

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian mengenai pengaruh penggunaan abu kulit jagung sebagai *filler* dan pasir pantai sebagai agregat halus terhadap karakteristik *Marshall* pada campuran AC-BC, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai karakteristik *Marshall* pada campuran AC-BC menggunakan abu kulit jagung sebagai *filler* dan pasir pantai sebagai agregat halus adalah sebagai berikut :
 - 1) Nilai stabilitas semua campuran telah memenuhi persyaratan spesifikasi yaitu minimal 800 kg. Nilai stabilitas tertinggi terdapat pada variasi ke-3 (0,5%:22%) dengan nilai sebesar 1707 kg, sedangkan untuk nilai stabilitas terendah terdapat pada variasi ke-1(0%:0%) atau tanpa campuran dengan nilai 1153 kg. Dengan kata lain, akibat penambahan variasi campuran abu kulit jagung dan pasir pantai maka stabilitas campuran semakin tinggi.
 - 2) Nilai *flow* seluruh campuran telah memenuhi spesifikasi yakni minimal 2 mm dan maksimal 4 mm.
 - 3) Nilai VIM hanya pada variasi ke-1 (0%:0%) atau tanpa campuran yang memenuhi spesifikasi yakni minimal 3% dan maksimal 5% dengan nilai sebesar 4.61%. Sedangkan nilai VIM maksimum terdapat pada variasi ke-2(0,25%:11%) sebesar 9% dan semakin menurun seiring bertambahnya kadar variasi campuran abu kulit jagung dan pasir pantai.
 - 4) Nilai VMA seluruh variasi campuran telah memenuhi spesifikasi yakni minimal 14%. Nilai VMA maksimum terdapat pada variasi ke-2 (0,25%:11%) dengan nilai 21,45% dan menurun seiring bertambahnya kadar variasi campuran abu kulit jagung dan pasir pantai namun tidak sampai melebihi batas minimum spesifikasi.
 - 5) Pada nilai VFA hanya pada variasi ke-2 (0,25%:11%) yang tidak memenuhi persyaratan spesifikasi yaitu minimal 65% dengan nilai sebesar 58,04%. Namun nilai VFA semakin naik seiring bertambahnya kadar

variasi campuran abu kulit jagung dan pasir pantai.

2. Dari hasil analisa penggunaan abu kulit jagung sebagai *filler* pengganti semen dan pasir pantai sebagai pengganti agregat halus abu batu, berpengaruh negatif terhadap nilai parameter *Marshall* pada Kadar Aspal Optimum (KAO). Karena dengan penambahan abu kulit jagung dan pasir pantai tersebut mengubah nilai yang didapat pada Kadar Aspal Optimum (KAO), namun terdapat satu variasi yang mendekati nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) tersebut yakni pada variasi ke-4 (0,75% abu kulit jagung : 33% pasir pantai). Walaupun pada parameter VIM tidak memenuhi spesifikasi yakni maksimal 5% dan minimal 3%, dengan nilai VIM pada variasi ke-4 tersebut sebesar 5,34%. Sedangkan parameter *marshall* yang lain telah memenuhi seluruh spesifikasi mulai dari stabilitas, *flow*, VMA, dan VFA.

5.2 Saran

1. Karena penelitian menggunakan alat *Marshall* ini merupakan pertama kalinya dilakukan pada Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram, maka diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk lebih teliti lagi dalam melakukan pegujian dan pengukuran bahan serta penggunaan alat *Marshall*.
2. Pada penelitian ini diharapkan peneliti selanjutnya bisa melakukan penelitian lebih lanjut menggunakan campuran aspal AC-BC dengan mengubah persentase masing-masing fraksi agregat dan mengubah variasi campuran abu kulit jagung dan pasir pantai dengan variasi campuran yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Rafianto, A., Youno, T. & Sumina, (2022). *Analisis Pemanfaatan Pasir Pantai Sadranan Sebagai Bahan Tambah Campuran (AC-BC) Terhadap Sifat Marshall*. Vol. 27 No. 2 Juli 2022, 37-43.
- Arifiardi, I., Hadi, W. & Purnomo, A., (2016). *Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Carita Sebagai Campuran Agregat Halus Pada Lapis Permukaan Aspal Beton Terhadap Persyaratan Parameter Marshall*. Volume XI - No.1 - Januari 2016, 113-127.
- Salsabilla, N. S., Weimintoro, Nurhidayatullah, M. & Renggani W, G., (2022). *Pengaruh Hasil Tes Marshal Pada Aspal Dengan Penggunaan Pasir Pantai Alam Indah Tegal Sebagai Campuran Agregat Halus Pada Campuran AC-BC*. Vol. 13 No. 1 2022, 53-63.
- Sugiyono, (2010). *metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta
- Najihan, H. F. (2019). *Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus Dengan Penambahan Filler Abu Tebu Pada Campuran Aspal Terhadap Karakteristik Marshall*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wijaya, P. (2023). *Penggunaan Abu Batu Karang Sebagai Filler Dan Pasir Besi Sebagai Agregat Halus Terhadap Parameter Marshall Pada Campuran AC-BC*. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga. (2018). *Spesifikasi Umum 2018*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga.
- Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga. (2018). *Spesifikasi Umum Bidang Jalan 2010*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga.

Departemen Pekerjaan Umum. (2003). *RSNI M-01-2003 Metode Pengujian Campuran Beraspal Panas Dengan Alat Marshall*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Sukirman, S. (1992). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.

Sukirman, S. (2007). *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.

Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova.

Sukirman, S. (2016). *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.

Arikunto, S. (1998). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

PT. Sinar Bali Binakarya.(2021). *Laporan Hasil Pemeriksaan/Pengujianmaterial*/. Mataram: DPUPR Balai Pengujian Material Konstruksi

The logo of Universitas Muhammadiyah Mataram is a yellow shield with a blue border. It features a central blue star with Arabic calligraphy, a green wreath, and a blue and yellow crossed staff. The text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in blue along the top curve, and "MATARAM" is written in blue along the bottom curve.

LAMPIRAN I
LEMBAR ASISTENSI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Kh Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa
Tenggara Barat. 83115. Telp. (0370) 633723.

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN ABU KULIT JAGUNG SEBAGAI *FILLER*
DAN PASIR PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP
PARAMETER *MARSHALL* PADA CAMPURAN AC-BC
NAMA : HENDI IRAWAN
NIM : 2019D1B044

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	17/10/2023	- Cek Panduan - Tambahkan lokasi pengumpulan sampel material - Kumpulkan uji Marshall AC-BC	f
2.	26/10/2023	- Tambahkan penelitian Terdahulu Wtk. 5 jurnal - Revisi BAB 1 dan 2 - Lanjut BAB 3	f
3.	13/11/2023	- Sumbat proporsi Campuran Campuran - Revisi jumlah sampel dan JMD - Revisi cetak gambar di BAB 2	f

DOSEN PEMBIMBING II

ANWAR EFENDY, ST., MT.

NIDN. 0811079502



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Kh Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa
Tenggara Barat. 83115. Telp. (0370) 633723.

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN ABU KULIT JAGUNG SEBAGAI *FILLER*
DAN PASIR PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP
PARAMETER *MARSHALL* PADA CAMPURAN AC-BC
NAMA : HENDI IRAWAN
NIM : 2019D1B044

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
4.	16/11/2023	- terakhir BAB 3 - lanjutkan ke Pembimbing Utama	f

DOSEN PEMBIMBING II


ANWAR EFENDY, ST., MT.
NIDN. 0811079502



LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN ABU KULIT JAGUNG SEBAGAI FILLER
DAN PASIR PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP
PARAMETER MARSHALL PADA CAMPURAN AC-BC

NAMA : HENDI IRAWAN

NIM : 2019D1B044

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	30/11/2023	- Cari hotel blending agregat untuk campuran aspal ke PT Sinar Bali - Bisa jika didapatkan maka bisa cari formula sendiri	f
2.	01/11/2023	- lanjut cari data penelitian	f
3.	04/11/2023	- kunjungi JMF Ok - lanjut penelitian	f
4.	12/01/2024	- Narasikan hasil dari PT. Sinar Bali untuk data agregat aspal karena termasuk data sekunder. - lengkapi lampiran laporan - narasikan ketidaksesuaian hasil marshall test dan kelengkapan Marshall.	f
5	16/01/2024	- tambahkan rerata bekas hasil pengujian marshall - perbaiki bab 3 lengkapi pembahasan bab 1 pengujian marshall.	f

DOSEN PEMBIMBING I

TITIK WAHYUNINGSIH, ST., MT.
NIDN. 0819097401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Kh Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa
Tenggara Barat. 83115. Telp. (0370) 633723.

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN ABU KULIT JAGUNG SEBAGAI *FILLER*
DAN PASIR PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP
PARAMETER *MARSHALL* PADA CAMPURAN AC-BC
NAMA : HENDI IRAWAN
NIM : 2019D1B044

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
6.	17/01/2024	- ACC - lanjut seminar hari	f

DOSEN PEMBIMBING I

TITIK WAHYUNINGSIH, ST., MT.

NIDN. 0819097401



LAMPIRAN II
SURAT-SURAT SKRIPSI



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. 1 Telp. (0370) 633723 Mataram NTB
website : <http://fakultasteknik.ummat.ac.id>, e-mail: fatek@ummat.ac.id

Nomor : 284 /II.3.AU/FT/A/X/2023

Mataram, 24 Rabiul Awal 1445 H

Lampiran : -

11 Oktober 2023 M

Prihal : Penunjukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir/Skripsi

KEPADA YTH :

1. Titik Wahyuningsih, ST., MT
2. Anwar Efendy, ST., MT

di-

MATARAM

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa dibawah ini :

N A M A : Hendi Irawan
NIM : 2019D1B044
JURUSAN/PRODI : Teknik Sipil

Telah menunjukkan Proposal Skripsi/Tugas Akhir dengan Judul "*Pengaruh Penggunaan Abu Kulit Jagung Sebagai Filler dan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Terhadap Parameter Marshall Pada Campuran AC - BC di Laboratorium DPUPR Provinsi NTB.*"

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

1. Pembimbing I : Titik Wahyuningsih, ST., MT
2. Pembimbing II : Anwar Efendy, ST., MT

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

Wabillahittaufiq Walhidayah.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Fakultas Teknik, UMMAT
Dekan,
Wakil Dekan I,

H. Fariz Primadi Hirsan, ST., MT
NIDN 08004118001



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. 1 Telp. (0370) 633723 Mataram NTB
website : <http://fakultasteknik.ummat.ac.id>, e-mail: fatek@ummat.ac.id



SURAT-TUGAS

Nomor : *20* /IL.3.AU/FT/TGS/I/2024

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram, menugaskan kepada :

N A M A : 1. Titik Wahyuningsih, ST., MT
2. Anwar Efendy, ST., MT

Untuk menjadi penguji pada Seminar SKRIPSI/TUGAS AKHIR mahasiswa dibawah ini:

- Nama : Hendi Irawan
- N I M : 2019D1B044
- Prodi : Teknik Sipil
- Judul Skripsi : "Pengaruh Penggunaan Abu Kulit Jagung Sebagai Filler dan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Terhadap Parameter Marshall Pada Campuran AC-BC."

Yang akan diselenggarakan pada :

- HARI/TANGGAL : Sabtu, 27 Januari 2024
- WAKTU : PK. 10.00 - selesai
- RUANG : R. Seminar Teknik Sipil

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebaik-baiknya.

Wabillahittaufiq Walhidayah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Mataram, 23 Januari 2024

Dekan,



[Signature]
Dr. H. Aji Syahendra Ubaidillah, ST., M.Sc

NIDN.0806027101



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. 1 Telp. (0370) 633723 Mataram NTB
website : <http://fakultasteknik.ummat.ac.id>, e-mail: fatek@ummat.ac.id



SURAT - TUGAS

No. 14 /II.3.AU/FT/TGS/I/2024

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram, menugaskan kepada :

N A M A : 1. Titik Wahyuningsih, ST., MT
2. Anwar Efendy, ST., MT
3. Nurul Hidayati, ST., M.Eng

Untuk menjadi penguji pada ujian SKRIPSI / TUGAS AKHIR mahasiswa dibawah ini :

- Nama : Hendi Irawan
- N I M : 2019D1B1044
- Prodi : Teknik Sipil
- Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Abu Kulit Jagung Sebagai Filler dan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Terhadap Parameter Marshall Pada Campuran AC-BC.

Yang akan diselenggarakan pada :

- HARI/TANGGAL : Kamis, 01 Februari 2024
- WAKTU : pk. 17.00 - Selesai
- RUANG : R. Sidang Teknik Sipil

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebaik-baiknya.

Billahittaufiq Walhidayah

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Mataram, 29 Januari 2024

Fakultas Teknik UMMAT,

Dekan,

Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc

NIDN.0806027101



PENGUJIAN ASPAL BETON DENGAN METODE MARSHALL

A =	berat jenis aspal :	1.039																			
B =	faktor kalibrasi :	11.26																			
			agregat		bj. dry	bj. semu	C = bj. tot dry	bj. ef semu	satuan												
			a.k < 3/4"		2.740	2.833	2.733	2.811	gr/cc												
			a.k < 3/8"		2.693	2.867															
			abu batu		2.743	2.937															
			semen		3.150	3.150															
No.	proporsi mix		kadar aspal	berat			volume benda uji	bj. benda uji	bj. camp max	volume aspal	volume agregat	volume pori	VMA	VFA	VIM	tebal benda uji	angka korelasi	stabilitas		flow	MQ
	ag. Kasar	ag. Halus		di udara	jenuh	dalam air												bacaan arloji	stabilitas		
				lab	lab	lab	G - H	F / I	$\frac{100}{((100-E)/D + (E/A))}$	(EX J) / A	$\frac{(100 - E) * J}{D}$	100 - L - M	$\frac{100-(100 - E)*J}{C}$	$\frac{(P - R) * P}{*100}$	$\frac{(K-J)}{K*100}$			lab	T x S x B	lab	U / V
			E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	O	R		S	T	U	V	W
1	30/25	44/1	4	1166.3	1170.8	660.2	510.6	2.284								64.0	0.988	136	1513	4.00	
			4	1167.8	1172.5	661.7	510.8	2.286								62.4	1.028	94	1088	3.25	
			4	1166.5	1169.3	661.1	508.2	2.295								64.0	0.988	95	1056	3.20	
								2.289	2.522	8.81	81.94	9.25	19.61	52.81	9.25				1219	3.48	350
2	30/25	44/1	4.5	1186.5	1189.1	681.5	507.6	2.337								64.1	0.985	103	1142	4.00	
			4.5	1186.2	1188.5	681.8	506.7	2.341								63.5	1.000	96	1081	3.30	
			4.5	1187.6	1190.2	682.5	507.7	2.339								63.2	1.008	94	1066	3.20	
								2.339	2.503	10.13	83.31	6.56	18.26	64.09	6.56				1097	3.50	313
3	30/25	44/1	5	1185.2	1186.6	684.2	502.4	2.359								63.2	1.008	97	1100	3.30	
			5	1185.5	1186.8	685.1	501.7	2.363								64.4	0.978	93	1024	3.10	
			5	1184.1	1185.3	683.8	501.5	2.361								63.3	1.005	99	1120	3.30	
			5					2.361	2.485	11.36	83.65	4.99	17.93	72.18	4.99				1081	3.23	334
4	30/25	44/1	5.5	1169.3	1171.5	677.2	494.3	2.366								62.1	1.035	135	1573	4.00	
			5.5	1170.5	1171.8	678.5	493.3	2.373								62.6	1.023	98	1128	3.40	
			5.5	1168.8	1170.3	677.1	493.2	2.370								63.0	1.013	98	1117	3.35	
								2.369	2.467	12.54	83.50	3.95	18.07	78.12	3.95				1273	3.58	355
5	30/25	44/1	6	1169.9	1170.9	679.4	491.5	2.380								61.8	1.043	105	1233	3.90	
			6	1171.6	1172.4	678.2	494.2	2.371								63.8	0.993	100	1118	3.35	
			6	1170.2	1171.5	677.5	494	2.369								62.5	1.025	99	1143	3.50	
								2.373	2.449	13.71	83.20	3.10	18.37	83.14	3.10				1164	3.58	325
GMM							kadar aspal (%)	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	Spec								
D = Bj. agg. Eff. GMM							berat jenis	2.29	2.34	2.36	2.37	2.37	min 800 kg								
							stability (kg)	1219	1097	1081	1273	1164									
							flow (mm)	3.48	3.50	3.23	3.58	3.58	2 mm - 4 mm								
							marshall quotient (kg/mm)	350	313	334	355	325									
							VIM (%)	9.25	6.56	4.99	3.95	3.10	3% - 5%								
							VMA (%)	19.61	18.26	17.93	18.07	18.37	min 14%								
							VFA (%)	52.81	64.09	72.18	78.12	83.14	min 65%								

(Sumber: Hasil Pengujian, 2024)

PENGUJIAN ASPAL BETON DENGAN METODE *MARSHALL*

berat jenis aspa :		1.039			agregat		bj. dry	bj. semu	bj. tot dry	bj. ef semu	satuan	VARIASI 1									
faktor kalibrasi :		11.26			a.k < 3/4"		2.740	2.833	2.733	2.811	gr/cc	abu kulit jagung		pasir pantai							
					a.k < 3/8"		2.693	2.867				0,0%		0,0%							
					abu batu		2.743	2.937													
					semen		3.150	3.150													
No.	proporsi mix		kadar aspal	berat			volume benda uji	bj. benda uji	bj. camp max	volume aspal	volume agregat	volume pori	VMA	VFA	VIM	tebal benda uji	angka korelasi	stabilitas		flow	MQ
	ag. Kasar	ag. Halus		di udara	jenuh	dalam air												bacaan arloji	stabilitas		
				lab	lab	lab	G - H	F / I	$\frac{100}{((100-E)/D + (E/A))}$	$(EXJ)/A$	$\frac{(100 - E) * J}{D}$	100 - L - M	$\frac{100-(100-E)*J}{C}$	$\frac{(P - R) * P}{*100}$	$\frac{(K - J)}{K*100}$			lab	T x S x B	lab	U / V
			E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	O	R		S	T	U	V	W
A	30/25	44/1	5.5	1196.8	1198.2	695.5	502.7	2.381								62.6	1.023	98	1128	3.40	
B			5.5	1197.5	1199.1	696.3	502.8	2.382								63.0	1.013	98	1117	3.35	
D			5.5	1197.1	1198.6	696	502.6	2.382								62.8	1.018	106	1214	3.25	
			5.5					2.381	2.496	12.61	82.79	4.61	17.66	73.91	4.61				1153	3.33	346
GMM		2.485																			
BJ. agg. Eff. GMM		2.718																			

(Sumber: Hasil Pengujian, 2024)

PENGUJIAN ASPAL BETON DENGAN METODE MARSHALL

berat jenis aspal :		1.039					agregat	bj. dry	bj. semu	bj. tot dry	bj. ef semu	satuan							VARIASI 2		
faktor kalibrasi :		11.26					a.k < 3/4"	2.740	2.833	2.733	2.811	gr/cc							abu kulit jagung	pasir pantai	
							a.k < 3/8"	2.693	2.867										0,25%	11%	
							abu batu	2.743	2.937												
							semen	3.150	3.150												
No.	proporsi mix		kadar aspal	berat			volume benda uji	bj. benda uji	bj. camp max	volume aspal	volume agregat	volume pori	VMA	VFA	VIM	tebal benda uji	angka korelasi	stabilitas		flow	MQ
	ag. Kasar	ag. Halus		di udara	jenuh	dalam air												bacaan arloji	stabilitas		
				lab	lab	lab	G - H	F / I	$\frac{100}{((100-E)/D + (E/A))}$	$(EXJ)/A$	$(100 - E) * J / D$	$100 - L - M$	$100 - (100 - E) * J / C$	$(P - R) / P * 100$	$(K - J) / K * 100$			lab	T x S x B	lab	U / V
			E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	O	R		S	T	U	V	W
1	30/25	44/1	5.5	1173.3	1198.8	684	514.8	2.279								66.4	0.936	117	1233	3.00	
2			5.5	1168.7	1194.2	679	515.2	2.268								65.7	0.949	123	1314	2.80	
3			5.5	1175.4	1204.3	686	518.3	2.268								66.1	0.942	111	1178	3.10	
			5.5					2.272	2.496	12.03	78.98	9.00	21.45	58.04	9.00				1241	2.97	418
GMM		2.485																			
BJ. agg. Eff. GMM		2.718																			

(Sumber: Hasil Pengujian, 2024)

PENGUJIAN ASPAL BETON DENGAN METODE MARSHALL

berat jenis aspal :		1.039			agregat		bj. dry	bj. semu	bj. tot dry	bj. ef semu	satuan											VARIASI 3	
faktor kalibrasi :		11.26			a.k < 3/4"		2.740	2.833	2.733	2.811	gr/cc											abu kulit jagung	pasir pantai
					a.k < 3/8"		2.693	2.867														0,5%	22%
					abu batu		2.743	2.937															
					semen		3.150	3.150															
No.	proporsi mix		kadar aspal	berat			volume benda uji	bj. benda uji	bj. camp max	volume aspal	volume agregat	volume pori	VMA	VFA	VIM	tebal benda	angka korelasi	stabilitas		flow	MQ		
	ag. Kasar	ag. Halus		di udara	jenuh	dalam air												bacaan	stabilitas				
				lab	lab	lab	G - H	F / I	$\frac{100}{((100-E)/D + (E/A))}$	$(EXJ)/A$	$(100 - E) * J/D$	100 - L - M	$100 - (100 - E) * J/C$	$(P - R) / P * 100$	$(K - J) / K * 100$			lab	T x S x B	lab	U / V		
			E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	O	R		S	T	U	V	W		
1	30/25	44/1	5.5	1189.3	1211.7	701	510.7	2.329								64.0	0.988	155	1723	1.90			
2			5.5	1191.4	1210.1	699	511.1	2.331								64.4	0.978	152	1674	2.20			
3			5.5	1190.6	1210.4	700	510.4	2.333								63.8	0.994	154	1723	2.10			
			5.5					2.331	2.496	12.34	81.03	6.63	19.40	65.82	6.63				1707	2.07	826		
GMM		2.485																					
BJ. agg. Eff. GMM		2.718																					

(Sumber: Hasil Pengujian, 2024)

PENGUJIAN ASPAL BETON DENGAN METODE MARSHALL

[illegible]

(Sumber: Hasil Pengujian, 2024)

The logo of Universitas Muhammadiyah Mataram is a yellow shield with a blue border. It features a central blue star with Arabic calligraphy, a green palm frond on the left, and a blue and white floral garland on the right. The text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in blue along the top arc, and "MATARAM" is written in blue along the bottom arc.

LAMPIRAN IV
DOKUMENTASI PENELITIAN



Pengumpulan kulit jagung



Proses pembakaran kulit jagung



Pengambilan pasir pantai



Proses pengayakan secara manual



Penimbangan agregat



Proses pengayakan menggunakan mesin ayakan



Penimbangan agregat



Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat



Pengukuran suhu aspal



Proses pencampuran agregat dengan aspal



Perendaman sampel di *Waterbath*



Proses pengujian stabilitas dan *flow* dengan alat *marshall*



Pengukuran tebal sampel



Proses pengeluaran sampel dari *Mould* menggunakan dongkrak hidrolik



Proses pemadatan campuran



Proses penimbangan di dalam air



Perendaman sampel di dalam *waterbath* selama 30 menit dengan suhu 60°C