

LAMPIRAN A

1. Surat Peminjaman Laboratorium
2. Jadwal penelitian di Laboratorium
3. Kartu Kesepakatan Bimbingan
4. Kartu Asistensi
5. Surat Rekomendasi Sidang

Palembang, 13 Maret 2023

Hal : Permohonan Izin Peminjaman Laboratorium Teknik Sipil

Kepada

Yth. Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Di

Palembang

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan penelitian yang akan kami lakukan guna menyelesaikan Tugas Akhir, sesuai dengan kurikulum Jurusan Teknik Sipil Program Studi DIV Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya Tahun Akademik 2023, maka dengan ini:

NO.	NAMA	NIM	KELAS
1.	Tasya Amelia	061940111892	8 PJJ B
2.	Tata Amalia	061940111893	8 PJJ B

Memohon izin agar dapat memakai fasilitas alat di laboratorium dari tanggal 27 Maret 2023 sampai selesai. (rencana jadwal terlampir)

Demikianlah surat permohonan ini diajukan. Atas perhatian dan izin yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Disetujui oleh,

Ketua Jurusan



Ibrahim, S.T.,M.T.

NIP. 196905092000031001

Hormat Kami,

Mahasiswa yang Mewakili



Tasya Amelia

NIM. 061940111892

Nama Kelompok : 1. Tasya Amelia
 2. Tata Amalia
 Kelas : 8 PJJB
 Dosen Pembimbing : 1. Ir. Kosim, M.T.
 2. Dr. Indrayani, S.T., M.T.
 Jadwal Penelitian : 24 April 2023 s.d selesai

No	KEGIATAN	DURASI												
		BULAN												
		APRIL	MEI				JUNI				JULI			
		4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
A	Pengujian Material													
1	Analisa Saringan Agregat													
2	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat													
3	Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat													
4	Keausan Agregat Menggunakan Abrasi Mesin Los Angeles													
5	Kelekatan Agregat Terhadap Aspal													
B	Pengujian Filler/Fly Ash													
1	Berat Jenis Curah													
C	Pengujian Aspal													
1	Berat Jenis Aspal													
2	Penetrasi Aspal													
3	Daktilitas Aspal													
4	Pengujian Titik Lembek Aspal													
D	Pembuatan Mix Design													
E	Pembuatan Benda Uji													
F	Pengujian Benda Uji dengan Alat <i>Marshall</i>													
1	Pengujian Berat Volume Benda Uji													
2	Pengujian Nilai Stabilitas													
3	Pengujian Kelelahan (<i>Flow</i>)													

Mengetahui,
 Kasi Laboratorium Transport

Mahmuda, S.T., M.T.
 NIP. 196207011989032002

Disetujui untuk pelaksanaannya
 Kepala Laboratorium Teknik Sipil

Drs. Bambang Hidayat F, S.T., M.T., M.M.
 NIP. 195807161986031004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU KESEPAKATAN ASISTENSI SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Tasya Amelia
NIM : 061940111892
Jurusan : Teknik Sipil

Nama : Tata Amalia
NIM : 061940111893
Jurusan : Teknik Sipil

Pihak Kedua

Nama : Ir. Kosim, M.T.
NIP : 196210181989031002
Jurusan : Teknik Sipil

Pada hari ini tanggal yang mana Pihak pertama merupakan mahasiswa bimbingan dan Pihak Kedua merupakan Dosen Pembimbing telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan Skripsi. Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya dilakukan 1 (satu) kali dalam satu minggu. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari pukul , tempat di Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran dalam penyelesaian Skripsi.

Palembang, 2023
Dosen Pembimbing I

Ir. Kosim. M.T.
NIP: 196210181989031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu
Jalan dengan Campuran *Fly Ash* dan Abu
Sekam Padi yang Ramah Lingkungan

Nama Mahasiswa : Tasya Amelia (061940111892)
Tata Amalia (061940111893)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan
Jembatan

Dosen Pembimbing I : Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	6/3/2023	Perbaiki judul penelitian sesuai dg Material & Fungsi aspal porous.	da
2.	13/3/2023	Att judul penelitian dan referensi jurnal yang digunakan	da
3.	20/3/2023	Perbaiki Bab I, sesuai dg yg di koreksi	da
4.	3/4/2023	Att Bab I dan lampiran dg Bab II	da
5.	10/4/2023	Perbaiki Bab II sesuai dengan yang telah di koreksi	da
6.	28/4/2023	Att Bab II dan Perbaiki Bab III	da



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu
Jalan dengan Campuran *Fly Ash* dan Abu
Sekam Padi yang Ramah Lingkungan

Nama Mahasiswa : Tasya Amelia (061940111892)
Tata Amalia (061940111893)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan
Jembatan

Dosen Pembimbing I : Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
7.	2/5/2023	- Att Bab III & Bab IV. - Botol mengoleksi Seminar Proposal Skripsi	ds
8.	7/7/2023	lengkapi perhitungan Hamil Marshall Test & Buat Grafik treg. Kadar Aspal VS Stabilitas & komposisi lainya.	ds
9.	10/7/2023	Att perhitungan Marshall Test dan Perhitungan nilai KAO sebesar 4,50 %	ds



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu
Jalan dengan Campuran *Fly Ash* dan Abu
Sekam Padi yang Ramah Lingkungan

Nama Mahasiswa : Tasya Amelia (061940111892)
Tata Amalia (061940111893)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan
Jembatan

Dosen Pembimbing I : Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
10.	20/9/2023	ACC perhitungan Marshall Test dan Lanjutan di Perlu- tanganannya dan lapa- ran Bab IV.	<i>ds</i>
11.	21/9/2023	Revisi Bab IV, Revisi <i>ds</i> grafis Agregat 2/3 & 1/2, Revisi Uraian Bab IV • Uraian: - Hal cover - Hal Pergerakan - Daftar Isi - Daftar tabel - Daftar gambar - Daftar pustaka - Uraian	<i>ds</i>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu
Jalan Menggunakan Campuran *Fly Ash*
dan Abu Sekam Padi yang Ramah
Lingkungan

Nama Mahasiswa : Tasya Amelia (061940111892)
Tata Amalia (061940111893)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan
Jembatan

Dosen Pembimbing I : Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
12	28/7/2023	- Adu Bab IV & V - Boleh Menjalani ujian komprehensif	<i>[Signature]</i>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu
Jalan dengan Campuran *Fly Ash* dan Abu
Sekam Padi yang Ramah Lingkungan

Nama Mahasiswa : Tasya Amelia (061940111892)
Tata Amalia (061940111893)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan
Jembatan

Dosen Pembimbing II : Dr. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	14 Feb 2023	- Konsultasi Judul - Cari jurnal terkait Aspal Geopori	
2.	15 Feb 2023	- Penetapan judul / tema ttg aspal geopori - Lanjut pembuatan bab 1 - Lanjut urus lab (peminjaman Lab)	
3.	9 Maret 2023	- Penyerahan jadwal kerja penulisan - Konsultasi zat yg akan digunakan sbg bahan campuran	
4.	12 Maret 2023	- Konsultasi surat izin pengambilan bahan FA ke TB (PTBA)	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu
Jalan dengan Campuran *Fly Ash* dan Abu
Sekam Padi yang Ramah Lingkungan

Nama Mahasiswa : Tasya Amelia (061940111892)
Tata Amalia (061940111893)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan
Jembatan

Dosen Pembimbing II : Dr. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
5	11 April 2023	Kontribusi bab 1 online mari dilakukan pendala- man thd campuran bahan kmlia	
6.	12 April 2023	- Ais bab 2, perbaiki penulisan kutipan - Perbaiki penulisan ctt pada tabel - Perbaiki format penulisan yang masih salah - Tambahkan teori ttg Filler - Tambahkan teori ttg bahan jalan menggunakan aspal.	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu
Jalan dengan Campuran *Fly Ash* dan Abu
Sekam Padi yang Ramah Lingkungan

Nama Mahasiswa : Tasya Amelia (061940111892)
Tata Amalia (061940111893)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan
Jembatan

Dosen Pembimbing II : Dr. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
7.	2 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki bab I- Perbaiki judul semakan dg material aspal yang digunakan sehingga tdk dapat menggunakan bahan aktivator dm campuran aspal.- Perbaiki bab III semai dg korekian- Bab 2 ok- laporan dapat dibawa ke seminar proposal.	i
8.	24 Juli '23	<ul style="list-style-type: none">- perbaiki data yang terlalu jauh- Bujuk semua sumber tolak lg hasil pengujian sendiri- Format penulisan ha l tolak kosong.- /	ii



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu
Jalan dengan Campuran *Fly Ash* dan Abu
Sekam Padi yang Ramah Lingkungan

Nama Mahasiswa : Tasya Amelia (061940111892)
Tata Amalia (061940111893)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan
Jembatan

Dosen Pembimbing II : Dr. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
9.	28 Juli '23	- Cek kembali penyujiran (hasil) permeabilitas-	y
10.	31 Juli '23	- Laporan skripsi ok. - Silahkan lanjut ke sidang skripsi	y

LEMBAR REKOMENDASI SIDANG SKRIPSI

Pembimbing Laporan Proposal Skripsi memberikan rekomendasi kepada :

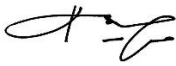
Nama : Tasya Amelia
NIM : 061940111892
Jurusan/Program Studi : D4 Teknik Sipil/Perancangan Jalan dan Jembatan
Judul Laporan : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu Jalan
Menggunakan Campuran *Fly Ash* dan Abu Sekam
Padi Yang Ramah Lingkungan

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Sidang Skripsi Pada Tahun Akademik 2022/2023

Palembang, Juli 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Kosim, M.T.
NIP.1962101819890310002

Dr. Indrayani, S.T., M.T.
NIP.107402101997022001

LEMBAR REKOMENDASI SIDANG SKRIPSI

Pembimbing Laporan Proposal Skripsi memberikan rekomendasi kepada :

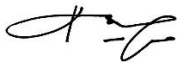
Nama : Tata Amalia
NIM : 061940111893
Jurusan/Program Studi : D4 Teknik Sipil/Perancangan Jalan dan Jembatan
Judul Laporan : Penggunaan Aspal Geopori Pada Bahu Jalan
Menggunakan Campuran *Fly Ash* dan Abu Sekam
Padi Yang Ramah Lingkungan

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Sidang Skripsi Pada Tahun Akademik 2022/2023

Palembang, Juli 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Kosim, M.T.
NIP.1962101819890310002



Dr. Indrayani, S.T., M.T.
NIP.107402101997022001

LAMPIRAN B

1. Hasil Pengujian Material
2. Hasil Perhitungan Campuran
3. Hasil Pengujian Marshall
4. Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall
5. Pengujian Permeabilitas
6. Dokumentasi

