

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa pengaruh penggunaan *Serbuk Arang Batok Kelapa* sebagai pengganti *filler* pada lapisan aus (AC – WC), dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Kombinasi agregat untuk masing-masing persentase agregat yang direncanakan pada masing-masing variasi *filler* yaitu, 1% : Agregat (3/4) 15% , Agregat (3/8) 39%, Abu Batu (T #200) 45% , variasi *filler* 2% : Agregat (3/4) 15% , Agregat (3/8) 38%, Abu Batu (T #200) 45% , variasi *filler* 3% : Agregat (3/4) 15% , Agregat (3/8) 37%, Abu Batu (T #200) 45% .
2. Pengujian berat jenis *filler* serbuk arang batok kelapa diperoleh rata-rata berat jenis 1.64.
3. Perhitungan perkiraan awal kadar aspal tengah (*Pb*) didapat sebesar 6%.
4. Pengujian berat jenis campuran maksimum (GMM) diperoleh nilai GMM sebesar 2,498 untuk kadar *filler* 1%, 2,488 untuk kadar *filler* 2%, dan 2.478 untuk kadar *filler* 3% menggunakan serbuk arang batok kelapa.
5. Hasil analisa uji marshall pada kadar aspal rencana diperoleh kadar aspal optimum untuk *filler* semen sebesar 6.1% dan untuk *filler* serbuk arang batok kelapa sebesar 6.2%.
6. Hasil perbandingan dari uji marshall antara *filler* semen dengan *filler* serbuk arang batok kelapa. untuk hasil dari nilai VMA pada kadar *filler* semen 1% dan 2%, memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan serbuk arang batok kelapa, namun pada kadar aspal 3% sebaliknya, serbuk arang batok kelapa memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan *filler* semen. Untuk nilai *Marshall Quontient* pada kadar *filler* 1% serbuk arang lebih kecil dibandingkan semen, sedangkan *filler* 2% dan 3% serbuk rang memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan semen. Untuk hasil dari nilai VFB, Stabilitas dan *flow* (kelelahan) pada setiap kadar *filler* semen memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan serbuk arang batok kelapa.

7. Hasil analisa Marshall didapat nilai ideal (kadar *filler* optimum) terdapat pada penggunaan kadar *filler* 2% , dikarenakan nilai stabilitas pada campuran dengan *filler* tersebut sebesar 1071 tidak kurang dari 800 kg, nilai VIM didapat 4.53% tidak lebih atau kurang dari 3%-5%, nilai VMA 17.81% lebih dari 14%.
8. Dapat disimpulkan bahwa hasil dari analisa *filler* dengan kadar aspal 6.2% masuk spesifikasi *Spesifikasi Umum BINA MARGA 2018*.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Sebaiknya dilakukan studi lebih lanjut dengan penggunaan serbuk arang batok kelapa dan potensi bahan *filler* yang lainnya.
2. Perlu dilakukan pengujian selanjutnya dengan menggunakan komposisi campuran agregat yang berbeda.
3. Perlu dilakukan penelitian yang sama dengan menggunakan material yang berbeda.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keawetan dari campuran AC-WC dengan *filler Serbuk Arang Batok Kelapa* bila digunakan sebagai lapisan perkerasan.
5. Untuk menggunakan serbuk arang batok kelapa sebagai bahan tambah pada campuran beton aspal perlu ketelitian yang baik dikarenakan sedikit saja berlebih kadar arang tempurung kelapa dalam campuran beton aspal akan menyebabkan kinerja campuran menjadi jelek.
6. Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk pembuatan *filler* serbuk arang batok kelapa dengan menggunakan metode pembakaran pada tungku untuk memperoleh abu dengan jumlah yang lebih banyak, dan mempermudah proses penumbukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Said Jalalul, & Wesli. (2012). Stabilitas Lapis Aspal Beton AC-WC Menggunakan Abu Sekam Padi. *Teras Jurnal*, 2(4).
- Caroline, W. (2019). Pengaruh Penggunaan Batok Kelapa Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat Kasar Terhadap Sifat Mekanik Beton. *Diajukan. Skripsi*, 1–10.
- Departemen Pekerjaan Umum (2018). Spesifikasi Umum Perkerasan Aspal. *Edaran Direktorat jendral Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018*, September.
- Badan Standardisasi Nasional (2012). Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar. *Badan Standardisasi Nasional*, C136-06-2012.
- Fithra, H., (2017). Hubungan Antara Konsistensi Perancangan, Pelaksanaan dan Pengendalian Mutu Aspal Beton Terhadap Penurunan Kinerja Jalan. *Sefa Bumi Persada*, 9-118
- Gunarto, A., & Candra A, I., (2019). Penelitian Campuran Aspal Beton Dengan Menggunakan Filler Bunga Pinus. *UKaRsT*, 3(1), 37-47
- Hamzah, R. A., Kasake, O. H., & Mannopo, M. M., (2016). Pengaruh Variasi Kandungan Bahan Pengisi Terhadap Kriteria Marshall pada Campuran Beraspal Panas Jenis Lapis Tipis Aspal Beton – Lapis Aus Gradasi Senjang. *Jurnal Sipil Statik*, 4(7), 447-452
- Kharisma, A. R., (2017). *Analisa Pengaruh Karakteristik Sifat Marshall Pada Penggunaan Abu Vulkanik Gunung Rinjani Sebagai Filler Semen Untuk Campuran Aspal Beton AC-BC*. Skripsi. Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Mataram: Mataram.
- Mashuri. (2008). Pengaruh Penggunaan Serbuk Arang Tempurung Kelapa dan Variasi Jumlah tumbukan terhadap karakteristik Campuran Beton Aspal. *Majalah Ilmiah, Mektek*.
- Nur, M. F., Imananto, E. I., & Prajitno, A. (2017). Tambah Dengan Filler Abu Batu Untuk Meningkatkan Kinerja Karakteristik Beton Aspal (Ac-Wc). *Jurnal Sondir*, 1, 30–38.
- Putri, E. E., & Putra, S. M., (2018). Pengaruh Penambahan Abu Arang Tempurung Kelapa (AATK) Terhadap Durabilitas Perkerasan Asphalt Concrete – Wearing Course. *ACE Conference*, 426-439.
- Sukirman, S., (2003) *Beton Aspal Campuran Panas, Granit, Jakarta*.

