 sampel dan Laston Lapis Antara (AC-BC) sebanyak 15 sampel. Dari hasil pengujian marshall didapatkan karakteristik marshall untuk sampel Laston Lapis Aus (AC-WC) yang memenuhi persyaratan binamarga 2010 revisi 3 adalah variasi kadar aspal 6% dan 6,5% sedangkan untuk sampel Laston Lapis Antara (AC-BC) pada variasi kadar aspal 5,5%, 6%, dan 6,5%.

Keyword : Campuran Aspal Beton (AC), Kadar Aspal, Karakteristik Marshall

## Abstrak

Maintenance of roads in Bengkalis City Budget Year 2015 in its planning many use mixture type Asphaltic Concrete (Laston). To obtain a qualified and economical qualified Laston, a series of mixed tests in the laboratory are required. Based on Binamarga 2010 revision 3, Asphalt Concrete (AC) consists of three mixtures, that are: Laston Wearing Course (AC-WC), Laston Base Course (AC-BC) and Laston Base (AC-Base). In this research using 2 kinds of Asphalt Concrete mix (AC) that is Laston Wearing Course (AC-WC) and Laston Base Course (AC-BC). The sampling of marshall samples consisted of several variations of asphalt content with total amount for 15 pcs of Laston Wearing Course (AC-WC) and 15 pcs laston Base Course (AC-BC). From the marshall test results, the marshall characteristic for the Laston Wearing Course (AC-WC) samples which fulfill the requirements of binamarga 2010 revision 3 are variations of asphalt content of 6% and 6.5% while for the sample of Between Base Course (AC-BC) on asphalt content variations 5.5%, 6%, and 6.5%.

Keyword: Asphalt Concrete Mixture (AC), Asphalt Level, Marshall Characteristic

## 1. PENDAHULUAN

Kondisi jalan di kabupaten bengkalis terutama dalam kota bengkalis tahun 2015 mengalami kerusakan-kerusakan yang mempengaruhi kinerja jalan sebagai akses transportasi dalam kegiatan pemerintahan, ekonomi, pendidikan, dan lain-lain. Sehingga perlu dilakukan perbaikan.

Dalam perencanaannya konsultan perencana dan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Bengkalis menginginkan perkerasannya menggunakan campuran Aspal Beton (AC). Untuk mendapatkan mutu perkerasan yang

baik dilapangan dan memenuhi persyaratan binamarga 2010 revisi 3, maka diperlukan perancangan laboratorium campuran menggunakan pengujian marshall.

Hal ini mendorong penulis untuk melakukan perancangan pengujian campuran aspal beton (AC) tersebut di laboratorium Jalan Raya Politeknik Negeri Bengkalis.

## 2. METODE

### 2.1. Perkerasan *Asphalt Concrete* (AC)

*Asphalt Concrete* (AC) adalah salah satu jenis perkerasan lentur yang umum digunakan di

Indonesia, merupakan suatu lapisan pada jalan raya yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus dicampur, dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Pembuatan Lapis Aspal Beton (LASTON) dimaksudkan untuk mendapatkan suatu lapisan permukaan, lapis antara (binder), ataupun lapis pondasi pada perkerasan jalan yang mampu memberikan sumbangan daya dukung yang terukur serta berfungsi sebagai lapisan kedap air yang dapat melindungi konstruksi jalan (Bina Marga, 2010).

