



Analisa Perbandingan Nilai Uji *Marshall* Pada Lapis Aspal Beton (Laston) Dengan Menggunakan Material PT. Pro Intertech Indonesia Dengan Material Batu Kapur

Mohammad Aris⁽¹⁾, Dwi Guntoro Sukowati⁽²⁾, Wilman Pandapotan Sitorus⁽³⁾

^(1,2,3)Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong

Abstrak

Lapis aspal beton (Laston) sebagai bahan untuk konstruksi jalan sudah lama. Jenis perkerasan ini merupakan campuran merata antara agregat dan aspal sebagai bahan pengikat jenis perkerasan ini mampu memikul beban lalu-lintas berat di bandingkan Laston. Batu kapur adalah batuan yang banyak ditemukan didaerah maybrat, pada umumnya batu kapur memiliki kualitas yang kurang baik untuk dipakai sebagai bahan pembuat jalan contohnya seperti nilai abrasi yang rendah memiliki struktur yang berpori dan beratnya cenderung lebih ringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai uji marshall bila menggunakan batu kapur dan membandingkannya dengan material PT. Pro Intertech Indonesia yang berada di sorong (saoka). Untuk mengetahui perbandingan nilai uji *marshall*, maka perlu dilakukan penelitian dengan cara menguji kedua jenis material tersebut dengan menggunakan variasi 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5%. Material yang diuji pada penelitian ini adalah material PT. Pro Intertech Indonesia yang berada di saoka dan material batu kapur yang berada di quarry ayawasi di daerah maybrat. Dari hasil penelitian diperoleh Perbandingan atau selisih dari pengujian marshall AC-WC di atas adalah sebagai : Kadar Aspal Optimum sebesar 0,05 %, Stabilitas sebesar 136 kg, Flow sebesar 0,6 mm, VIM sebesar 0,1 %, VFA sebesar 0,5 %, Marshal Quotient sebesar 170 Kg/mm, VMA sebesar 0,2 %, Density sebesar 0,025. Adapun nilai uji marshall kedua material tersebut masih memenuhi spesifikasi yang disyaratkan pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 Revisi 3.

Kata Kunci : AC-WC, Batu Kapur, Laston, *Marshall Test*, Material Batu PT. PII.

1. Pendahuluan

Lapis aspal beton (Laston) sebagai bahan untuk konstruksi jalan sudah lama dikenal dan digunakan secara luas dalam pembuatan jalan. Penggunaannya pun di Indonesia dari tahun ke tahun makin meningkat. Laston (*Asphalt Concrete, AC*) Konstruksi perkerasan yang paling umum digunakan. Jenis perkerasan ini merupakan campuran merata antara agregat dan aspal sebagai bahan pengikat pada suhu tertentu Aspal beton atau *asphaltic concrete* adalah campuran dari agregat bergradasi menerus dengan bahan bitumen. Kekuatan utama aspal beton ada pada keadaan butir agregat yang saling mengunci dan sedikit pada pasir/*filler*/bitumen sebagai mortar. Pengalaman para pembuat aspal beton mengatakan bahwa campuran ini sangat stabil tetapi sangat sensitif terhadap variasi dalam pembuatannya dan perlu tingkat *quality control* yang tinggi dalam pembuatannya. Batu kapur adalah batuan yang banyak ditemukan didaerah maybrat, pada umumnya batu kapur memiliki kualitas yang kurang baik untuk dipakai sebagai bahan pembuat jalan contohnya seperti nilai abrasi yang rendah biasanya hanya mencapai 35 % - 37 %, memiliki struktur yang berpori dan beratnya cenderung lebih ringan. Batu kapur didaerah maybrat sering dipakai sebagai bahan pembuat jalan dalam bentuk perkerasan HRS dengan jumlah lalu

lintas yang sedang. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melihat apakah batu kapur bisa digunakan untuk membuat perkerasan AC (Aspal beton) yang memiliki jumlah lalu lintas yang berat dan juga membandingkan nilai uji marshall antara material batu kapur dengan material PT. Pro Intertech Indonesia (PT. PII) yang berada didaerah sorong.

Dari latar belakang masalah yang telah di uraikan sebelumnya, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai uji *marshall* pada laston menggunakan material batu PT. PII dengan material batu kapur.

2. Metode

Lokasi pengambilan sampel tanah terletak di PT. Pro Intertech Indonesia yang berlokasi di Saoka , Kota Sorong dan material batu kapur lokasinya berada di Ayawasi , Kabupaten Maybrat.

Persiapan pengumpulan data merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan data dan pengolahan data. Dalam tahap ini dilakukan penyusunan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan dalam penelitian yang kiranya perlu dilakukan. Untuk pelaksanaan penelitian dilakukan beberapa tahap yaitu : pengumpulan informasi beserta studi pendahuluan, pengambilan sampel atau benda uji dilapangan, persiapan pengujian

¹Corresponding author :
E-mail addresses:

laboratorium dan melakukan pembahasan dengan pembimbing adalah rangkaian awal dari persiapan penelitian.

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data, baik yang berupa data primer. Pengumpulan data yang dimaksud dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a. Data Primer

Pengumpulan data primer merupakan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti yang diperoleh secara langsung dilokasi penelitian. Data primer ini berupa (1)Kadar aspal terhadap VIM, (2)Kadar aspal terhadap VMA, (3)Kadar aspal terhadap VFA, (4)Kadar aspal terhadap stabilitas, (5)Kadar aspal terhadap *flow*, (6)Kadar aspal terhadap *Marshall Qoutient (MQ)*, (7)Kadar aspal terhadap *density*.

b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diambil dari hasil penelitian sebelumnya atau data yang diperoleh secara tidak langsung. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data pengujian karakteristik agregat material PT. PII yang diperoleh dari PT. PII.

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Pengujian Bahan Jalan Dan Struktur Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Provinsi Papua Barat (Sorong). ada pun pengujian tersebut adalah Pengujian aspal yang meliputi (1)Pengujian agregat kasar, agregat halus, dan *filler*, (2)Pengujian Berat Jenis (*Spesific Garvity*), (3)Pengujian Analisa Saringan, (4)Merencanakan campran aspal, (5)Pembuatan benda uji (*Bricket* aspal), (6)Melakukan uji *Marshall*, (7)Menghitung parameter *Marshall*, (8)Gambarkan hubungan antara kadar aspal terhadap stabilitas, kelelahan, VIM, VMA, VFA, *Marshall Qoutient*, *density*.

Prosedur Pengujian

Abrasi merupakan pengujian awal untuk mengetahui material tersebut dapat tidaknya dipakai untuk bahan pembuat campuran beraspal. maksimal nilai nilai abrasi yang didapat lebih kecil dari 40%, apabila hasil yang didapat melebihi 40% maka material tersebut tidak disarankan untuk dipakai.

Gradasi agregat dinyatakan dalam persentase berat masing-masing contoh yang lolos pada saringan tertentu. Persentase ini ditentukan dengan menimbang agregat yang lolos atau tertahan pada masing-masing saringan.

Berat jenis dan penyerapan air agregat ini mengacu pada SNI 1969;2008. Berat jenis agregat dapat dinyatakan dengan berat jenis curah kering, berat jenis dalam kondisi jenuh air, dan berat jenis semu.

Perencanaan pembuatan benda uji dengan cara menentukan kadar optimum rencana campuran

aspal, setelah diketahui maka di buat variasi campuran aspal seperti :

Tabel 1, Perencanaan Pembuatan Benda Uji

Kadar Aspal	Material batu	Material batu
	PT. PII	kapur
+1%	3 buah	3 buah
+0,5%	3 buah	3 buah
0%	3 buah	3 buah
-0,5%	3 buah	3 buah
-1%	3 buah	3 buah

Pembuatan benda uji ini dimaksudkan untuk mencari nilai-nilai parameter *Marshall* yang ingin diketahui. Pengujian ini dilakukan dengan cara memanaskan campuran agregat dan aspal hingga mencapai suhu 145⁰C-165⁰C. Setelah suhu tercapai campurkan aspal dengan agregat campuran, kemudian aduk hingga merata kemudian dilakukan pembuatan *bricket* dengan cara menumbuk sebanyak 75 tumbukan perbidang dengan alat pembuat *bricket*.

3. Hasil dan Pembahasan Penelitian

Hasil Pemeriksaan Bahan PT. Pro Intertech Indonesia

Pemeriksaan agregat di laboratorium merupakan pemeriksaan terhadap keausan dengan menggunakan mesin los angeles, berat jenis semu agregat kasar dan berat jenis semu agregat halus. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa agregat yang digunakan telah memenuhi syarat yang ditentukan. Hasil pemeriksaan agregat disajikan seperti tabel dibawah ini

Tabel 2. Abrasi material PT. Pro Intertech Indonesia

<i>Abrasion Test</i>	
Sampel 1	22,51 %
Sampel 2	23,15 %
Rata-rata	22,83 %
23 %	

Tabel 3, Pemeriksaan berat jenis batu 1-2 PT. PII

No.	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	1,520 %	Max 3%
2	Berat Jenis <i>Bulk</i>	2,510	Min 2.5
3	Berat SSD	2,549	Min 2.5
4	Berat Jenis <i>Apparent</i>	2,610	-

Tabel 4, Pemeriksaan berat jenis batu 0,5 -1 PT. PII

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	1,520 %	Max 3%
2	Berat Jenis <i>Bulk</i>	2,510	Min 2.5
3	Berat SSD	2,549	Min 2.5
4	Berat Jenis <i>Apparent</i>	2,610	-

Tabel 5, Pemeriksaan abu batu

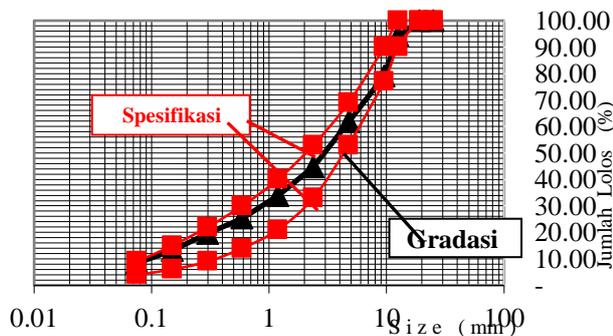
NO	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	1,472 %	Max 3%
2	Berat Jenis <i>Bulk</i>	2,566	Min 2.5
3	Berat SSD	2,604	Min 2.5
4	Berat Jenis <i>Apparent</i>	2,667	-

Tabel 6. Gradasi AC-WC PT. Pro Intertech Indonesia

Ukuran Ayakan		Persen (%) Lolos			
ASTM	(mm)	Abu Batu	Batu 0,5-1	Batu 1-2	Semen
1 "	25.00	100.00	100.00	100	100.00
3/4 "	19.00	100.00	100.00	100	100.00
1/2 "	12.50	100.00	100.00	78.16	100.00
3/8 "	9.50	100.00	100.00	22.20	100.00
No.4	4.75	100.00	47.89	2.94	100.00
No.8	2.38	85.84	6.66	0.05	100.00
No.16	1.19	65.84	0.97	0.05	100.00
No.30	0.59	48.46	0.17	0.05	100.00
No.50	0.30	36.62	0.10	0.05	100.00
No.100	0.15	23.08	0.10	0.05	100.00
NO. 200	0.08	13.24	0.10	0.05	100.00

Tabel 7. Gradasi Gabungan AC-WC PT. Pro Intertech Indonesia

Gradasi Gabungan (%)					
Abu batu	batu 0,5-1	batu 1-2	Semen	Total	Spec.
48	23	27	2	100	
48.00	23.00	27.00	2.00	100.00	100
48.00	23.00	27.00	2.00	100.00	100
48.00	23.00	21.10	2.00	94.10	90 – 100
48.00	23.00	5.99	2.00	78.99	77 – 90
48.00	11.01	0.79	2.00	61.81	53 – 69
41.20	1.53	0.01	2.00	44.75	33 – 53
31.60	0.22	0.01	2.00	33.84	21 – 40
23.26	0.04	0.01	2.00	25.31	14 – 30
17.58	0.02	0.01	2.00	19.61	9 – 22
11.08	0.02	0.01	2.00	13.11	6 – 15
6.36	0.02	0.01	2.00	8.39	4 – 9



Gambar 1. Grafik gradasi gabungan PT. PII

Hasil Pemeriksaan Bahan Quarry Ayawasi

Pemeriksaan agregat di laboratorium merupakan pemeriksaan terhadap keausan dengan menggunakan mesin los angeles, berat jenis semu agregat kasar dan berat jenis semu agregat halus. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa agregat yang digunakan telah memenuhi syarat yang ditentukan. Hasil pemeriksaan agregat disajikan seperti tabel dibawah ini

Tabel 8. Abrasi material PT. Pro Intertech Indonesia

Abrasion Test	
Sampel 1	34,65 %
Sampel 2	34,92 %
Rata-rata	34,78 %
35 %	

Tabel 9. pemeriksaan batu 1-2 Quarry Ayawasi

NO	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	0,769 %	Max 3%
2	Berat Jenis Bulk	2,564	Min 2.5
3	Berat SSD	2,583	Min 2.5
4	Berat Jenis Apparent	2,615	-

Tabel 10. pemeriksaan berat jenis 0,5 – 1 Quarry Ayawasi

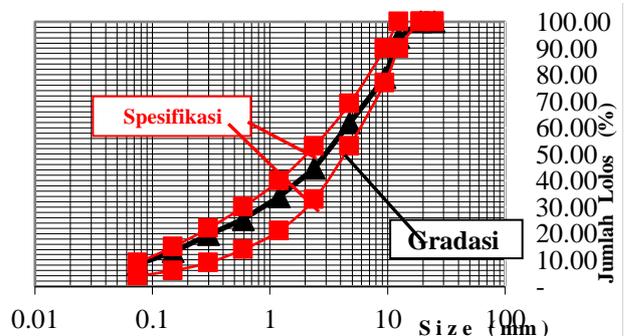
NO	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	1,578 %	Max 3%
2	Berat Jenis Bulk	2,428	Min 2.5
3	Berat SSD	2,487	Min 2.5
4	Berat Jenis Apparent	2,615	-

Tabel 11. Pemeriksaan berat jenis abu batu

NO	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat
1	Penyerapan (%)	1,471 %	Max 3%
2	Berat Jenis Bulk	2,563	Min 2.5
3	Berat SSD	2,601	Min 2.5
4	Berat Jenis Apparent	2,664	-

Tabel 12. Gradasi Quarry Ayawasi

Ukuran Ayakan					
		Persen (%) Lolos			
ASTM	(mm)	Abu Batu	Batu 0,5-1	Batu 1-2	Semen
1 "	25.00	100.00	100.00	100	100.00
3/4 "	19.00	100.00	100.00	100	100.00
1/2 "	12.50	100.00	100.00	69.45	100.00
3/8 "	9.50	100.00	100.00	12.95	100.00
No.4	4.75	100.00	34.60	0.22	100.00
No.8	2.38	89.93	0.33	0.22	100.00
No.16	1.19	67.60	0.33	0.22	100.00
No.30	0.59	50.55	0.33	0.22	100.00
No.50	0.30	26.06	0.33	0.22	100.00
No.100	0.15	14.28	0.33	0.22	100.00
NO. 200	0.08	10.01	0.33	0.22	100.00



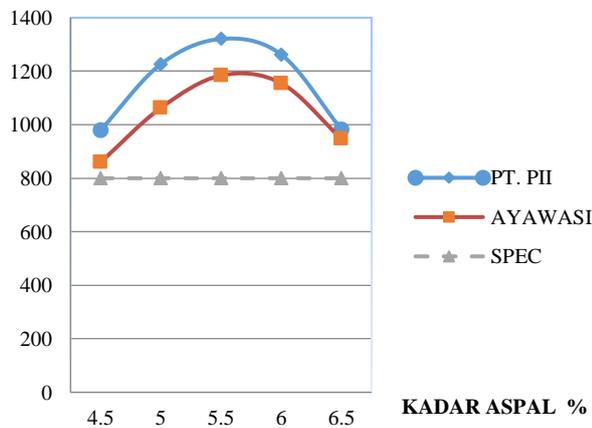
Gambar 2. Grafik gradasi gabungan Quarry Ayawasi

Pengujian Marshall

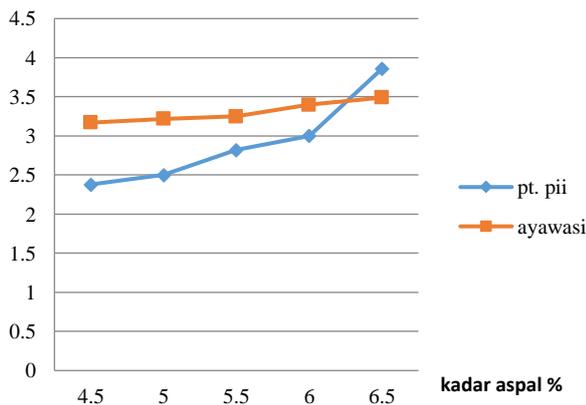
Hasil pengujian marshall pada kedua jenis material itu meliputi nilai stabilitas, flow, densitas, VIM, dan marshall quotient. Rekapitulasi dari nilai tersebut dapat dilihat

Tabel 13, Rekapitulasi hasil pengujian marshall

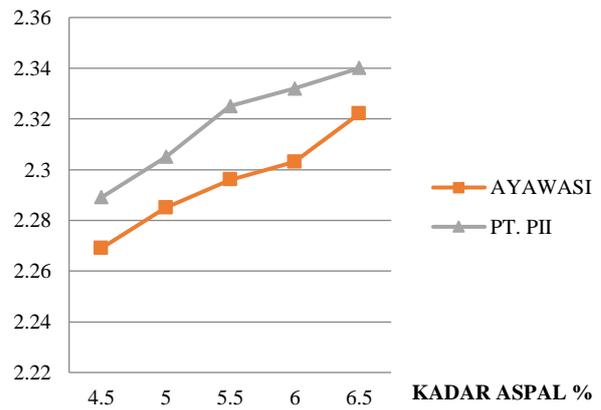
AC -WC	Mix Design		spesifikasi
	PT. PII	AYAWASI	
Aspal (%)	5.8	5,75	-
Stabilitas (kg)	1320	1184	Min 800
Flow (mm)	2.75	3,35	Max 4,0
VIM (%)	3.9	3,8	Max 5,0
VFA (%)	73	72,5	Min 65
Mharsall Quotient. (kg/mm)	530.0	360	Min 250
VMA (%)	15.7	15,5	Min 15
Density	2.330	2,305	-



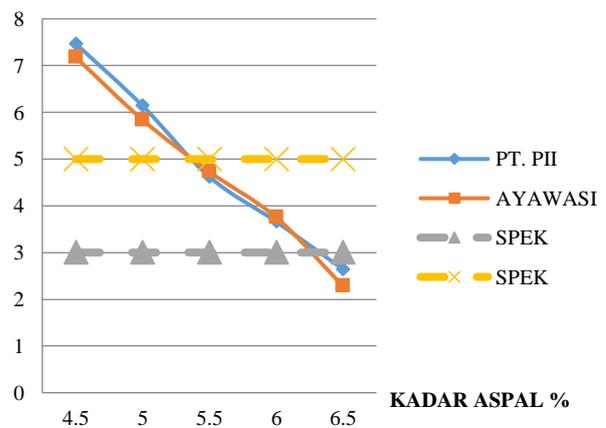
Gambar 3, Grafik hubungan antara kadar aspal dengan stabilitas



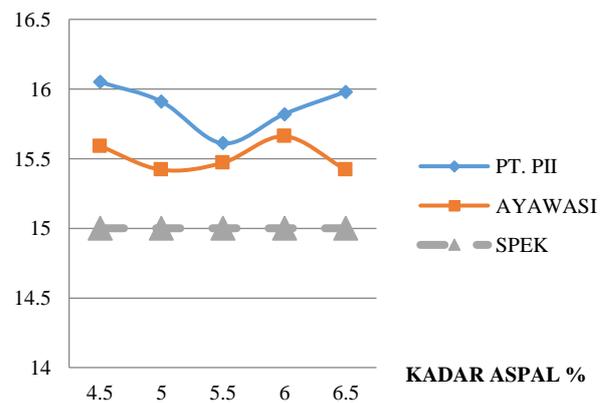
Gambar 4, Grafik hubungan antara kadar aspal dengan flow



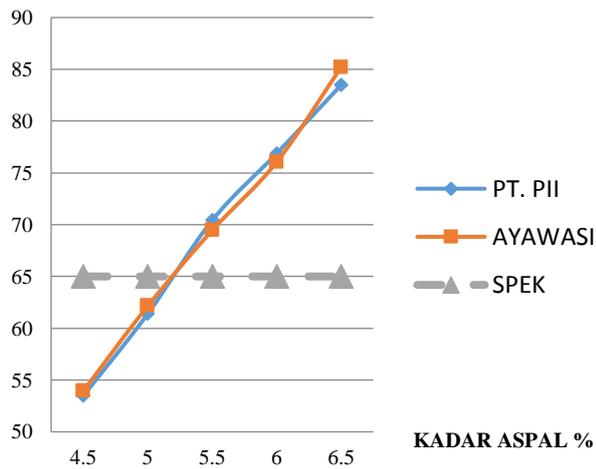
Gambar 5, Grafik hubungan antara kadar aspal dengan density



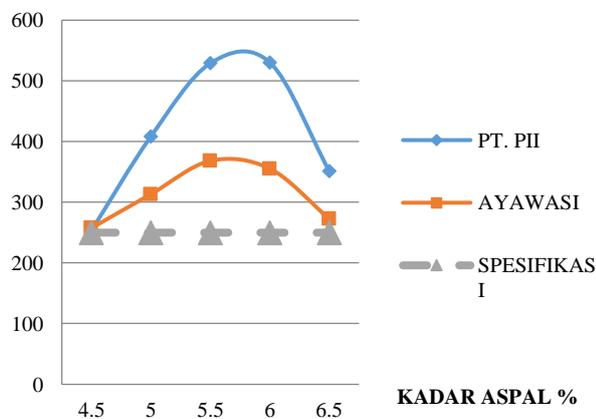
Gambar 6, Grafik hubungan antara kadar aspal dengan VIM



Gambar 7, Grafik hubungan antara kadar aspal dengan VMA



Gambar 8, Grafik hubungan antara kadar aspal dengan VFA



Gambar 9, Grafik hubungan antara kadar aspal dengan Marshall Quotient

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah perbandingan hasil pengujian marshall pada PT. Pro Intertech Indonesia dengan material batu kapur dari quarry ayawasi dengan menggunakan campuran Laston (AC-WC) adalah sebagai berikut :

Hasil pengujian marshall AC-WC dengan menggunakan material PT. Pro Intertech Indonesia dengan menggunakan campuran Laston (AC-WC) adalah sebagai berikut : Kadar Aspal Optimum sebesar 5,8 %, stabilitas sebesar 1320 kg, flow sebesar 2,75 mm, VIM sebesar 3,9 %, VFA sebesar 73 %, Marshall Quotient sebesar 530 kg/mm, VMA sebesar 15,7 %, density sebesar 2,330.

Hasil pengujian marshall AC-WC dengan menggunakan material batu kapur dari quarry ayawasi dengan menggunakan campuran Laston (AC-WC) adalah sebagai berikut : Kadar Aspal Optimum sebesar 5,75 %, stabilitas sebesar 1184 kg, flow sebesar 3,35 mm, VIM sebesar 3,8 %, VFA sebesar 72,5 %, Marshall Quotient sebesar 360 kg/mm, VMA sebesar 15,5 %, density sebesar 2,305.

Perbandingan atau selisih dari pengujian marshall AC-WC di atas adalah sebagai : Kadar Aspal Optimum sebesar 0,05 %, Stabilitas sebesar 136 kg, Flow sebesar 0,6 mm, VIM sebesar 0,1 %, VFA sebesar 0,5 %, Marshal Quotient sebesar 170 Kg/mm, VMA sebesar 0,2 %, Density sebesar 0,025. Adapun nilai uji marshall kedua material tersebut masih memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 Revisi 3.

5. Daftar Pustaka

- Abdul. A (2016) *Analisis Penggunaan Pasir Sebagai Pengganti Abu Batu Pada Campuran Beton Aspal*. Sorong: politeknik katolik saint paul sorong
- Fannisa. H (2016) *Perencanaan Campuran Aspal Beton Dengan Menggunakan Filler Kapur Padam*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga , Edisi 2010 (Revisi 3) Spesifikasi Umum
- Prameswari.A.P (2016) *Pengaruh Pemanfaatan Pet Pada Laston Lapis Pengikat Terhadap Parameter Marshall*. Bandar Lampung; Universitas Teknik Lampung
- Setiawan. A & Hardy.V.A (2010) *Perencanaan Campuran Aspal Beton Dengan Menggunakan Filler Portland Cement*. Semarang: Universitas Diponegoro
- SNI 03-1968-1990 *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar*
- SNI 03-4428-1997 *Metode Pengujian Agregat Halus Atau Pasir Yang Mengandung Bahan Plastis Dengan Cara Setara Pasir*
- SNI 03-6723-2002 *Spesifikasi Bahan Pengisi Untuk Campuran Beraspal*
- SNI 03- 6819-2002 *Spesifikasi Agregat Halus Untuk Perkerasan Beraspal*
- SNI 1969 : 2008 *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*
- SNI 1970 : 2008 *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*
- SNI 2417 : 2008 *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*
- Subono. V.P (2011) *Karakteristik Marshall Campuran Asphalt Concrete (Ac) Dengan Bahan Pengisi (Filler) Abu Vulkanik Gunung Merapi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret