

**NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)**  
**PENGARUH PENGGUNAAN KAPUR SEBAGAI PENAMBAHAN**  
**FILLER CAMPURAN ASPAL AC – BC**  
***EFFECT OF THE USE OF LIME AS A FILER ADDITION TO AC-BC***  
***ASPHALT MIXTURE***

**Muhammad Hidayat<sup>1</sup> Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>**



**DISUSUN OLEH:**

**MUHAMMAD HIDAYAT**

**NIM: 1811102443041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

**2022**

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

**Pengaruh Penggunaan Kapur sebagai Penambahan Filler pada Campuran  
Aspal AC-BC**

*Effect of the use of Lime as a Filer addition to AC-BC Asphalt mixture*

**Muhammad Hidayat<sup>1</sup> Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>**



**Disusun Oleh:**

**Muhammad Hidayat**

**NIM. 1811102443041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Kami dengan ini mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian dengan  
judul :

**Pengaruh Penggunaan Kapur Sebagai Penambahan Filler Pada Campuran  
Aspal AC-BC**

Bersama dengan surat persetujuan surat ini kami lampirkan naskah publikasi

**Pembimbing**

Isnaini Zulbarnain, S.T.M.T.

NIDN. 1103128104

**Penulis**

Muhammad Hidavat

NIM. 1811102443041

**Disahkan,**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi**

**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur**



(Pitoyo, S.T., M. Sc.)

NIDN. 1119128401

# LEMBAR PENGESAHAN

Pengaruh Penggunaan Kapur Sebagai Penambahan Filler Pada Campuran Aspal  
Ac-Bc

“Effect of the use of lime as a filler addition to AC-BC Asphalt mixture”

## NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:

Muhammad Hidayat

1811102443041

Telah diseminarkan dan diujikan

Pada tanggal 7 juli 2022

Dewan Penguji :

1. Isnaini Zulkarnain, S.T.M.T.

NIDN. 1103128104

(Dosen Pembimbing)



2. Santi Yatnikasari, S.T., MT.

NIDN. 1108057901

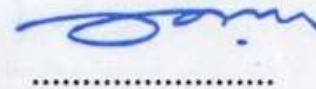
(Dosen Penguji 1) (ketua)



3. Pitoyo, S.T., M. Sc.

NIDN.1119128401

(Dosen Penguji 2)



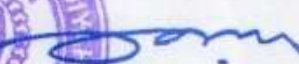
Disahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



  
(Pitoyo, S.T., M. Sc.)

NIDN. 1119128401

## **Pengaruh Penggunaan Kapur sebagai Penambahan Filler Campuran Aspal AC – BC**

**Muhammad Hidayat<sup>1</sup>, Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email: [muhammadhidayat2603@gmail.com](mailto:muhammadhidayat2603@gmail.com)

### **Abstrak**

Kebutuhan akan prasarana jalan untuk memudahkan dalam kegiatan transportasi membuat penelitian terhadap perkerasan jalan semakin meningkat, hal itu merupakan upaya dalam meningkatkan kualitas jalan sehingga meminimalisir kerusakan akibat beban kendaraan yang terjadi atau overload. Penggunaan kapur sebagai Penambahan filler 10% merupakan upaya yang dilakukan dalam menemukan bahan Alternatif sebagai penambahan filler dengan campuran variasi kadar aspal yaitu 4%,4,5%,5%,5,5%,6%, bertujuan untuk mencari nilai KAO yang dihasilkan melalui kadar aspal yang digunakan dengan klasifikasi Bina Marga 2018 Revisi 1. Hasil yang didapatkan bahwa nilai Stabilitas dan Flow dan parameter pengujian marshall lainnya seperti VMA, VFWA dan VITM. Nilai yang di peroleh pada kadar aspal 6% memenuhi semua klasifikasi yang ditetapkan Bina Marga 2018 Revisi 1 dengan nilai stabilitas 3144,97 kg, nilai flow 3,060 mm, nilai MQ 1104,819 kg/mm, dan nilai VITM mencapai 4,366%, VMA dengan nilai 16,820% dan nilai VFWA dengan nilai 74,788%. Dengan nilai yang diperoleh melalui pengujian dan perhitungan maka diketahui bahwa penggunaan filler kapur 10% pada pembuatan aspal beton (laston) AC-BC.

**Kata kunci: Kapur, AC-BC, Marshall, Bina Marga 2018 Revisi 1**

## ***Effect of the use of lime as a filler addition to AC-BC Asphalt mixture***

**Muhammad Hidayat<sup>1</sup>, Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email: [muhammadhidayat2603@gmail.com](mailto:muhammadhidayat2603@gmail.com)

### **Abstract**

*The need for road infrastructure to facilitate transportation activities makes research on road pavements increasing, it is an effort to improve road quality so as to minimize damage due to vehicle loads that occur or overload. The use of lime as the addition of 10% filler is an effort made in finding alternative materials as filler additions with a mixture of variations in asphalt content, namely 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, aiming to find the resulting KAO value. through the asphalt content used with the 2018 Revision 1 Bina Marga classification. The results obtained are Stability and Flow values and other marshall test parameters such as VMA, VFWA and VITM. The value obtained at 6% asphalt content meets all the classifications set by Bina Marga 2018 Revision 1 with a stability value of 3144.97 kg, a flow value of 3.060 mm, an MQ value of 1104,819 kg/mm, and a VITM value of 4.366%, VMA with the value of 16.820% and the value of VFWA with a value of 74.788%. With the values obtained through testing and calculations, it is known that the use of 10% lime filler in the manufacture of AC-BC asphalt concrete (laston).*

**Keywords: Chalk, AC-BC, Marshall, Bina Marga 2018 Revisi 1**

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan akan prasarana jalan untuk memudahkan dalam kegiatan transportasi membuat penelitian terhadap perkerasan jalan semakin meningkat, hal itu merupakan upaya dalam meningkatkan kualitas jalan sehingga meminimalisir kerusakan akibat beban kendaraan yang terjadi atau overload. Dalam melakukan penelitian tersebut penggunaan bahan pengganti atau penambahan bahan merupakan bentuk penelitian yang dilakukan guna meningkatkan atau memanfaatkan limbah kedalam penelitian tersebut.

Berdasarkan spesifikasi Bina Marga (2018) Revisi 1. Adalah Semua campuran beraspal harus mengandung bahan pengisi yang ditambahkan yaitu (filler added) min. 1% dari berat total agregat. Bahan pengisi (filler) dalam campuran aspal beton adalah bahan yang harus lolos saringan No.200 (0,075 mm). Umumnya penggunaan filler dalam campuran aspal merupakan abu batu dan juga dapat digantikan oleh fly ash namun hal tersebut cenderung lebih sulit terutama fly ash yang merupakan abu batu bara yang tergolong terbatas dan mahal (Senolinggi, D. R 2018). Oleh karena itu diharapkan penambahan ataupun pengganti filler tersebut dapat ditemukan dalam sebuah penelitian yang dilakukan guna memudahkan produksi maupun guna untuk meningkatkan kualitas aspal.

### **1.2 Tujuan**

1. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan filler kapur dalam campuran Aspal AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course) terhadap karakteristik Marshall.
2. Untuk menentukan nilai kadar Aspal optimum campuran AC-BC (Asphalt Concrete- Binder Course).

### **1.3 Manfaat**

1. Memberikan informasi tentang penggunaan penambahan filler kapur dalam campuran Aspal AC-BC yang ditinjau terhadap nilai Marshall.
2. Melalui pengujian ini untuk memberikan informasi nilai kadar aspal optimum (KAO) pada campuran Aspal AC-BC dengan penambahan filler kapur (Asphalt Concrete- Binder Course).
3. Memberikan referensi pada peneliti lain untuk selanjutnya yang berhubungan dengan material pengisi penggunaan penambahan filler kapur pada campuran Aspal beton dan nilai kadar aspal optimum (KAO) campuran aspal AC-BC.

## **2. METODOLOGI**

### **2.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian dan pengujian Aspal dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil dan untuk Aspal pen 60/70 tersedia di Kota Samarinda dan filler kapur didapatkan di kota samarinda.

Judul tabel selalu berada di tengah dan berada diatas tabel.



**Gambar 1:** lokasi penelitian

## 2.2 Metode Penelitian

Didalam prosedur penelitian ini pengujian benda uji menggunakan spesifikasi Bina Marga 2018. Untuk mendapatkan stabilitas dan flow pada saat pengujian marshall.

## 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode pada penelitian ini adalah metode pengujian dengan Marshall Test dan eksperimen.

### 1. Studi Literature

Metode digunakan untuk penelitian ini dengan cara studi literature metode ini dilakukan dengan mencari data-data dan beberap sumber yang ada pada topik yang di angkat dalam penelitian. Studi ini bisa didapat dari berbagai sumber yang ada seperti: jurnal, buku dan internet.

### 2. Pengumpulan Bahan

Pengumpulan bahan dilakukan mencari agregat kasar (Batu Palu), agregat halus (Pasir Palu), Aspal pen 60/70 dan Filler didapatkan di kota Samarinda.

### 3. Perencanaan Mix Design (Campuran)

Perencanaan campuran pada Mix Design terdiri dari perencanaan komposisi agregat, kadar aspal optimum, variasi kadar aspal dengan penambahan/penganti filler kapur 10%. Perhitungan analisis saringan agregat atau mix design sesuai spesifikasi yang telah di tentukan spesifikasi bina marga 2018.

### 4. Pengujian di Laboratorium

Pengujian di laboratorium adalah metode yang dilakukan dalam penelitian ini, dimana pengujian dilakukan di laboratorium universitas Muhammadiyah Kalimantan timur laboratorium Teknik sipil. Pengujian ini berfungsi untuk dapat mengetahui hasil pengujian serta untuk memperoleh data-data. Dan sesuai dengan standar atau spesifikasi dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku.

### 5. Metode Marshall

Alat Marshal merupakan alat tekan dengan pemeriksaan menggunakan alat tekan marshall di peroleh data-data. Untuk memastikan suatu campuran aspal sudah memenuhi ketentuan yang sudah ditetapkan bina marga 2018.



## 2.4 Tahapan Penelitian

### 2.4.1 Tahapan Persiapan

Dalam melaksanakan penelitian ini perlu dilakukan persiapan diantaranya pengumpulan bahan atau mengambil sampel material dan persiapan alat penelitian, kemudian penentuan kadar aspal yang digunakan yaitu kadar aspal untuk campuran Variasi Aspal AC-BC: 4%,4,5%,5%,5,5%,6% dan filler Kapur penambahan 10%.

**Tabel 1:** Jumlah sampel benda uji

Kadar Aspal	Filler (Kapur)	Total benda uji
4%	10%	3
4,5%	10%	3
5%	10%	3
5,5%	10%	3
6%	10%	3
Total keseluruhan		15

Sumber: Mix design 2022.

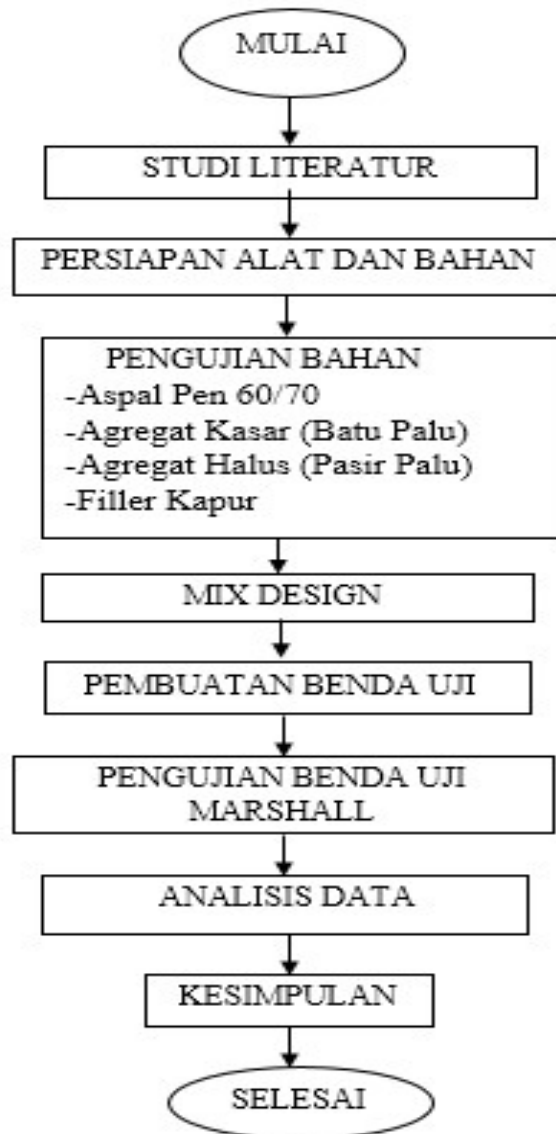
Rancangan campuran benda uji (mix design) dalam perencanaan rancangan campuran aspal dengan memperhitungkan jumlah kadar aspal yang dibutuhkan dalam merencanakan campuran aspal yang akan kita inginkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari kapur tulis terhadap karakteristik aspal dengan menggunakan pengujian marshall dan sesuai spesifikasi bina marga 2018.

### 2.4.2 Analisis pembuatan benda uji

Analisis pembuatan benda uji menggunakan kadar aspal AC-BC Ketentuan Spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1. Dengan Kadar Aspal Variasi dari 4%,4,5%,5%,5,5% dan 6%. Dengan Penambahan filler Kapur (10%) yang lolos saringan 200 pan sebagai filler Penelitian ini juga menggunakan pengujian Marshall Test untuk mendapatkan nilai stabilitas dan flow. Agregat yang digunakan adalah Batu Palu dan Pasir Palu, Aspal dan Kapur kita dapatkan di Kota Samarinda.

### 2.4.3 Bagan Alir Penelitian/Flowchat

Bagan alir merupakan proses penelitian dari awal hingga akhir, berikut bagan alir dari penelitian ini di tampilkan dari gambar berikut.



Gambar 2: Flowchat

### 3. HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1 Kadar Aspal

CA = 60,5 (agregat kasar tertahan saringan no.8)

FA = 36.5 (agregat halus tertahan saringan no.200 – agregat No.8).

Filler (Kapur) = 6 (lolos saringan no.200)

Konstanta = 0.5

$$Pb = ((0,035x CA) + (0,045 x FA) + (0,18x Filler))$$

$$= 5,1445$$

Nilai pb dibulatkan menjadi 5

Berdasarkan nilai pb Tarik 2 nilai kebawah dan Tarik 2 nilai keatas dari angka 5.

**Tabel 2: Kadar Aspal**

kadar aspal %	4%	4,5%	5%	5,5%	6%
berat benda uji (gram) ketentuan (spesifikasi)	1200	1200	1200	1200	1200
berat aspal (gram)	48	54	60	66	72
berat total agregat (gram)	1152	1146	1140	1134	1128

Sumber: mix design 2022.

### 3.2 Data Sampel

**Tabel 3: Data Filler**

	Sampel	Kadar Aspal (%)	Filler Kapur (gram)	Filler Serbuk Batu (gram)
4%	1	4,0	6,91	62,2
	2	4,0	6,91	62,2
	3	4,0	6,91	62,2
4,5%	1	4,5	6,88	61,88
	2	4,5	6,88	61,88
	3	4,5	6,88	61,88
5%	1	5,0	6,84	61,56
	2	5,0	6,84	61,56
	3	5,0	6,84	61,56
5,5%	1	5,5	6,8	61,24
	2	5,5	6,8	61,24
	3	5,5	6,8	61,24
6%	1	6,0	6,77	60,91
	2	6,0	6,77	60,91
	3	6,0	6,77	60,91

Sumber: mix design 2022.

Data berat filler akan digunakan dalam membuat benda uji, sampel benda uji tiap kadar aspal akan dibuat 3 sampel benda uji yaitu kadar aspal 4%,4,5%,5%, dan 6%.

### 3.3 Data Berat dan Ukuran Sampel pengujian

**Tabel 4:** Data Berat Dan Ukuran Sampel

Berat Kering (gram)	Berat Dalam Air (gram)	Berat SSD (gram)	Tinggi 3 Sisi			Rata-rata (cm)	Angka Koreksi
			1	2	3		
1157	649	1187	6,4	6,6	6,5	6,50	0,933
1150	638	1173	6,5	6,5	6,7	6,57	0,916
1165	677	1230	6,5	6,6	6,6	6,57	0,916
1170	664	1211	6,5	6,4	6,5	6,47	0,942
1175	651	1197	6,4	6,4	6,4	6,40	0,960
1168	625	1171	6,4	6,2	6,3	6,30	1,040
1184	657	1194	6,5	6,7	6,6	6,60	0,908
1190	647	1206	6,7	6,7	6,5	6,63	0,899
1193	663	1205	6,4	6,6	6,5	6,50	0,933
1168	665	1198	6,4	6,4	6,3	6,37	0,987
1158	649	1181	6,4	6,3	6,5	6,40	0,960
1156	659	1184	6,3	6,1	6,2	6,20	1,038
1152	645	1198	6,3	6,5	6,2	6,33	1,013
1166	647	1182	6,4	6,1	6,0	6,17	1,040
1177	635	1187	6,1	6,4	6,3	6,27	1,021

Sumber: Hasil Pengujian benda uji 2022.

**Tabel 5:** Rata-rata Berat Pengujian Benda Uji

Berat Kering (gram)	Berat Dalam Air (gram)	Berat SSD 24 jam (gram)
1157.33	654.67	1196.67
1171	646.67	1193
1189	655.67	1201.67
1160.67	657.67	1187.67
1165	642.33	1189

Dari tabel 5. Merupakan hasil berat yang didapatkan pada sampel benda uji yaitu berat kering, berat dalam air dan berat SSD dengan waktu 24 jam perendaman. Hasil yang diperoleh dari pengujian 3 sampel masing masing mendapat berat rata rata dan berat rata-rata berat kering tertinggi

yaitu 1189 gr dikadar aspal 5% dan yang terendah adalah 1157,33 gr di kadar aspal 4%, selanjutnya pengujian berat benda uji dalam air yang menghasilkan berat benda uji tertinggi di peroleh oleh benda uji dengan kadar aspal 5,5% dan terendah diperoleh oleh kadar aspal 6%. Dan pengujian berat ssd setelah perendaman 24 jam menghasilkan nilai tertinggi diperoleh dari benda uji dengan kadar aspal 5% dan terendah yaitu dengan kadar aspal 5,5%.

### 3.4 Hasil Data Perhitungan Density Fa

Density merupakan kepadatan yang diperoleh dari berat kering, berat dalam keadaan jenuh, berat dalam air dan berat isi benda uji. Nilai minimum yang density pada benda uji laston di isyaratkan yaitu <2 gr/cc. berikut hasil perhitungan density dari data yang diperoleh melalui pengujian terhadap sampel benda uji laston AC-BC dengan filler kapur sebanyak 10% dan terhadap variasi kadar aspal hingga 6%.

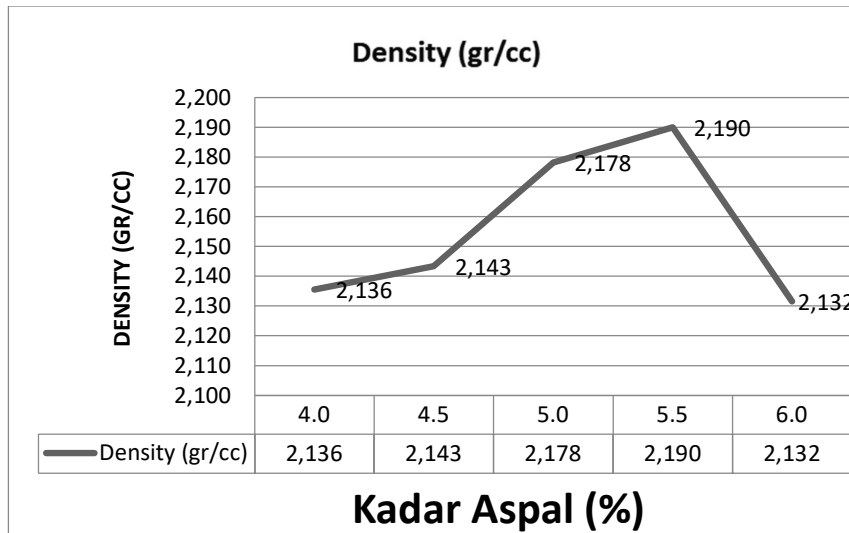
**Tabel 6:** Data Perhitungan Density

									>2
filler kapur	Sampel	T (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g Density
10%	1	6,50	4,17	4,0	1157	1187	649	538,00	2,151
	2	6,57	4,17	4,0	1150	1173	638	535,00	2,150
	3	6,57	4,17	4,0	1165	1230	677	553,00	2,107
									<b>2,136</b>
10%	1	6,47	4,71	4,5	1170	1211	664	547,00	2,139
	2	6,40	4,71	4,5	1175	1197	651	546,00	2,152
	3	6,30	4,71	4,5	1168	1171	625	546,00	2,139
									<b>2,143</b>
10%	1	6,60	5,26	5,0	1184	1194	657	537,00	2,205
	2	6,63	5,26	5,0	1190	1206	647	559,00	2,129
	3	6,50	5,26	5,0	1193	1205	663	542,00	2,201
									<b>2,178</b>
10%	1	6,37	5,82	5,5	1168	1198	665	533,00	2,191
	2	6,40	5,82	5,5	1158	1181	649	532,00	2,177
	3	6,20	5,82	5,5	1156	1184	659	525,00	2,202
					1187				<b>2,190</b>
10%	1	6,33	6,38	6,0	1152	1198	645	553,00	2,083
	2	6,17	6,38	6,0	1166	1182	647	535,00	2,179
	3	6,27	6,38	6,0	1177	1187	635	552,00	2,132
									<b>2,132</b>

Sumber: hasil pengujian 2022

Dari tabel perhitungan density yang diperoleh seluruh nilai density pada tiap variasi kadar aspal memenuhi syarat yaitu min 2 gr/cc, dan nilai density tertinggi diperoleh oleh benda uji dengan kadar

aspal 5,5% dengan nilai 2,190 gr/cc, dan nilai terendah density diperoleh dari kadar aspal 6% yaitu 2,132 gr/cc berikut grafik dari hasil pengujian density benda uji aspal pada tiap variasi kadar aspal yang ditampilkan pada grafik dibawah ini.



Gambar 3: Grafik Density

Dari grafik yang ditampilkan pada gambar Terlihat bahwa nilai density rata-rta mengalami pengaruh terhadap nilai yang dihasilkan pada tiap perbedaan kadar aspal dengan filler kapur 10% namun terlihat grafik yang dihasilkan cenderung naik pada tiap kenaikan persentase kadar aspal itu dapat diartikan bahwa kenaikan kadar aspal pada campuran laston dengan filler kapur 10% mengalami kenaikan nilai density.

### 3.5 Hasil Data Perhitungan VMA, VFWA dan VITM

Nilai rongga dalam campuran (VIM) dan rongga dalam agregat (VMA) diperoleh berdasarkan data tinggi benda uji, berat kering, berat jenuh, dan berat benda uji dalam air. Data dari pengujian dengan alat marshall berupa stabilitas dan kelelahan. Untuk mendapatkan nilai stabilitas, pembacaan arloji masih harus dikali dengan kalibrasi alat dan koreksi tinggi benda uji. Setelah data diperoleh hasil yang didapatkan berupa VIM, VFWA, VMA, stabilitas, dan marshall quotient seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini.

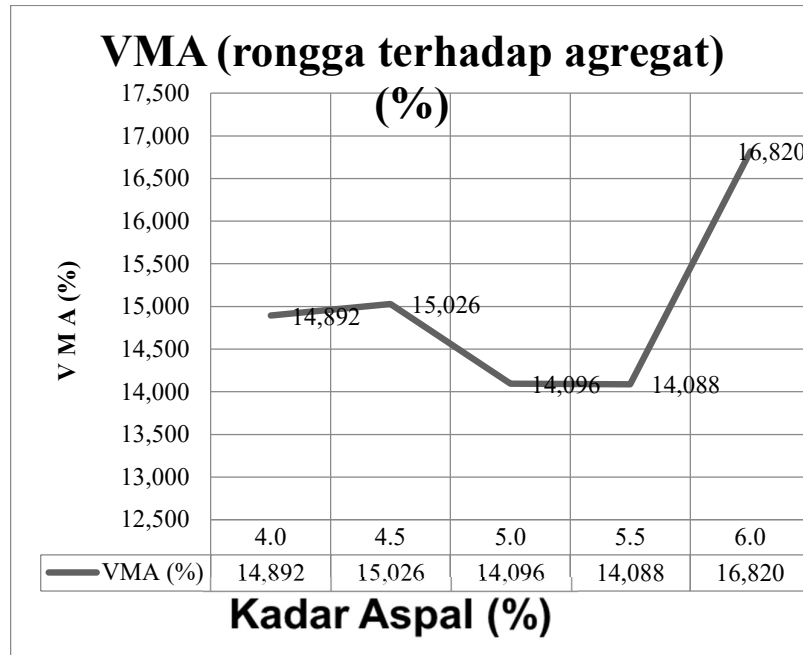
Tabel 7: Data Perhitungan Parameter Marshall

Spesifikasi				>14	>65	3.5-5
H	i	J	k	l VMA (%)	m VFWA (%)	N VITM (%)
2,286	8,376	85,704	5,919	14,296	58,592	5,919
2,286	8,372	85,664	5,964	14,336	58,398	5,964
2,286	8,205	83,956	7,838	16,044	51,143	7,838
				<b>14,892</b>	<b>56,044</b>	<b>6,574</b>
2,271	9,372	84,798	5,830	15,202	61,649	5,830

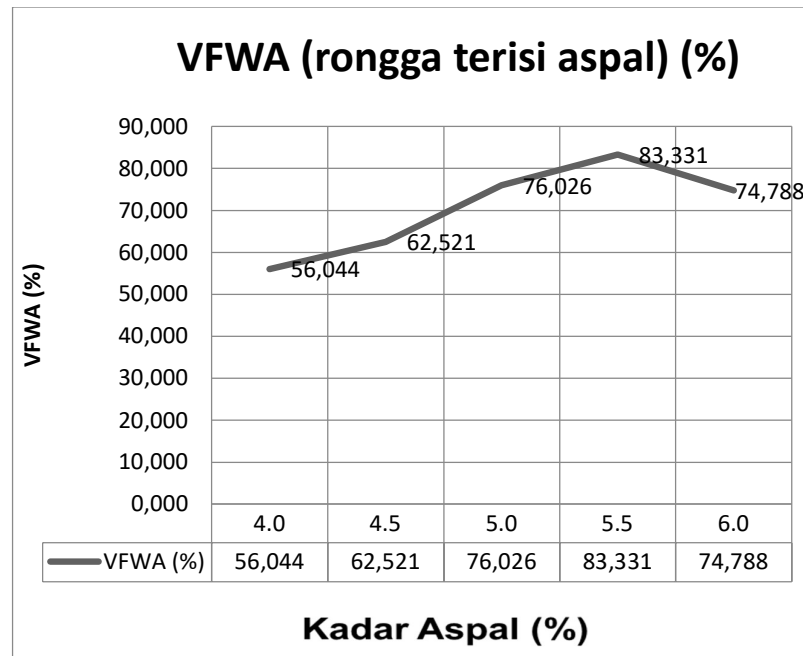
2,271	9,429	85,316	5,255	14,684	64,215	5,255
2,271	9,373	84,808	5,819	15,192	61,697	5,819
				<b>15,026</b>	<b>62,521</b>	<b>5,635</b>
2,257	10,734	86,953	2,313	13,047	82,272	2,313
2,257	10,364	83,954	5,682	16,046	64,589	5,682
2,257	10,716	86,805	2,479	13,195	81,216	2,479
				<b>14,096</b>	<b>76,026</b>	<b>3,491</b>
2,243	11,736	85,966	2,298	14,034	83,625	2,298
2,243	11,657	85,391	2,952	14,609	79,791	2,952
2,243	11,792	86,380	1,828	13,620	86,577	1,828
				<b>14,088</b>	<b>83,331</b>	<b>2,360</b>
2,229	12,170	81,290	6,540	18,710	65,048	6,540
2,229	12,733	85,046	2,221	14,954	85,147	2,221
2,229	12,457	83,204	4,338	16,796	74,169	4,338
				<b>16,820</b>	<b>74,788</b>	<b>4,366</b>

Sumber: mix design 2022.

Perhitungan dari data pengujian yang dihasilkan pada tabel 4. Menghasilkan nilai VMA, VFWA, dan VITM yang dimana bagian tersebut merupakan parameter pada marshall test dalam penentuan KOA pada variasi kadar aspal nantinya. Yang menentukan bahwa nilai VMA untuk lapis aspal beton atau laston AC-BC adalah minimal 14% dan untuk VFWA nilai yang di anjurkan adalah minimal 65 dan VITM adalah minimal 3 dan nilai maksimal adalah 5. Dari peraturan tersebut maka nilai untuk VMA pada tiap variasi kadar aspal memenuhi aturan tersebut dan untuk nilai VFWA kadar aspal 4 dan 4,5% tidak memenuhi aturan atau nilai yang diperoleh tidak mencapai nilai minimum, sedangkan dikadar aspal 5%, 5,5% dan 6% ini memenuhi aturan tersebut. Selanjutnya untuk nilai VITM nilai yang diperoleh kadar aspal 4%,4,5%, dan 5,5% ini tidak memenuhi nilai yang ditetapkan sehingga hanya nilai ynag diperoleh dari benda uji dengan kadar aspal 5% dan 6% yang memenuhi nilai tersebut. Berikut grafik VMA, VFWA dan VITM yang diperoleh dari perhitungan pada pengujian marshall test berikut.

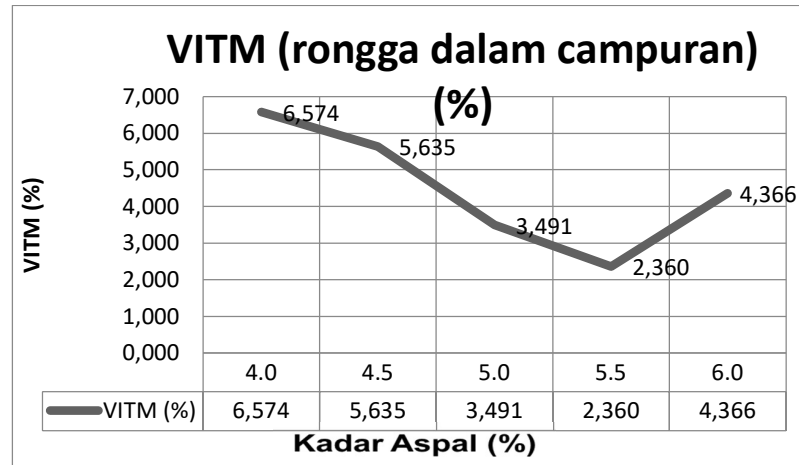


Gambar 4: VMA



Gambar 5: VFWA





**Gambar 6: VITM**

Nilai yang terlihat pada grafik VMA terlihat mengalami naik turun sehingga dapat dikatakan bahwa nilai pada grafik tersebut mengalami fluktuasi namun pada kadar aspal 6% nilai mengalami kenaikan signifikan, kemudian untuk nilai VFWA dari grafik, nilai yang dihasilkan cenderung mengalami kenaikan namun pada kadar aspal 6% mengalami penurunan. Dan terakhir nilai VITM menghasilkan grafik yang cenderung menurun hal itu terlihat dari penurunan nilai yang terjadi pada tiap variasi kadar aspal kecuali pada kadar aspal 6% yang mengalami kenaikan.

### 3.6 Hasil Data Perhitungan Stabilitas, Flow, dan MQ

**Tabel 8: Data Pengujian filler**

	Sampel	Kadar Aspal (%)	Stabilitas	Flow (mm)	Flow (cm)
4%	1	4,0	151	418	4,180
	2	4,0	145	444	4,440
	3	4,0	145	513	5,130
4,5%	1	4,5	139	501	5,010
	2	4,5	150	373	3,730
	3	4,5	146	288	2,880
5%	1	5,0	145	651	6,510
	2	5,0	158	545	5,450
	3	5,0	150	503	5,030
5,5%	1	5,5	140	434	4,340
	2	5,5	137	345	3,450
	3	5,5	138	199	1,990

6%	1	6,0	139	359	3,590
	2	6,0	135	201	2,010
	3	6,0	140	358	3,580

Sumber: Hasil Pengujian 2022.

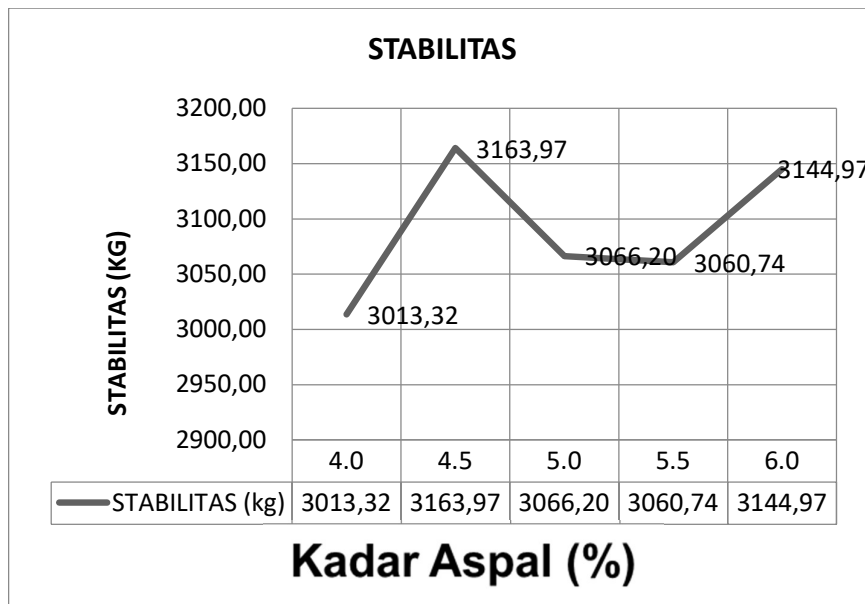
Dari hasil Marshall Test pada benda uji diperoleh nilai pada tabel Nilai stabilitas akan di konversikan dengan nilai kalibrasi pada proving ring dengan nilai 22,2422 kg, berikut adalah data perhitungan dari data pengujian yang dihasilkan yang ditampilkan pada tabel Di bawah ini.

**Tabel 9:** Data perhitungan pengujian Marshall

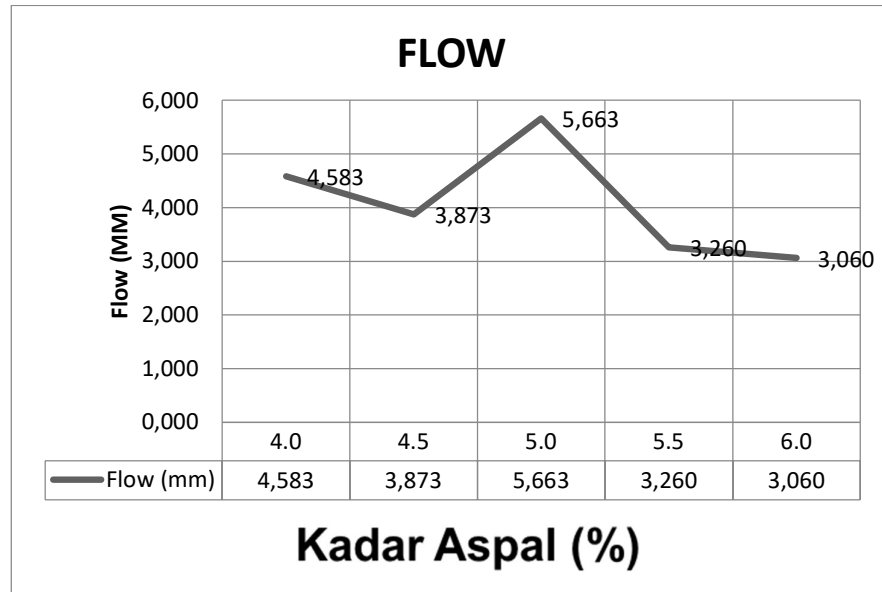
Kadar Aspal	o	p	Koreksi Tebal	q Stabilitas (kg)	R Flow (mm)	MQ (kg/mm)
4%	151.00	3358.57	0.933	3132.630	4.180	749.433
	145.00	3225.12	0.916	2953.670	4.440	665.241
	145.00	3225.12	0.916	2953.670	5.130	575.764
				<b>3013.320</b>	<b>4.583</b>	<b>663.480</b>
4,5%	139.00	3091.67	0.942	2911.790	5.010	581.195
	150.00	3336.33	0.960	3202.880	3.730	858.680
	146.00	3247.36	1.040	3377.260	2.880	1172.658
				<b>3163.970</b>	<b>3.873</b>	<b>870.844</b>
5%	145.00	3225.12	0.908	2926.800	6.510	449.585
	158.00	3514.27	0.899	3159.910	5.450	579.800
	150.00	3336.33	0.933	3111.890	5.030	618.665
				<b>3066.200</b>	<b>5.663</b>	<b>549.350</b>
5,5%	140.00	3113.91	0.987	3072.390	4.340	707.924
	137.00	3047.18	0.960	2925.290	3.450	847.911
	138.00	3069.42	1.038	3184.53	1.990	1600.265
				<b>3060.740</b>	<b>3.260</b>	<b>1052.033</b>
6%	139.00	3091.67	1.013	3132.890	3.590	872.671
	135.00	3002.70	1.040	3123.250	2.010	1553.857
	140.00	3113.91	1.021	3178.780	3.580	887.928
				<b>3144.970</b>	<b>3.060</b>	<b>1104.82</b>

Dari data perhitungan yang diperoleh yaitu nilai stabilitas, flow serta nilai MQ (Marshall Quotient), nilai stabilitas benda uji yang tertinggi dengan penambahan 10% filler kapur yaitu pada kadar aspal 3163,97 kg pada kadar aspal 4,5% dan nilai terendah dengan nilai 3013,32 kg dengan kadar aspal 4%. Dari semua nilai stabilitas yang dihasilkan tiap variasi kadar aspal pada tiap nilai rata-ratanya

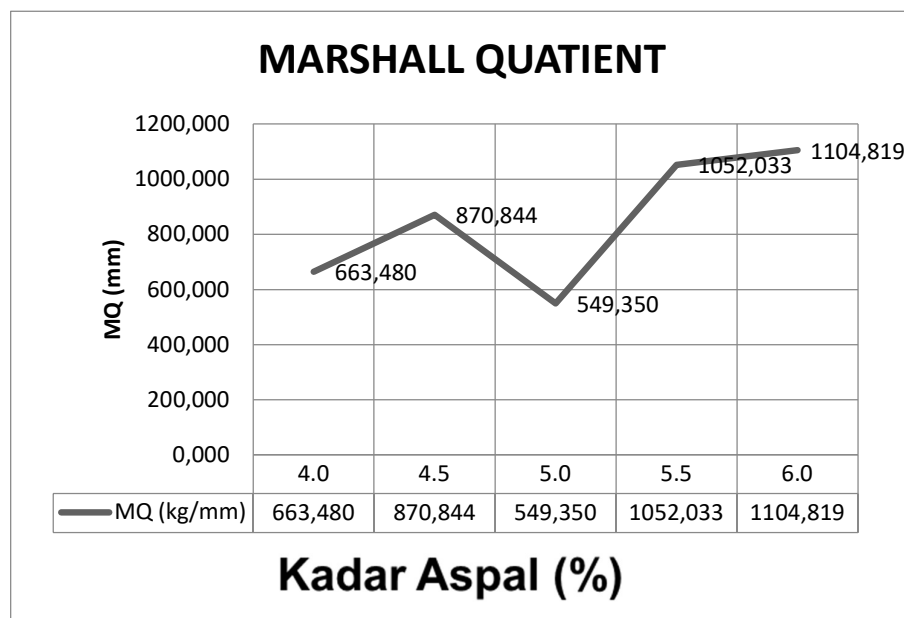
ini memenuhi aturan menurut Bina marga (2018). Yang menyebutkan nilai stabilitas aspal AC-BC adalah  $>800$  kg. Kemudian untuk nilai flow rata-rata yang dihasilkan nilai tertinggi diperoleh oleh benda uji dengan kadar aspal 5% dengan nilai 5,663 mm dan nilai terendah diperoleh oleh benda uji dengan kadar aspal 6% dengan nilai 3,060 mm. nilai flow menurut Bina Marga (2018). Untuk lapisan aspal beton AC-BC adalah minimal 2 dan maksimal 4 mm, dan dalam pengujian ini benda uji dengan kadar aspal 4% dan 5% tidak memenuhi aturan dikarenakan melebihi angka 4 mm menurut aturan. Dan Nilai MQ (Marshall Quotient) adalah nilai yang menunjukkan ketahanan campuran terhadap deformasi permanen (Read. J, 2003), dan nilai tersebut diperoleh dari perbandingan nilai stabilitas dan flow. Dari hasil nilai MQ rata-rata yang diperoleh nilai tertinggi diperoleh oleh benda uji dengan kadar aspal 6% dengan nilai 1104,82 kg/mm dan nilai terendah diperoleh oleh benda uji dengan kadar aspal 5% dengan nilai 549,350 kg/mm. Berikut adalah grafik stabilitas, flow dan juga MQ dari penelitian ini.



Gambar 7: Stabilitas



Gambar 8: Flow



Gambar 4. 1 MQ

Dari grafik nilai stabilitas rata-rata terlihat grafik tidak menunjukkan kenaikan atau penurunan yang konsisten terhadap variasi kadar aspal yang digunakan hal itu dibuktikan nilai tertinggi diperoleh oleh benda uji dengan kadar aspal 4,5%, nilai dari grafik dianggap fluktuasi hal itu dapat disebabkan proses pembuatan benda uji yang kurang sempurna atau material yang tidak sesuai prosedur. Begitu juga untuk grafik flow dan MQ menunjukkan grafik yang fluktuasi, fluktuasi yang disebabkan oleh nilai flow merupakan hal yang sama diakibatkan oleh nilai stabilitas sedangkan nilai MQ dipengaruhi kedua nilai tersebut yaitu nilai stabilitas dan flow yang berarti apabila kedua nilai tersebut mengalami fluktuasi maka nilai MQ pun juga sama.

### 3.7 Penentuan KAO (kadar aspal optimum)

Nilai KAO atau Kadar Aspal Optimum yang merupakan kadar aspal yang akan menghasilkan nilai stabilitas tertinggi pada hasil pembuatan lapisan aspal beton atau laston. Nilai KAO dapat ditentukan dengan mengelompokkan nilai parameter pengujian Marshall Test. Nilai pada tiap variasi kadar aspal akan dikelompokkan untuk di lakukan spesifikasi terhadap aturan. Berikut nilai yang diperoleh untuk menentukan KAO laston yang ditampilkan pada tabel 4.22 Berikut ini

Tabel 4.1 : Data Hasil Perhitungan

Filler	Kadar Aspal (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)	VITM (%)	VFWA (%)	VMA (%)	Density (gr/cc)
10%	4,0	3013,32	4,583	663,480	6,574	56,044	14,892	2,136
10%	4,5	3163,97	3,873	870,844	5,635	62,521	15,026	2,143
10%	5,0	3066,20	5,663	549,350	3,491	76,026	14,096	2,178
10%	5,5	3060,74	3,260	1052,033	2,360	83,331	14,088	2,190
10%	6,0	3144,97	3,060	1104,819	4,366	74,788	16,820	2,132
	<b>Spesifikasi</b>	<b>&gt; 800</b>	<b>&gt; 2-4</b>	<b>&gt; 250</b>	<b>3,5-5</b>	<b>&gt; 65</b>	<b>&gt; 14</b>	<b>&gt; 2</b>

Dari tabel yang terlihat bahwa pada pengujian pembuatan laston dengan penambahan filler kapur sebanyak 10% terhadap variasi kadar aspal menghasilkan nilai yang mana ditampilkan pada tabel Terlihat pada kadar aspal 6% memiliki nilai yang seluruhnya sesuai dengan spesifikasi, maka dapat kita ketahui penambahan kapur sebanyak 10% dapat digunakan dalam campuran Aspal AC-BC dengan menggunakan kadar Aspal 6,0%

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini tentang pengaruh filler kapur dengan penambahan 10% terhadap variasi kadar aspal yang digunakan dalam penelitian ini terhadap hasil yang diperoleh melalui pengujian marshall test yang telah dijelaskan pengaruh penambahan filler kapur dalam campuran Aspal AC-BC terhadap karakteristik Marshall kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan filler 10% kadar aspal 6% stabilitas 3144,97kg, flow 3,060mm, MQ 1104,819kg/mm, VITM 4,366%, VFWA 74,788 %, VMA 16,820 %, density 2,132 gram. Pada Kadar Aspal 6% dapat dilihat telah masuk dalam spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1.
2. Nilai kadar Aspal yang optimum (KAO) Dalam campuran Aspal AC-BC dari penggunaan kapur sebagai penambahan filler sebanyak 10% yaitu dengan menggunakan Kadar Aspal 6%. Dengan Komposisi: Agregat Kasar 682,4 Gram, Agregat Halus 377.9 Gram, Dengan Penambahan Filler 10% (67,7 Gram) dan Aspal Pen 60/70 72 Gram.

#### SARAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil penelitian ini penggunaan kapur dibatasi sebanyak 10% oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan variasi aspal atau penambahan filler terhadap jumlah kapur yang digunakan sebagai bahan campuran aspal beton atau laston.

## REFERENSI

- Al-amri, F. (2013). Studi Perbandingan Penggunaan Aspal Minyak Dengan Aspal Buton Lawele Pada Campuran Aspal Concrete Base Course (Ac-Bc) Menggunakan Metode Marshall Test. *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Teknologi*, 4 (2), 181-190
- Andri, A. S. (2012). Pengaruh Penggunaan Kapur Sebagai Bahan Pengisi (Filler) Terhadap Karakteristik Campuran Beton Aspal Lapis Aus (Ac-Wc). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportation Management and Engineering*. 2 (2), 87-104
- Aspal, K. (2014). Studi Ekperimen Penggunaan Variasi Agregat Bantak (Merapi) dan Material Lokal Menggunakan Bitumen Shell (Singapore) Road engineering is one of the main problem in this country. Rigid pavement frequently defective before load capacity of performance. *X*(1), 66–79.
- Budiman, L., dan Sukiman, S. (2018). Studi Penggunaan Batu Kapur Kalipucang sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Aspal Jenis AC-BC. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. 1(4). 45-55
- Dwi, E., Bancin, L., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., & Area, U. M. (2020).
- Hamdi, Hasan, A., & Sudarmadji. (2015). Batu kapur baturaja sebagai filler pada lapis. *Pilar*, 1–7.
- Rachman, R. (2021). Variasi Suhu Pemadatan Campuran Ac-Wc Menggunakan Batu Sungai Balusu Kabupaten Toraja Utara. *Matriks Teknik Sipil*, 9(1), 23. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v9i1.49248>
- Sukirman, S. (2003). “Beton Aspal Campuran Panas,” Yayasan Obor Indonesia.
- Sukirman, Silvia, 1995, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Penerbit Nova, Bandung.
- Spesifikasi Umum, (2018). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018.
- Sarwono, D., Pungky Pramesti, F., & Nugroho, F. M. (2017). Studi Karakteristik Campuran Asphalt Concrete Wearing Course Dengan Asbuton Emulsi Sebagai Bahan Pengikat. 1349.
- Sebagai, D., Satu, S., Untuk, S., Gelar, M., Fakultas, P., Program, T., ... Riau, U. I. (n.d.). Oleh Latifah Qur ' Ani Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
- Senolinggy, R. D. (2018). Pengaruh Penambahan Serbuk Crumb Rubber Menggunakan Filler Abu Sekam Padi Pada Asphalt Concrete - Wearing Course Di Tinjau Dari Karakteristik Marshall. Naskah Publikasi. Prodi Teknik Sipil. Institut Teknologi Nasional
- Wiyono, A. W. W., Setiawan, A., dan Hidayat, N (2012). Pengaruh Suhu Terhadap Modulus Elastisitas Dan Angka Poisson Beton Aspal Lapis Aus (Ac-Wc) Dengan Kapur Sebagai Filler. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Transportasi*. 2(2). 105-114
- Zhain, I. (2017). Analisa Karakteristik Marshall Lapisan Aspal Beton Ac-Bc Dan Atb Dengan Tambahan Abu Batu Sebagai Filler. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*. 3(3). 303-309

# Naspub: Pengaruh Penggunaan Kapur Sebagai Penambahan Filler Campuran Aspal AC - BC

*by* Muhammad Hidayat

---

**Submission date:** 04-Nov-2022 10:47AM (UTC+0800)

**Submission ID:** 1944052690

**File name:** Naskah\_publicasi.docx (644.6K)

**Word count:** 3910

**Character count:** 21639

# Naspub: Pengaruh Penggunaan Kapur Sebagai Penambahan Filler Campuran Aspal AC - BC

## ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://journals.umkt.ac.id">journals.umkt.ac.id</a> Internet Source	3%
2	<a href="http://repository.uir.ac.id">repository.uir.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://lib.ui.ac.id">lib.ui.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://repository.upstegal.ac.id">repository.upstegal.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://repository.uma.ac.id">repository.uma.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://ojs.uma.ac.id">ojs.uma.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> Internet Source	1%