## 2.2. Uji Properties Material Perkerasan

Pengujian aspal dan agregat mengacu pada peraturan-peraturan yang berlaku, diantaranya :

1. Pemeriksaan/ Penetrasi aspal berdasarkan metode SNI 06-2456-1991.
2. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal; berdasarkan metode SNI 2434:2011.
3. Pemeriksaan Daktilitas aspal ; berdasarkan metode SNI 2432:2011.
4. Pemeriksaan Titik nyala ; berdasarkan metode SNI 2433:2011.
5. Pemeriksaan Berat jenis aspal ; berdasarkan metode SNI 2441:2011.
6. Pemeriksaan Penurunan/kehilangan berat aspal dengan TFOT ; berdasarkan metode SNI 06-2440-1991.
7. Pemeriksaan berat jenis agregat kasar ; berdasarkan metode SNI 03-1969-1990.
8. Pemeriksaan keausan agregat kasar (abrasi) berdasarkan metode SNI 2417-2008.
9. Kelekatan agregat kasar terhadap aspal berdasarkan metode SNI 2439:2011
10. Pemeriksaan berat jenis Filler berdasarkan AASHTO-85-81

## 2.3. Pengujian Marshall

Pengujian *Marshall* dikembangkan pertama kali oleh Bruce Marshall (1939) dan kemudian disempurnakan oleh Insinyur dari *Watering Experiment Station* (WES) pada tahun 1943.

Alat uji *Marshall* merupakan alat pengujian campuran beraspal panas (*hot-mix*) yang umum dilakukan untuk mengetahui kekuatan campuran beraspal panas (*hot-mix*) yang digunakan dalam perkerasan lentur jalan raya. Pemeriksaan campuran aspal dengan alat *Marshall* dimaksudkan untuk menentukan ketahanan (*stabilitas*) terhadap kelelahan plastis pada campuran aspal. Nilai stabilitas adalah jumlah muatan yang dibutuhkan untuk menghancurkan campuran aspal (kemampuan ketahanan untuk menerima beban sampai kelelahan plastis) yang dinyatakan dalam kg atau pound. Nilai *flow* (kelelahan plastis) adalah keadaan perubahan bentuk dari bahan contoh sampai batas leleh yang dinyatakan dalam mm.

Hasil pengujian *Marshall* berupa nilai karakteristik *Marshall* yang diantaranya adalah sebagai berikut ;

### 1. Stabilitas

Nilai stabilitas diperoleh berdasarkan nilai masing-masing yang ditunjukkan oleh jarum dial. Untuk nilai stabilitas, nilai yang ditunjukkan pada jarum dial perlu dikonversikan terhadap alat *Marshall*. Selain itu pada umumnya alat *Marshall* yang digunakan bersatuan *Lbf* (pound force), sehingga harus disesuaikan satuannya terhadap satuan kilogram. Selanjutnya nilai tersebut juga harus disesuaikan dengan angka koreksi terhadap ketebalan atau volume benda uji.

### 2. Rongga di dalam campuran (VITM)

Rongga udara dalam campuran ( $V_a$ ) atau VIM dalam campuran perkerasan beraspal terdiri atas ruang udara diantara partikel agregat yang terselimuti aspal.

### 3. Rongga di antara mineral agregat (VMA)

Rongga antar mineral agregat (VMA) adalah ruang rongga diantara partikel agregat pada suatu perkerasan, termasuk rongga udara dan volume aspal efektif (tidak termasuk volume aspal yang diserap agregat). VMA dihitung berdasarkan berat jenis *bulk* ( $G_{sb}$ ) agregat dan dinyatakan sebagai persen volume bulk campuran yang dipadatkan.

4. Rongga udara yang terisi aspal (VFWA)

Rongga terisi aspal (VFA) adalah persen rongga yang terdapat diantara partikel agregat (VMA) yang terisi oleh aspal, tidak termasuk aspal yang diserap oleh agregat.

5. Kelelahan (FLOW)

Seperti halnya cara memperoleh nilai stabilitas seperti di atas Nilai *flow* berdasarkan nilai masing-masing yang ditunjukkan oleh jarum dial. Hanya saja untuk alat uji jarum dial *flow* biasanya sudah dalam satuan mm (milimeter), sehingga tidak perlu dikonversikan lebih lanjut.

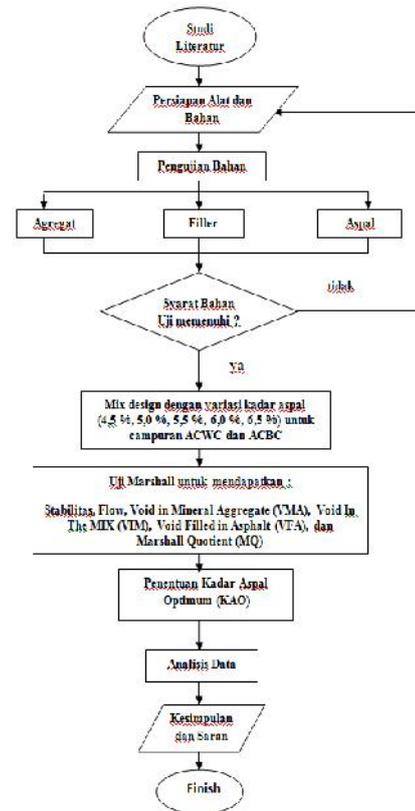
6. Marshall Quotient (MQ)

Hasil bagi Marshall / Marshall Quotient (MQ) merupakan hasil pembagian dari stabilitas dengan kelelahan.

7. Density

Density adalah berat campuran yang diukur tiap satuan volume. Kepadatan yang diperoleh selama pemadatan di dalam Laboratorium sebenarnya tidak begitu penting, karena yang terpenting adalah seberapa dekat kepadatan selama dilaboratorium dengan kepadatan dilapangan setelah beberapa tahun dibebani oleh lalu lintas

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pengujian dan analisa laboratorium. Berikut gambar 3.1. bagan alir penelitian :



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian Properties Material Berdasarkan data-data pemeriksaan material, di dapat data-data sebagai berikut:

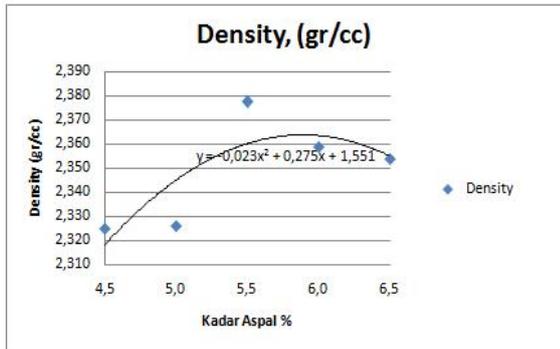
1. Berat jenis rata-rata agregat halus/agregat kasar dan *water absorbtion* rata-rata agregat halus/kasar memenuhi spesifikasi.
2. Hasil uji penetrasi aspal yang dilakukan di laboratorium menunjukkan hasil 70 mm, masuk spesifikasi aspal Pen 60/70.
3. Hasil uji daktilitas menunjukkan bahwa aspal memiliki nilai kelelahan yang baik dan memenuhi syarat sebagai bahan untuk perkerasan lentur dengan nilai daktilitas yaitu 156.75 mm.
4. Aspal yang diuji memiliki nilai berat jenis 1.07.
5. hasil pengujian kehilangan/penurunan berat aspal karena pengaruh udara dan suhu diperoleh 0,202%.

