

Karakteristik Marshall Pada Perkerasan Lentur AC Base dan HRS WC

(Studi Kasus : Peningkatan Jalan Pelabuhan Peranggas – Lemang, Kabupaten Meranti)

Marhadi Sastra, ST.,M.Sc
Politeknik Negeri Bengkalis
marhadisastra@gmail.com/marhadi@polbeng.ac.id

Abstract

The improvement Road of the Peranggas Port – Lemang is an activity of the Meranti Regency Government in the 2015 Fiscal Year. The location is in the West Rangsang sub-district. This road is an axis road which is a priority project for the Meranti regional government, considering that this area has just been divided from the Bengkalis Regency. It is hoped that this road will open access to previously isolated areas.

In testing the properties of aggregates and asphalt in the highway laboratory of the Bengkalis State Polytechnic. After testing, it was found that 60/70 Pertamina asphalt, Tanjung Pinang fine aggregate, Tanjung Pinang coarse aggregate, and stone dust as filler from Tanjung Pinang met the asphalt and aggregate requirements according to Binamarga 2010 division 6 (revision 3). Then the asphalt jobmix was planned with a KAR of 6.5% for HRS-WC type pavement and 5% KAR for AC-Base Leveling type pavement.

After the marshall test, for HRS-WC type pavement, the marshall characteristic values that meet the requirements of 2010 division 6 (revision 3) in KAO are 6% to 6.5%. For pavement type AC-Base Leveling obtained marshall characteristic value that meets the requirements of 2010 division 6 (revision 3) in KAO of 4.5%.

Keywords : HRS-WC, AC-Base Leveling, KAO

1. PENDAHULUAN

Peningkatan Jalan Pelabuhan Peranggas – Lemang merupakan kegiatan dari Pemerintah Daerah Kabupaten Meranti pada Tahun Anggaran 2015, Lokasinya berada di kecamatan rangsang barat. Jalan ini adalah jalan poros yang menjadi proyek prioritas pemerintah daerah meranti, mengingat daerah ini baru dimekarkan dari kabupaten bengkalis. Harapannya jalan ini akan membuka akses daerah-daerah yang terisolir sebelumnya.

Pada tahun 2015, Peningkatan Jalan Pelabuhan Peranggas – Lemang ini berupa Laston lapis aus sebagai lapis permukaan jalannya dan Laston AC Base (L) sebagai pondasinya. Dalam mendapatkan suatu mutu aspal beton yang memenuhi syarat dan ekonomis, yang menjadi pedoman dalam pengendalian mutu (*quality control*) pada pelaksanaan suatu konstruksi perkerasan jalan aspal beton di lapangan, perlu dilakukan serangkaian pemeriksaan dan pengujian/test laboratorium pada bahan-bahan yang akan digunakan untuk pembuatan Laston Lapis Aus (HRS-WC) dan Laston AC Base (L) tersebut.

Dalam pengujian properties agregat dan aspal di laboratorium jalan raya politeknik negeri bengkalis. Dilakukan pengujian properties pada aspal pen 60/70 pertamina, agregat halus tanjung pinang, agregat kasar tanjung pinang, serta debu batu sebagai filler dari tanjung pinang kemudian dianalisis kesesuaiannya dengan persyaratan aspal dan agregat sesuai Binamarga 2010 divisi 6 (revisi 3). Kemudian dilakukan jobmix aspal, setelah itu dilakukan pencampuran hotmix HRS-WC dan AC-Base Leveling. Terakhir dilakukan pengujian marshall untuk melihat perkerasan tipe HRS-WC dan AC-Base Leveling memenuhi tujuh (7) karakteristik marshall untuk mendapatkan KAO.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Lataston (HRS)

Menurut binamarga 2010, Lataston (Hot Roller Sheet) mempunyai persyaratan kekakuan yang sama dengan tipikal yang disyaratkan untuk aspal beton konvensional (AC) yang bergradasi menerus. Lataston terdiri dari dua macam campuran, yaitu : Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) dan Lataston Lapis Permukaan (HRSWearing Course) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm.

Laston (AC)

Menurut binamarga 2010, Laston (Lapis Aspal Beton) lebih peka terhadap variasi kadar aspal maupun variasi gradasi agregat daripada Lataston (HRS). Aspal Beton (AC) terdiri dari tiga macam campuran, yaitu : Laston Lapis Aus 2 (AC-WC), Laston Lapis Aus 1 (AC-BC) dan Laston Lapis Pondasi (AC-Base) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm dan 37,5 mm.

Marshall Test

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 penguji campuran beraspal panas (hot-mix) yang umum dilakukan untuk mengetahui kekuatan campuran beraspal panas (hot-mix) yang digunakan dalam perkerasan lentur jalan raya.

Menurut Silvia Sukirman (2003), terdapat tujuh karakteristik campuran yang harus dimiliki oleh beton aspal adalah stabilitas, keawetan, kelenturan atau fleksibilitas, ketahanan terhadap kelelahan (fatigue resistance), kekesatan permukaan atau ketahanan geser, kedap air dan kemudahan pelaksanaan (workability).

Ketujuh sifat campuran beton aspal ini tidak mungkin dapat dipenuhi sekaligus oleh satu campuran. Sifat-sifat beton aspal mana yang dominan lebih diinginkan akan menentukan jenis beton aspal yang dipilih. Hal ini sangat perlu diperhatikan ketika merancang tebal perkerasan jalan. Jalan yang melayani lalu lintas ringan seperti mobil penumpang sepantasnya lebih memilih jenis beton aspal yang mempunyai sifat durabilitas dan fleksibilitas yang tinggi daripada memilih jenis beton aspal dengan stabilitas tinggi.

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. Kelelehan (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 kelelehan.

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.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan aspal penetrasi 60/70 agregat halus tanjung pinang, agregat kasar tanjung pinang, serta debu batu sebagai filler dari tanjung pinang, dimana persyaratan aspal dan agregat mengacu pada Binamarga 2010 Divisi 6 (Revisi 3), untuk spesifikasi yang disyaratkan, maka dilakukan pemeriksaan dan pengujian di laboratorium Jalan Raya Teknik Sipil sebagai berikut:

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.

Tahapan penelitian dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang telah disusun dalam bagan alir yang terdapat pada Gambar 1.

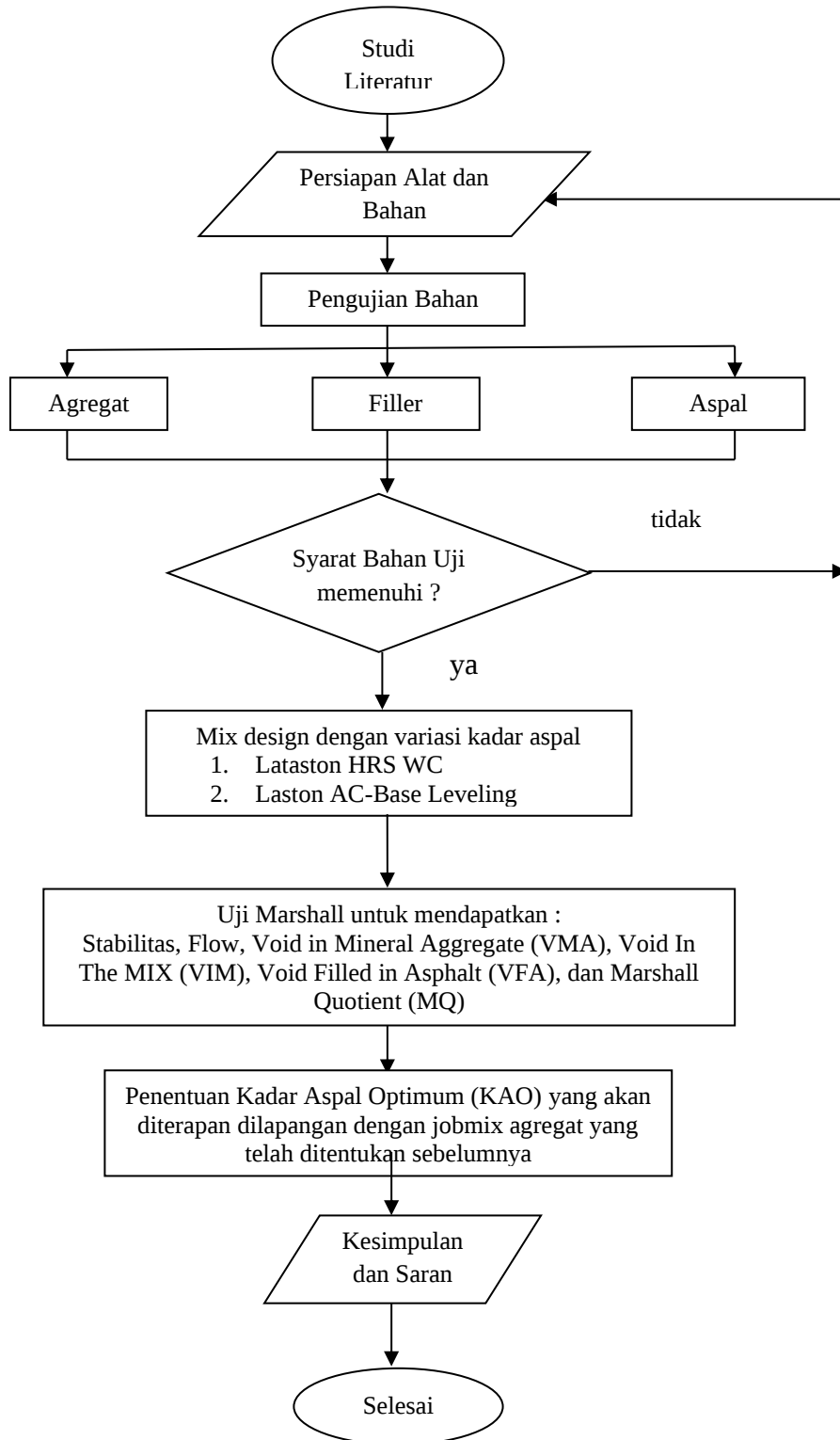
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Properties Agregat Dan Aspal

Tabel 1. Hasil pengujian properties agregat

No.	Jenis Pemeriksaan	Satuan	Spesifikasi	Hasil
Agregat Kasar				
1	Keausan dengan mesin <i>Los Angeles</i>	%	Maks. 40	14
2	Kelekatan Aspal	%	>95	98
3	Penyerapan air	%	Maks. 3	2,564
4	Berat Jenis Semu	gr/cm ³	Min. 2,5	2,820
5	Berat Jenis Kering (<i>Bulk</i>)	gr/cm ³	Min. 2,5	2,629
6	Material Lolos Ayakan No.200	%	Maks. 2%	1
Agregat Halus				
1	Kelekatan Aspal	%	>95	98

2	Penyerapan Air	%	Maks. 3	2,249
3	Berat Jenis Semu	gr/cm ³	Min. 2,5	2,658
4	Berat Jenis Kering (<i>Bulk</i>)	gr/cm ³	Min. 2,5	2,508
5	Agregat Lolos Ayakan No. 200	%	Maks. 10%	5
Filler				
1	Filler	gr/cm ³	Min. 2,5	2,617



Gambar 1. bagan alir penelitian

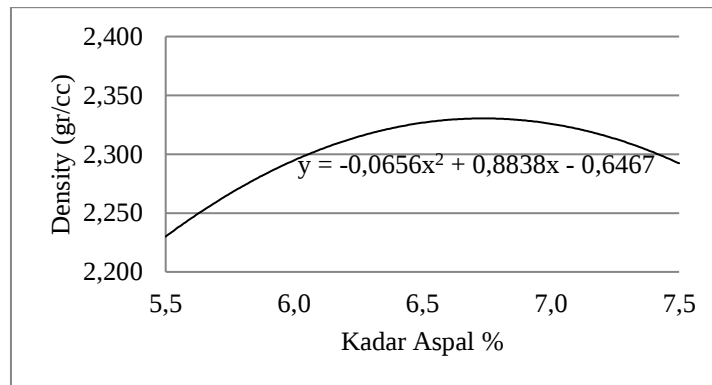
Tabel 2. Hasil pengujian properties aspal

