

## **PENGARUH JUMLAH KANDUNGAN FRAKSI BAHAN PENGISI TERHADAP KRITERIA MARSHALL PADA CAMPURAN BERASPAL PANAS JENIS LAPIS ASPAL BETON-LAPIS AUS BERGRADASI HALUS**

**Windy J. Korua**

**Oscar H. Kaseke, Lintong Elisabeth**

Universitas Sam Ratulangi Fakultas Teknik Jurusan Sipil

E-mail: [windykorua@yahoo.com](mailto:windykorua@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

*Lapis Aspal Beton-Lapis Aus atau Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) terdiri dari aspal sebagai bahan pengikat dan agregat; yang terdiri dari 3 (tiga) fraksi yaitu, Agregat Kasar (Course Aggregate), Agregat Halus (Fine Aggregate), Fraksi Filler (Filler Fraction).*

*Sampai saat ini, untuk mengevaluasi performance dari campuran AC-WC masih dapat menggunakan metode Marshall, dengan kriteria Marshall mengacu pada spesifikasi Teknik Bina Marga Tahun 2010 revisi 3. Pada saat pembuatan hot mix dengan menggunakan Asphalt Mixing Plant (AMP) ada kemungkinan terjadi fluktuasi kandungan filler yang akan mempengaruhi kriteria Marshall. Pengaruh dari variasi kandungan filler terhadap kriteria Marshall yang akan diteliti. Di laboratorium, benda uji akan dibuat dengan susunan ukuran butir (gradasi) sedapat mungkin mengikuti gradasi ideal, hanya fraksi filler yang dibuat bervariasi.*

*Dari hasil pengujian Marshall untuk campuran AC-WC dengan kadar filler terendah 2% sampai dengan yang tertinggi 10% (dalam rentang 2%) terhadap berat kering total agregat diperoleh nilai stabilitas untuk kadar filler yang terendah yaitu 1779 kg dan untuk yang tertinggi yaitu 2392 kg, juga nilai flow untuk yang terendah yaitu 3,00 mm dan yang tertinggi yaitu 4,00 mm, selanjutnya secara berturut-turut nilai ratio filler bitumen content antara 0,41 sampai dengan 2,07, nilai VIM menurun dari 7,35% sampai dengan 2,79%, nilai VMA menurun dari 19,17% sampai dengan 15,19%, nilai VFB antara 61,72% sampai dengan 81,67%. Dalam penelitian ini, kriteria Marshall yang menentukan jumlah kandungan filler yaitu nilai ratio filler bitumen content dan nilai VIM. Setelah dievaluasi berdasarkan kriteria Marshall diperoleh range kadar filler berada antara 6% sampai dengan 7%, untuk memenuhi kriteria Marshall menurut batasan dalam spesifikasi Teknik Bina Marga Tahun 2010 revisi 3.*

**Kata kunci:** *Lapis Aspal Beton- Lapis Aus, kriteria Marshall, filler fraction.*

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Salah satu jenis campuran Lapis Aspal Beton (Laston) atau Asphalt Concrete (AC) adalah Lapis Aspal Beton-Lapis Aus atau Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC). Lapis ini merupakan lapis perkerasan yang terletak paling atas dan mempunyai tekstur paling halus serta bergradasi menerus. Lapis Aspal Beton menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dan agregat sebagai bahan pengisi dimana agregat terdiri dari 3 (tiga) fraksi yaitu, Agregat Kasar (Course Aggregate), Agregat Halus (Fine Aggregate), Fraksi Filler (Filler Fraction).

Filler dapat terbuat abu batu, kapur padam, Portland cement (PC), debu dolomite, abu terbang, atau bahan lainnya yang bersifat non plastis. Filler berfungsi untuk mengisi rongga kosong antara agregat kasar dan agregat halus.

Pada saat pembuatan hot mix di lapangan dengan menggunakan Asphalt Mixing Plant (AMP) ada kemungkinan terjadi fluktuasi kandungan filler. Fluktuasi kandungan filler yang terjadi akan mempengaruhi kriteria Marshall. Pengaruh variasi kandungan bahan pengisi (filler) dalam campuran beraspal panas jenis AC-WC bergradasi halus yang akan diteliti terhadap kriteria Marshall.

#### **Tujuan Penelitian**

- Untuk melihat pengaruh dari pengurangan dan penambahan bahan pengisi (filler) terhadap kriteria Marshall pada campuran AC-WC.

### Batasan Masalah

- Pengujian dilakukan di laboratorium dengan menggunakan *Marshall Test* dan tidak dilanjutkan pengujian di lapangan.
- Persyaratan dan kriteria *Marshall* berdasarkan Spesifikasi Teknik Bina Marga oleh Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 2010 revisi 3.
- Material yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Desa Lolan yang sudah teruji terlebih dahulu dan sering dipakai di Sulawesi Utara.
- Bahan pengisi (*filler*) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu abu batu dan *Portland Cement* (PC).
- Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60-70.
- Tidak mengkaji secara kimia dan secara fisik lebih mendalam mengenai *filler*, hanya mengkaji berdasarkan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 Revisi 3.

### Manfaat Penelitian

- Penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui range penggunaan bahan pengisi atau *filler* yang tepat dalam campuran AC-WC bergradasi halus.
- Dapat dijadikan acuan oleh instansi terkait.
- Pengembangan ilmu pengetahuan lebih khususnya di bidang transportasi.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Laston sebagai Lapis Aus (*Asphalt Concrete-Wearing Course*)

Ketentuan sifat-sifat campuran AC-WC dikeluarkan oleh Dinas Permukiman dan Prasarana Wilayah bersama-sama dengan Bina Marga, ketentuan sifat-sifat campuran AC-WC yang juga menjadi acuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Ketentuan sifat-sifat campuran AC-WC.

Sifat-sifat Campuran AC-WC		
Jumlah tumbukan per bidang		75
Ratio Filler Bitumen Content	Min.	1,0
	Maks.	1,4
Rongga dalam campuran (%)	Min.	3,0
	Maks.	5,0
Rongga dalam agregat (VMA) (%)	Min.	15
Rongga terisi aspal (%)	Min.	65
Stabilitas <i>Marshall</i> (kg)	Min.	800
Pelelehan (mm)	Min.	2
	Maks.	4

Sumber : Spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3

Untuk menentukan komposisi agregat pada campuran aspal panas jenis AC-WC maka berpedoman pada Spesifikasi Baru Campuran Beraspal Panas Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 2010 revisi 3. Ketentuan komposisi agregat gabungan pada campuran AC-WC dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini :

Tabel 2 Syarat Komposisi Agregat gabungan campuran beraspal panas jenis AC-WC

Ukuran Ayakan (mm)	% Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat dalam Campuran AC-WC
37,5	
25	
19	100
12,5	90-100
9,5	77-90
4,75	53-69
2,36	33-53
1,18	21-40
0,600	14-30
0,300	9-22
0,150	6-15
0,075	4-9

Sumber : Spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3

**Filler Fraction (Bahan Pengisi)**

*Filler* (bahan pengisi) dalam campuran beton aspal adalah bahan yang 100% lolos saringan No. 100 dan paling kurang 75% lolos saringan No. 200 (0.075mm) standar ASTM. Fungsi bahan pengisi (*filler*) yaitu untuk mengisi rongga-rongga (*void*) antar agregat halus dan kasar. *Filler* yang biasa disebut juga bahan pengisi dapat diperoleh dari hasil pemecahan batuan secara alami maupun buatan.

Dengan *filler* yang berbutir halus luas permukaan akan bertambah, sehingga luas bidang kontak yang ditimbulkan antara butiran juga akan bertambah luas, akibatnya tahanan terhadap gaya geser menjadi lebih besar atau stabilitas terhadap geseran bertambah.

Adapun ketentuan *filler* pada campuran aspal menurut Bina Marga 2010 revisi 3 adalah:

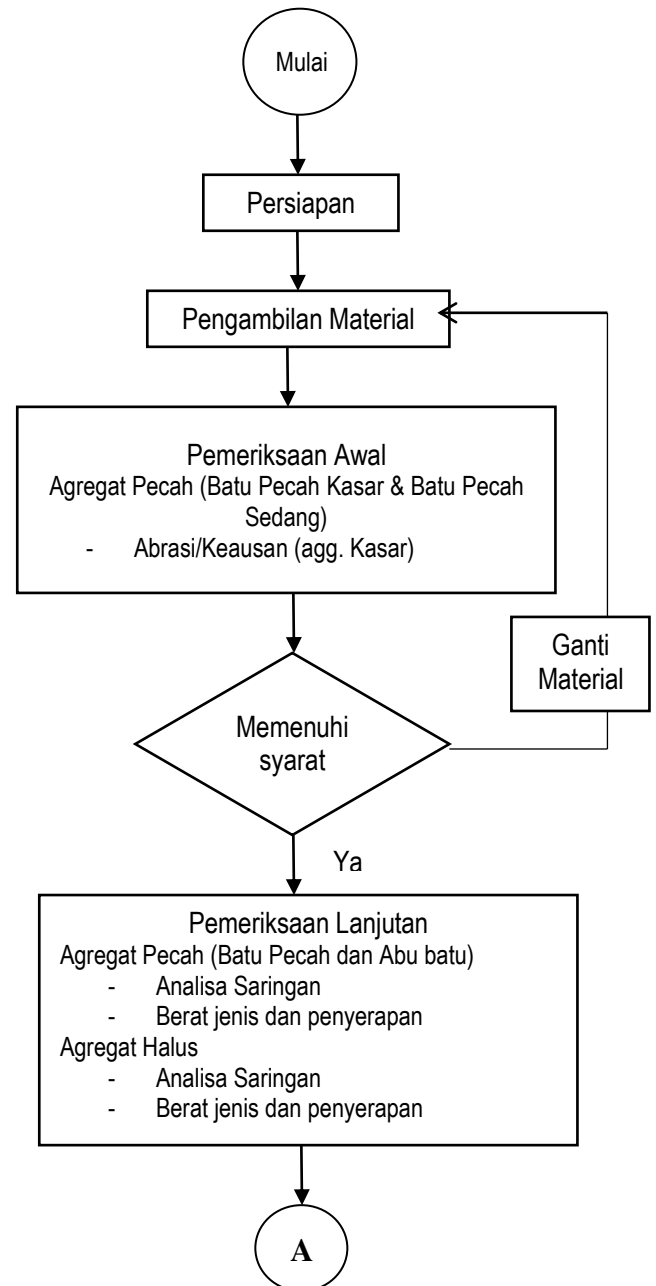
1. Bahan pengisi yang ditambahkan terdiri atas debu batu kapur (*limestone dust*), kapur padam yang sesuai dengan AASHTO M303-89 (2006), semen atau mineral yang sumbernya disetujui oleh Direksi Pekerjaan.
2. Bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalangumpalan dan bila diuji dengan pengayakan sesuai SNI 03-4142-1996 harus mengandung bahan yang lolos ayakan No.200 (75 *micron*) tidak kurang dari 75 % terhadap beratnya.
3. Semua campuran beraspal harus mengandung bahan pengisi yang ditambahkan harus dalam rentang 1-2 % dari berat total agregat.

**Sifat-sifat Karakteristik Marshall**

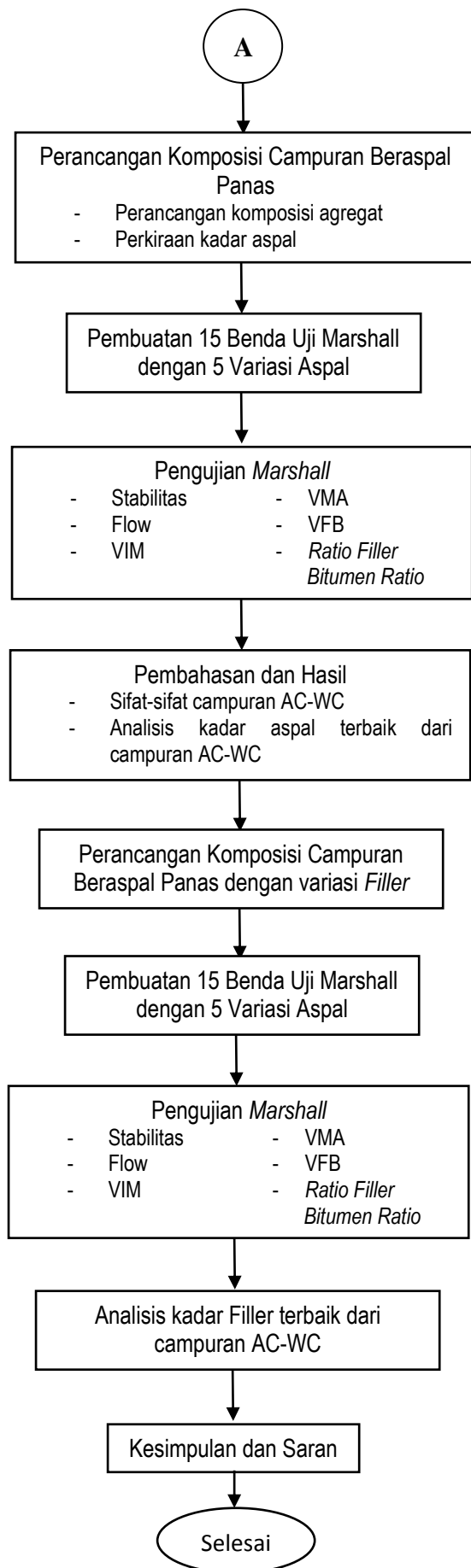
Kinerja campuran AC-WC dapat diperiksa dengan menggunakan pengujian alat *Marshall*. Alat *Marshall* merupakan alat tekan dengan cincin penguji (*proving ring*) yang berkapasitas 2500 kg atau 5000 lbs yang dilengkapi dengan arloji pengukur stabilitas dan *flow*. Dari proses persiapan sampai dengan pengujian dengan alat *Marshall* akan diperoleh data yang merupakan sifat karakteristik campuran yang meliputi parameter-parameter pengujian *Marshall* sebagai berikut :

- a. Stabilitas
- b. Kelelehan (*flow*)
- c. *Marshall Quotient* (Hasil Bagi *Marshall*)
- d. Rongga Terisi Aspal (VFB)
- e. Rongga Antar Agregat (VMA)

## f. Rongga Udara (VIM)

**DIAGRAM ALIR PENELITIAN**

Gambar 1 Diagram Alir Penelitian



## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Variasi Filler

*Filler* divariasikan dalam 5 variasi *filler* yaitu kadar *filler* 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Untuk mencari komposisi variasi *filler* digunakan gradasi ideal.

Gradasi ideal yang divariasikan hanya pada saringan No. 200, No. 100 dan No. 50 dan selebihnya tetap.

### Hasil Pengujian *Marshall* Campuran AC-WC dengan Variasi *Filler*

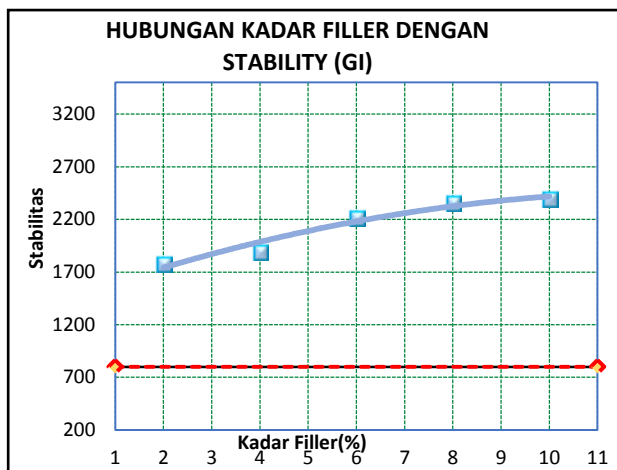
Hasil pengujian *Marshall* dapat dilihat melalui data-data yang diperoleh serta sifat-sifat yang dihasilkan kemudian diolah sesuai rumus.

Kadar Filler (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Ratio Filler Bitumen Content	VIM (%)	VMA (%)	VFB (%)
2	1779,27	3,07	0,41	7,35	19,17	61,72
4	1897,82	3,40	0,83	6,24	18,20	65,74
6	2217,75	3,76	1,23	4,78	18,93	71,80
8	2363,92	3,85	1,65	3,82	16,10	76,36
10	2392,82	4,01	2,07	2,79	15,19	81,67

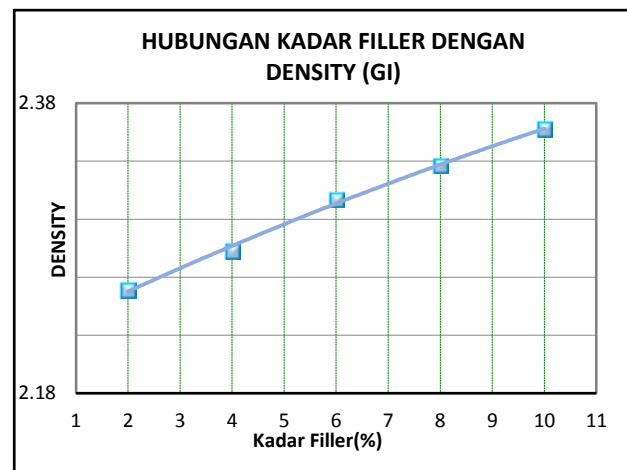
Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengujian *Marshall* Pada Campuran AC-WC dengan Variasi *Filler*

Gambar 1 Diagram Alir Penelitian (lanjutan)

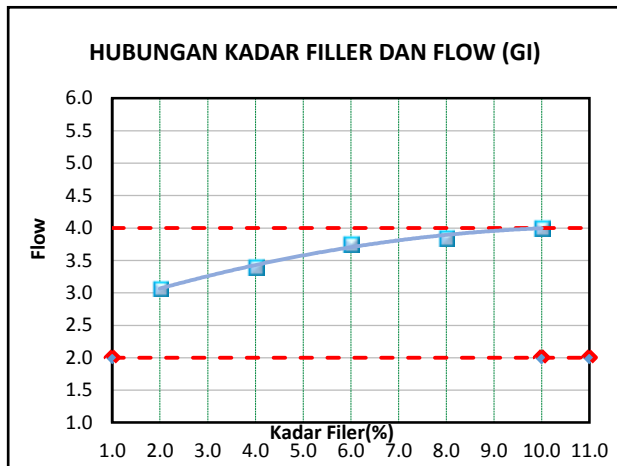
### Hasil Pengujian *Marshall* dengan Variasi *Filler*



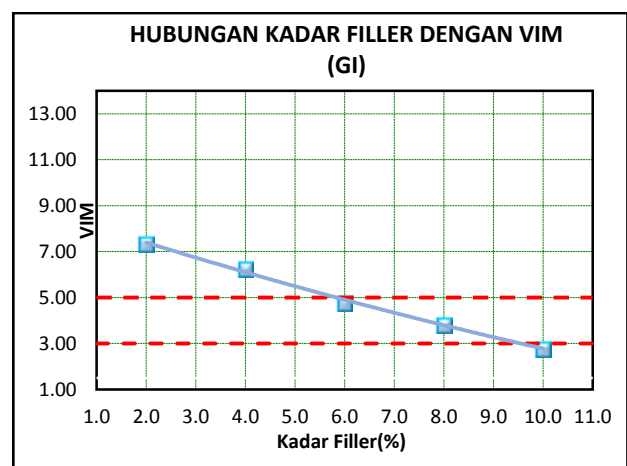
Gambar 3 Grafik Hubungan kadar *Filler* dengan *Stability*



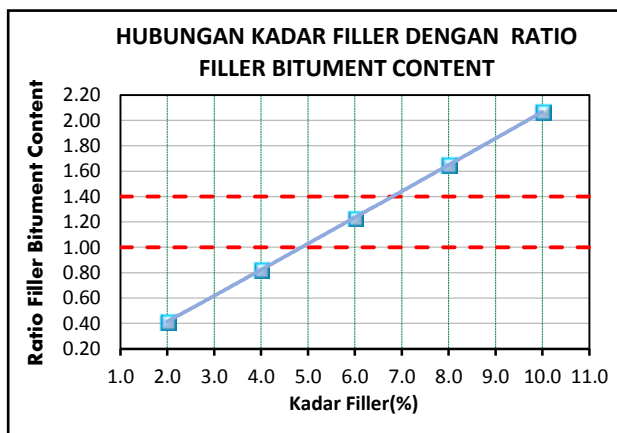
Gambar 6. Grafik Hubungan kadar *Filler* dengan *Density*



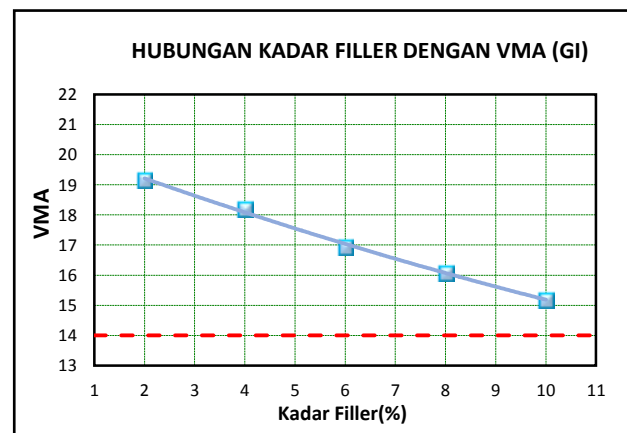
Gambar 4. Grafik Hubungan Kadar *Filler* dan *Flow*



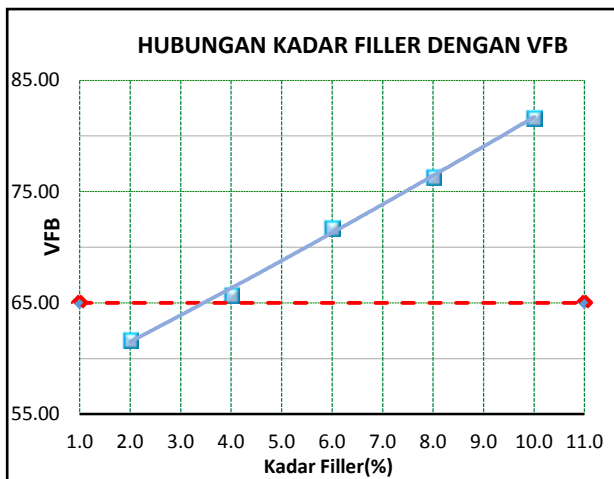
Gambar 7. Grafik Hubungan Kadar *Filler* dengan *VIM*



Gambar 5. Grafik Hubungan kadar *Filler* dengan *Ratio Filler Bitument Content*



Gambar 8. Grafik Hubungan kadar *Filler* dengan *VMA*

Gambar 9. Hubungan Kadar *Filler* dengan VFB

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dengan membuat benda uji berdasarkan gradasi yang sesuai dengan ketentuan untuk campuran AC-WC dan kadar aspal yang telah

didapat dan kadar *filler* yang bervariasi, diperoleh bahwa jumlah kadar *filler fraction* berpengaruh cukup besar terhadap karakteristik *Marshall*, dimana semakin tinggi jumlah persentase kadar *filler* maka semakin tinggi nilai stabilitas pada campuran. Semakin tinggi kadar *filler* maka semakin tinggi nilai *flow*. Sebaliknya, berkurangnya kadar *filler* maka nilai *flow* akan menurun. Semakin tinggi kadar *filler* maka semakin kecil nilai VMA pada campuran AC-WC. Nilai VIM semakin kecil dengan bertambahnya kadar *filler*. Semakin besar kadar *filler* maka semakin besar pula nilai VFB pada campuran AC-WC.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka di sarankan untuk campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC) dengan menggunakan kadar *filler* dengan rentang tertentu antara 6% sampai dengan 7% untuk material yang berasal dari Desa Lolan, Bolaang Mangondopw.

## DAFTAR PUSTAKA

Bahan Ajar Mata Kuliah "Praktikum Perkerasan Jalan"

SNI. 2010. *Manual Pekerjaan Campuran Beraspal Panas*

Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 Divisi 6 revisi 3 (Perkerasan Aspal).

Hadihardaja, 1997. *Konstruksi Jalan Raya*.

Seska, L. 2002. Pengaruh Ratio *Filler*-Bitumen Terhadap Kriteria *Marshall* Campuran Aspal Panas Jenis HRS. Skripsi Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi. Manado

Ali, G. 2014. Karakteristik Campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC) Dengan Penggunaan Abu Vulkanik Dan Abu Batu Sebagai *Filler*.

Ariawan dan Widhiawati. 2010. Pengaruh Gradasi Agregat Terhadap Karakteristik Campuran Laston

Tahir, A. 2009. Karakteristik Campuran Beton Aspal (AC-WC) dengan Menggunakan Variasi Kadar *Filler* Abu Terbang Batu Bara.