6. Berat jenis semen yang diperoleh dari uji laboratorium adalah 3,226.

3.2. Hasil Pengujian Marshall

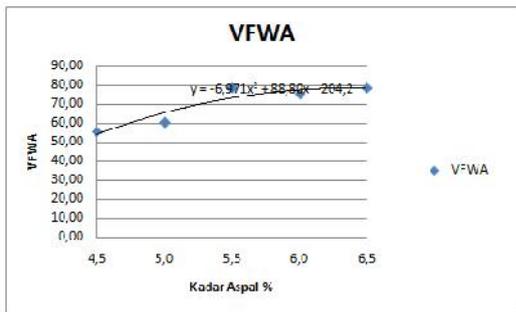
a. Campuran AC-WC

1. Density



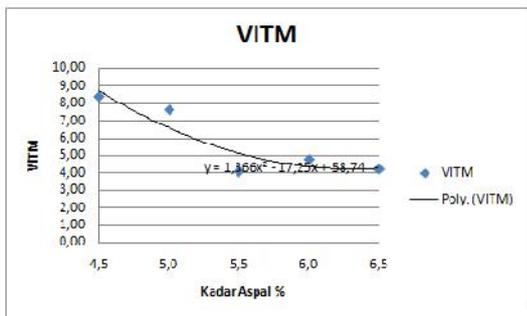
Gambar 4.1 Density campuran AC-WC

2. VFWA (Void Filled With Asphalt)



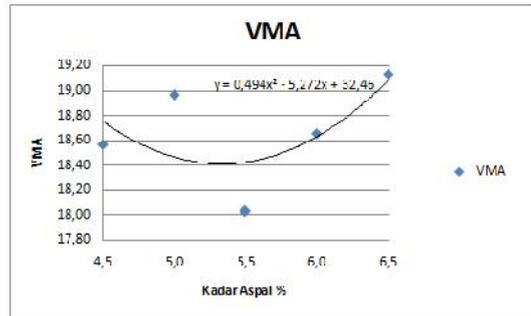
Gambar 4.2 VFWA campuran AC-WC

3. VITM (Void In The Mix)



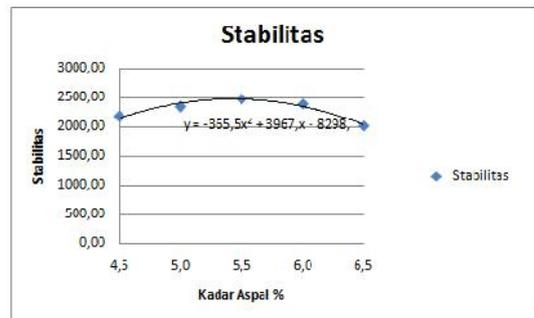
Gambar 4.3 VITM campuran AC-WC

4. VMA (Void In Mineral Agregate)



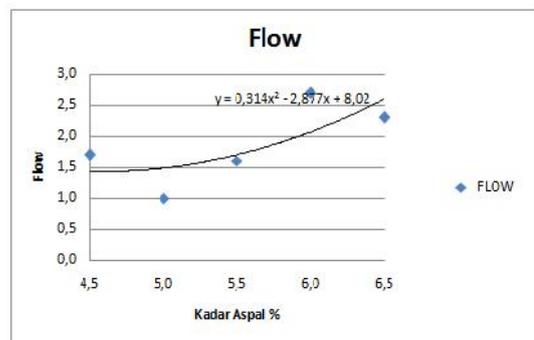
Gambar 4.4 VMA campuran AC-WC

4. Stabilitas



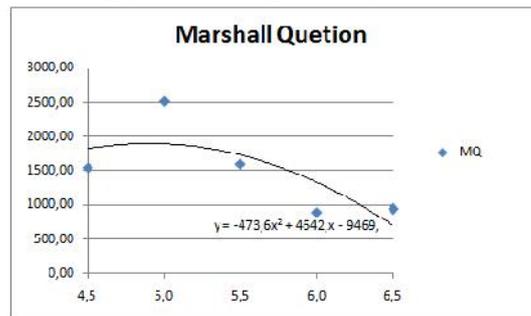
Gambar 4.5 Stabilitas campuran AC-WC

5. Flow (Kelelehan)



Gambar 4.6 Flow campuran AC-WC

6. MQ (Marshall Quotient)



Gambar 4.7 MQ campuran AC-WC

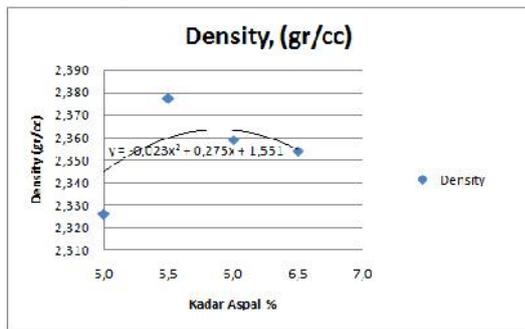
**Tabel 4.1** hasil pemeriksaan karakteristik marshall campuran AC-WC