No.	Jenis Pemeriksaan	Metode Pengujian	Spesifikasi	Hasil
1	Penetrasi	SNI 06-2456-1991	60-70	70
2	Titik lembek	SNI 2434:2011	≥ 48	48,5
3	Daktilitas	SNI 2432:2011	≥ 100	155,65
4	Titik Nyala	SNI 2433:2011	≥ 232	341
5	Berat Jenis	SNI 2441:2011	$\geq 1,0$	1,07
6	Loss and heating	SNI 06-2440-1991	$\leq 0,8$	0,1076
7	penetrasi setelah kehilangan berat	SNI 06-2456-1991	≥ 54	102,56

Berdasarkan pengujian properties yang dilakukan di lab jalan raya politeknik negeri bengkalis tersebut diatas, setelah dianalisis berdasarkan spesifikasi binamarga 2010 divisi 6 (revisi 3) didapat hasil pengujian properties agregat dan aspal yang memenuhi persyaratan binamarga tersebut.

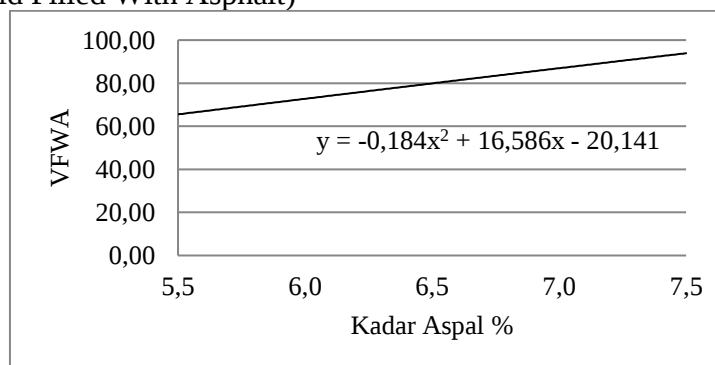
HASIL PENGUJIAN MARSHALL PADA PERKERASAN HRS-WC

1. Density



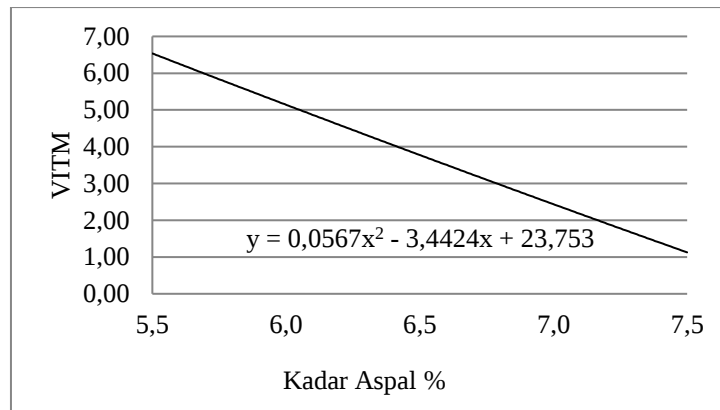
Gambar 2. Density campuran HRS-WC

2. VFWA (Void Filled With Asphalt)



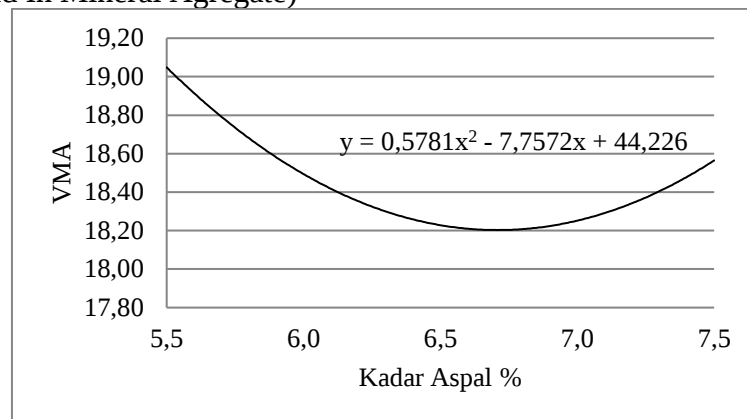
Gambar 3. VFWA campuran HRS-WC

3. VITM (Void In The Mix)



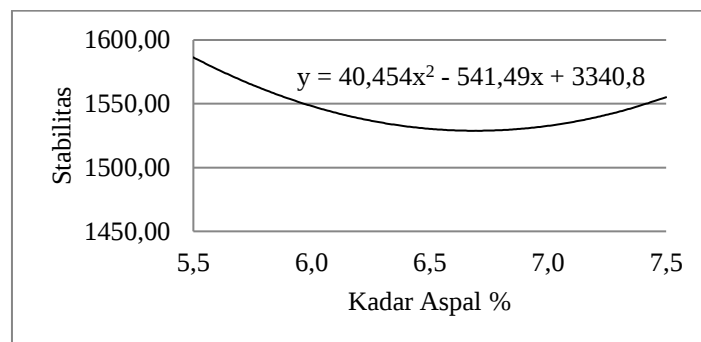
Gambar 4. VITM campuran HRS-WC

4. VMA (Void In Mineral Agregate)



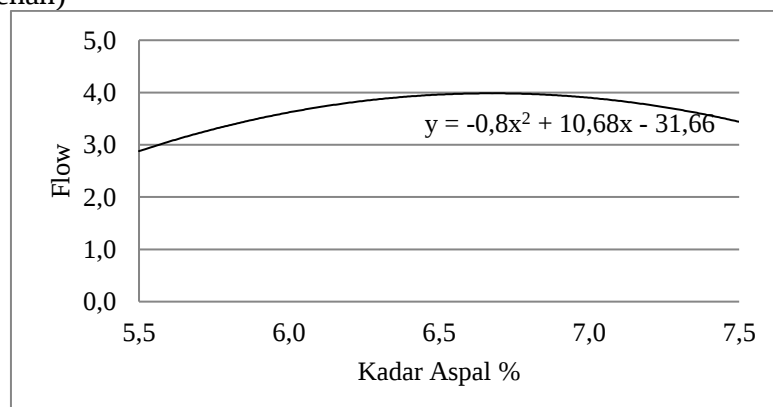
Gambar 5. VMA campuran HRS-WC

5. Stabilitas



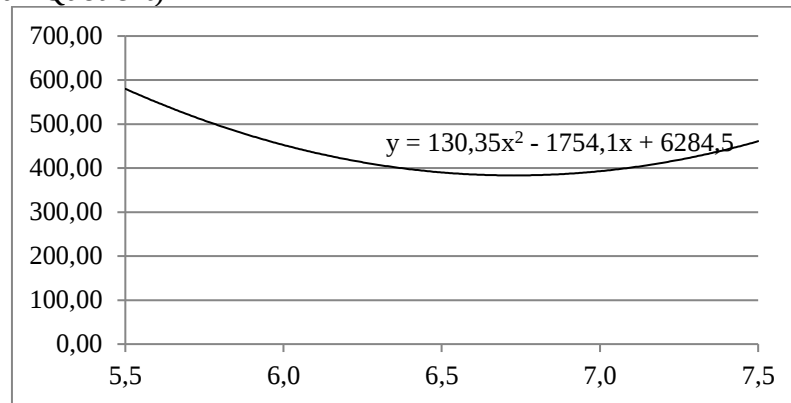
Gambar 6. Stabilitas campuran HRS-WC

6. Flow (Kelelehan)



Gambar 7. Flow campuran HRS-WC

7. MQ (Marshall Quotient)



Gambar 8. MQ campuran HRS-WC

Tabel 3. hasil pemeriksaan karakteristik marshall campuran HRS-WC

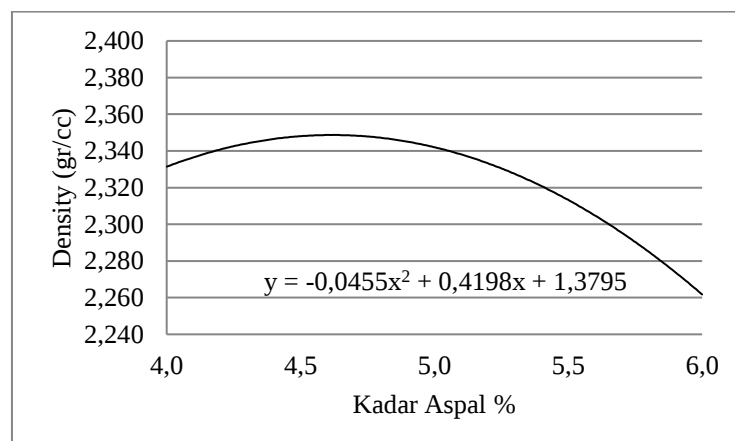
No.	Karakteristik Marshall	Spesifikasi*)	Kadar Aspal (%)				
			5,5	6	6,5	7	7,5
1	Stabilitas	Min. 800 kg	1573,32	1569,49	1545,02	1491,87	1573,17
2	VITM	4 - 6 %	6,57	4,99	4,06	2,22	1,19
3	VMA	Min. 18 %	19,00	18,65	18,03	18,36	18,54
4	VFWA	Min 68 %	65,45	73,28	78,75	87,96	93,59
5	FLOW	3%	2,80	3,80	3,90	3,80	3,50
6	MQ	Min. 250 kg	595,38	418,64	399,49	414,25	448,66
7	Density	-	2,24	2,26	2,38	2,29	2,30

* Spesifikasi menggunakan Binamarga 2010 Divisi 6 revisi 3

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

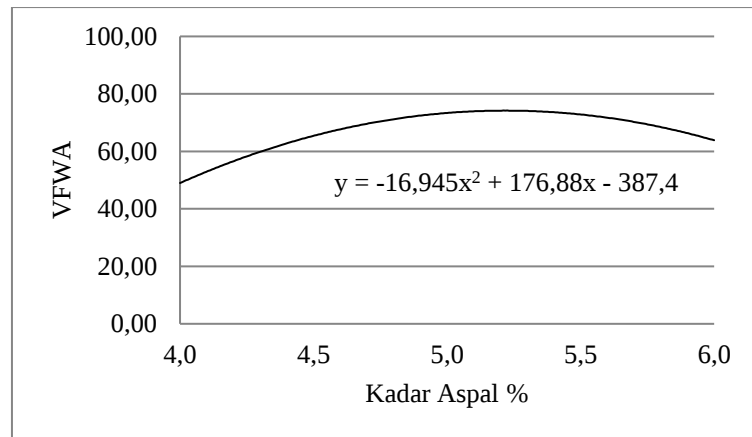
Hasil Pengujian Marshall Pada Perkerasan AC-BASE Leveling

1. Density



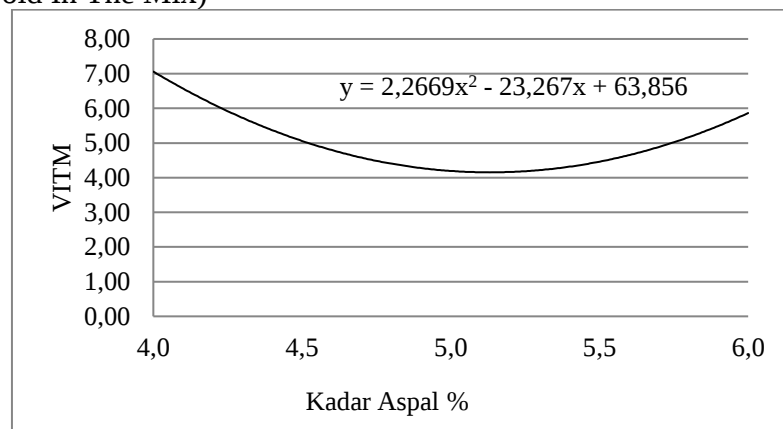
Gambar 9. density campuran AC-BASE LEVELING

2. VFWA (Void Filled With Asphalt)



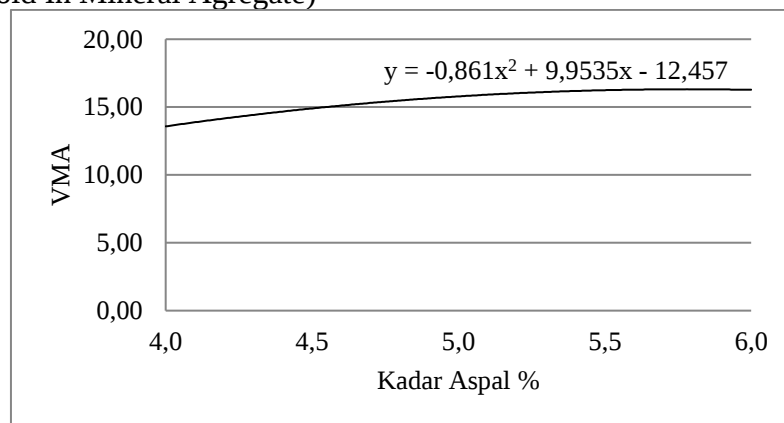
Gambar 10. VFWA campuran AC-BASE LEVELING

3. VITM (Void In The Mix)



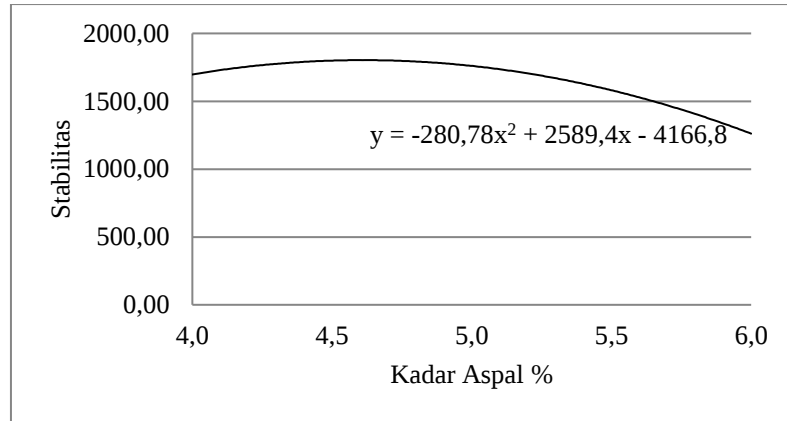
Gambar 11. VITM campuran AC-BASE LEVELING

4. VMA (Void In Mineral Agregate)



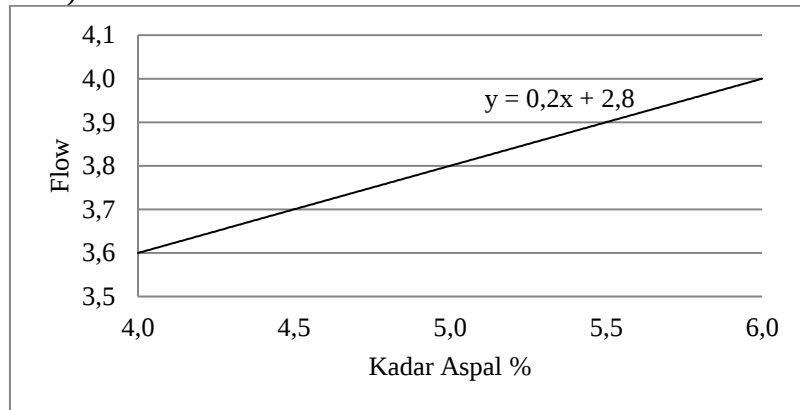
Gambar 12. VMA campuran AC-BASE LEVELING