LAMPIRAN I

HASIL PENGUJIAN MATERIAL

Jenis Pengujian : Analisa Saringan Agregat Kasar

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.1 Analisa Saringan Agregat Kasar

Ukuran Saringan (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Saringan + Agregat (gr)	Agregat Tertinggal		% Komulatif Agregat	
			Gram	%	Tertahan	Lolos
38,1	790,2	790,2	0	0	0	100,0

25	680,3	781,1	100,8	5,04	5,04	95,0
19	824,8	1538	713,2	35,7	40,7	59,3
12,5	590,4	1109,8	519,4	26,0	66,7	33,3
9,5	773,4	1173,5	400,1	20,0	86,7	13,3
4,75	769,3	909,5	140,2	7,0	94	6,3
2,36	715,3	795,5	80,2	4,0	98	2,3
1,18	357,9	394	36,1	1,8	100	0,5
0,6	589,1	593,3	4,2	0,2	100	0,3
0,3	548,3	549,9	1,6	0,1	100	0,2
0,15	516,4	517,6	1,2	0,1	100	0,1
0,075	517,8	519,2	1,4	0,1	100	0,1
Pan	472,9	474,5	1,6	0,1	100	0,0
Total	-	-	2000	100	889,235	-

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\% \text{ Komulatif Tertahan}}{100} = \frac{889,235}{100} = 8,892\%$$

Jenis Pengujian : Analisa Saringan Agregat Sedang

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.2 Analisa Saringan Agregat Sedang

Ukuran Saringan (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Saringan + Agregat (gr)	Agregat Tertinggal		% Komulatif Agregat	
			Gram	%	Tertahan	Lolos
38,1	790,2	790,2	0	0	0	100
19	824,8	824,8	0	0	0	100
12,5	590,4	1123,2	532,8	26,6	26,6	73,4
9,5	773,4	1258,6	485,2	24,3	50,9	49,1
4,75	769,3	1387,5	618,2	30,9	81,8	18,2
2,36	715,3	879,9	164,6	8,2	90,0	10,0

1,18	357,9	425,1	67,2	3,4	93,4	6,6
0,6	589,1	632,7	43,6	2,2	95,6	4,4
0,3	548,3	565,1	16,8	0,8	96,4	3,6
0,15	516,4	535,8	19,4	1,0	97,4	2,6
0,075	517,8	535,6	17,8	0,9	98,3	1,7
Pan	472,9	507,3	34,4	1,7	100	0
Total	-	-	2000	100	730,5	-

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\% \text{ Kumulatif Tertahan}}{100} = \frac{730,5}{100} = 7,30\%$$

Jenis Pengujian : Analisa Saringan Agregat Halus

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.3 Analisa Saringan Agregat Halus

Ukuran Saringan (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Saringan + Agregat (gr)	Agregat Tertinggal		% Kumulatif Agregat	
			Gram	%	Tertahan	Lolos
9,5	773,4	773,4	0	0	0	100
4,75	769,3	772,4	3,1	0,3	0,3	99,7
2,36	715,3	728,6	13,3	1,3	1,6	98,4
1,18	357,9	446,8	88,9	8,9	10,5	89,5
0,6	589,1	705,4	116,3	11,6	22,2	77,8
0,3	548,3	954	405,7	40,6	62,7	37,3
0,15	516,4	738,1	221,7	22,2	84,9	15,1
0,075	517,8	637,8	120	12,0	96,9	3,1
Pan	472,9	503,9	31	3,1	100	0

Total	-	-	1000	100	379,2	-
--------------	---	---	------	-----	-------	---

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\% \text{ Komulatif Tertahan}}{100} = \frac{379,2}{100} = 3,792 \%$$

Jenis Pengujian : Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.4 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Pengujian	Hasil	Satuan
Berat Uji Setelah Perendaman (Bj)	502,6	Gram
Berat Uji Agregat Konstan (Bk)	495,1	Gram
Berat Piknonemer+Agregat+Air (W1)	1574,5	Gram
Berat Piknometer+Air (W2)	1268,7	Gram

$$\begin{aligned}
- \text{ Bj Kering} &= \frac{Bk}{W2+Bj-W1} = \frac{495,1}{1268,7+502,6-1574,5} = 2,515 \\
- \text{ Bj Kering Permukaan} &= \frac{Bj}{W2+Bj-W1} = \frac{502,6}{1268,7+502,6-1574,5} = 2,554 \\
- \text{ Penyerapan} &= \frac{Bi-Bk}{Bk} \times 100 = \frac{502,6-495,1}{495,1} \times 100 = 1,528\% \\
- \text{ Bj Semu} &= \frac{Bk}{W2+Bk-W1} = \frac{495,1}{1298,7+495,1-1574,5} = 2,616 \\
- \text{ Bj Efektif} &= \frac{Bj \text{ Bulk} + Bj \text{ Semu}}{2} = \frac{2,515 + 2,616}{2} = 2,656
\end{aligned}$$

Jenis Pengujian : Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Sedang

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.5 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Sedang

Pengujian	Hasil	Satuan
Berat Uji Setelah Perendaman (Bj)	485,1	Gram
Berat Uji Agregat Konstan (Bk)	480,3	Gram
Berat Piknonemer+Agregat+Air (W1)	1608,1	Gram
Berat Piknometer+Air (W2)	1299,7	Gram

$$\begin{aligned} - \text{ Bj Kering} &= \frac{Bk}{W2+Bj-W1} = \frac{480,3}{1299,7+485,1-1608,1} = 2,718 \\ - \text{ Bj Kering Permukaan} &= \frac{Bj}{W2+Bj-W1} = \frac{485,1}{1299,7+485,1-1608,1} = 2,745 \\ - \text{ Penyerapan} &= \frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100 = \frac{485,1-480,3}{480,3} \times 100 = 0,999\% \\ - \text{ Bj Semu} &= \frac{Bk}{W2+Bk-W1} = \frac{480,3}{1299,7+480,3-1608,1} = 2,794 \\ - \text{ Bj Efektif} &= \frac{Bj \text{ Bulk} + Bj \text{ Semu}}{2} = \frac{2,718+2,794}{2} = 2,756 \end{aligned}$$

Jenis Pengujian : Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.6 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Pengujian	Hasil	Satuan
Berat Uji Setelah Perendaman (Bj)	500	Gram
Berat Uji Agregat Konstan (Bk)	492,8	Gram
Berat Piknonemer+Agregat+Air (W1)	1691,4	Gram
Berat Piknometer+Air (W2)	1397,2	Gram

$$\begin{aligned} - \text{ Bj Kering} &= \frac{Bk}{W2+Bj-W1} = \frac{492,8}{1397,2+500-1691,4} = 2,395 \\ - \text{ Bj Kering Permukaan} &= \frac{Bj}{W2+Bj-W1} = \frac{500}{1397,2+500-1691,4} = 2,430 \\ - \text{ Penyerapan} &= \frac{Bj-Bk}{Bk} \times 100 = \frac{500-492,8}{492,8} \times 100 = 1,461\% \\ - \text{ Bj Semu} &= \frac{Bk}{W2+Bk-W1} = \frac{492,8}{1397,2+492,8-1691,4} = 2,481 \\ - \text{ Bj Efektif} &= \frac{Bj \text{ Bulk} + Bj \text{ Semu}}{2} = \frac{2,395 + 2,481}{2} = 2,438 \end{aligned}$$

Jenis Pengujian : Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.7 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar

Pengujian	Hasil	Satuan
Berat Agregat (W1)	1000	Gram
Berat Agregat Konstan sebelum dicuci (W2)	986,6	Gram
Berat Agregat Konstan setelah dicuci (W3)	972,9	Gram

$$\text{- Kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100\% = \frac{1000 - 986,6}{986,6} \times 100\% = 1,359\%$$

$$\text{- Kadar Lumpur} = \frac{W_2 - W_3}{W_2} \times 100\% = \frac{986,6 - 972,9}{986,6} \times 100\% = 1,387\%$$

Jenis Pengujian : Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Sedang

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.8 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Sedang

Pengujian	Hasil	Satuan
Berat Agregat (W1)	1000	Gram
Berat Agregat Konstan sebelum dicuci (W2)	997,9	Gram
Berat Agregat Konstan setelah dicuci (W3)	991,5	Gram

- Kadar air $= \frac{W1-W2}{W2} \times 100\% = \frac{1000-997,9}{997,9} \times 100\% = 0,210\%$
- Kadar Lumpur $= \frac{W2-W3}{W2} \times 100\% = \frac{997,9-991,5}{997,9} \times 100\% = 0,641\%$

Jenis Pengujian : Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.9 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus

Pengujian	Hasil	Satuan
Berat Agregat (W1)	1000	Gram
Berat Agregat Konstan sebelum dicuci (W2)	873	Gram

Berat Agregat Konstan setelah dicuci (W3)	858	Gram
---	-----	------

- Kadar air $= \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100\% = \frac{1000 - 873}{873} \times 100\% = 14,548\%$
- Kadar Lumpur $= \frac{W_2 - W_3}{W_2} \times 100\% = \frac{873 - 858}{873} \times 100\% = 1,718\%$

Jenis Pengujian : Bobot Isi Agregat Kasar

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.10 Bobot Isi Agregat Kasar

Volume Bejana (A)	2650,719	Cm^3
Berat Bejana (B)	2176,6	Gram
Berat Bejana + Agregat Gembur (C)	1). 5672.1	Gram
	2). 5705.3	Gram
	3). 5690.4	Gram
Berat Bejana + Agregat Padat (D)	1). 6072.7	Gram

	2). 6018.1	Gram
	3). 6067.8	Gram

(Sumber : Hasil Pengujian di Laboratorium, 2023)

- Bobot isi gembur

$$: 1. \frac{C1-B}{A} = \frac{5672.1-2176,6}{2650,719} = 1,319 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 2. \frac{C2-B}{A} = \frac{5705.3-2176,6}{2650,719} = 1.331 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 3. \frac{C3-B}{A} = \frac{5690.4-2176,6}{2650,719} = 1.326 \text{ gr/cm}^3$$

Rata – rata

$$: \frac{1,319+1.331+1.326}{3} = 1.325 \text{ gr/cm}^3$$

- Bobot isi Padat

$$: 1. \frac{D1-B}{A} = \frac{6072.7-2176,6}{2650,719} = 1.470 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 2. \frac{D2-B}{A} = \frac{6018.1-2176,6}{2650,719} = 1.449 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 3. \frac{D3-B}{A} = \frac{6067.8-2176,6}{2650,719} = 1.468 \text{ gr/cm}^3$$

Rata – rata

$$: \frac{1.470+1.449+1.468}{3} = 1.462 \text{ gr/cm}^3$$

Jenis Pengujian : Bobot Isi Agregat Sedang

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.11 Bobot Isi Agregat Sedang

Pengujian	Hasil	Satuan
Volume Bejana (A)	2650.719	Cm^3
Berat Bejana (B)	2177.2	Gram
Berat Bejana + Agregat Gembur (C)	1). 6031.7	Gram
	2). 5877.6	Gram
	3). 6213.4	Gram
Berat Bejana + Agregat Padat (D)	1). 6378.7	Gram
	2). 6350.2	Gram
	3). 6358.8	Gram

(Sumber : Hasil Pengujian di Laboratorium, 2023)

- Bobot isi gembur

$$: 1. \frac{C1-B}{A} = \frac{6031.7-2177.2}{2650,719} = 1.454 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 2. \frac{C2-B}{A} = \frac{5877.6-2177.2}{2650,719} = 1.396 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 3. \frac{C3-B}{A} = \frac{6213.4-2177.2}{2650,719} = 1.523 \text{ gr/cm}^3$$

Rata – rata

$$: \frac{1.454+1.396+1.523}{3} = 1.458 \text{ gr/cm}^3$$

- Bobot isi Padat

$$: 1. \frac{D1-B}{A} = \frac{6378.7-2177.2}{2650,719} = 1.585 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 2. \frac{D2-B}{A} = \frac{6350.2-2177.2}{2650,719} = 1.574 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 3. \frac{D3-B}{A} = \frac{6358.8-2177.2}{2650,719} = 1.578 \text{ gr/cm}^3$$

Rata – rata

$$:= \frac{1.585+1.574+1.578}{3} = 1.579 \text{ gr/cm}^3$$

Jenis Pengujian : Bobot Isi Agregat Halus

Sumber Material : Tanjung Raja, Sumatera Selatan

Tabel 1.12 Bobot Isi Agregat Halus

Pengujian	Hasil	Satuan
Volume Bejana (A)	2035.752	Cm^3
Berat Bejana (B)	838.1	Gram
Berat Bejana + Agregat Gembur (C)	1). 3105.9	Gram
	2). 3062.3	Gram
	3). 3066.2	Gram
Berat Bejana + Agregat Padat (D)	1). 3271.0	Gram
	2). 3256.4	Gram
	3). 3285.5	Gram

(Sumber : Hasil Pengujian di Laboratorium, 2023)

- Bobot isi gembur

$$: 1. \frac{C1-B}{A} = \frac{3105.9-838.1}{2035.752} = 1.114 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 2. \frac{C2-B}{A} = \frac{3062.3-838.1}{2035.752} = 1.093 \text{ gr/cm}^3$$

$$: 3. \frac{C3-B}{A} = \frac{3066.2-838.1}{2035.752} = 1.094 \text{ gr/cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} & : \frac{1.114+1.093+1.094}{3} = 1.100 \text{ gr/cm}^3 \\ \text{- Bobot isi Padat} & : 1. \frac{D1-B}{A} = \frac{3271.0-838.1}{2035.752} = 1.195 \text{ gr/cm}^3 \\ & : 2. \frac{D2-B}{A} = \frac{3256.4-838.1}{2035.752} = 1.188 \text{ gr/cm}^3 \\ & : 3. \frac{D3-B}{A} = \frac{3285.5-838.1}{2035.752} = 1.202 \text{ gr/cm}^3 \\ \text{Rata - rata} & : \frac{1.195+1.188+1.202}{3} = 1.195 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

Jenis Pengujian : Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles

Sumber Material : Merak, Banten

Tabel 1.13 Keausan Agregat

Gradasi Pemeriksaan		Fraksi A (20-37,5 mm)	
Ukuran Saringan (mm)		Berat Sampel (gram)	
Lolos	Tertahan	Sebelum	Sesudah
37,5	25,4	-	1250
25,4	19	-	1250
19	12,5		1250
12,5	9,5		1250
9,5	6,3	-	
Total		5000	4205
Jumlah Bola Baja		11	-
Berat Bola (gram)		4584±25	-
Catatan : 500 kali putaran			
Berat Contoh			
Berat Awal (A)		5000	
Berat Setelah diayak saringan no. 2,36 mm (B)		4205	
Berat Sesudah (A-B)		795	

(Sumber : Hasil Pengujian di Laboratorium, 2023)

Benda Uji yang Menembus Saringan No. 2,36 mm

$$= \frac{A - B}{A} \times 100\% = \frac{5000 \text{ gram} - 4205 \text{ gram}}{5000 \text{ gram}} \times 100\% = 15,9\%$$

Jenis Pengujian : Berat Jenis Aspal

Sumber Material : PT. HK Aston

Tabel 1.14 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Pengujian	Hasil	Satuan
Berat Bejana Gelas (A)	180,5	Gram
Berat Bejana Gelas + Air (B)	309,2	Gram
Berat Bejana Gelas + Aspal (C)	233,7	Gram
Berat Bejana Gelas + Air + Aspal (D)	309,7	Gram

$$\begin{aligned} \text{Berat Jenis Aspal} &: \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}} \\ &: \frac{C-A}{(B-A)-(D-C)} \\ &: \frac{309,7-180,5}{(309,2-180,5)-(309,7-233,70)} \\ &: 1,009 \text{ gr} \end{aligned}$$

Jenis Pengujian : Titik Lembek Aspal

Sumber Material : PT. HK Aston

Tabel 1.15 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal

Suhu yang diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
	I	II	I	II
5	0	0		
10	2:53	2:53		
15	3:23	3:23		
20	7:29	7:29		
25	12:22	12:22		
30	17:34	17:34		
35	25:22	25:22		
40	32:38	32:38		
45			(49°C) 36:15	(49°C) 37:21
50				
55				

- Rata- rata suhu titik lembek : $\frac{49^{\circ}\text{C}+49^{\circ}\text{C}}{2} = 49^{\circ}\text{C}$

- Rata- rata waktu titik lembek : $\frac{36'15'' + 37'21''}{2} = 36'18''$

Jenis Pengujian : Penetrasi Aspal

Sumber Material : PT. HK Aston

Tabel 1.16 Hasil Pengujian Penetrasi aspal

Penetrasi Setelah 5 Detik Pembacaan Ke-	Sampel	
	A	B
1	60	68
2	61	60
3	63	63
4	67	61
5	69	64
Rata-Rata	63,6	

Jenis Pengujian : Daktilitas Aspal

Sumber Material : PT. HK Aston

Tabel 1.17 Hasil Pengujian Daktilitas Aspal

Sampel	Waktu (...°...’...’’)	Panjang Putus (cm)
I	0° 36’ 56’’	148,2
II	0° 40’ 32’’	148,2

- Rata-rata jarak putus : $\frac{148,2+148,2}{2} = 148,2$ cm

- Rata- rata waktu putus : $\frac{0^{\circ} 36' 56'' + 0^{\circ} 40' 32''}{2} = 0^{\circ} 33' 14''$

Jenis Pengujian : Berat Jenis Semen

Sumber Material : Semen Baturaja, Porland

Tabel 1.18 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen

Pengujian	Hasil	Satuan
Berat Semen	65	gram
Tinggi Minyak Tanah Konstan (V1)	0,4	ml
Tinggi Minyak Tanah + Semen (V2)	21,7	ml

$$\text{Berat Jenis Semen Portland} = \frac{\text{Berat Semen}}{(V2-V1) \times 1} = \frac{65}{(21,7-0,4) \times 1} = 3,052 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

LAMPIRAN II
HASIL PERHITUNGAN CAMPURAN

1. Perhitungan Benda Uji Normal

a. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 3,6 %

$$\begin{aligned} \text{Berat total benda uji} - \text{berat kadar aspal} &= 1200 - 43,2 \\ &= 1156,8 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{Agregat kasar} = \frac{45}{100} \times 1156,8 = 520,6 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat sedang} = \frac{36}{100} \times 1156,8 = 416,4 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat halus} = \frac{17}{100} \times 1156,8 = 196,7 \text{ gr}$$

$$\text{Filler} = \frac{2}{100} \times 1156,8 = 23,1 \text{ gr}$$

$$\text{Aspal} = \frac{3,6}{100} \times 1200 = 43,2 \text{ gr}$$

b. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 4,1 %

$$\begin{aligned} \text{Berat total benda uji} - \text{berat kadar aspal} &= 1200 - 49,2 \\ &= 1150,8 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{Agregat kasar} = \frac{45}{100} \times 1150,8 = 517,9 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat sedang} = \frac{36}{100} \times 1150,8 = 414,3 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat halus} = \frac{17}{100} \times 1150,8 = 195,6 \text{ gr}$$

$$\text{Filler} = \frac{2}{100} \times 1150,8 = 23,0 \text{ gr}$$

$$\text{Aspal} = \frac{4,1}{100} \times 1200 = 49,2 \text{ gr}$$

c. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 4,6 %

$$\begin{aligned} \text{Berat total benda uji} - \text{berat kadar aspal} &= 1200 - 55,2 \\ &= 1144,8 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{Agregat kasar} = \frac{45}{100} \times 1144,8 = 515,2 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat sedang} = \frac{36}{100} \times 1144,8 = 412,1 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat halus} = \frac{17}{100} \times 1144,8 = 194,6 \text{ gr}$$

$$\text{Filler} = \frac{2}{100} \times 1144,8 = 22,9 \text{ gr}$$

$$\text{Aspal} = \frac{4,6}{100} \times 1200 = 55,2 \text{ gr}$$

d. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5,1 %

$$\begin{aligned} \text{Berat total benda uji} - \text{berat kadar aspal} &= 1200 - 61,2 \\ &= 1138,8 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Agregat kasar} &= \frac{45}{100} \times 1138,8 &= 512,5 \text{ gr} \\ \text{Agregat sedang} &= \frac{36}{100} \times 1138,8 &= 410,0 \text{ gr} \\ \text{Agregat halus} &= \frac{17}{100} \times 1138,8 &= 193,6 \text{ gr} \\ \text{Filler} &= \frac{2}{100} \times 1138,8 &= 22,8 \text{ gr} \\ \text{Aspal} &= \frac{5,1}{100} \times 1200 &= 61,2 \text{ gr} \end{aligned}$$

e. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5,6 %

$$\begin{aligned} \text{Berat total benda uji} - \text{berat kadar aspal} &= 1200 - 67,2 \\ &= 1132,8 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Agregat kasar} &= \frac{45}{100} \times 1132,8 &= 509,8 \text{ gr} \\ \text{Agregat sedang} &= \frac{36}{100} \times 1132,8 &= 407,8 \text{ gr} \\ \text{Agregat halus} &= \frac{17}{100} \times 1132,8 &= 192,6 \text{ gr} \\ \text{Filler} &= \frac{2}{100} \times 1132,8 &= 22,7 \text{ gr} \\ \text{Aspal} &= \frac{5,6}{100} \times 1200 &= 67,2 \text{ gr} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Benda Uji Dengan Campuran Fly Ash dan Abu Sekam Padi dengan Kadar Aspal 4,6 %

a. Perhitungan campuran dengan kadar *Fly Ash* 0% dan abu sekam padi 100%

$$\begin{aligned} \text{Berat total benda uji} - \text{berat kadar aspal} &= 1200 - 55,2 \\ &= 1144,8 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Agregat kasar} &= \frac{45}{100} \times 1144,8 &= 515,2 \text{ gr} \\ \text{Agregat sedang} &= \frac{36}{100} \times 1144,8 &= 412,1 \text{ gr} \\ \text{Agregat halus} &= \frac{17}{100} \times 1144,8 &= 194,6 \text{ gr} \\ \text{Filler} &= \frac{2}{100} \times 1144,8 &= 22,9 \text{ gr} \\ \text{-- Fly Ash} &= \frac{0}{100} \times 22,9 &= 0 \text{ gr} \\ \text{-- Abu Sekam Padi} &= \frac{100}{100} \times 22,9 &= 22,9 \text{ gr} \\ \text{Aspal} &= \frac{4,6}{100} \times 1200 &= 55,2 \text{ gr} \end{aligned}$$

b. Perhitungan campuran dengan kadar *Fly Ash* 25% dan abu sekam padi 75%

$$\begin{aligned} \text{Berat total benda uji} - \text{berat kadar aspal} &= 1200 - 55,2 \\ &= 1144,8 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{Agregat kasar} = \frac{45}{100} \times 1144,8 = 515,2 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat sedang} = \frac{36}{100} \times 1144,8 = 412,1 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat halus} = \frac{17}{100} \times 1144,8 = 194,6 \text{ gr}$$

$$\text{Filler} = \frac{2}{100} \times 1144,8 = 22,9 \text{ gr}$$

$$- \text{Fly Ash} = \frac{25}{100} \times 22,9 = 5,7 \text{ gr}$$

$$- \text{Abu Sekam Padi} = \frac{75}{100} \times 22,9 = 17,2 \text{ gr}$$

$$\text{Aspal} = \frac{4,6}{100} \times 1200 = 55,2 \text{ gr}$$

c. Perhitungan campuran dengan kadar *Fly Ash* 50% dan abu sekam padi 50%

$$\text{Agregat kasar} = \frac{45}{100} \times 1144,8 = 515,2 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat sedang} = \frac{36}{100} \times 1144,8 = 412,1 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat halus} = \frac{17}{100} \times 1144,8 = 194,6 \text{ gr}$$

$$\text{Filler} = \frac{2}{100} \times 1144,8 = 22,9 \text{ gr}$$

$$- \text{Fly Ash} = \frac{50}{100} \times 22,9 = 11,4 \text{ gr}$$

$$- \text{Abu Sekam Padi} = \frac{50}{100} \times 22,9 = 11,4 \text{ gr}$$

$$\text{Aspal} = \frac{4,6}{100} \times 1200 = 55,2 \text{ gr}$$

d. Perhitungan campuran dengan kadar *Fly Ash* 75% dan abu sekam padi 25%

$$\text{Agregat kasar} = \frac{45}{100} \times 1144,8 = 515,2 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat sedang} = \frac{36}{100} \times 1144,8 = 412,1 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat halus} = \frac{17}{100} \times 1144,8 = 194,6 \text{ gr}$$

$$\text{Filler} = \frac{2}{100} \times 1144,8 = 22,9 \text{ gr}$$

$$- \text{Fly Ash} = \frac{75}{100} \times 22,9 = 17,2 \text{ gr}$$

$$- \text{Abu Sekam Padi} = \frac{25}{100} \times 22,9 = 5,7 \text{ gr}$$

$$\text{Aspal} = \frac{4,6}{100} \times 1200 = 55,2 \text{ gr}$$

e. Perhitungan campuran dengan kadar *Fly Ash* 100% dan abu sekam padi 0%

$$\text{Agregat kasar} = \frac{45}{100} \times 1144,8 = 515,2 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat sedang} = \frac{36}{100} \times 1144,8 = 412,1 \text{ gr}$$

$$\text{Agregat halus} = \frac{17}{100} \times 1144,8 = 194,6 \text{ gr}$$

$$\text{Filler} = \frac{2}{100} \times 1144,8 = 22,9 \text{ gr}$$

$$\text{– Fly Ash} = \frac{100}{100} \times 22,9 = 22,9 \text{ gr}$$

$$\text{– Abu Sekam Padi} = \frac{0}{100} \times 22,9 = 0 \text{ gr}$$

$$\text{Aspal} = \frac{4,6}{100} \times 1200 = 55,2 \text{ gr}$$

LAMPIRAN III
HASIL PENGUJIAN MARSHALL

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Normal Kadar Aspal 3,6%

Pemeriksaan	Kadar Aspal 3,6%		
	I	II	III
Tinggi (cm)	61,43	63,13	63,13
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1152,5	1139,0	1147,0
Berat dalam air (gr)	580,4	569,8	563,4
Berat jenuh air (gr)	1161,8	1157,7	1155,3
Stabilitas (kN)	8,40	7,39	6,00
Flow (mm)	4,73	5,98	4,11

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Normal pada Kadar Aspal 4,1%

Pemeriksaan	Kadar Aspal 4,1%		
	I	II	III
Tinggi (cm)	62,93	60,70	60,43
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1125,5	1089,8	1061,3
Berat dalam air (gr)	561,0	566,2	553,0
Berat jenuh air (gr)	1147,5	1097,2	1075,2
Stabilitas (kN)	8,53	8,27	6,93
Flow (mm)	6,20	5,48	4,73

Tabel 3.3 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Normal Pada Kadar Aspal 4,6%

Pemeriksaan	Kadar Aspal 4,6%		
	I	II	III
Tinggi (cm)	59,57	62,00	63,03
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1122,2	1146,3	1133,9
Berat dalam air (gr)	568,0	568,2	556,0
Berat jenuh air (gr)	1132,9	1153,8	1146,7
Stabilitas (kN)	8,40	9,03	8,60
Flow (mm)	6,21	8,38	2,27

Tabel 3.4 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Normal pada Kadar Aspal 5,1%

Pemeriksaan	Kadar Aspal 5,1%		
	I	II	III
Tinggi (cm)	61,00	59,37	59,07
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1137,8	1137,7	1103,2
Berat dalam air (gr)	569,2	561,3	550,2
Berat jenuh air (gr)	1159,7	1149,4	1116,4
Stabilitas (kN)	7,87	7,73	7,21
Flow (mm)	5,80	6,68	4,93

Tabel 3.5 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Normal pada Kadar Aspal 5,6%

Pemeriksaan	Kadar Aspal 5,6 %		
	I	II	III
Tinggi (cm)	59,93	61,67	58,33
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1117,3	1130,9	1120,9
Berat dalam air (gr)	538,1	548,0	553,5
Berat jenuh air (gr)	1126,3	1145,8	1137,3
Stabilitas (kN)	6,80	7,80	7,79
Flow (mm)	5,94	5,18	6,67

Tabel 3.6 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Variasi Campuran *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 0% *Fly Ash* (100% Abu Sekam)

Pemeriksaan	Kadar 0% <i>Fly Ash</i> (100% Abu Sekam)		
	I	II	III
Tinggi (cm)	63,83	65,90	62,63
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1123,6	1140,1	1135,4
Berat dalam air (gr)	551,5	558,8	564,5
Berat jenuh air (gr)	1148,1	1155,3	1162,4
Stabilitas (kN)	7,65	7,74	7,51
Flow (mm)	5,38	4,72	6,01

Tabel 3.7 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Variasi Campuran *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 25% *Fly Ash* (75% Abu Sekam)

Pemeriksaan	Kadar 25% <i>Fly Ash</i> (75% Abu Sekam)		
	I	II	III
Tinggi (cm)	63,97	63,57	65,13
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1199,7	1110,8	1195,9
Berat dalam air (gr)	593,2	568,6	592,4
Berat jenuh air (gr)	1217,4	1130,1	1208,3
Stabilitas (kN)	7,90	7,79	8,01
Flow (mm)	5,94	7,18	6,28

Tabel 3.8 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Variasi Campuran *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 50% *Fly Ash* (50% Abu Sekam)

Pemeriksaan	Kadar 50% <i>Fly Ash</i> (50% Abu Sekam)		
	I	II	III
Tinggi (cm)	63,73	61,37	63,37
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1123,9	1110,6	1129,7
Berat dalam air (gr)	555,3	570,1	563,8
Berat jenuh air (gr)	1145,6	1129,6	1148,8
Stabilitas (kN)	6,14	6,03	6,71
Flow (mm)	8,05	7,97	7,89

Tabel 3.9 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Variasi Campuran *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 75% *Fly Ash* (25% Abu Sekam)

Pemeriksaan	Kadar 75% <i>Fly Ash</i> (25% Abu Sekam)		
	I	II	III
Tinggi (cm)	69,20	61,97	64,80
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1128,2	1129,0	1126,0
Berat dalam air (gr)	564,4	567,0	553,9
Berat jenuh air (gr)	1143,6	1148,3	1142,9
Stabilitas (kN)	7,63	7,16	5,92
Flow (mm)	6,98	9,54	8,01

Tabel 3.10 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Variasi Campuran *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 100% *Fly Ash* (0% Abu Sekam)

Pemeriksaan	Kadar 100% <i>Fly Ash</i> (0% Abu Sekam)		
	I	II	III
Tinggi (cm)	61,60	58,97	62,40
Diameter (cm)	10	10	10
Berat kering (gr)	1181,9	1146,4	1165,2
Berat dalam air (gr)	584,2	569,8	580,7
Berat jenuh air (gr)	1202,6	1165,4	1186,8
Stabilitas (kN)	9,06	8,53	9,32
Flow (mm)	9,01	7,91	8,01

LAMPIRAN IV

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jl. Sriwijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori Benda Uji Normal

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat Sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (kg)		1	2	3 T			
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R			
NA1	3.6	3.47	2.45	2.65	1152.5	580.4	1161.8	581.4	1.982	6.83	72.29	26.46	19.12	27.75	8.40	840.00	886.20	4.73	60.90	61.90	61.50	61.43	1.055	150.96
NA2	3.6	3.47	2.45	2.65	1139.0	569.8	1157.7	587.9	1.937	6.67	70.65	28.13	20.95	25.52	7.39	739.15	745.80	5.98	63.00	63.10	63.30	63.13	1.009	
NA3	3.6	3.47	2.45	2.65	1147.0	563.4	1155.3	591.9	1.938	6.67	70.67	28.11	20.94	25.51	6.00	600.00	605.40	4.11	63.00	63.10	63.30	63.13	1.009	
Rata-rata					1146.2	571.2	1158.3	587.1	1.952	6.72	71.20	27.57	20.34	26.26	7.26	726.38	745.80	4.94						

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Srijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori Benda Uji Normal

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat Sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)		
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (kg)		1	2	3				T	
	A	B	C	D	E	F	G			J	K	L	M	N	O	P	Q									s
																					v					
NB1	4.1	3.94	2.42	2.65	1125.5	561.0	1147.5	586.5	1.919	7.49	69.64	29.15	20.75	28.83	8.53	853.30	865.25	6.20	62.20	63.50	63.10	62.93	1.014			
NB2	4.1	3.94	2.42	2.65	1108.8	558.1	1111.5	553.4	2.004	7.82	72.71	26.03	17.26	33.71	8.27	826.60	891.07	5.48	61.00	61.00	60.10	60.70	1.078			
NB3	4.1	3.94	2.42	2.65	1061.3	533.9	1075.2	541.3	1.961	7.65	71.15	27.62	19.03	31.09	6.93	693.30	752.92	4.73	60.10	60.20	61.00	60.43	1.086			
Rata-rata					1098.5	551.0	1111.4	560.4	1.960	7.65	71.17	27.60	19.01	31.21	7.91	791.07	836.41	5.47						152.91		

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Sriwijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori Benda Uji Normal

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat Sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)	
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (kg)		1	2	3				T
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R				s
NC1	4.6	4.40	2.39	2.65	1133.9	556.0	1146.7	590.7	1.920	8.37	69.33	29.47	19.77	32.90	8.40	840.00	934.92	6.21	59.90	59.80	59.00	59.57	1.113	162.54	
NC2	4.6	4.40	2.39	2.65	1101.7	548.7	1112.6	563.9	1.954	8.52	70.56	28.22	18.35	34.97	9.03	902.96	913.80	8.38	63.00	63.10	63.00	63.03	1.012		
NC3	4.6	4.40	2.39	2.65	1146.3	568.2	1153.8	585.6	1.957	8.53	70.55	28.08	18.19	35.21	8.60	860.00	892.68	2.27	61.90	62.00	62.10	62.00	1.038		
Rata-rata					1127.3	557.6	1137.7	580.1	1.943	8.47	70.15	28.59	18.77	34.36	8.68	867.65	913.80	5.62							

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Sriwijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori Benda Uji Normal

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat Sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)	
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (kg)		1	2	3				T
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R				s
ND1	5.1	4.85	2.36	2.65	1137.8	569.2	1159.5	590.3	1.927	9.27	69.28	29.52	18.49	37.36	7.87	786.62	840.11	5.80	61.00	61.00	61.00	61.00	1.068	144.84	
ND2	5.1	4.85	2.36	2.65	1137.7	561.3	1149.4	588.1	1.935	9.30	69.54	29.26	18.19	37.83	7.73	773.30	873.06	6.68	59.00	59.20	59.00	59.07	1.129		
ND3	5.1	4.85	2.36	2.65	1103.2	544.8	1116.4	571.6	1.930	9.28	69.38	29.42	18.38	37.53	7.21	721.30	807.13	4.93	60.00	58.10	60.00	59.37	1.119		
Rata-rata					1126.2	558.4	1141.8	583.3	1.931	9.29	69.40	29.40	18.35	37.57	7.60	760.41	840.10	5.80							

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Srijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori Benda Uji Normal

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat Sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)	
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (kg)		1	2	3				T
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R				s
NE1	5.6	5.30	2.34	2.65	1117.3	538.1	1126.3	588.2	1.900	9.98	67.96	30.87	18.73	39.32	6.80	680.00	748.68	5.94	59.90	59.90	60.00	59.93	1.101	138.89	
NE2	5.6	5.30	2.34	2.65	1130.9	553.6	1145.8	592.2	1.910	10.04	68.32	30.50	18.30	40.01	7.80	780.00	898.56	5.18	59.00	58.00	58.00	58.33	1.152		
NE3	5.6	5.30	2.34	2.65	1120.9	553.5	1137.3	583.8	1.920	10.09	68.69	30.12	17.85	40.73	7.79	779.21	823.62	6.67	61.20	61.00	61.90	61.37	1.057		
Rata-rata					1123.0	548.4	1136.5	588.1	1.910	10.04	68.32	30.497	18.29	40.02	7.46	746.40	823.62	5.93							

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Sriwijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori dengan Variasi Kadar Campuran 0% Fly Ash (100% Abu Sekam) sebagai Pengganti Filler (2%)

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G _{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	Tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)	
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G _{mm}	G _{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (Kg)		1	2	3				T
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R				s
VA1	4.6	4.398	2.398	2.647	1123.6	551.5	1148.1	596.6	1.883	8.208	68.021	30.803	21.46	30.324	7.65	765.00	716.81	5.38	63.900	63.500	64.100	63.83	0.937	135.82	
VA2	4.6	4.398	2.398	2.647	1140.1	558.8	1155.3	596.5	1.911	8.330	69.031	29.775	20.30	31.837	7.74	774.00	704.34	4.72	65.900	65.900	65.900	65.90	0.910		
VA3	4.6	4.398	2.398	2.647	1135.4	564.5	1162.4	597.9	1.899	8.277	68.586	30.228	20.81	31.157	7.51	751.00	767.52	6.01	63.000	62.100	62.800	62.63	1.022		
Rata-rata					1133.0	558.3	1155.3	597.0	1.898	8.272	68.546	30.268	20.86	31.106	7.63	763.33	729.56	5.37							

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Srijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori dengan Variasi Kadar Campuran 25% Fly Ash (75% Abu Sekam) sebagai Pengganti Filler (2%)

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	Tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)	
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{sc}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (Kg)		1	2	3				T
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R				s
VB1	4.6	4.398	2.398	2.647	1199.7	593.2	1217.4	624.2	1.922	8.377	69.417	29.383	19.85	32.441	7.90	789.63	759.62	5.94	63.900	64.000	64.000	63.97	0.962		
VB2	4.6	4.398	2.398	2.647	1110.8	568.6	1130.1	561.5	1.978	8.622	71.450	27.315	17.50	35.920	7.79	779.00	775.11	7.18	63.200	63.100	64.400	63.57	0.995	117.44	
VB3	4.6	4.398	2.398	2.647	1195.9	592.4	1208.3	615.9	1.942	8.463	70.129	28.658	19.03	33.603	8.01	801.00	744.13	6.28	65.500	65.000	64.900	65.13	0.929		
Rata-rata					1168.8	584.7	1185.3	600.5	1.947	8.487	70.332	28.452	18.79	33.988	7.90	789.88	759.62	6.47							

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Sriwijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori dengan Variasi Kadar Campuran 50% Fly Ash (50% Abu Sekam) sebagai Pengganti Filler (2%)

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	Tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)	
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (Kg)		1	2	3				T
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R				s
VC1	4.5	4.306	2.398	2.647	1128.2	554.4	1133.6	579.2	1.948	8.313	70.419	28.364	18.77	33.818	6.14	614.00	602.33	8.05	63.20	64.00	64.00	63.73	0.981	80.02	
VC2	4.5	4.306	2.398	2.647	1129.0	547.0	1138.3	591.3	1.909	8.149	69.026	29.780	20.38	31.573	6.03	603.28	637.67	7.97	61.70	61.20	61.20	61.37	1.057		
VC3	4.5	4.306	2.398	2.647	1126.0	543.9	1132.9	589.0	1.912	8.159	69.112	29.693	20.28	31.705	6.71	671.00	673.01	7.89	63.80	63.20	63.10	63.37	1.003		
Rata-rata					1127.7	548.4	1134.9	586.5	1.923	8.207	69.519	29.279	19.81	32.365	6.29	629.43	637.67	7.97							

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Srijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori dengan Variasi Kadar Campuran 75% Fly Ash (25% Abu Sekam) sebagai Pengganti Filler (2%)

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	Tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)	
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (Kg)		1	2	3				T
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R				s
VD1	4.6	4.398	2.398	2.647	1128.2	564.4	1143.6	579.2	1.948	8.490	70.351	28.432	18.77	33.978	7.63	762.91	649.24	6.98	69.000	69.100	69.500	69.20	0.851		
VD2	4.6	4.398	2.398	2.647	1129.0	567.0	1148.3	581.3	1.942	8.465	70.147	28.640	19.01	33.633	7.16	716.00	743.21	9.54	61.700	62.000	62.200	61.97	1.038	79.42	
VD3	4.6	4.398	2.398	2.647	1126.0	553.9	1142.9	589.0	1.912	8.332	69.046	29.760	20.28	31.859	5.92	592.00	555.30	8.01	64.900	64.500	65.000	64.80	0.938		
Rata-rata					1127.7	561.8	1144.9	583.2	1.934	8.429	69.848	28.944	19.35	33.157	6.90	690.30	649.25	8.17							

FORMULIR PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN MARSHALL



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jl. Sriwijaya Negara, Palembang 30139



Hasil Pengujian Marshall pada Campuran Aspal Geopori dengan Variasi Kadar Campuran 100% Fly Ash (0% Abu Sekam) sebagai Pengganti Filler (2%)

Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

Agregat :

Bulk specific gravity, G_{sb} : 2,602

Aspal :

Specific Gravity (T) : 1,009

No.	Kadar Aspal		Berat Jenis		Berat sampel (Gram)			Bulk Volume (cm ³)	Berat Jenis bulk, G_{mb}	% Volume		% Pori			Stabilitas			Flow (mm)	Tinggi			rata-rata	Angka Koreksi	Marshall Question (Kg/mm)	
	% berat terhadap agregat	% berat terhadap campuran	G_{mm}	G_{se}	Kering	Dalam Air	SSD			Aspal terhadap Campuran	Agregat efektif terhadap Campuran	VMA	VIM	VFA	Justifikasi (kN)	Justifikasi (kg)	Terkoreksi (Kg)		1	2	3				T
	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L	M	N	O		P	Q	R				s
VE1	4.5	4.306	2.398	2.647	1112.9	550.3	1123.6	573.3	1.941	8.285	70.178	28.608	19.05	33.415	9.06	906.00	950.39	9.01	61.900	62.000	60.900	61.60	1.049	115.29	
VE2	4.5	4.306	2.398	2.647	1110.6	556.1	1107.6	551.5	2.014	8.594	72.802	25.939	16.02	38.231	8.53	853.00	965.60	7.91	58.900	59.100	58.900	58.97	1.132		
VE3	4.5	4.306	2.398	2.647	1129.7	553.8	1138.8	585.0	1.931	8.242	69.813	25.784	19.47	24.487	9.32	931.92	958.01	8.01	62.700	62.200	62.300	62.40	1.028		
Rata-rata					1117.7	553.4	1123.3	569.9	1.962	8.374	70.931	26.777	18.18	32.044	8.97	896.97	958.00	8.31							

LAMPIRAN V
HASIL PENGUJIAN PERMEABILITAS

Tabel 5.1 Hasil Pengujian *Permabilitas Test* benda uji Aspal Normal (KAO) dengan *filler* semen 2%

Benda uji	Luas Potongan	L.potongan Spesimen	Tebal Spesimen	waktu	Tinggi Awal	Tinggi Akhir	Nilai Koefisien	Koefisien <i>Permeabilitas</i>
	a	A	L	t	h1	h2	-	K
	cm ²	cm ²	cm	s	cm	cm	-	cm/s
KAO1	10	10	6.5	122	7.3	1	2.3	0.106
KAO2	10	10	6.5	121	7.3	1	2.3	0.107
KAO3	10	10	6.5	122	7.3	1	2.3	0.106
rata-rata								0.106
Koefisien <i>Permeabilitas</i>					$K = 2,3 \frac{a.L}{A.t} \times \left[\log \frac{h1}{h2} \right]$			

Tabel 5.2 Hasil Pengujian *Permabilitas Test* benda uji Variasi *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 0% *Fly Ash* (100% Abu Sekam)

Benda uji	Luas Potongan	L.potongan Spesimen	Tebal Spesimen	waktu	Tinggi Awal	Tinggi Akhir	Nilai Koefisien	Koefisien <i>Permeabilitas</i>
	a	A	L	t	h1	h2	-	K
	cm ²	cm ²	cm	s	cm	cm	-	cm/s
VA1	10	10	6.6	30	7.3	1	2.3	0.437
VA2	10	10	6.6	30	7.3	1	2.3	0.437
VA3	10	10	6.6	28	7.3	1	2.3	0.468
rata-rata								0.447
Koefisien <i>Permeabilitas</i>					$K = 2,3 \frac{a.L}{A.t} \times \left[\log \frac{h1}{h2} \right]$			

Tabel 5.3 Hasil Pengujian *Permeabilitas Test* benda uji Variasi *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 25% *Fly Ash* (75% Abu Sekam)

Benda uji	Luas Potongan	L.potongan Spesimen	Tebal Spesimen	waktu	Tinggi Awal	Tinggi Akhir	Nilai Koefisien	Koefisien <i>Permeabilitas</i>
	a	A	L	t	h1	h2	-	K
	cm ²	cm ²	cm	s	cm	cm	-	cm/s
VB1	10	10	6.5	100	6.5	1	2.3	0.122
VB2	10	10	6.5	85	6.5	1	2.3	0.143
VB3	10	10	6.5	76	6.5	1	2.3	0.160
rata-rata								0.141
Koefisien <i>Permeabilitas</i>					$K = 2,3 \frac{a.L}{A.t} \times \left[\log \frac{h_1}{h_2} \right]$			

Tabel 5.4 Hasil Pengujian *Permeabilitas Test* benda uji Variasi *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 50% *Fly Ash* (50% Abu Sekam)

Benda uji	Luas Potongan	L.potongan Spesimen	Tebal Spesimen	waktu	Tinggi Awal	Tinggi Akhir	Nilai Koefisien	Koefisien <i>Permeabilitas</i>
	a	A	L	t	h1	h2	-	K
	cm ²	cm ²	cm	s	cm	cm	-	cm/s
VC1	10	10	6.4	48	8	1	2.3	0.277
VC2	10	10	6.4	49	8	1	2.3	0.271
VC3	10	10	6.4	49	8	1	2.3	0.271
rata-rata								0.273
Koefisien <i>Permeabilitas</i>					$K = 2,3 \frac{a.L}{A.t} \times \left[\log \frac{h_1}{h_2} \right]$			

Tabel 5.5 Hasil Pengujian *Permeabilitas Test* benda uji Variasi *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 75% *Fly Ash* (25% Abu Sekam)

Benda uji	Luas Potongan	L.potongan Spesimen	Tebal Spesimen	waktu	Tinggi Awal	Tinggi Akhir	Nilai Koefisien	Koefisien <i>Permeabilitas</i>
	a	A	L	t	h1	h2	-	K
	cm ²	cm ²	cm	s	cm	cm	-	cm/s
VD1	10	10	6.5	45	7.1	1	2.3	0.283
VD2	10	10	6.5	43	7.1	1	2.3	0.296
VD3	10	10	6.5	47	7.1	1	2.3	0.271
rata-rata								0.283
Koefisien <i>Permeabilitas</i>					$K = 2,3 \frac{a.L}{A.t} \times \left[\log \frac{h1}{h2} \right]$			

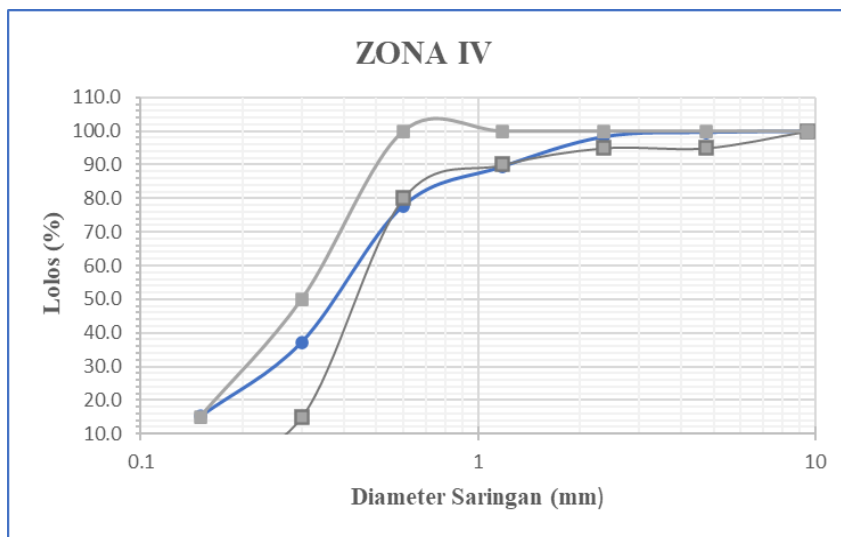
Tabel 5.6 Hasil Pengujian *Permeabilitas Test* benda uji Variasi *Filler Fly Ash* dan Abu Sekam pada Campuran Aspal dengan Kadar 100% *Fly Ash* (0% Abu Sekam)

Benda uji	Luas Potongan	L.potongan Spesimen	Tebal Spesimen	waktu	Tinggi Awal	Tinggi Akhir	Nilai Koefisien	Koefisien <i>Permeabilitas</i>
	a	A	L	t	h1	h2	-	K
	cm ²	cm ²	cm	s	cm	cm	-	cm/s
VE1	10	10	6.2	36	7.4	1	2.3	0.344
VE2	10	10	6.2	30	7.4	1	2.3	0.413
VE3	10	10	6.2	27	7.4	1	2.3	0.459
rata-rata								0.406
Koefisien <i>Permeabilitas</i>					$K = 2,3 \frac{a.L}{A.t} \times \left[\log \frac{h1}{h2} \right]$			

LAMPIRAN VI

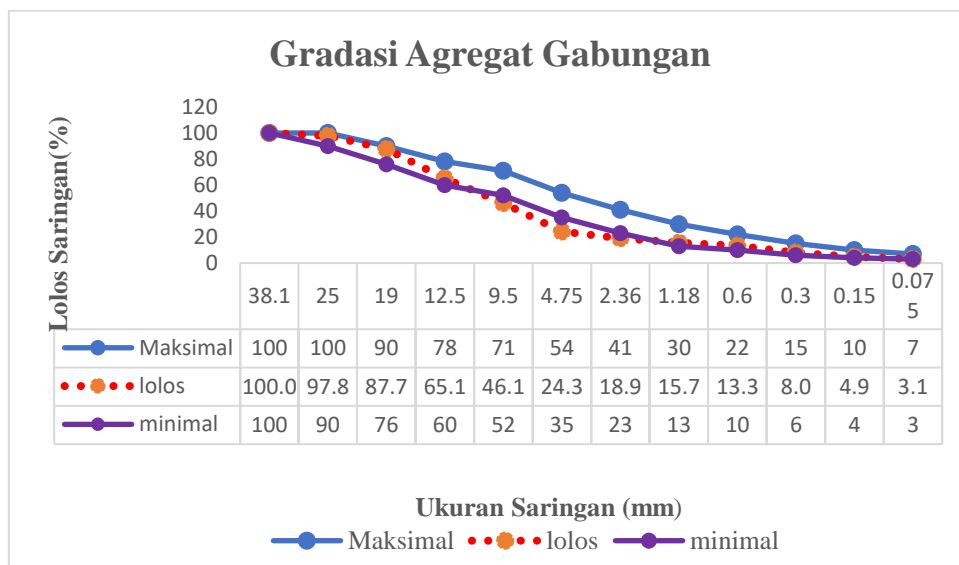
GRAFIK HASIL PENGUJIAN

1. Zona Pasir



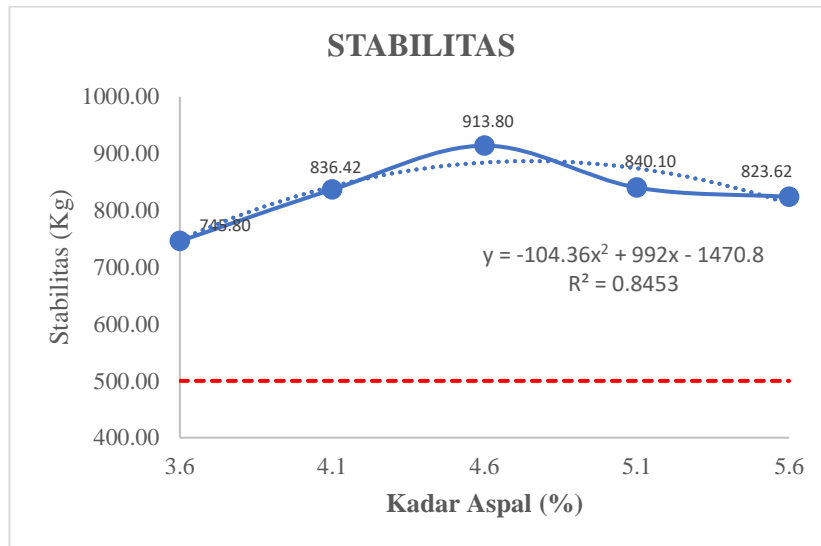
Gambar 6.1 Grafik Gradasi Zona IV Pasir Halus

2. Gradasi Gabungan



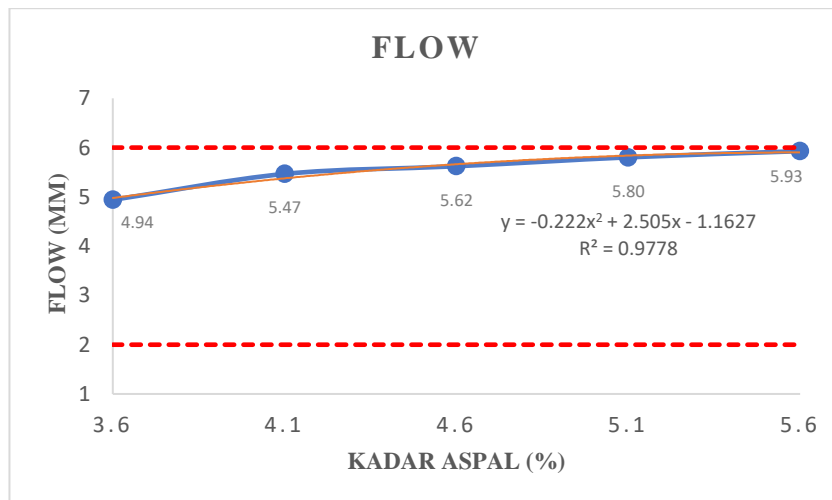
Gambar 6.2 Grafik Gradasi Agregat Gabungan

3. Stabilitas



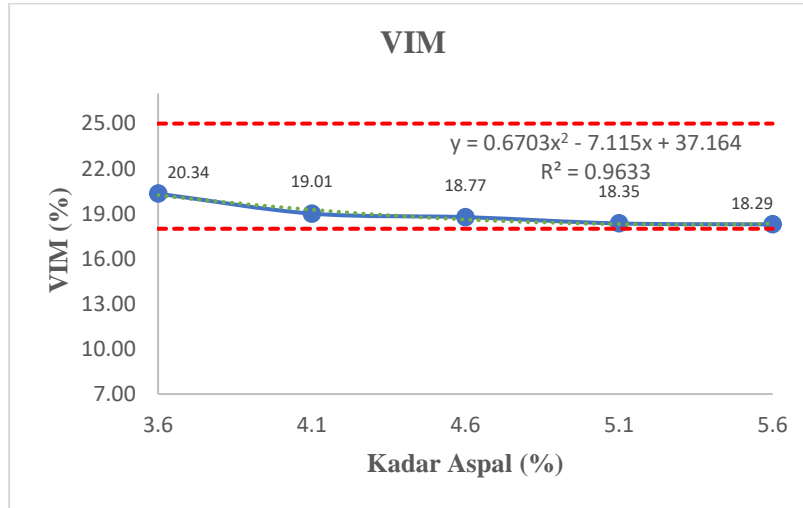
Gambar 6.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai Stabilitas

4. Flow



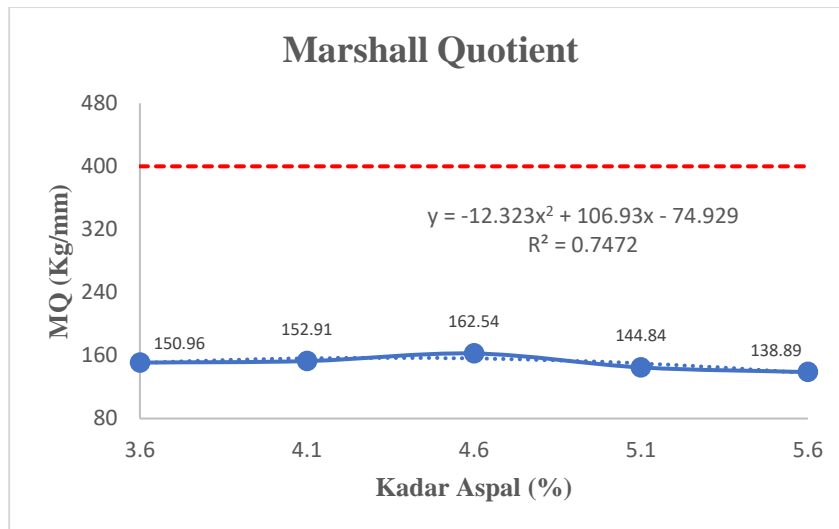
Gambar 6.4 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai Flow

5. VIM



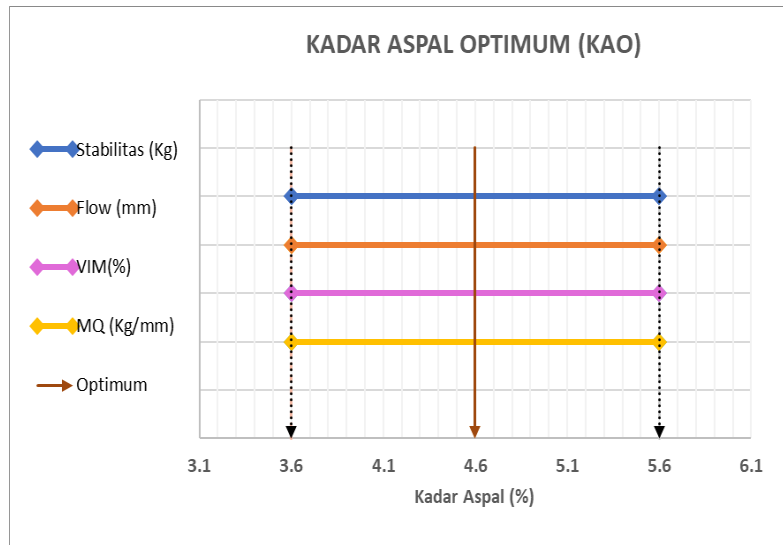
Gambar 6.5 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai VIM

6. Marshall Quotient



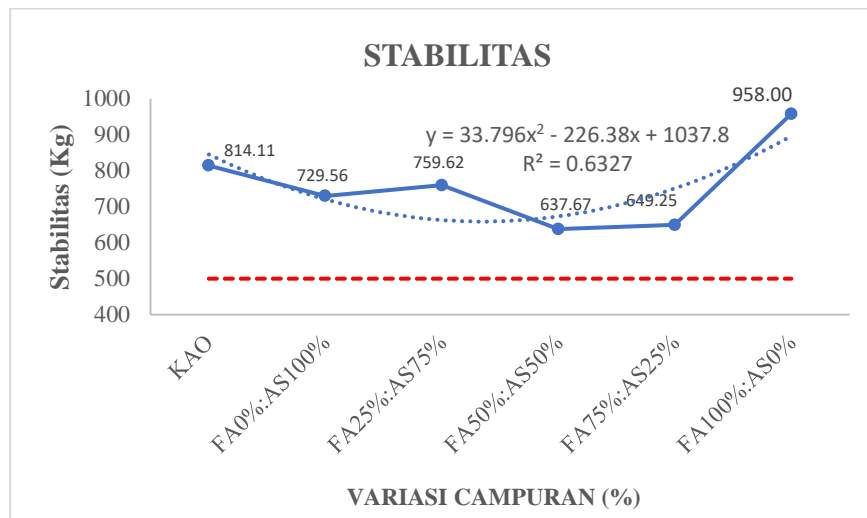
Gambar 6.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal dengan Nilai Marshall Quotient (MQ)

7. Kadar Aspal Optimum (KAO)



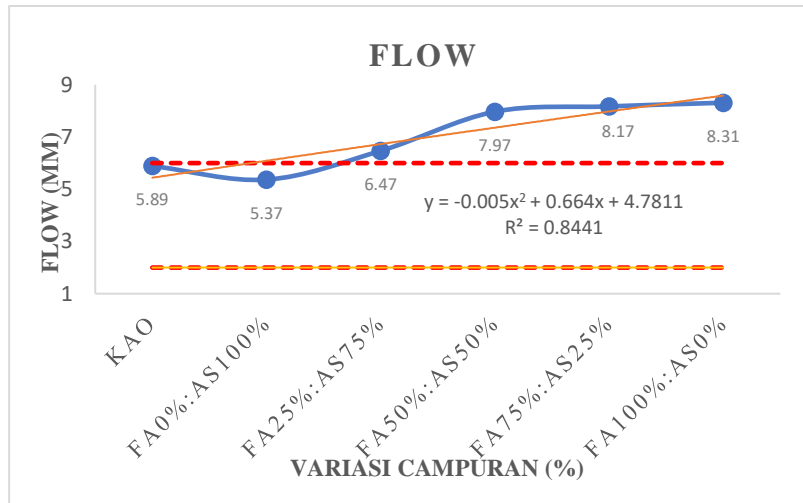
Gambar 6.7 Grafik Hasil Pengujian Marshall Untuk Mendapatkan Kadar Aspal

8. Analisa Terhadap Stabilitas



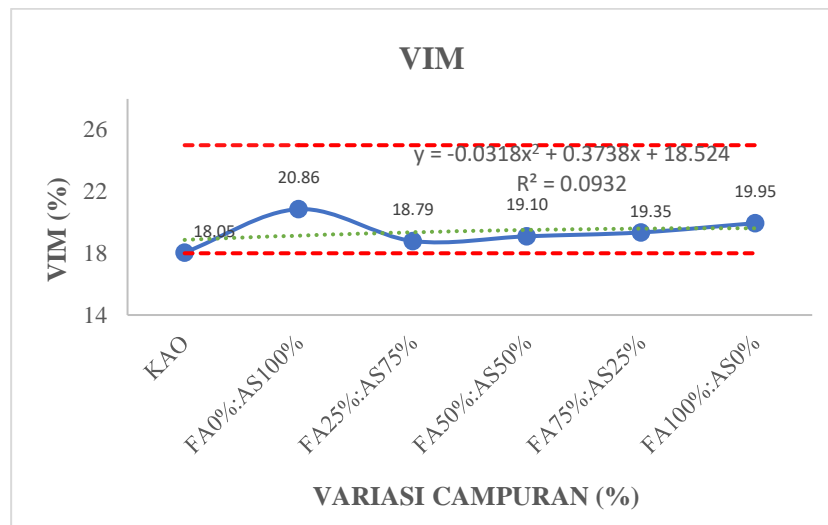
Gambar 4.8 Grafik Analisa Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran *Filler* Terhadap Nilai Stabilitas Marshall

9. Analisa Terhadap *Flow*



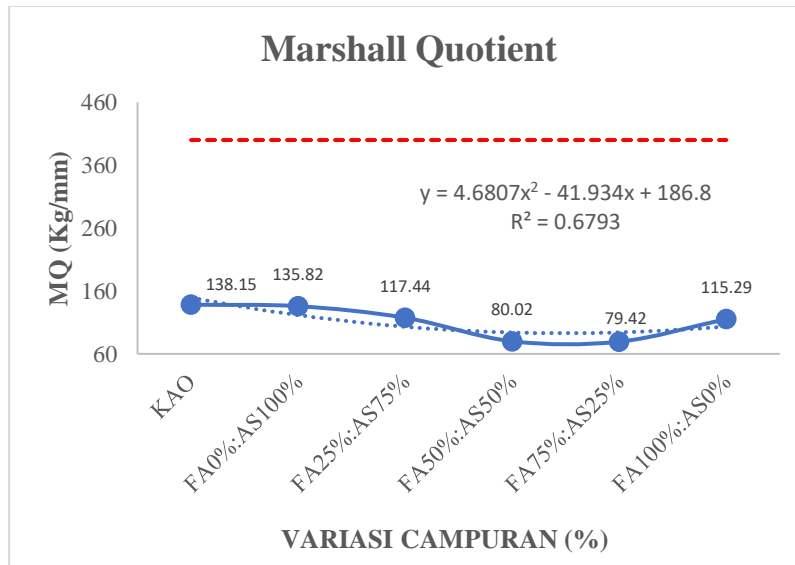
Gambar 4.9 Grafik Analisa Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai *Flow* Marshall

10. Analisa Terhadap VIM



Gambar 4.10 Grafik Hasil Analisa Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai VIM Marshall

11. Analisa Terhadap *Marshall Quotient*






Gambar 4.11 Grafik Analisa Hasil Pengujian Marshall Variasi Campuran Terhadap Nilai *Marshall Quotient*

LAMPIRAN VII
DOKUMENTASI

A. Pengujian Sifat Fisik Pada Agregat

– **Alat**

Tabel 4.1 Gambar Alat Pengujian

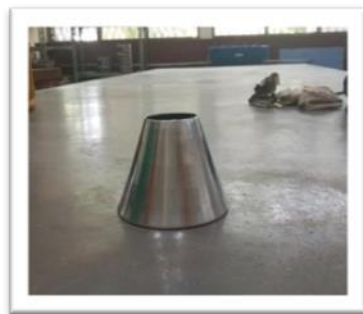
Gambar Alat	
 <p data-bbox="375 1077 491 1111">Saringan</p>	 <p data-bbox="986 1077 1182 1111">Alat Penggetar</p>
 <p data-bbox="375 1686 523 1720">Timbangan</p>	 <p data-bbox="986 1686 1078 1720">Cawan</p>



Density spoon



Sendok Spesi



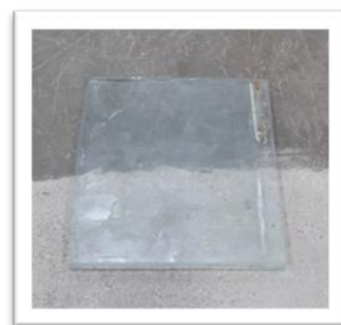
Kerucut Terpancung



Penumbuk



Majun



Plat Kaca



Penumbuk Plastik



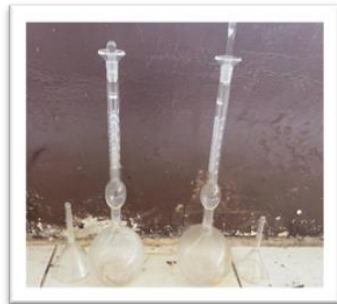
Piknometer Kaca



Piknometer Plastik



Oven



Le Chatelier Flask



Mesin Los Angeles



Bejana Silinder AK



Bejana Silinder AH



Kuas

Bol
a
Baj
a



Kaleng



Cawan



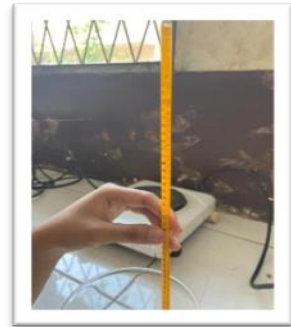
Piknometer



Sarung Tangan



Termometer



Hot Plate



Spatula





Alat uji Daktilitas



Alat *Marshall*



Alat Uji *Marshall*



Kompor





Alat Pengeluar Benda Uji

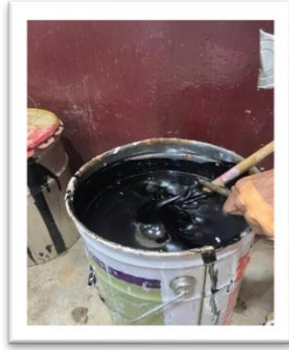


Mould

- **Bahan**

Tabel 4.2 Gambar Bahan Pengujian

Gambar Bahan	
 <p>A photograph showing a tray filled with coarse aggregate (Agregat 2-3), consisting of irregularly shaped, light-colored stones of various sizes.</p>	 <p>A photograph showing a tray filled with medium aggregate (Agregat 1-2), consisting of smaller, irregularly shaped, light-colored stones.</p>
 <p>A photograph showing a tray filled with fine aggregate (Agregat Halus), which is a uniform, light-colored sand.</p>	 <p>A photograph showing a pile of cement powder (Semen) on a white surface, appearing as a fine, light-colored powder.</p>
 <p>A photograph showing a pile of fly ash (Fly Ash) on a white surface, appearing as a dark, fine powder.</p>	 <p>A photograph showing a pile of cement powder (Semen) on a white surface, appearing as a fine, light-colored powder.</p>



Aspal



Minyak Tanah

Foto pelaksanaan



Tabel 4.3 Pengujian Analisa Saringan


Gambar Pelaksanaan	Keterangan
   	<p>Pengujian Analisa Saringan</p>






Pengujian Analisa Saringan

Tabel 4.4 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
	<p>Pengujian Berat Jenis Agregat Halus</p>
	
	
	
	


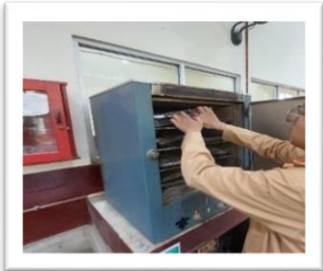

	
---	--

Tabel 4.5 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
  	<p>Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar</p>

Tabel 4.6 Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat

Gambar Pelaksanaan	Keterangan




  	<p>Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat</p>
--	---

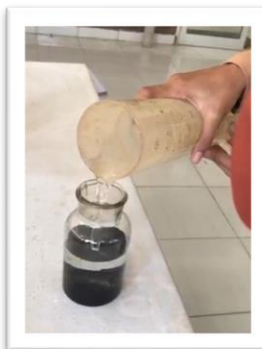
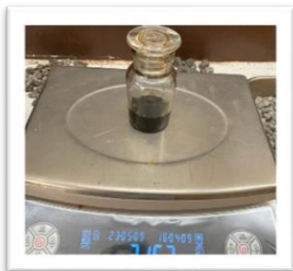
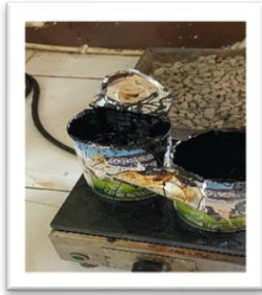
Tabel 4.7 Pengujian Keausan Agregat dengan mesin *Los Angeles*

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
 	<p>Pengujian Keausan Agregat dengan mesin <i>Los Angeles</i></p>


	
---	--

Tabel 4.8 Pengujian Daktilitas Aspal

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
<div style="text-align: center;">    </div>	




Pengujian Daktilitas Aspal


	
--	--

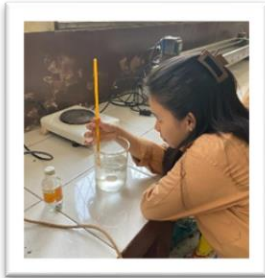

Tabel 4.9 Pengujian Penetrasi Aspal

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
--------------------	------------



	<p>Pengujian Penetrasi Aspal</p>
--	----------------------------------

Tabel 4.10 Pengujian Titik Lembek Aspal

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
	


 	<p>Pengujian Titik Lembek Aspal</p>
---	-------------------------------------

Tabel 4.11 Pengujian Berat Jenis Semen

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
 	<p>Pengujian Berat Jenis Semen</p>



	
---	--

Tabel 4.12 Pengujian Berat Jenis *Fly Ash*

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
	<p>Pengujian berat jenis <i>fly ash</i></p>


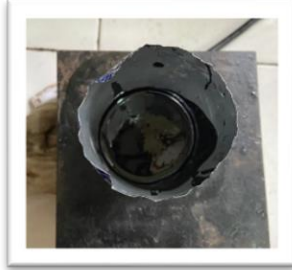


 	
---	--

Tabel 4.13 Pengujian Berat Jenis *Fly Ash*

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
 	<p>Pengujian berat jenis abu sekam padi</p>

	
---	--

Tabel 4.14 Pembuatan Benda Uji




Gambar Pelaksanaan	Keterangan
   	<p>Pembuatan benda uji</p>

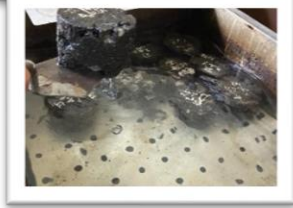
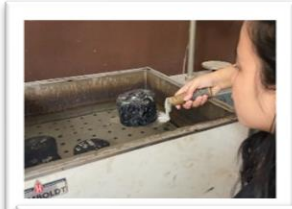


Pembuatan benda uji

	
---	--






Tabel 4.15 Pengujian *Marshall*

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
  	<p>Pengujian <i>Marshall</i></p>



Pengujian *Marshall*

Tabel 4.16 Pengujian *Permeabilitas*

Gambar Pelaksanaan	Keterangan
    	<p data-bbox="906 1144 1225 1182"><i>Pengujian Permeabilitas</i></p>

	<p>Pengujian <i>Permeabilitas</i></p>
--	---------------------------------------