No	Karakteristik Marshall	Spesifikasi	Kadar Aspal (%)				
			4,5	5	5,5	6	6,5
1	Stabilitas	Min. 800	2179,49	2344,59	2474,92	2389,99	2023,00
2	VITM	3-5%	8,41	7,64	4,06	4,79	4,25
3	VMA	Min. 15%	18,57	18,96	18,03	18,66	19,13
4	VFWA	Min. 65%	55,80	60,38	78,75	75,36	78,61
5	FLOW	2-4%	1,70	1,00	1,60	2,70	2,30
6	MQ	Min. 250					
7	Density	Kg	1541,98	2518,56	1605,83	887,46	937,98
			2,33	2,33	2,38	2,36	2,35

Dari tabel 4.1. diatas didapat bahwa nilai pemeriksaan karakteristik marshall untuk campuran AC-WC yang memenuhi spesifikasi binamarga 2010 revisi 3 adalah variasi kadar aspal 6% dan 6,5%.

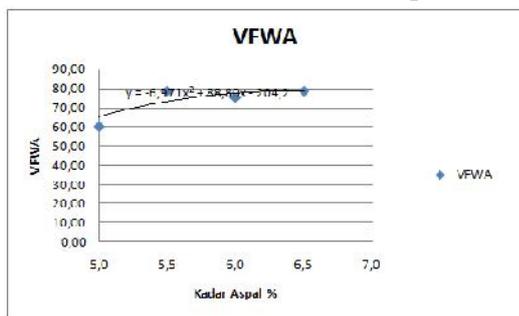
b. Campuran AC-BC

1. Density



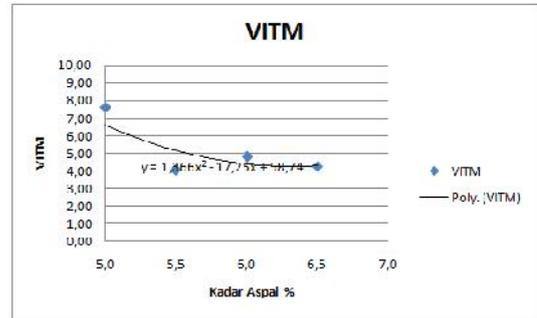
**Gambar 4.8** density campuran AC-BC

2. VFWA (Void Filled With Asphalt)



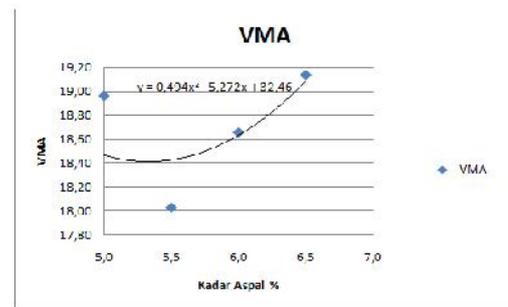
**Gambar 4.9** VFWA campuran AC-BC

3. VITM (Void In The Mix)



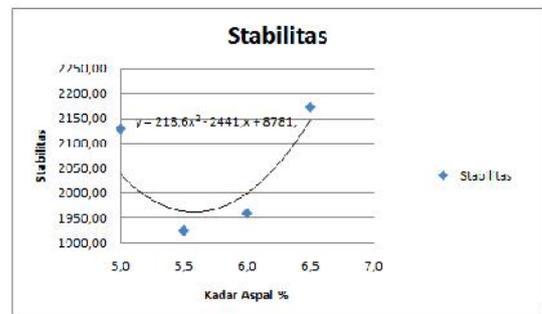
**Gambar 4.10** VITM campuran AC-BC

4. VMA (Void In Mineral Agregate)



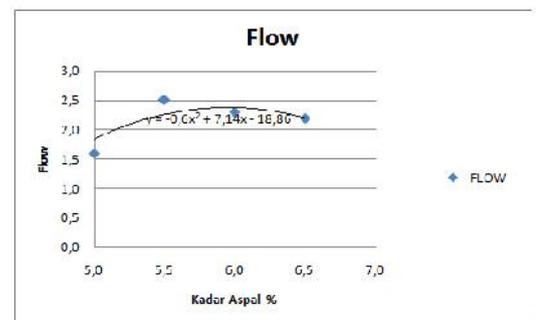
**Gambar 4.11** VMA campuran AC-BC

5. Stabilitas



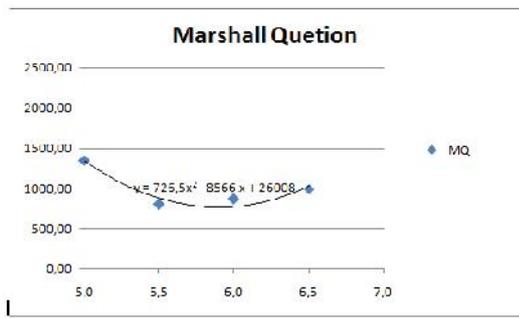
**Gambar 4.12** Stabilitas campuran AC-BC

6. Flow (Kelelehan)



**Gambar 4.13** Flow campuran AC-BC

7. MQ (Marshall Quotient)



Gambar 4.14 MQ campuran AC-BC

Tabel 4.2 hasil pemeriksaan karakteristik marshall campuran AC-BC

No	Karakteristik Marshall	Spesifikasi	Kadar Aspal (%)				
			4,5	5	5,5	6	6,5
1	Stabilitas	Min. 800 Kg	2180,03	2130,46	1924,47	1960,72	2172,63
2	VIM	3-5%	8,41	7,64	4,06	4,79	4,25
3	VMA	Min. 15%	18,57	18,96	18,03	18,66	19,13
4	VFWA	Min. 65%	55,80	60,38	78,75	75,36	78,61
5	FLOW	2-4 %	1,20	1,60	2,50	2,30	2,20
6	MQ	Min. 250 Kg	1541,98	2518,56	1605,83	887,46	937,98
7	Density	-	2,33	2,33	2,38	2,36	2,35

Dari tabel 4.2. diatas didapat bahwa nilai pemeriksaan karakteristik marshall untuk campuran AC-BC yang memenuhi spesifikasi binamarga 2010 revisi 3 adalah variasi kadar aspal 5,5%, 6% dan 6,5%.

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian dan analisis serta pembahasan dari semua pengujian pada campuran AC (*Asphalt Concrete*), maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Didapatkan hasil pengujian properties agregat untuk campuran AC (*Asphalt Concrete*) memenuhi persyaratan binamarga 2010 revisi 3 divisi 6.

Nilai pemeriksaan karakteristik marshall untuk campuran AC-WC yang memenuhi spesifikasi binamarga 2010 revisi 3 adalah variasi kadar aspal 6% dan 6,5%.

Nilai pemeriksaan karakteristik marshall untuk campuran AC-BC yang memenuhi spesifikasi binamarga 2010 revisi 3 adalah variasi kadar aspal 5,5%, 6% dan 6,5%.

4.2. Saran

Saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut :

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk campuran Hot Mix Asphalt yang lain selain AC. Dalam pembuatan benda uji diperlukan ketelitian dan kecermatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini terutama Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis yang telah memfasilitasi penulis.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Departemen Pekerjaan Umum. *Spesifikasi umum*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta. 2010

[2] Lab. Jalan Raya. *Laporan Jobmix Aspal*, Politeknik Negeri Bengkalis, Riau. 2015

[3] Sastra, Marhadi. *Perancangan Laboratorium pada campuran asphaltic concrete binder course dengan abu biji pohon jarak pagar sebagai filler*, Tesis Pascasarjana MSTT UGM, Yogyakarta. 2013