Utomo, N., & Romadlon, C. F. S., (2018). Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Material Pada Caampuran Perkerasan Jalan. *Jurnal Envirotek*, 11(1), 59-65.





**LAMPIRAN
HASIL PENELITIAN**



LAMPIRAN 1
SURAT – SURAT SKRIPSI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

TEKNIK SIPIL, D3 TEKNIK PERTAMBANGAN, S1 TEKNIK PERTAMBANGAN,
PERENCANAAN WILAYAH dan KOTA

Jalan KH. Ahmad Dahlan No. 1 Pagesangan - Kota Mataram - 83127

Telp/Fax: (0370) 631904; website: <http://www.ummat.ac.id>; email: fateko@ummat.ac.id

Nomor : 1144 /II.3.AU/FT/A/VI/2021

Mataram, 05 Dzulqadah 1442 H

Lampiran : -

15 Juni 2021 M

Prihal : Penunjukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir/Skripsi

Kepada YTH :

1. Dr. Heni Puji Astuti, ST., MT
2. Ir. Isfanari, ST., MT

di-

MATARAM

Assalamu'alaikum WarahmatullahiWabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa dibawah ini :

N A M A : Baiq Fitria Annessya Wijaya
NIM : 417110076
JURUSAN/PRODI : Teknik Sipil

Telah menunjukkan Proposal Skripsi/Tugas Akhir dengan Judul "*Pengaruh Penggunaan Limbah Serbuk Arang Batok Kelapa Sebagai Bahan Pengganti (Filler) Pada Lapisan AUS (AC-WC) di Laboratorium Bahan Jalan, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi NTB.*"

Maka untuk menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir tersebut, kami tunjuk Dosen Pembimbing sebagai berikut :

1. Pembimbing I : Dr. Heni Puji Astuti, ST., MT
2. Pembimbing II : Ir. Isfanari, ST., MT

Demikian untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya dan atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wabillahittaufiq Walhidayah.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Webarakatuh

Fakultas Teknik, UMMAT

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Fariz Primadi Hirsan, ST., MT
IDN: 0804118001



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

TEKNIK SIPIL, D3 TEKNIK PERTAMBANGAN, S1 TEKNIK PERTAMBANGAN,
PERENCANAAN WILAYAH dan KOTA

Jalan KH. Ahmad Dahlan No. 1 Pagesangan - Kota Mataram - 83127

Telp/Fax: (0370) 631904; website: <http://www.ummat.ac.id>; email: fatck@ummat.ac.id

Nomor : 1179/II.3.AU/FT/J/VI/2021

Mataram, 07 Dzulqad'ah 1442 H

Lampiran : -

17 Juni 2021 M

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Kepada Yth. :

Kepala Laboratorium Bahan Jalan, Dinas Pekerjaan
Umum, Provinsi NTB.

di -

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir mahasiswa kami Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram atas nama :

Nama : Baiq Fitria Annissya Wijaya
NIM : 417110076
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Pengaruh Penggunaan Limbah Serbuk Arang Batok Kelapa
Sebagai Bahan Pengganti (Filler) Pada Lapisan Aus (AC-WC).

Mohon kiranya mahasiswa kami tersebut dapat diberikan Ijin Penelitian di Instansi
yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasama yang baik disampaikan terima
kasih.

Wabillahittaufiq Walhidayah

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Fakultas Teknik, UMMAT,
A.n. Dekan,
Wakil Dekan I,

Fariz Primadi Hirsan, ST.,MT.
NIDN. 0804118001



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDY REKAYASA SIPIL
KH. Ahmad Dahlan No. 1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara
Bar. 83115

LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

NAMA : BAIQ FITRIA ANNISSYA WIJAYA

NIM : 417110076

NO	Hari/Tanggal	Keterangan :	Paraf
1.	Jumat 30/7-2021	<ul style="list-style-type: none">Perbaiki latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah.Perbaiki Bab 2 sesuai 'koreksi'Riwayat niring, sumber. Bhs asing	
2.	3/8-2021	<ul style="list-style-type: none">Penggunaan huruf Capital tidak tepat diperbaiki.Istilah asing ditulis niringTambahkan landasan teori yg mengacu dalam analisis data (Bina Marga).Tambahkan landasan teori Bina Marga tentang agregat max/min.	

DOSEN PEMBIMBING I

Dr. HENI PUJI ASTUTI, ST., MT

NIDN. 0820098001



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDY REKAYASA SIPIL
K.H. Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara
Bar. 83115

LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

NAMA : BAIQ FITRIA ANNISSYA WIJAYA

NIM : 417110076

NO	Hari/Tanggal	Keterangan :	Paraf
	9/8-2021	-Hal. 49,50,51 perbaiki layout dan nama gambar. -Perbaiki Tabel hal 73. Lanjutkan Bab V: Tambahkan cover, daftar isi, abstrak, daftar pustaka, Tabel, gambar dll.	
	10/8-2021	Ace dan selanjutnya ke tahapan berikutnya	

DOSEN PEMBIMBING I

Dr. HENI PUJI ASTUTI,ST.,MT
NIDN. 0820098001



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL

Alamat: Jl. K.H Ahmad Dahlan No. 1 Telp. 640728 Pagesangan Mataram 83117

LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

Nama : BAIQ FITRIA ANNISSYA WIJAYA (417110076)

NO	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	Selasa 27/6/21	- Variasi filler ditakuncutkan pada tabel. - lanjutkan penelitian.	
2.	Jumat 23/9/21	- Jobmix formula (JMF) - Uji Marsal dengan filler, 1%, 2%, 3%.	
3.	Kamis $\frac{29}{7}$ 21	Silahkan ke Pemb. I	

DOSEN PENGAMPU

(Ir. ISFANARI, ST, MT)

The logo of Universitas Muhammadiyah Mataram is a yellow shield with a scalloped border. Inside the shield, there is a blue crescent moon and a star, and a blue palm frond. The text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in blue at the top, and "MATARAM" is written in blue at the bottom.

LAMPIRAN 2
ANALISA GRADASI FILLER SERBUK
ARANG BATOK KELAPA

Jenis Material = Filler Serbuk Arang Batok Kelapa										
Berat Contoh I = 25.4 gram					Rata - Rata	Berat Contoh II = 22.2 gram				
Ukuran Saringan inchi (mm)	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Komulatif (%)			Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Komulatif (%)		
	Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)	
3/4" (19)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1/2"(12.7)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3/8" (9.52)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
No.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
No.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
No.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
No.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
No.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
No.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
No.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
No.100	3.6	3.6	14.17	85.83	85.71	3.2	3.2	14.41	85.59	
N0.200	2.2	5.8	22.83	77.17	76.88	2.0	5.2	23.42	76.68	
Pan = 68.4						Pan = 71.4				

The logo of Universitas Muhammadiyah Mataram is a yellow shield with a scalloped border. Inside the shield, there is a central emblem featuring a sunburst and a crescent moon with a star. The text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in a semi-circle at the top, and "MATARAM" is written at the bottom. A blue and white decorative element, possibly a stylized palm frond or a similar motif, is positioned diagonally across the center of the shield.

LAMPIRAN 3
PENGUJIAN BERAT JENIS FILLER
SERBUK ARANG BATOK KELAPA



PEMERINTAH PROPINSI NUSA TENGGARA BARAT
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG
BALAI PENGUJIAN MATERIAL KONSTRUKSI
 Jl. Majapahit Nomor 8 Tlp. (0370) 627487
 MATARAM 83127



Kode Benda Uji : **SERBUK ARANG BRICK KELAPA**
 Tanggal :
 Asal Contoh :
 Jenis Contoh :
 Pekerjaan :

PEMERIKSAAN BERAT JENIS

SNL 1964 : 2008

Nomor Contoh / Kedalaman					
Nomor Picnometer	V	K			
Berat Picnometer + Contoh (W1)	57,29	49,28			
Berat Picnometer (W2)	44,57 (W2)	40,30 (W2)			
Berat Tanah (Wt) = W1 - W2	6,92	4,00			
Suhu	20	20			
Berat Picnometer Air Contoh (W3)	146,09	141,73			
Berat Picnometer Air pada t°C (W4)	143,45 (W4)	139,40 (W4)			
Isi Tanah (W5) = W1 - W2 + W4 - W3	4,08	2,8			
Berat Jenis = Wt/W5	1,65	1,43			
Berat Jenis Rata - rata	1,65 × 0,992 = 1,64				

Catatan : Hasil Pemeriksaan tersebut berlaku bagi contoh yang diterima di Balai Pengujian Material Konstruksi Dinas PU Provinsi NTB.

Dikerjakan		Diperiksa		
Teknisi	Tanggal	Koordinator Teknis Lab. Tanah		Tanggal
Nama : Munazir		Nama : Lalu Mardani Azmi, ST		
Paraf :		Paraf :		



PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 06 - 2489 - 1991

Pekerjaan	
Tipe Campuran	AC-WC
Tanggal	
Pelaksana	PT. STKU

Berat Jenis Aspal	1.039	gr/cc
Additive anti stripping		
Factor Kalibrasi	11.26	

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.74	2.833	2.705	2.788	gr / cc
A.K 3/8	2.693	2.867			
Abu Batu	2.743	2.937			
Serbuk Arang	1.64	1.64			

Luas Agregat (m ² / kg)

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	Berat			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori terisi Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshall	Serapan Aspal %	Tebal Film /μ m	
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	
1	15/39	45/1	a	5.5	1187.8	1195.1	689	506.1	2.347							64.5	96	1049	3.75				
			b	5.5	1188	1189.5	680.2	509.3	2.333								64.7	116	1267	3.20			
			c	5.5	1188.7	1190.2	680.6	509.6	2.333								64.2	102	1126	3.50			
				5.5					2.337	2.511	12.37	80.73	6.90	18.34	62.36	6.90			1147	3.48	329		
2	15/39	45/1	a	6.0	1180.8	1195	695.5	499.5	2.364							62.6	66	758	3.70				
			b	6.0	1181	1189.4	690	499.4	2.365								66.2	91	963	3.81			
			c	6.0	1182.2	1188.3	688.8	499.5	2.367								64.3	98	1081	3.65			
				6.0					2.365	2.492	13.66	81.25	5.09	17.80	71.41	5.09			934	3.72	251		
3	15/39	45/1	a	6.5	1187.8	1188.9	690.6	498.3	2.384							65.5	95	1016	3.85				
			b	6.5	1184.8	1185.5	688.3	497.2	2.383								64.4	97	1070	3.80			
			c	6.5	1185.3	1186.2	689.2	497	2.385								63.2	103	1171	3.78			
				6.5					2.384	2.474	14.91	81.46	3.63	17.59	79.38	3.63			1086	3.81	285		

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 06 - 2489 - 1991

Pekerjaan	
Tipe Campuran	AC-WC
Tanggal	
Pelaksana	

Berat Jenis Aspal	1.039	gr/cc
Additive anti stripping		
Factor Kalibrasi	11.26	

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.74	2.833	2.687	2.769	gr / cc
A.K 3/8	2.693	2.867			
Abu Batu	2.743	2.937			
Abu Sekam Padi	1.64	1.64			

Luas Agregat	
(m ² / kg)	

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	Berat			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori terisi Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshall	Serapan Aspal %	Tebal Film / μ m		
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg						
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w		
1	15/38	45/2	a	5.5	1194.6	1199.5	686.1	513.4	2.327							66.1	82	868	3.00					
			b	5.5	1195.4	1200	685.3	514.7	2.323								65.8	109	1166	3.20				
			c	5.5	1196.2	1201.2	685.8	515.4	2.321									64.2	98	1081	3.15			
			5.5							2.323	2.509	12.30	80.32	7.38	18.30	59.66	7.38			1038	3.12	333		
2	15/38	45/2	a	6.0	1186.4	1191.4	691.5	499.9	2.373							65.3	98	1048	3.60					
			b	6.0	1188.2	1190.7	689.8	500.9	2.372								66.1	102	1080	3.10				
			c	6.0	1189.3	1192.2	690.5	501.7	2.371								64.6	101	1103	3.40				
			6.0							2.372	2.490	13.70	81.56	4.74	17.03	72.18	4.74			1077	3.37	320		
3	15/38	45/2	a	6.5	1192.2	1192.5	696.7	495.8	2.405							64.0	74	825	3.95					
			b	6.5	1185.2	1186.3	689.9	496.4	2.388								64.2	99	1092	3.60				
			c	6.5	1186.5	1187.7	691.2	496.5	2.390								65.1	103	1113	3.70				
			6.5							2.394	2.472	14.98	81.88	3.14	16.71	81.20	3.14			1010	3.75	269		

**PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 06 - 2489 - 1991**

Pekerjaan	
Tipe Campuran	AC-WC
Tanggal	
Pelaksana	PT. STKU

Berat Jenis Aspal	1.039	gr/cc
Additive anti stripping		
Factor Kalibrasi	11.26	

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.74	2.833	2.670	2.750	gr / cc
A.K 3/8	2.693	2.867			
Abu Batu	2.743	2.937			
Abu Sekam Padi	1.64	1.64			

Luas Agregat (m ² / kg)

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	Berat			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori terisi Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshall	Serapan Aspal %	Tebal Film μ m	
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	
1	15/37	45/3	a	5.5	1158.2	1162.0	670.3	491.7	2.356							62.2	117	1186	3.00				
			b	5.5	1159.4	1164.4	670.1	494.3	2.346								63.5	103	1125	3.30			
			c	5.5	1160.8	1165.3	670.2	495.1	2.345								62.6	110	1239	3.22			
			5.5						2.349	2.507	12.43	81.26	6.31	16.89	62.66	6.31			1183	3.17	373		
2	15/37	45/3	a	6.0	1192	1195	685.7	509.3	2.340							66.8	101	1103	3.60				
			b	6.0	1185.4	1187.2	692	495.2	2.394								63.7	119	1353	3.30			
			c	6.0	1184.2	1186.3	690	496.3	2.386								64.4	105	1194	3.40			
			6.0						2.373	2.488	13.71	81.69	4.60	16.45	72.01	4.60			1217	3.43	354		
3	15/37	45/3	a	6.5	1193.8	1195	697.7	497.3	2.401							64.5	113	1221	3.10				
			b	6.5	1198.9	1200.1	695.2	504.9	2.375								65.1	93	1016	3.30			
			c	6.5	1199.2	1202.4	697.8	504.6	2.377								65.5	102	1126	3.20			
			6.5						2.384	2.470	14.91	81.61	3.47	16.53	78.98	3.47			1121	3.20	350		



LAMPIRAN 4
DOKUMENTASI PENNELITIAN

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Pemeriksaan berat jenis *filler* serbuk arang batok kelapa



Penimbangan agregat sesuai *job mix formula*



Menambahkan material aspal kedalam agregat sesuai kadar aspal yang ditentukan



Proses pencampuran material dalam keadaan panas



Proses penumbuka



Benda uji



Megukur tebal benda uji



Proses perendaman benda uji untuk mencari nilai SSD



Menimbang benda uji dalam air



Proses perendaman di alat *water bath* dengan suhu 60°



Uji Marshall



Menghancurkan benda uji yang telah di masukkan kesalam oven



Memasukkan air aquadem kedalam picnometer yang berisi benda uji yang telah dihancurkan



Pengujian GMM



Melakukan penumbukan untuk membuat benda uji menggunakan kadar aspal optimum



Hasil benda uji menggunakan kadar aspal optimum 6.2%



Proses memasukan benda uji kedalam *water bath*, sebelum dilakukan uji marshall kembali menggunakan kadar aspal optimum