5. Stabilitas



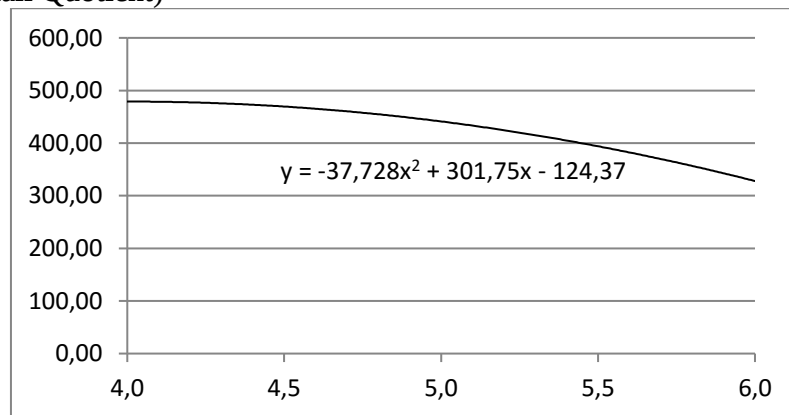
Gambar 13. Stabilitas campuran AC-BASE LEVELING

6. Flow (Kelelehan)



Gambar 14. Flow campuran AC-BASE LEVELING

7. MQ (Marshall Quotient)



Gambar 15. MQ campuran AC-BASE LEVELING

Tabel 4. Hasil pemeriksaan karakteristik marshall campuran AC-BASE LEVELING

No.	Karakteristik Marshall	Spesifikasi*)	Kadar Aspal (%)				
			4	4,5	5	5,5	6
1	Stabilitas	Min. 1800 kg	1689,81	1814,81	1765,55	1559,42	1271,50
2	VITM	3 - 5 %	7,34	4,55	4,06	5,15	5,54
3	VMA	Min. 13 %	14,14	13,04	18,03	15,12	16,46
4	VFWA	Min 65 %	48,24	65,13	78,75	65,95	66,40
5	FLOW	3- 6 %	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
6	MQ	Min. 250 kg	474,20	487,94	414,47	411,12	323,78
7	Density	-	2,34	2,33	2,38	2,29	2,27

* Spesifikasi menggunakan Binamarga 2010
Divisi 6 revisi 3

Dari Tabel 4. diatas didapat bahwa nilai pemeriksaan kharakteristik marshall untuk campuran AC-BASE LEVELING yang memenuhi spesifikasi binamarga 2010 revisi 3 adalah variasi kadar aspal 4,5%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data-data pemeriksaan, pengujian laboratorium dan percobaan benda uji, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian DMF didapat untuk komposisi campuran HRS-WC adalah sebagai berikut ;

Properties	Satuan	Komposisi Mix Design
Batu Pecah (CA)	%	39.0
Agregat Halus (FA)	%	53.0
Filler (FF)	%	8.0
Aspal Total Mix Marshall (KAO)	%	6-6.5

2. Dari hasil pengujian DMF didapat komposisi campuran AC Base (L) adalah sebagai berikut ;

Properties	Satuan	Komposisi Mix Design
Batu Pecah (CA)	%	68.0
Agregat Halus (FA)	%	27.6
Filler (FF)	%	4.4
Aspal Total Mix Marshall (KAO)	%	4.5

Saran

1. Pada saat di lapangan di harapkan untuk agregat dan aspal tetap memakai sesuai dengan bahan yang di uji di Laboratorium Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis
2. Pada saat penghamparan Laston Lapis Antara (AC-BC) di lapangan, suhu campuran harus tetap terjaga dengan pada saat keluar dari AMP (Asphalt Mixing Plant).
3. Untuk pengontrolan terhadap mutu Laston Lapis Antara (AC-BC) di lapangan, perlu dilakukan pengambilan sampel dengan *Core drill* terhadap lapisan aspal yang telah dihampar ke jalan umur lapisan campuran aspal minimal 4 minggu.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 2010, *Spesifikasi umum*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Lab. Jalan Raya, 2015, *Laporan Jobmix Aspal*, Politeknik Negeri Bengkalis, Riau.
- Sastra, Marhadi, 2013, *Perancangan Laboratorium pada campuran asphaltic concrete binder course dengan abu biji pohon jarak pagar sebagai filler*, Tesis Pascasarjana MSTT UGM, Yogyakarta.
- Sukirman, S. 2003. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung