

## PENGARUH BUBUK TALK SEBAGAI BAHAN *FILLER* PENGGANTI PADA CAMPURAN AC-WC

Trasnito Adi Sukmo<sup>1</sup>, Faizul Chasanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: trasnito21@gmail.com

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: faizul\_chasanah@uii.ac.id

**Abstract:** *The use of filler aims to improve the density of the filler and stability a mixed mass. Because of the importance of filler uses program needs to be done on a mixture of substitute innovation filler. One of them is by making use of the powder talk. The purpose of this research to know the worthiness of the powder talk as a substitute for on a mixture of filler AC-WC by seeing characteristic of Marshall, Indirect Tensile Strength, and Cantabro. Research in 4 stage, in the first testing material properties consisting of testing aggregate, asphalt, and filler. The second phase determined asphalt steady on the proportions filler a substitute for 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% filler powder talk. The third stage conducting a Marshall, Indirect Tensile Strength, and Cantabro. The stage to four, discussion and the conclusions from the carried out according to the requirements and methods of Bina Marga in 2010. The research results show that powder filler talk can be used as a substitute filler in a AC-WC mixture. The test results show that mix of Marshall had a change characteristic Marshall quite significant that is on the ability to support the mixture is accelerating and flexibility is increasing. It can be seen in the value of increased stability, flow increased, the value of MQ increased, VITM experienced an increase in, there was an increase in density, VFWA decrease and VMA has experienced a fall in. The ability to hold the force of attraction (Indirect Tensile Strength) AC-WC mixture as an increase in the proportion powder increased filler talk to on the replacement filler 50%, after that the its has decreased as you get the replacement filler 75%, and 100%. The Cantabro on a mixture of AC-WC using talk filler powder as a substitute decrease, with the increasing number of a powder percentage filler talk.*

**Keywords :** AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course), Powder Talk Filler, Characteristic of Marshall, Indirect Tensile Strength, Cantabro.

### 1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi pokok dalam kegiatan masyarakat serta salah satu elemen penting dalam pembangunan negara. Salah satu layanan dasar transportasi adalah kemampuan untuk mencapai umur desain dari suatu jalan. Maka dari itu, diperlukan pengembangan penyediaan prasarana untuk mendapatkan kualitas jalan yang bagus guna melayani pengguna jalan raya agar nyaman dan aman. sebagai contoh adalah dengan campuran aspal AC-WC (*Asphalt Concrete – Wearing Course*).

Laston sebagai lapis aus (AC-WC) adalah lapisan perkerasan yang berhubungan langsung dengan ban kendaraan, merupakan lapisan yang kedap air, tahan terhadap cuaca, dan mempunyai kekesatan cukup baik. Pada penelitian ini, peneliti ingin mencoba campuran dengan material halus berupa bubuk talk.

Bubuk talk ini sering digunakan dalam industri kertas, kosmetik, kompor, bahan plastik, minyak gemuk, dan keramik, dan digunakan untuk bahan pembentuk *fiberglass* agar keras dan lentur. Demikian dalam

penggunaannya, diharapkan pencampuran bubuk talk pada campuran beraspal dapat meningkatkan mutu dan kualitas aspal baik itu stabilitas, durabilitas, fleksibilitas, kedap air, kekerasan, maupun ketahanan kelelahan. Berdasarkan pemikiran tersebut, penulis melihat bahwa penelitian tentang pemanfaatan bubuk talk pada konstruksi perkerasan sebagai pengganti *filler* bisa menjadi alternatif, dan penulis berharap penelitian ini bisa bermanfaat untuk konstruksi perkerasan jalan di Indonesia.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian campuran perkerasan yang dilakukan oleh Sukarno dkk. (2017), Bubuk talk layak dijadikan sebagai *filler* pada campuran beraspal karena dapat meningkatkan kepadatan dan stabilitas dari campuran beraspal, Kadar talk optimum yang didapatkan untuk campuran beraspal, yaitu sebesar 6,625%, Pengaruh penambahan bubuk talk pada campuran beraspal mampu meningkatkan kepadatan campuran tersebut sebesar 3% pada kadar talk optimum, Penambahan bubuk talk cenderung meningkatkan nilai stabilitas sebesar 50% dari nilai awal, meningkatkan nilai *flow* sebesar 10% dari nilai *flow* awal, menurunkan nilai *VMA*, adapun penurunannya mencapai 13% dari nilai *VMA* awal. Angka tersebut masih masuk ke dalam spesifikasi kelayakan campuran beraspal. Penelitian tentang bubuk talk pun dilakukan oleh Zhao dkk. (2016), dalam susunan untuk memperluas pemanfaatan batu aspal buton (*BRA*), dan mengurangi biaya dalam penggunaan polimer aspal modifikasi dengan *waterproof roll*, maka dalam penelitian eksperimen ini digunakan bubuk talk sebagai pengganti polimer aspal modifikasi dengan menambahkan sejumlah minyak *naphthetic*, *PP*, bubuk talk yang disiapkan untuk pembuatan aspal modifikasi dengan *waterproof roll*, jadi experiment *BRA* dan bubuk talk melalui uji penyaringan dengan saringan 0,075 mm. lalu campur *BRA* dengan bahan pengganti bubuk talk. Lalu dengan uji kekerasan, daktilitas, titik lembek, *temperature susceptibility*, dan elastisitas. Dari hasil yang penelitian ini aspal dengan

penambahan bubuk talk yang semakin banyak maka aspal akan semakin keras dan ketahanan terhadap deformasinya juga baik. Tajudin dan Suparma (2017), Kerentanan material perkerasan terhadap air dan resiko penurunan mutu lingkungan akibat limbah plastik menjadi latar belakang upaya peningkatan kekuatan perkerasan dengan menggunakan limbah plastik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh air terhadap potensi retakan dengan melakukan pengujian kuat tarik tak langsung (*Indirect Tensile Strength*) campuran AC-BC dengan penggunaan biji limbah plastik *HDPE* sebagai agregat pengganti. Analisa dilakukan pada perendaman selama 30 menit, 1 hari, 2 hari, 4 hari, dan 7 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin panjang durasi perendaman, maka nilai *Tensile Strength Ratio (TSR)* atau kuat tarik campuran semakin berkurang. Sarwono dkk. (2018), *Split Mastic Asphalt (SMA)* merupakan salah satu jenis campuran aspal yang memiliki gradasi senjang. Campuran *SMA* biasanya digunakan pada lalu lintas berat, oleh karena itu sering terjadi kerusakan pada perkerasan seperti retak dan deformasi. *HDPE (High Density Poly Ethylene)* memiliki sifat thermoplastik yaitu bersifat elastis pada saat panas dan bersifat kaku pada saat dingin. *HDPE* digunakan untuk mengganti sebagian agregat saringan no.4 pada campuran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik campuran *SMA* tanpa *HDPE* dan campuran *SMA* dengan tambahan *HDPE*. Penelitian ini dilakukan dengan menguji *ITS*, *Bending*, *Cantabro* dan Permeabilitas. Hasil analisis menunjukkan campuran *SMA* dengan tambahan *HDPE* mampu meningkatkan nilai *tensile strength* sebesar 538%, nilai kuat lentur meningkat sebesar 293,05%, nilai *cantabro* berkurang sebesar 453,37%, dan nilai koefisien permeabilitas berkurang sebesar 224,5% jika dibandingkan campuran *SMA* tanpa *HDPE*.

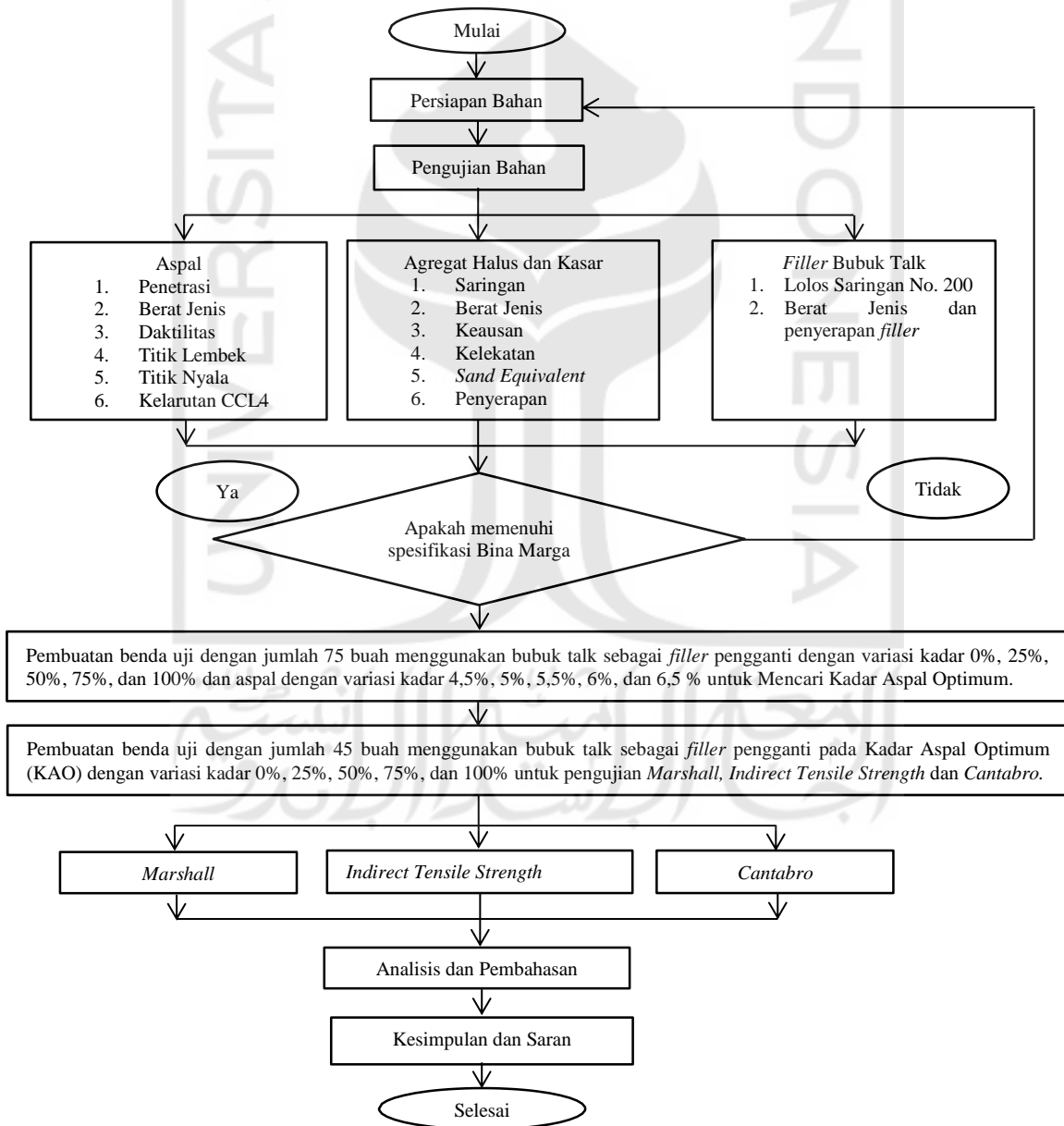
## 3. METODE PENELITIAN

Campuran AC-WC adalah suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari agregat, *filler*, dan aspal, dan lapisan perkerasan ini

terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus, lapisan kedap air, lapisan yang menahan beban roda, dan lapisan yang menyebarkan beban kelapisan dibawahnya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen yang dalam pengambilan maupun pengolahan data harus dengan memperhatikan syarat – syarat atau standar spesifikasi yang ada. Dalam metode yang digunakan harus ada persyaratan tersebut yang mengacu pada peraturan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 1991, 2008, dan Bina Marga 2010.

Metode pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah *Marshall test*, *ITS (Indirect Tensile Strength) test*, dan *Cantabro test*, yang dalam setiap pengujiannya sudah ada syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan yang diatur oleh peraturan Standar Nasional Indonesia (SNI), *ASTM*, dan Bina Marga tahun 2010.

Secara lebih detail penelitian dilaksanakan sesuai dengan bagan alir yang disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Jalan Raya Prodi Studi Teknik Sipil FTSP UII menggunakan persyaratan spesifikasi Bina Marga 2010.

##### 4.1 Pengujian Karakteristik Bahan

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui sifat fisik dan karakteristik aspal, *filler*, agregat halus dan agregat kasar. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 sampai Tabel 4 yang semuanya memenuhi nilai yang disyaratkan adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70

No	Jenis Pengujian	Nilai Persyaratan	Hasil
1	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	> 1	1,055
2	Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam CCL4 (%)	> 99	99,61
3	Pemeriksaan Daktilitas (cm)	> 100	164
4	Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar (°C)	> 232	270
5	Pemeriksaan Penetrasi Aspal (0,1 mm)	60 - 70	61,50
6	Pemeriksaan Titik Lembek Aspal (°C)	> 48	48

Tabel 2 Hasil Pengujian Agregat Halus

No	Jenis Pengujian	Nilai Persyaratan	Hasil
1	Berat Jenis	> 2,5	2,595
2	Penyerapan Agregat Terhadap Air (%)	< 3,0	1,180
3	<i>Sand Equivalent</i> (%)	> 50	80,86

Tabel 3 Hasil Pengujian Agregat Kasar

No	Jenis Pengujian	Nilai Persyaratan	Hasil
1	Berat Jenis	> 2,5	2,525
2	Penyerapan Agregat Terhadap Air (%)	< 3,0	2,73
3	Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (%)	> 95	97
4	Keausan dengan Mesin <i>Los Angeles</i> (%)	< 40	24,69

Tabel 4 Hasil Pengujian *Filler*

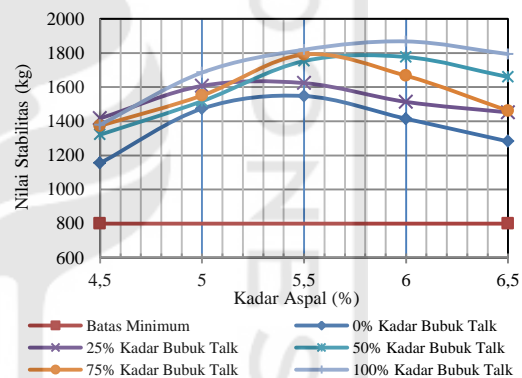
No	Jenis Pengujian	Jenis <i>Filler</i>	Hasil
1	Berat Jenis	Debu Batu	2,70
2	Berat Jenis	Bubuk Talk	2,44

##### 4.2 Karakteristik Marshall Mencari KAO

Karakteristik Marshall merupakan parameter yang penting yang sering digunakan pada pengujian campuran aspal. Adapun nilai-nilai yang dapat ditinjau dari hasil pengujian *Marshall* pada Gambar 2 sampai Gambar 8 adalah sebagai berikut.

###### 1. Nilai Stabilitas

Stabilitas merupakan kemampuan perkerasan untuk menahan deformasi akibat beban lalu lintas tanpa terjadinya perubahan bentuk seperti gelombang dan alur sampai terjadinya kelelahan plastis yang dinyatakan dalam satuan kg. Nilai stabilitas tergantung dari tekstur permukaan agregat, gradasi agregat, kepadatan campuran, dan kadar aspal.



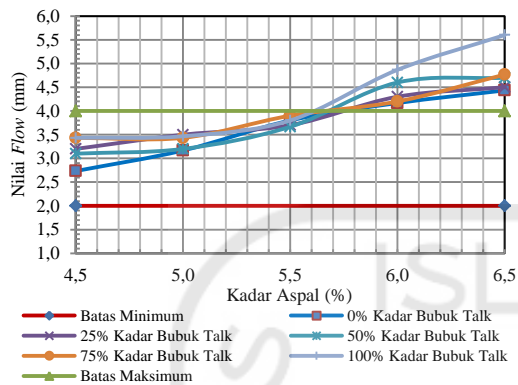
Gambar 2 Grafik Nilai Stabilitas pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 2 menunjukkan nilai stabilitas mengalami peningkatan seiring penambahan kadar aspal sampai pada batas kadar optimum, akan tetapi menurun setelah melewati batas kadar optimum. Hal ini disebabkan karena aspal yang pada awalnya berfungsi sebagai pengikat antar agregat berubah menjadi pelicin setelah melewati batas kadar optimum.

###### 2. Nilai *Flow*

*Flow* merupakan keadaan perubahan bentuk suatu campuran yang terjadi akibat suatu beban sampai batas runtuh yang dinyatakan dalam satuan panjang (mm). Kelelahan suatu campuran menunjukkan tingkat kelenturan lapisan perkerasan, tingkat kelelahan tersebut lebih banyak ditentukan oleh aspalnya, terutama sifat daktilitas, aspal yang mempunyai sifat daktilitas rendah dalam

campuran akan menghasilkan lapis perkerasan yang fleksibilitasnya rendah.

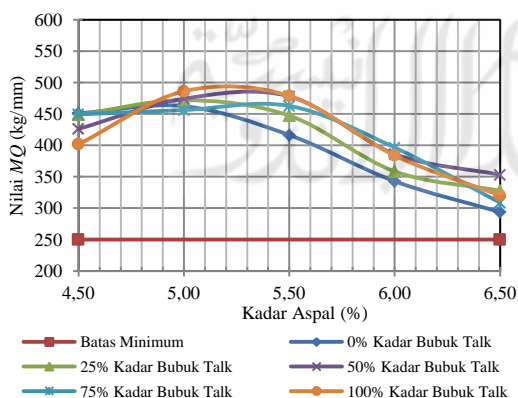


Gambar 3 Grafik Nilai Flow pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 3 secara umum dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar aspal maka nilai flow semakin tinggi dan campuran akan semakin plastis dan lentur, akibatnya jika campuran aspal terlalu plastis dan lentur maka akan mudah terjadi perubahan bentuk (deformasi plastis) akibat beban lalu lintas.

### 3. Nilai MQ

Nilai Marshall Quotient merupakan hasil bagi antara stabilitas dengan kelelahan (flow). Nilai Marshall Quotient digunakan sebagai pendekatan nilai fleksibilitas dari suatu lapis perkerasan. Stabilitas yang tinggi disertai nilai flow yang rendah menyebabkan perkerasan menjadi kaku dan getas dan sebaliknya. maka perkerasan akan mengalami perubahan bentuk (deformasi).



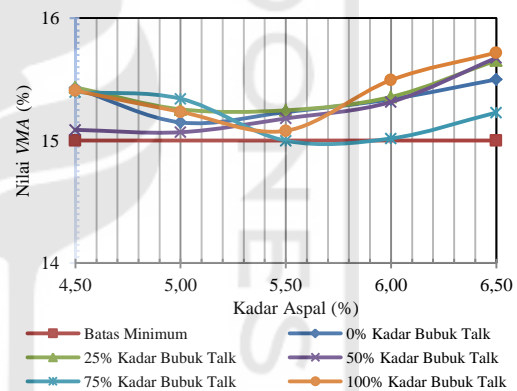
Gambar 4 Grafik Nilai MQ pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa nilai Marshall Quotient akan mengikuti hasil nilai stabilitas dibagi

nilai flow. Hal ini disebabkan seiring dengan bertambahnya penggantian filler bubuk talk terhadap filler debu batu yaitu nilai stabilitas semakin tinggi dan nilai flow semakin tinggi juga sehingga nilai perbandingan stabilitas dan flow semakin tinggi juga.

### 4. Nilai VMA

VMA (Void in Mineral Aggregate) adalah persentase banyaknya pori antara butir-butir agregat dalam campuran, atau bisa dinyatakan sebagai persentase rongga yang dapat ditempati aspal dan udara. Nilai VMA dipengaruhi oleh gradasi agregat, jumlah tumbukan, dan kadar aspal. Nilai VMA berpengaruh terhadap sifat kedapatan dan keawetan campuran terhadap air dan udara semakin tinggi.

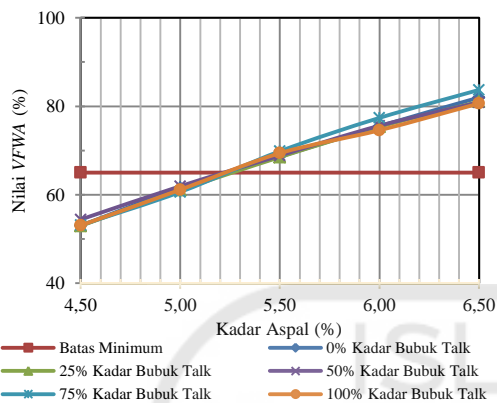


Gambar 5 Grafik Nilai VMA pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 5 campuran AC-WC yang menggunakan filler bubuk talk memiliki nilai VMA yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan filler debu batu, seiring bertambahnya kadar aspal dan pada campuran menggunakan filler bubuk talk memiliki nilai VMA yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang menggunakan filler debu batu.

### 5. Nilai VFWA

Nilai VFWA (Void Filled With Asphalt) menunjukkan persentase rongga terisi aspal pada suatu campuran setelah dipadatkan. Besarnya nilai VFWA berpengaruh pada kedapatan campuran terhadap keawetan suatu perkerasan. Faktor – faktor yang mempengaruhi nilai VFWA adalah gradasi agregat, kadar aspal, jumlah dan temperature pemadatan.

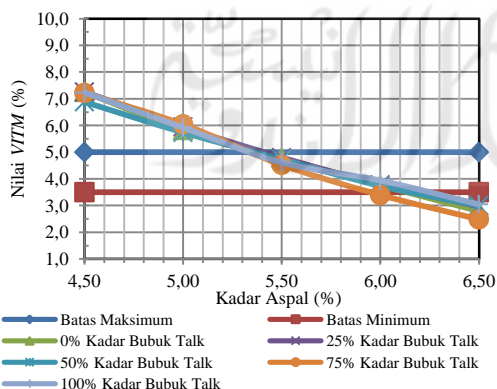


Gambar 6 Grafik Nilai VFA pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa seiring dengan penambahan kadar aspal maka nilai VFA semakin meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kadar aspal yang sama, campuran AC-WC yang menggunakan filler bubuk talk nilai VFA yang lebih tinggi dibandingkan campuran AC-WC dengan filler debu batu.

#### 6. Nilai VITM

VITM (*Void in the Mix*) menunjukkan persentase banyaknya rongga yang terdapat dalam suatu campuran terhadap total volume aspal dan agregat. Campuran yang mempunyai nilai VITM kecil akan memperbesar kemungkinan terjadinya *bleeding*. Akibat tingginya temperatur, aspal dalam campuran akan mencair sehingga saat perkerasan menerima beban, aspal akan mengalir diantara rongga agregat.



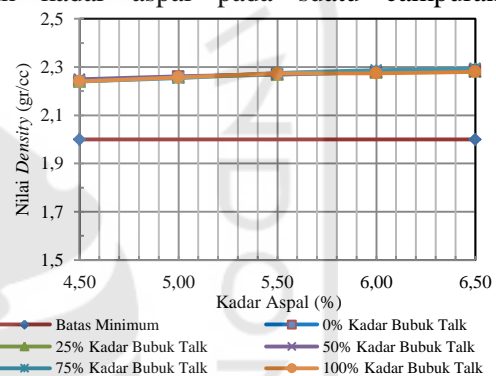
Gambar 7 Grafik Nilai VITM pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa nilai VITM pada campuran AC-WC seiring bertambahnya kadar aspal dan

filler pengganti bubuk talk kadar 0% hingga 100% nilai VMA semakin rendah.

#### 7. Nilai Density

Density (Kepadatan) menunjukkan kepadatan suatu campuran setelah mengalami pemadatan. Semakin tinggi nilai *density* suatu campuran menunjukkan kerapatannya semakin baik. Nilai dari *density* dipengaruhi oleh bahan penyusun, gradasi campuran, jumlah pemadatan, temperatur pemadatan, dan kadar aspal pada suatu campuran.



Gambar 8 Grafik Nilai Density pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa nilai *density* pada campuran meningkat seiring dengan penambahan kadar aspal sehingga campuran akan semakin padat dan kedap air.

#### 4.3 Nilai Kadar Aspal Optimum

Penentuan KAO yaitu mencari batas maksimum dan minimum setiap kadar aspal rencana yang masuk persyaratan pada spesifikasi Bina Marga 2010, Revisi 3, Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa semakin besar kadar filler bubuk talk pada campuran AC-WC, maka semakin rendah pula kadar aspalnya seperti pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Rekapitulasi Kadar Aspal Optimum

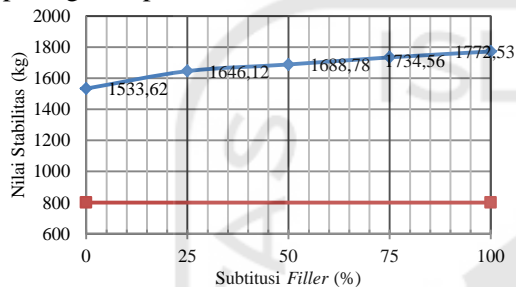
Substitusi Filler	KAO min. (%)	KAO maks. (%)	KAO (%)
0%	5,422	5,767	5,595
25%	5,404	5,765	5,585
50%	5,365	5,669	5,517
75%	5,339	5,644	5,491
100%	5,325	5,640	5,483

#### 4.4 Pengujian Setelah KAO

Adapun pengujian setelah KAO adalah sebagai berikut ini.

##### 1. *Stability* (Stabilitas)

Berdasarkan pengujian di laboratorium diperoleh hasil pengaruh *filler* bubuk talk terhadap nilai Stabilitas pada KAO seperti pada grafik pada Gambar 9 berikut ini.

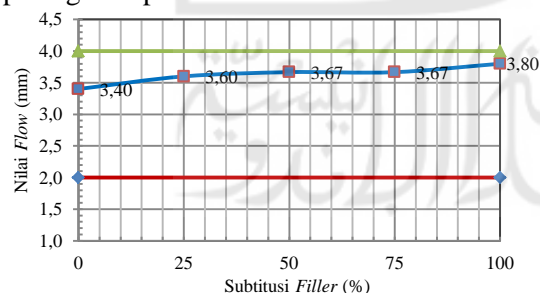


Gambar 9 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai Stabilitas pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 9 di atas dapat dilihat bahwa semakin besar proporsi *filler* bubuk talk pada campuran AC-WC semakin besar nilai stabilitasnya. Pengaruh meningkatnya nilai stabilitas juga dipengaruhi kadar aspal dan kepadatannya, pada penelitian Sukarno dkk. (2018) menunjukkan hasil yang sama dengan penulis.

##### 2. *Flow* (kelelahan)

Berdasarkan pengujian di laboratorium diperoleh hasil dengan pengaruh *filler* bubuk talk terhadap nilai *flow* pada KAO seperti pada grafik pada Gambar 10 berikut ini.



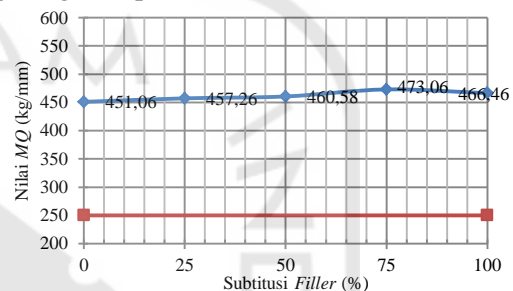
Gambar 10 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai *Flow* pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 10 di atas dapat dilihat bahwa nilai *flow* semakin meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi kadar *filler* bubuk talk dalam campuran AC-WC. Semakin meningkat nilai *flow* maka campuran akan semakin plastis

dan lentur. Hasil tersebut menunjukkan kesamaan pada penelitian Sukarno dkk. (2018) dengan campuran AC-WC.

##### 3. *MQ* (*Marshall Quotient*)

Berdasarkan pengujian di laboratorium diperoleh hasil dengan pengaruh *filler* bubuk talk terhadap nilai *MQ* pada KAO seperti pada grafik pada Gambar 11 berikut ini.

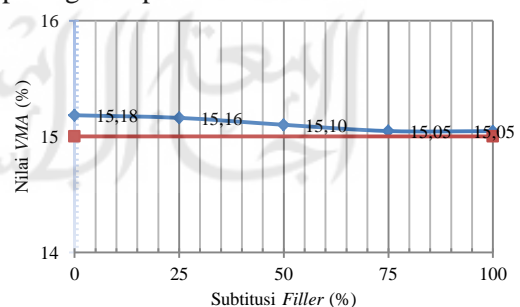


Gambar 11 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai *MQ* pada KAO

Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat bahwa nilai *Marshall Quotient* mengalami peningkatan, dan nilai *MQ* sendiri dipengaruhi oleh nilai stabilitas dan nilai *flow* yang meningkat sehingga nilai *MQ* pun meningkat. Hasil tersebut menunjukkan kesamaan pada penelitian Sukarno dkk. (2018) dengan campuran AC-WC

##### 4. *VMA* (*Void in Mineral Aggregate*)

Berdasarkan pengujian di laboratorium diperoleh hasil dengan pengaruh *filler* bubuk talk terhadap nilai *VMA* pada KAO seperti pada grafik pada Gambar 12 berikut ini.



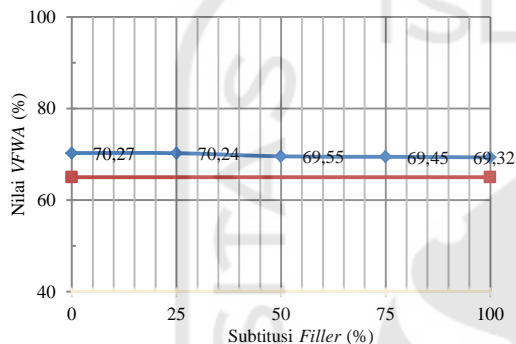
Gambar 12 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai *VMA* pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin besar persentase penggantian *filler* bubuk talk ke dalam campuran AC-WC nilai *VMA* semakin menurun sehingga semakin kecil nilai *VMA*

menyebabkan campuran mudah terjadi *striping*. Hasil tersebut menunjukkan kesamaan pada penelitian Sukarno dkk. (2018) dengan campuran AC-WC.

#### 5. VFWA (Void Filled With Asphalt)

Berdasarkan pengujian di laboratorium diperoleh hasil dengan pengaruh *filler* bubuk talk terhadap nilai VFWA pada KAO seperti pada grafik pada Gambar 13 berikut ini.

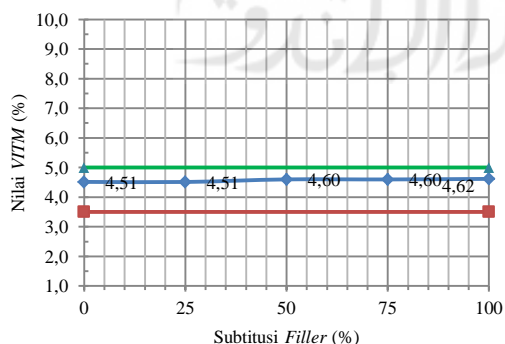


Gambar 13 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai VFWA pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 13 nilai VFWA mengalami penurunan seiring bertambahnya kadar *filler* bubuk talk. Hasil tersebut menunjukkan perbedaan pada penelitian Sukarno dkk. (2018), semakin kecil nilai VFWA bisa menurunkan kedekatan terhadap air dan bisa membuat campuran mudah mengeras dan tidak awet.

#### 6. VITM (Void in the Total Mix)

Berdasarkan pengujian di laboratorium diperoleh hasil dengan pengaruh *filler* bubuk talk terhadap nilai VITM pada KAO seperti pada grafik pada Gambar 10 berikut ini.

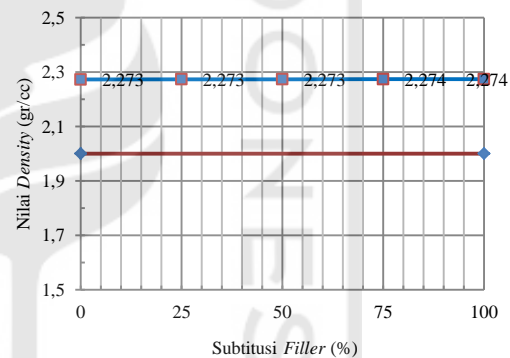


Gambar 14 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai VITM pada KAO

Berdasarkan grafik pada Gambar 14 dapat dilihat semakin besar persentase penggantian *filler* bubuk talk terhadap *filler* debu batu dalam campuran AC-WC menghasilkan nilai VITM yang cenderung meningkat. Hasil tersebut menunjukkan perbedaan pada penelitian Sukarno dkk. (2018), Peningkatan VITM menunjukkan rongga yang ada dalam campuran semakin besar. Semakin tinggi nilai VITM semakin besar rongga pada campuran sehingga bersifat porous (mudah meresapkan air).

#### 7. Density

Berdasarkan pengujian di laboratorium diperoleh hasil dengan pengaruh *filler* bubuk talk terhadap nilai *density* pada KAO seperti pada grafik pada Gambar 15 berikut ini.



Gambar 15 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai *Density* pada KAO

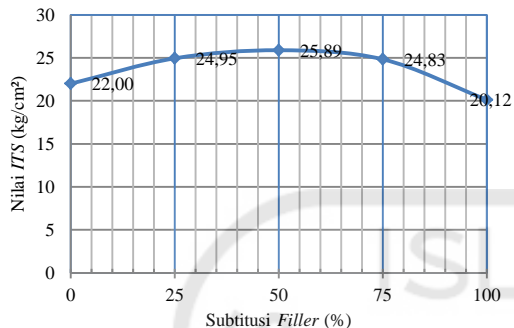
Berdasarkan grafik pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa semakin meningkatnya proporsi penggantian *filler* bubuk talk kedalam campuran AC-WC maka nilai *density* pada campuran AC-WC semakin meningkat. Hasil tersebut menunjukkan kesamaan pada penelitian Sukarno dkk. (2018), walaupun hanya meningkat sedikit atau hampir sama di setiap kadar *filler* nya.

#### 4.5 Pengujian *Indirect Tensile Strength*

*Indirect Tensile Strength* adalah pengujian untuk mengetahui kuat tarik maksimum dihitung dari puncak beban, yang diperoleh berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan rumus. Adapun hubungan kadar penggantian *filler* bubuk talk dengan nilai *Indirect Tensile Strength* pada kadar aspal



optimum ditunjukkan pada Gambar 16 sebagai berikut ini.

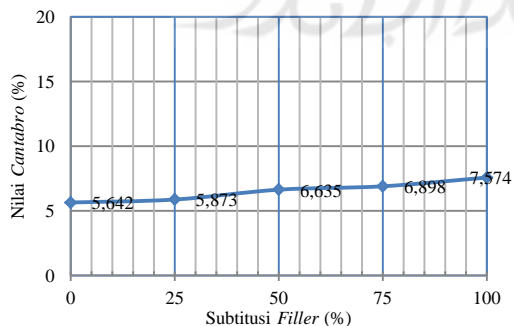


Gambar 16 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai ITS pada KAO

Berdasarkan Gambar 16 dapat dilihat bahwa penggantian *filler* bubuk talk kedalam campuran AC-WC menurunkan nilai ITS. Penurunan pada nilai ITS menunjukkan bahwa kemampuan kuat tarik campuran AC-WC dengan bertambahnya kadar *filler* bubuk talk membuat nilai ITS terus meningkat dari kadar bubuk talk *filler* 0% hingga pada kadar *filler* bubuk talk 50% lalu menurun pada kadar *filler* bubuk talk 75% dan 100%.

#### 4.6 *Cantabro* Test

Nilai *Cantabro* test menggambarkan ketahanan benda uji terhadap keausan dengan menggunakan mesin Los Angeles. *Cantabro* test memberikan gambaran sejauh mana ketahanan perkerasan aspal menahan gesekan antara roda kendaraan dengan permukaan jalan. Nilai *Cantabro* pada campuran AC-WC dengan berbagai variasi kadar bubuk talk sebagai *filler* pengganti dapat dilihat pada grafik dalam Gambar 16 berikut.



Gambar 17 Grafik Pengaruh *Filler* Bubuk Talk Terhadap Nilai *Cantabro* pada KAO

Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa nilai *Cantabro* mengalami kenaikan seiring bertambahnya kadar *filler* pengganti bubuk talk. Nilai *Cantabro* pada kadar *filler* pengganti bubuk talk memenuhi syarat Bina Marga 2010 yaitu kurang dari 20%. Semakin banyak penambahan proporsi kadar *filler* bubuk talk pada campuran AC-WC membuat nilai *Cantabro* semakin meningkat, sehingga semakin tinggi nilai *Cantabro* pada campuran aspal, semakin rendah kemampuan campuran aspal dalam menahan gesekan antara roda kendaraan dengan permukaan jalan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan dari Pengaruh Bubuk Talk sebagai Bahan *Filler* Pengganti Terhadap Campuran Beraspal AC-WC, maka dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut.

1. Campuran AC-WC menggunakan bubuk talk sebagai *filler* pengganti mengalami perubahan karakteristik *Marshall* yaitu pada kemampuan campuran menahan beban semakin meningkat dan kelelahan semakin meningkat. Hal ini dapat dilihat pada Nilai stabilitas, *flow*, *MQ*, *VITM*, dan *density* mengalami peningkatan, lalu Nilai *VMA* dan *VFWA* mengalami penurunan.
2. Kemampuan menahan gaya tarik (*Indirect Tensile Strength*) campuran AC-WC seiring peningkatan proporsi *filler* bubuk talk mengalami peningkatan hingga pada kadar bubuk talk 50% tetapi kemudian nilai ITS menurun dengan bertambahnya kadar *filler* melebihi 50%.
3. Nilai *Cantabro* pada campuran AC-WC dengan menggunakan variasi kadar bubuk talk sebagai *filler* pengganti mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya kadar bubuk talk. Campuran dengan kadar *filler* bubuk talk telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2010 dengan syarat kehilangan berat kurang dari 20% sehingga memenuhi persyaratan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan bubuk talk sebagai pengganti filler debu batu yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut.

1. Mengingat dalam penelitian ini mengabaikan sifat kimiawi dari bubuk talk, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan terlebih dahulu meninjau sifat kimiawinya untuk mengetahui pengaruhnya terhadap campuran AC-WC.
2. Pada campuran AC-WC yang menggunakan filler pengganti bubuk talk direkomendasikan menggunakan variasi hingga kadar filler pengganti 50% saja untuk menghasilkan campuran yang masih stabil dan tidak getas ketika menerima beban.
3. Pada penelitian ini menggunakan aspal Penetrasi 60/70 produksi PT. Pertamina dan dengan campuran AC-WC, maka perlu adanya penelitian lanjutan menggunakan jenis aspal lain, dan dengan jenis campuran lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pekerjaan Umum. 1990. *SNI M-58-1990 Metode Pengujian Aspal dengan Alat Marshall*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penelitian dan Pengembangan Pekerjaan Umum. 1991. *Metode Pengujian Bahan-Bahan Bitumen SNI: 06-2456-1991*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan Pekerjaan Umum. 2008. *Tata Cara Pengujian Agregat Kasar dan Halus SNI: 1969-2008*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1999. *Pemeliharaan Rutin Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2010. *Spesifikasi Umum 2010*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Sarwono D., Pramesti P.F., Kurniawan L.H. 2018. Analisis *Tensile Strength, Bending, Cantabro*, dan Permeabilitas Pada SMA dengan Bahan Tambah HDPE. e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL/Juni 2018/256. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sukarno O.P., Manggala G.J., Tambing K.A., Suryo L., Sebayang M.E. 2017. Pengaruh Penambahan Bubuk Talk Terhadap Campuran Beraspal. *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*. Vol. 07 No. 26 Apr – Jun 2018. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.
- Tajudin N.A. dan Suparma B.L. 2017. Pengaruh Rendaman pada Indirect Tensile Strength Campuran AC-BC dengan Limbah Plastik sebagai Agregat Pengganti. *Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil*. Vol 23, No. 2, 2017, 166-173. Universitas Diponegoro. Bandung.
- Zhao S., Guan D., Wang R., Ma G. 2016. *The Preparation of Coating Material by Modified Asphalt Waterproof Roll Material*. Prosidy International, Advances in Engineering Research (ICSD 2016). Volume 94. Atlantis Press. Liaoning.