BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian di laboratorium tentang karakteristik campuran AC-BC (*Asphalt Concrete-Binder Course*) dengan menggunakan limbah Gypsum sebagai filler dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai stabilitas naik dengan bertambahnya kadar filler dan mencapai puncaknya pada kadar filler 3% dengan nilai stabilitas 968 kg. Nilai kelelehan *(flow)* semakin meningkat pada setiap penambahan persentase kadar filler. Nilai flow minimum pada kadar filler 1% yaitu sebesar 3,40 mm dan maksimum pada kadar filler 3% yaitu sebesar 4,20 mm. Nilai *Marshall Quetiont* semakin menurun pada setiap penambahan kadar filler. Nilai MQ minimum pada kadar 3% yaitu sebesar 219 kg/mm dan maksimum pada kadar filler 1% yaitu sebesar 274 kg/mm. Terhadap VIM semakin naik pada setiap penambahan kadar filler. Nilai VIM yang mendekati pada kadar filler 1%. Nilai VMA naik pada setiap penambahan presentase kadar filler. Nilai VMA minimum pada kadar filler 1% yaitu 21,44% dan maksimum pada kadar filler 3% yaitu 23,68%. Nilai VFB menurun setiap penambahan persentase kadar filler.
2. Dapat disimpulkan bahwa hasil dari Analisa pada *Filler* serbuk gypsum kadar 1%, 2%, 3% dan kadar aspal rencana (Pb) yang tidak masuk dalam spesifikasi *Devisi Spesifikasi Umum BINA MARGA 2018* adalah VIM dan VFB.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Karena penelitian ini merupakan percobaan pengujian di laboratorium, maka diperlukan ketelitian dalam pengukuran bahan-bahan dan pembacaan data-data yang dihasilkan, penimbangan bahan dan material, dan pembacaan alat-alat supaya dapat menghasilkan data-data yang baik dan benar.
2. Diharapkan agar lebih memahami prosedur pembuatan campuran aspal yang telah ditetapkan oleh spesifikasi umum bina marga 2018 agar memperkecil kesalahan dalam pembuatan benda uji dan pengujian Marshall.
3. Jika serbuk gypsum ini tidak bisa menjadi bahan pengganti filler (semen) maka perlu dilakukan peneltian lebih lanjut sebagai bahan tambah dari filler (semen).

DAFTAR PUSTAKA

Silvia Sukirman. (2016) Beton Aspal Campuran Panas, Institut Teknologi Nasional (Bandung).

Moch. Aminuddin, Agata Iwan Candra, Yosef Cahyo S. "Job Mix Laston (Ac-Bc) Menggunakan Bubuk Gypsum Dan Abu Bata Merah" Jurmateks, Vol. 1, No. 2 Oktober 2018.

Alimatul Hidayah dan Sugeng Dwi Hartantyo. "Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Gipsum Sebagai Bahan Pengganti Filler Pada Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course" MTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 4, No. 3, Agustus 2021: hlm 545-556

Rahmad Riadi, Eva Rita, Yulcherlina. "Pengaruh Substitusi Serbuk Gypsum Sebagai Filler Pada Campuran Aspal Ac-Wc" Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang.

Bethalia Adventi Auditia, Rendih, Debora Elnov, Mulatua H.H., Rachmansyah. "Pengaruh Penggunaan Bubuk Gypsum Sebagai Filler Dalam Campuran Aspal" Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer.

Wawan Darmawan Husni. (2020) "Pengaruh Kadar Filler Abu Batu Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Aspal Beton Ac-Bc" Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Lalu Septiya Fahmi Rezi. (2021) "Pengaruh Penggunaan Abu Vulkanik Gunung Rinjani Sebagai Pengganti Filer Untuk Campuran Laston (Ac-Wc) Dalam Karakteristik Uji Marshall" Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

S. Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung, 1993.

D. J. B. Marga, "Departemen Pekerjaan Umum," Man. Kapasitas Jalan Indones. (MKJI 1997), Jakarta, 1997.

Direktorat Jendral Bina Marga. (2018) Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan.

SNI 03-1737-1989 Tentang Tata Cara Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk Jalan Raya (AASHTO)

LAMPIRAN 1
LEMBAR ASISTENSI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Alamat: Jl. K.H Ahmad Dahlan No. 1 Telp. 640728 Pagesangan Mataram 83117

LEMBAR ASISTENSI
"PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK *GYPSUM* SEBAGAI *FILLER* CAMPURAN ASPAL AC-BC TERHADAP NILAI *MARSHALL*"

NAMA : **ILHAM JAYADI**
NIM : **417110017**

NO	Hari/Tanggal	Catatan/ Revisi	Paraf
1	Kamis 10/3 22	– Gypsum ?	
2.	Jum'at 11/3 22	– Gypsum ?	
3	Jum'at 20/4	– Perbedaan penelitian terdahulu & penelitian sekarang	
4	Jum'at 10/6 22	– Perbedaan penelitian terdahulu & sekarang – Lanjut ke Pemb I	

Mataram :.....,..... 2022

Dosen Pembimbing II,

(Ir. Isfanari, ST., MT.)
NIDN.0830086701

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Alamat: Jl. K.H Ahmad Dahlan No. 1 Telp. 640728 Pagesangan Mataram 83117

LEMBAR ASISTENSI
"PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK *GYPSUM* SEBAGAI *FILLER* CAMPURAN ASPAL AC-BC TERHADAP NILAI *MARSHALL*"

NAMA : **ILHAM JAYADI**
NIM : **417110017**

NO	Hari/Tanggal	Catatan/ Revisi	Paraf
1.	20/05/2022	- Revisi Gypsum dibuat berdasarkan referensi pd nilai marshall optimum. yaitu kisaran 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7	f
2.	27/05/2022	- perhitungan komposisi CA, MA, FA & Gypsum.	f
3	2/06/2022	- Bleeding agregat ikuti petunjuk PU	f
4.	21/06/2022	- jelaskan hasil pemeriksaan sebelum Gypsum yg berdampak terhadap nilai nilai marshall. - di kesimpulan dijelaskan ser spesifik bahan yg berdampak	f

Mataram :..... 2022

Dosen Pembimbing I,

(Titik Wahyuningsih, ST., MT.)
NIDN.0819097401

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Alamat: Jl. K.H Ahmad Dahlan No. 1 Telp. 640728 Pagesangan Mataram 83117

LEMBAR ASISTENSI
"PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK *GYPSUM* SEBAGAI *FILLER* CAMPURAN ASPAL AC-BC TERHADAP NILAI *MARSHALL*"

NAMA : **ILHAM JAYADI**
NIM : **417110017**

NO	Hari/Tanggal	Catatan/ Revisi	Paraf
5	29/06/2022	- [illegible] memenuhi syarat untuk nilai marshall	f
6	30/06/2022	- Tampilkan hasil untuk keseluruh hasil uji	f
7.	05/07/2022	- Lengkapi lampiran laporan - [illegible]	f
8.	06/07/2022	- ACC - Cetak semua hasil	f

Mataram : 06 - 07 - 2022

Dosen Pembimbing I,

(Titik Wahyuningsih, ST., MT.)
NIDN.0819097401

LAMPIRAN 2
SURAT-SURAT SKRIPSI

Perihal : Surat Permohonan Judul Skripsi/ Tugas Akhir

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ILHAM JAYADI

Nomor Mahasiswa : 41710017

Jurusan/Prog.studi : Rekayasa Sipil /D3 Teknik Pertambangan/ S1 Teknik Pertambangan / PWK *

Sehubungan saya telah dinyatakan memenuhi persyaratan Akademik, maka dengan ini saya mengajukan judul skripsi/tugas akhir sebagai berikut :

1. Pengaruh Penggunaan Limbah Serbuk Gypsum Sebagai Filler Pada Campuran Aspal AC-BC Terhadap Nilai Marshall.
2. Pengaruh Penggunaan ABU SKAM Sebagai Filler Pada Campuran Aspal AC-BC Terhadap Nilai Marshall.
3. Analisis Kepuasan Pengguna Bus Damri Jurusan Mataram - Sumbawa Besar.

Atas perhatian dan kebijaksanaan Bapak/Ibu saya haturkan terima kasih.

MATARAM, 02 Februari 2020

Dosen Pembimbing Akademik,

(Titik Wahyuningsih, ST., MT.)

Mahasiswa

(ILHAM JAYADI)

Mengetahui :
Ketua Program Studi,

(Agustini Ernawati, ST., M.Tech.)

*coret yang tidak perlu

UT - 1

Perihal : Usulan Dosen Pembimbing Tugas Akhir / Skripsi

Kepada : Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram

Sehubungan dengan rencana ujian Tugas Akhir/Skripsi Mahasiswa :

Nama : ILHAM JAYADI
No. Mahasiswa : 417110017
Program studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir/Skripsi : Pengaruh Penggunaan Limbah Serbuk Gypsum Sebagai Filler Beton Campuran AC-BC Terhadap Nilai Marshall
Lokasi Penelitian : PU Provinsi.

Maka kami mengajukan Dosen Pembimbing Skripsi seperti berikut, untuk dapat diproses lebih lanjut :

NO	NAMA	BIDANG KEAHLIAN	INSTANSI ASAL
1	Titik Wahyuningsih, ST.MT.	Jalan	UMMAT
2	Anwar Efendy, ST., MT.	Jalan	UMMAT
3	Ir. Agus Fortono, MT.	Struktur	UMMAT
4	Dr. Eng. M. Slamet Rusydi, ST.MT	Air	UMMAT
5.	ILFANAHI, ST. MT		

Bersama surat ini saya lampirkan fotokopi kwitansi pembayaran Skripsi sebanyak 2 lembar, Fotokopi KRS, dan fotokopi lembar pengajuan Judul Skripsi.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Mataram, 02 Februari 2022
Mahasiswa yang bersangkutan,

(ILHAM JAYADI)

Kelengkapan Administrasi:

1. Pembayaran Skripsi/TA dibayarkan ke Rekening Fakultas dengan No. Rek BSI (Bank Syariah Indonesia) : 1181013617 – FAKULTAS TEKNIK UMMAT
2. Pembayaran Skripsi sebesar Rp 800.000,- (delapan ratus ribu rupiah)
3. Fotokopi KRS yg di kumpulkan merupakan Fotokopi KRS semester berjalan yang menunjukkan telah mengambil MK Skripsi/TA

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 : 408 /II.3.AU/FT/A/II/2022 Mataram, 23 Rajab 1443 H
Lampiran : - 24 Februari 2022 M
Prihal : *Penunjukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir/Skripsi*

KEPADA YTH :
1. Titik Wahyuningsih, ST.,MT
2. Ir. Isfanari, ST., MT

di-
MATARAM

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh
Dengan hormat, sehubungan mahasiswa dibawah ini :

NAMA	: Ilham Jayadi
NIM	: 417110017
JURUSAN/PRODI	: Teknik Sipil

Telah menunjukkan Proposal Skripsi/Tugas Akhir dengan Judul *"Pengaruh Penggunaan Limbah Serbuk Gypsum Sebagai Filler Pada Campuran AC-BC Terhadap Nilai Marshall."*.

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

1. Pembimbing I : Titik Wahyuningsih, 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 Wabarakatuh

Fakultas Teknik, UMMAT
Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.
NIDN. 0824017501

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 : 481 /II.3.AU/FT/I/III/2022
Lampiran : -
Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Mataram, 28 Rajab 1443 H
01 Maret 2022 M

Kepada Yth. :

Kepala Balai Pengujian Material Kontruksi Dinas PUPR 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	:	Ilham Jayadi
NIM	:	417110017
Program Studi	:	Teknik Sipil
Judul	:	Pengaruh Penggunaan Limbah Serbuk Gypsum Sebagai Filler Campuran Aspal AC-BC Terhadap Nilai Marshall.

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,
Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST.,MT.
NIDN: 0824017501

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
Alamat : Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. 1 Telp. (0370) 633 722 Mataram NTB
website : http://fakultasteknik.ummat.ac.id, e-mail : fatek@ummat.ac.id

SURAT - TUGAS

Nomor : 424/II.3.AU/FT/TGS/VII/2022

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. Ir. Isfanari, ST.,MT

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

- Nama : Ilham Jayadi
- N I M : 417110017
- Prodi : Teknik Sipil
- Judul Skripsi : *"Pengaruh Penggunaan Limbah Serbuk Gypsum Sebagai Filler Pada Campuran AC-BC Terhadap Nilai Marshall."*

Yang akan diselenggarakan pada :

- HARI/TANGGAL : Senin, 18 Juli 2022
- WAKTU : Pk.09.00 - selesai
- RUANG : R. Seminar Teknik Sipil

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

Wabillahittaufiq Walhidayah.
Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Mataram, 15 Juli 2022
Fakultas Teknik UMMAT
Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST.,MT.
NIDN. 0824017501

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://t[illegible]

SURAT – TUGAS

No. 451 /II.3.AU/FT/TGS/VII/2022

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabrakatuh

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

N A M A : 1. Titik Wahyuningsih, ST., MT
2. Ir. Isfanari, ST.,MT
3. Agustini Ernawati, ST., M.Tech

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

- Nama : Ilham Jayadi
- N I M : 417110017
- Prodi : Teknik Sipil
- Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Limbah Serbuk Gypsum Sebagai Pengganti Filler Pada Campuran AC-BC Terhadap Nilai Marshall.

Yang akan diselenggarakan pada :

- HARI/TANGGAL : Senin, 25 Juli 2022
- WAKTU : pk. 13.30 - Selesai
- RUANG : R. Sidang Teknik Sipil

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

Billahittaufiq Walhidayah
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Mataram, 22 Juli 2022
Fakultas Teknik UMMAT,
Dekan,

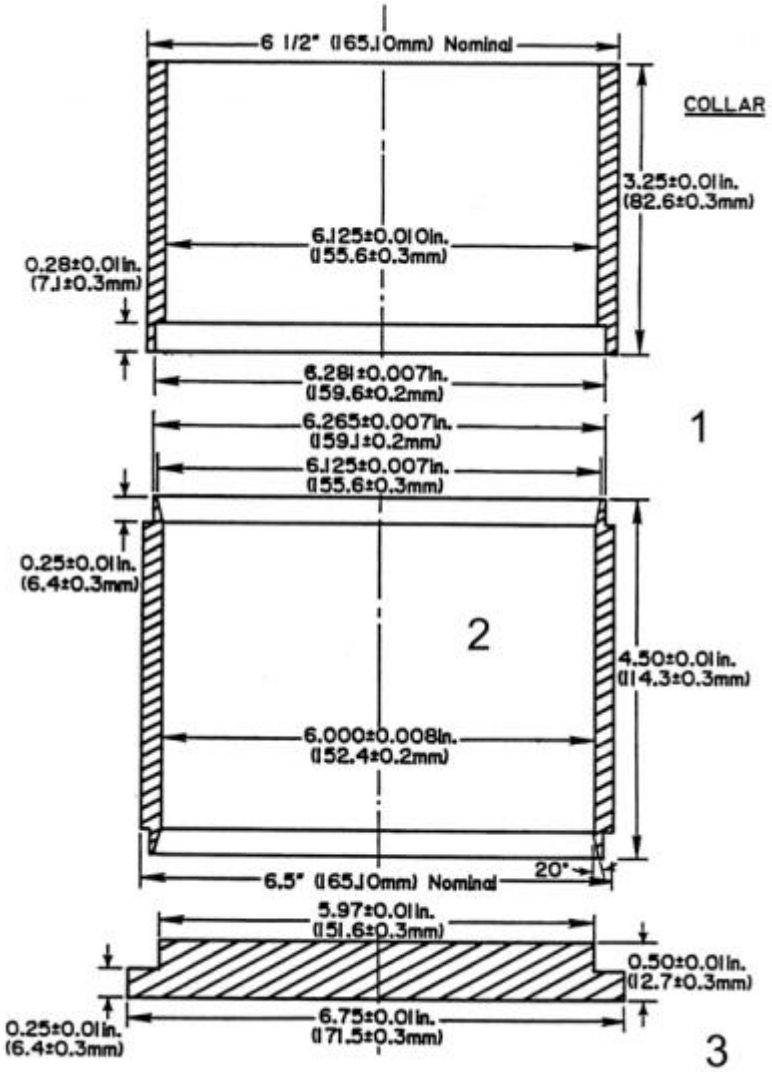
Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST.,MT
NIDN. 0824017501

LAMPIRAN 3
PETA LOKASI

LOKASI PENELITIAN

LAMPIRAN 4
GAMBAR PERALATAN MARSHALL

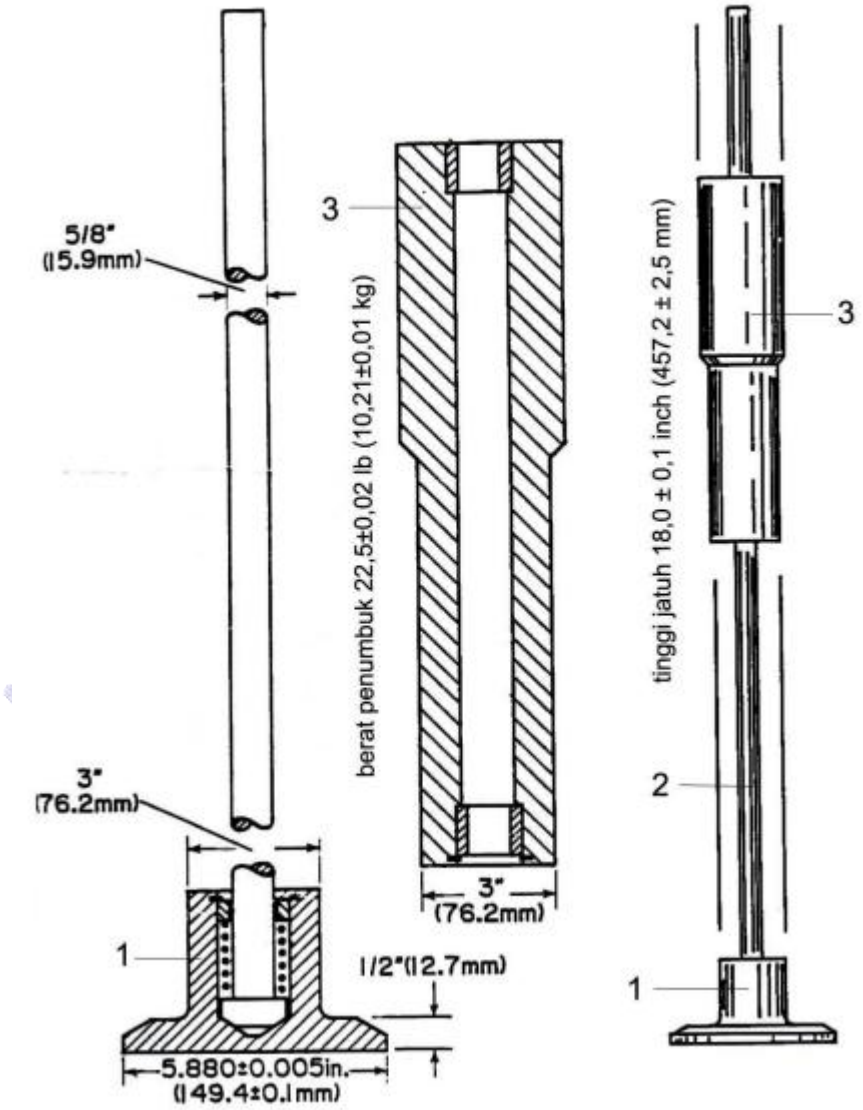
GAMBAR PERALATAN MARSHALL



Gambar 1 Pencetak benda uji

Keterangan gambar:

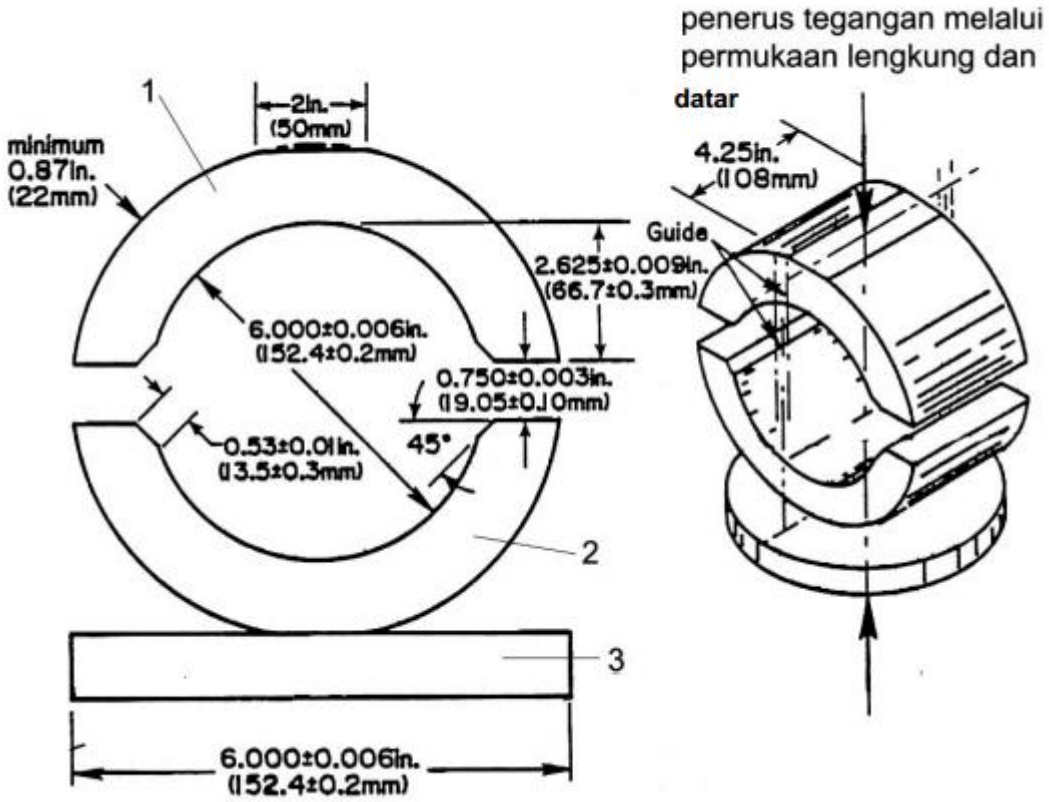
1. Leher sambungan
2. Cetakan benda uji
3. Dasar



Gambar 2 Penumbuk untuk pemadatan benda uji

Keterangan gambar:

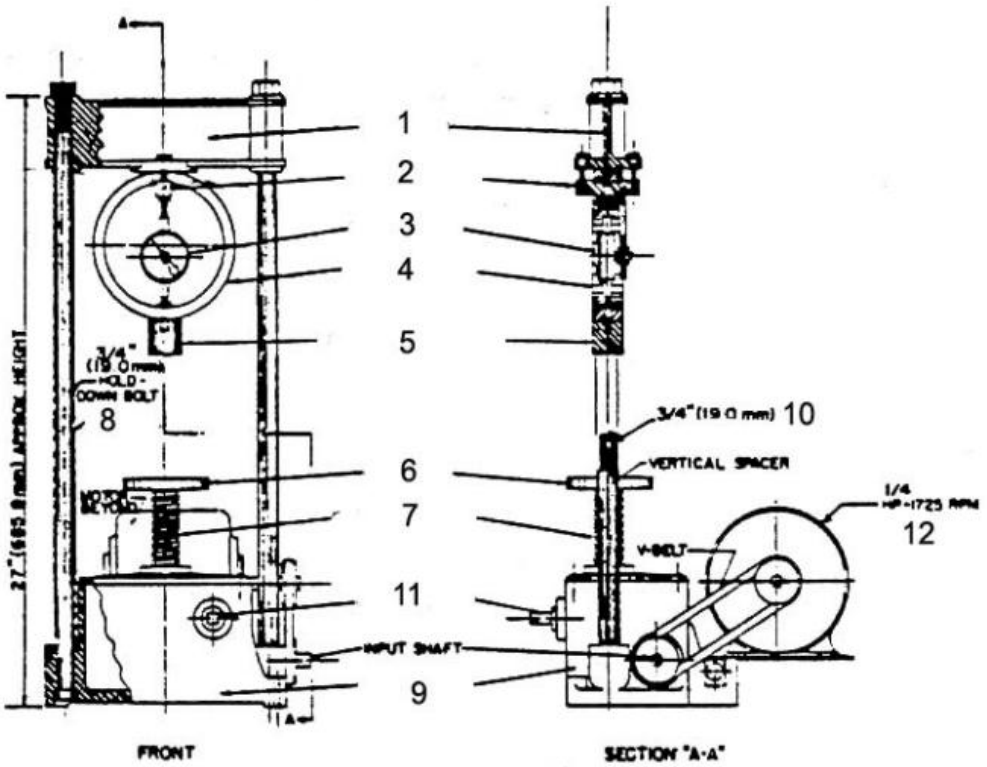
1. Dasar
2. Batang pengarah
3. Penumbuk dengan tinggi jatuh 18 inci (454,2 mm)



Gambar 3 Kepala penekan (Breaking head)

Keterangan gambar:

1. Segmen atas
2. Segmen bawah
3. Dasar



Gambar 4 Mesin pengujian tekan (mesin uji Marshall)

Keterangan gambar:

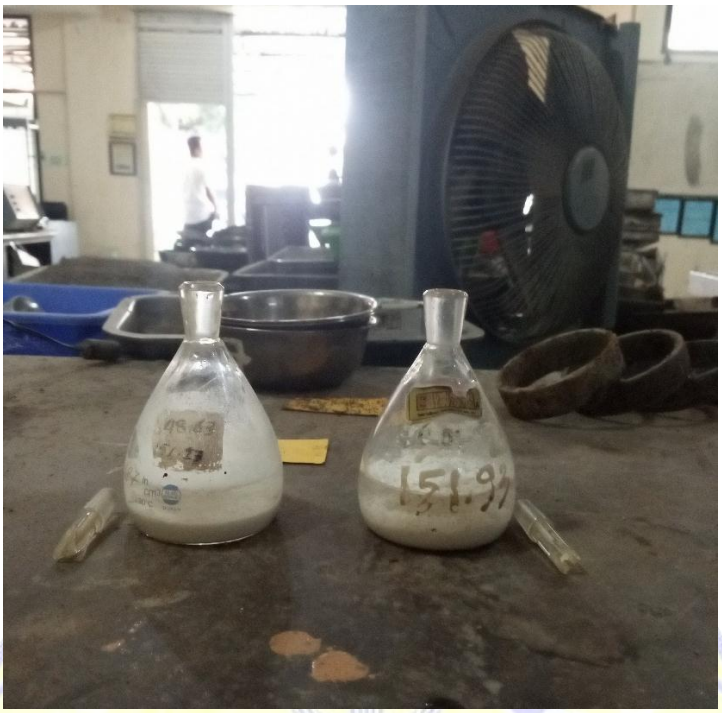
1. Batang pembebanan
2. Cincin pemegang batang
3. Arloji pengukur stabilitas
4. Cincin penguji (proofing ring)
5. Pengatur cincin penguji
6. Pelat kepala dongkrak (diameter tidak lebih dari 3,89 inci [101,35 mm])
7. Sekrup pengatur ketinggian benda uji
8. Batang penurun benda uji
9. Dongkrak
10. Pemegang berdiameter ¾ inci (19,0 mm)
11. Pengatur ketinggian benda uji (secara manual)
12. Motor listrik

LAMPIRAN 5
DOKUMENTASI

DOKUMENTASI

Dokumentasi Pengambilan Agregat di AMP PT. Sinarbali Mujur

Dokumentasi Gradasi *Filler* Gypsum



Dokumentasi Pengujian Berat Jenis Filler Serbuk Gypsum

Dokumentasi Proses Penambahan Aspal Pada Campuran

Dokumentasi Proses Penggorengan Campuran Agregat

Dokumentasi Proses Pemasukkan Campuran Pada Alat Penumbuk

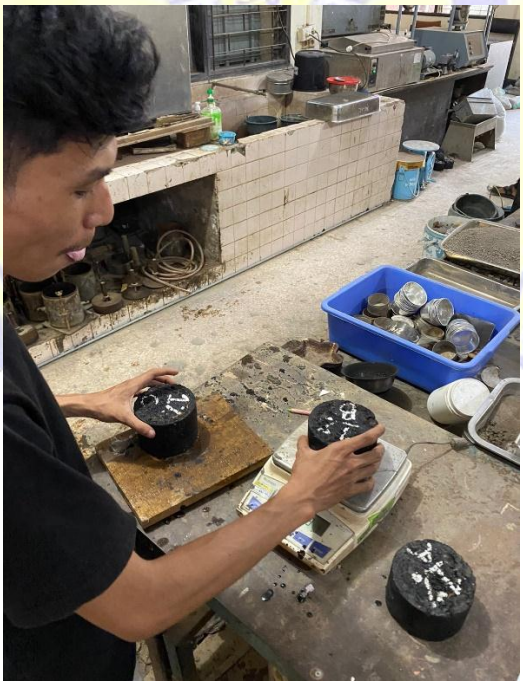
Dokumentasi Proses Penumbukkan Benda Uji

Dokumentasi Proses Pengukuran Diameter Benda Uji

Dokumentasi Penimbangan Benda Uji Kering Udara

Dokumentasi Perendaman Benda Uji

Dokumentasi Proses Penimbangan Dalam Air



Dokumentasi Proses Penimbangan Kering Permukaan

Dokumentasi Proses Perendaman Pada Water Bath

Dokumentasi Proses Pembacaan Nilai *Marshall*

LAMPIRAN 6
DATA PENELITIAN

ANALISA SARINGAN HALUS DAN KASAR (< ¾ “)
SNI ASTM C136 : 2012

Berat contoh I :2323,8 **Berat contoh II : 2652**

Saringan	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)		**Rata - Rata**	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
mm (inci)	Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)
76.2 (3")									
63.3 (2 1/2")									
50.8 (2")									
38.1 (1 1/2")									
25.4 (1")	74,6	74,6	3,21	96,79	**97,49**	47,8	47,8	1,80	98,20
19.1 (3/4")	162,8	237,4	10,22	89,78	**91,91**	110,4	158,2	5,97	94,03
12.7 (1/2")	1626,4	1863,8	80,20	19,80	**19,41**	1989,2	2147,4	80,97	19,03
9.52 (3/8")	356,2	2220	95,53	4,47	**4,34**	393	2540,4	95,79	4,21
No. 4	99,4	2319,4	99,81	0,19	**0,19**	106,8	2647,2	99,82	0,18
No. 8	0,2	2319,6	99,82	0,18	**0,18**	0,2	2647,4	99,83	0,17
No. 10	0,2	2319,8	99,83	0,17	**0,17**	0,2	2647,6	99,83	0,17
No. 16	0,2	2320	99,84	0,16	**0,16**	0,2	2647,8	99,84	0,16
No. 30	0,2	2320,2	99,85	0,15	**0,15**	0,2	2648	99,85	0,15
No. 40	0,2	2320,4	99,85	0,15	**0,14**	0,2	2648,2	99,86	0,14
No. 50	0,2	2320,6	99,86	0,14	**0,14**	0,2	2648,4	99,86	0,14
No. 70									
No. 100	0,4	2321	99,88	0,12	**0,11**	0,8	2649,2	99,89	0,11
No. 200	0,8	2321,8	99,91	0,09	**0,08**	1	2650,2	99,93	0,07
Pan	182,4					315			
	Modulus Kehalusan	**:**	9,88		**9,86**	**Modulus Kehalusan**	**:**	9,83	

ANALISA SARINGAN HALUS DAN KASAR (< 3/8 “)
SNI ASTM C136 : 2012

Berat contoh I : 1574,4 **Berat contoh II : 1697,8**

Saringan		Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)		**Rata - Rata**	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
mm (inci)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)
76.2 (3")										
63.3 (2 1/2")										
50.8 (2")										
38.1 (1 1/2")										
25.4 (1")										
19.1 (3/4")					100	**100,00**				100
12.7 (1/2")		0	0	0,00	100,00	**100,00**	0	0	0,00	100,00
9.52 (3/8")		20,4	20,4	1,30	98,70	**98,89**	15,8	15,8	0,93	99,07
No.	4	864	884,4	56,17	43,83	**40,65**	1045,8	1061,6	62,53	37,47
No.	8	631,4	1515,8	96,28	3,72	**3,50**	580,4	1642	96,71	3,29
No.	10	18	1533,8	97,42	2,58	**2,51**	14,2	1656,2	97,55	2,45
No.	16	12,6	1546,4	98,22	1,78	**1,77**	11,8	1668	98,24	1,76
No.	30	1,8	1548,2	98,34	1,66	**1,64**	2,4	1670,4	98,39	1,61
No.	40	0,8	1549	98,39	1,61	**1,60**	0,6	1671	98,42	1,58
No.	50	0,6	1549,6	98,42	1,58	**1,57**	0,4	1671,4	98,45	1,55
No.	70									
No.	100	2,6	1552,2	98,59	1,41	**1,43**	1,8	1673,2	98,55	1,45
No.	200	4,4	1556,6	98,87	1,13	**1,13**	5,4	1678,6	98,87	1,13
Pan		195,4						230,6		
		Modulus Kehalusan	**:**	7,43		**7,46**	**Modulus Kehalusan**	**:**	7,50	

ANALISA SARINGAN HALUS DAN KASAR (ABU BATU)
SNI ASTM C136 : 2012

Berat contoh I : 1833 **Berat contoh II : 1940,2**

Saringan		Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)		**Rata - Rata**	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
mm (inci)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)
76.2 (3")										
63.3 (2 1/2")										
50.8 (2")										
38.1 (1 1/2")										
25.4 (1")										
19.1 (3/4")										
12.7 (1/2")										
9.52 (3/8")		20,8	20,8	1,13	98,87	**99,05**	14,8	14,8	0,76	99,24
No.	4	23,4	44,2	2,41	97,59	**97,73**	26,6	41,4	2,13	97,87
No.	8	337,6	381,8	20,83	79,17	**80,03**	329,2	370,6	19,10	80,90
No.	10	123,2	505	27,55	72,45	**73,00**	142,6	513,2	26,45	73,55
No.	16	362,2	867,2	47,31	52,69	**54,92**	318	831,2	42,84	57,16
No.	30	381	1248,2	68,10	31,90	**36,56**	309,4	1140,6	58,79	41,21
No.	40	62,8	1311	71,52	28,48	**31,34**	136,2	1276,8	65,81	34,19
No.	50	80,2	1391,2	75,90	24,10	**26,85**	89,2	1366	70,41	29,59
No.	70									
No.	100	111,6	1502,8	81,99	18,01	**19,11**	182	1548	79,79	20,21
No.	200	71,6	1574,4	85,89	14,11	**13,96**	124,2	1672,2	86,19	13,81
Pan		291,4					230,6			
		Modulus Kehalusan	**:**	3,97		**7,46**	**Modulus Kehalusan**	**:**	3,66	

ANALISA SARINGAN HALUS DAN KASAR (GYPSUM)
SNI ASTM C136 : 2012

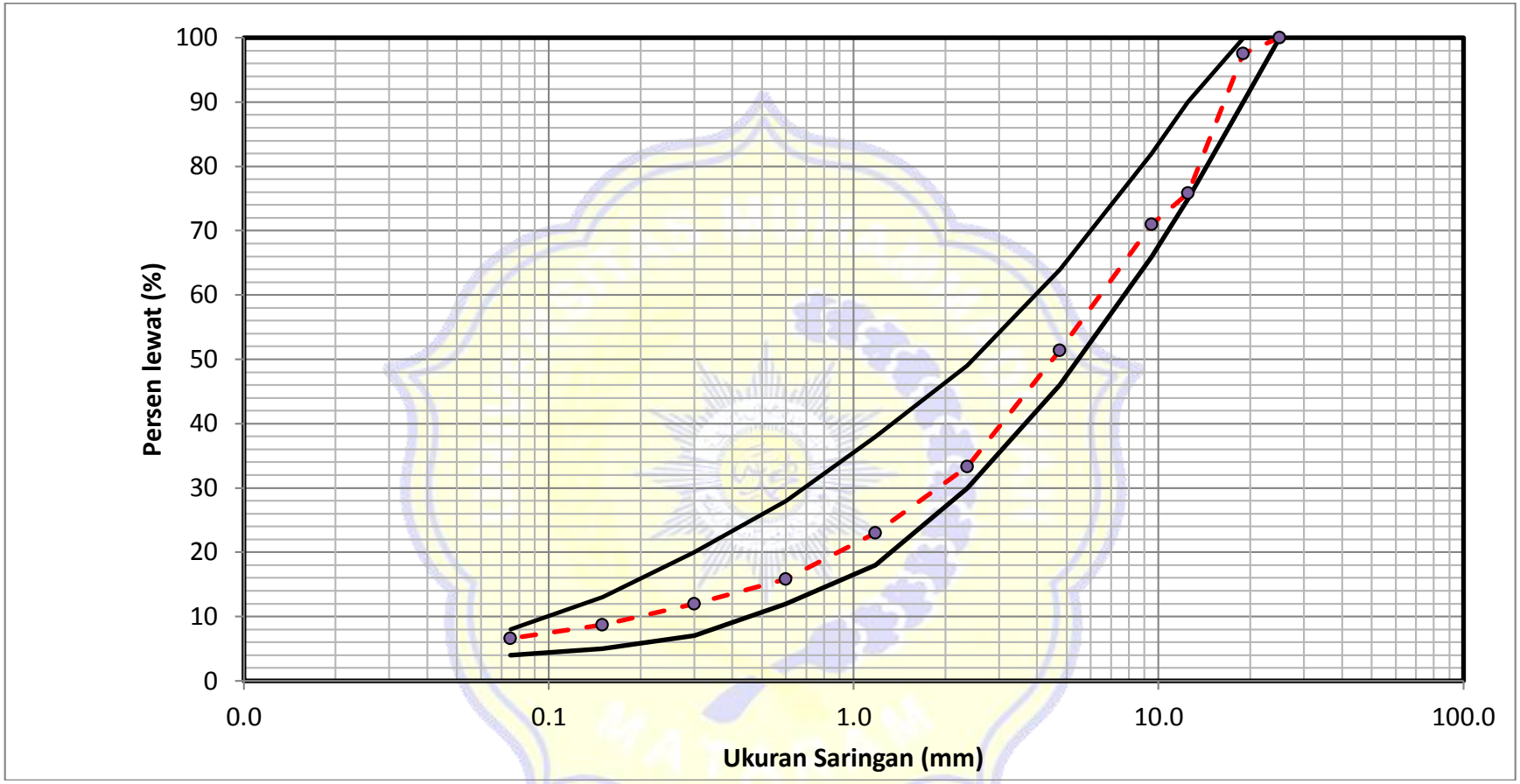
Berat contoh I : 565 **Berat contoh II :**

Saringan		Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)		**Rata - Rata**	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
mm (inci)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)
76.2 (3")										
63.3 (2 1/2")										
50.8 (2")										
38.1 (1 1/2")										
25.4 (1")										
19.1 (3/4")										
12.7 (1/2")										
9.52 (3/8")										
No.	4									
No.	8									
No.	10									
No.	16									
No.	30									
No.	40									
No.	50	0	0,0	0,00	100,00	**100,00**				
No.	70									
No.	100	104,9	104,9	18,57	81,43	**81,43**				
No.	200	29,4	134,4	23,78	76,22	**76,22**				
Pan			197,2							
		Modulus Kehalusan	**:**	0,19		**0.09**	**Modulus Kehalusan**	**:**		

RENCANA PENGGABUNGAN AGREGAT AC – BC (1%)

URAIAN		SIEVE SIZE										
Inch		1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
mm		25,0	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,600	0,300	0,150	0,075
Ttitik Kontrol												
Max		100	100	90	82	64,0	49,0	38,0	28,0	20,0	13,0	8,0
Min		100	90	75	66,0	46,0	30,0	18,0	12,0	7,0	5,0	4,0
Data Gradasi Agregat												
- Agregat Kasar 3/4"		100,00	91,91	19,41	4,34	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14	0,11	0,08
- Agregat Kasar 3/8"		100,00	100,00	100,00	98,89	40,65	3,50	1,77	1,64	1,57	1,43	1,13
- Abu Batu		100,00	100,00	100,00	100,00	97,73	80,03	54,92	36,56	26,85	19,11	13,96
- Gypsum		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	81,43	76,22
Kombinasi Agregat												
- Agregat Kasar 3/4"	**30,0%**	30,00	27,57	5,82	1,30	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02
- Agregat Kasar 3/8"	**30,0%**	30,00	30,00	30,00	29,67	12,19	1,05	0,53	0,49	0,47	0,43	0,34
- Abu Batu	**39,0%**	39,00	39,00	39,00	39,00	38,11	31,21	21,42	14,26	10,47	7,45	5,44
- Gypsum	**1,0%**	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,81	0,76
Total campuran	**100,0%**	**100,00**	**97,57**	**75,82**	**70,97**	**51,36**	**33,32**	**23,00**	**15,80**	**11,98**	**8,73**	**6,57**

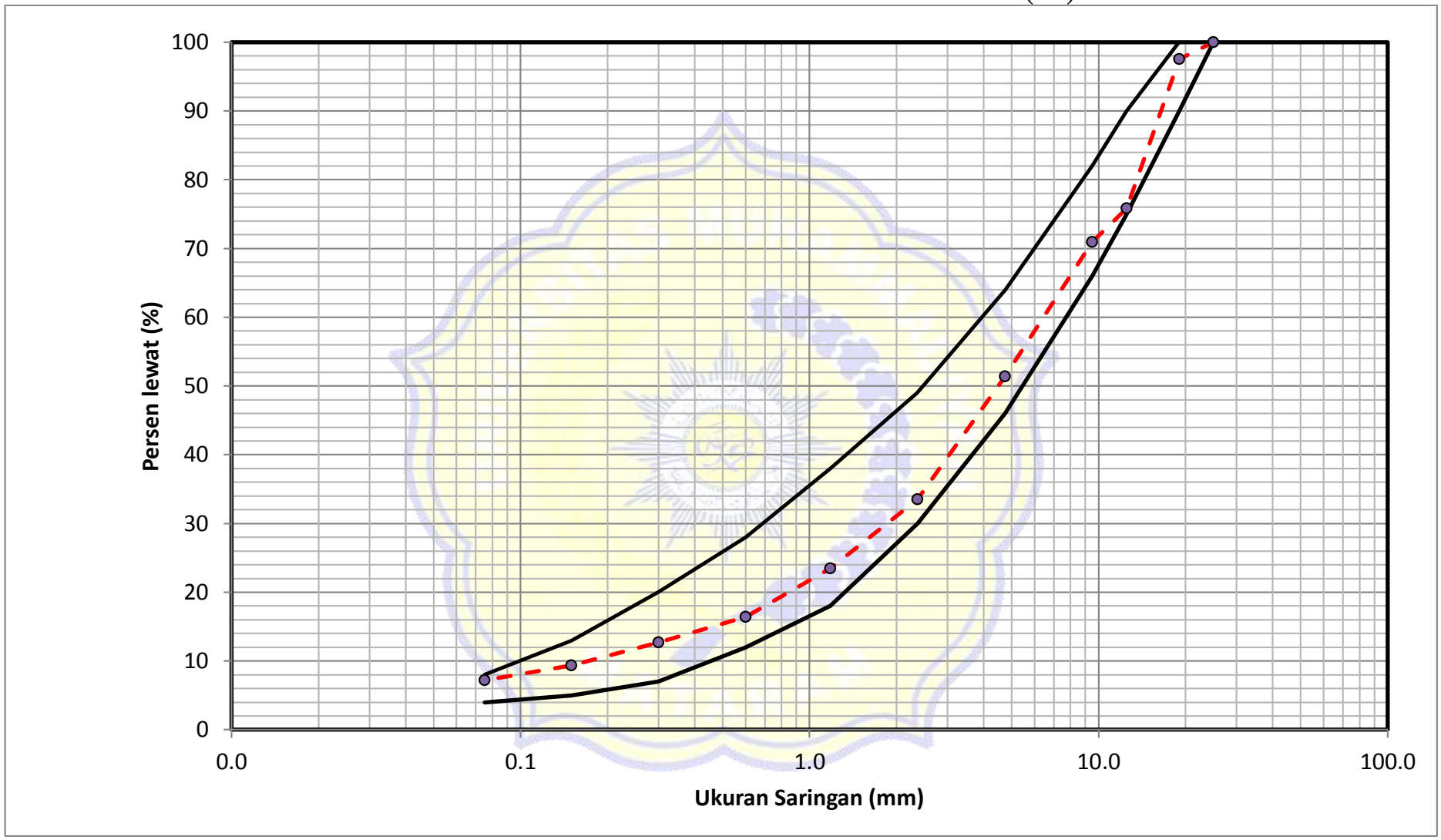
GRAFIK RENCANA PENGGABUNGAN AGREGAT AC – BC (1%)



RENCANA PENGGABUNGAN AGREGAT AC – BC (2%)

URAIAN		SIEVE SIZE										
Inch		1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
mm		25,0	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,600	0,300	0,150	0,075
Ttitik Kontrol												
Max		100	100	90	82	64,0	49,0	38,0	28,0	20,0	13,0	8,0
Min		100	90	75	66,0	46,0	30,0	18,0	12,0	7,0	5,0	4,0
Data Gradasi Agregat												
- Agregat Kasar 3/4"		100,00	91,91	19,41	4,34	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14	0,11	0,08
- Agregat Kasar 3/8"		100,00	100,00	100,00	98,89	40,65	3,50	1,77	1,64	1,57	1,43	1,13
- Abu Batu		100,00	100,00	100,00	100,00	97,73	80,03	54,92	36,56	26,85	19,11	13,96
- Gypsum		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	81,43	76,22
Kombinasi Agregat												
- Agregat Kasar 3/4"	**30,0%**	30,00	27,57	5,82	1,30	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02
- Agregat Kasar 3/8"	**30,0%**	30,00	30,00	30,00	29,67	12,19	1,05	0,53	0,49	0,47	0,43	0,34
- Abu Batu	**38,0%**	38,00	38,00	38,00	38,00	37,14	30,41	20,87	13,89	10,20	7,26	5,30
- Gypsum	**2,0%**	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,63	1,52
Total campuran	**100,0%**	**100,00**	**97,57**	**75,82**	**70,97**	**51,39**	**33,52**	**23,45**	**16,43**	**12,71**	**9,35**	**7,19**

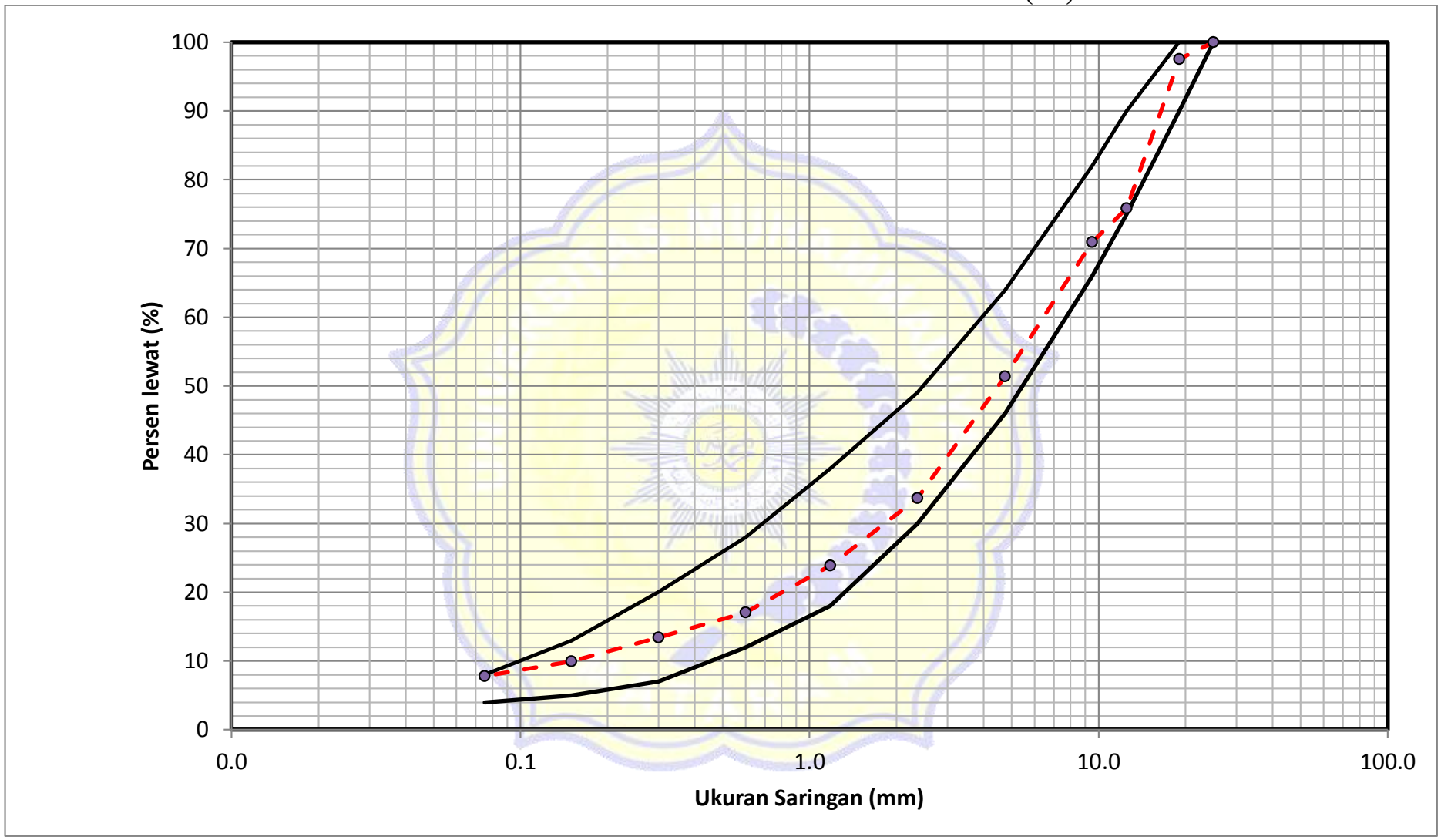
GRAFIK RENCANA PENGGABUNGAN AGREGAT AC – BC (2%)



RENCANA PENGGABUNGAN AGREGAT AC – BC (3%)

URAIAN		SIEVE SIZE										
Inch		1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
mm		25,0	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,600	0,300	0,150	0,075
Ttitik Kontrol												
Max		100	100	90	82	64,0	49,0	38,0	28,0	20,0	13,0	8,0
Min		100	90	75	66,0	46,0	30,0	18,0	12,0	7,0	5,0	4,0
Data Gradasi Agregat												
- Agregat Kasar 3/4"		100,00	91,91	19,41	4,34	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14	0,11	0,08
- Agregat Kasar 3/8"		100,00	100,00	100,00	98,89	40,65	3,50	1,77	1,64	1,57	1,43	1,13
- Abu Batu		100,00	100,00	100,00	100,00	97,73	80,03	54,92	36,56	26,85	19,11	13,96
- Gypsum		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	81,43	76,22
Kombinasi Agregat												
- Agregat Kasar 3/4"	**30,0%**	30,00	27,57	5,82	1,30	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02
- Agregat Kasar 3/8"	**30,0%**	30,00	30,00	30,00	29,67	12,19	1,05	0,53	0,49	0,47	0,43	0,34
- Abu Batu	**37,0%**	37,00	37,00	37,00	37,00	36,16	29,61	20,32	13,53	9,93	7,07	5,17
- Gypsum	**3,0%**	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,44	2,29
Total campuran	**100,0%**	**100,00**	**97,57**	**75,82**	**70,97**	**51,41**	**33,72**	**23,90**	**17,06**	**13,44**	**9,98**	**7,81**

GRAFIK RENCANA PENGGABUNGAN AGREGAT AC – BC (3%)



BERAT JENIS DAN PENYERAPAN UNTUK KERIKIL (3/8)
SNI. 1969 : 2016

Uraian	Notasi	Contoh No.		Satuan
		I	II	
Berat Benda Uji Kering Oven	A	1095,6	1183,7	Gram
Berat Benda Uji Jenuh Kering Permukaan Di Udara	B	1113,7	1202,6	Gram
Berat Benda Uji Dalam Air	C	711,5	770,3	Gram

Perhitungan	Persamaan	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis curah (S_d)	$\frac{A}{B - C}$	2,724	2,738	2,731
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (S_s)	$\frac{B}{B - C}$	2,769	2,782	2,775
Berat Jenis Semu (S_a)	$\frac{A}{A - C}$	2,852	2,863	2,858
Penyerapan Air (S_w)	$\frac{B - A}{A}$ x100%	1,652	1,597	1,624

BERAT JENIS DAN PENYERAPAN UNTUK KERIKIL (3/4)
SNI. 1969 : 2016

Uraian	Notasi	Contoh No.		Satuan
		I	II	
Berat Benda Uji Kering Oven	A	1544,3	1453,8	Gram
Berat Benda Uji Jenuh Kering Permukaan Di Udara	B	1569,8	1474,7	Gram
Berat Benda Uji Dalam Air	C	995,6	937	Gram

Perhitungan	Persamaan	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis curah (S_d)	$\frac{A}{B - C}$	2,689	2,704	2,697
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (S_s)	$\frac{B}{B - C}$	2,734	2,743	2,738
Berat Jenis Semu (S_a)	$\frac{A}{A - C}$	2,814	2,813	2,814
Penyerapan Air (S_w)	$\frac{B - A}{A}$ x100%	1,651	1,438	1,544

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS (ABU BATU)

No. Contoh		I		II	
		A	B	C	D
Berat Picnometer					
Berat Benda Uji Kering-Permukaan Jenuh (SSD) + Picnometer		500	500		
Berat Benda Uji Kering	BK	490,8	491,3		
Berat Picnometer diisi Air (25°C)	B	669,6	653,2		
Berat Picnometer + Benda Uji (SSD) + Air (25°C)	Bt	989,8	974,4		

		A	B	Rata2	C	D	Rata 2
Berat Jenis (Bulk)	$\frac{BK}{(B+500-Bt)}$	2,730	2,748	2,739			
Berat Jenis Kering-Perm.Jenuh	$\frac{500}{(B+500-Bt)}$	2,781	2,796	2,789			
Berat Jenis Semu (Apparent)	$\frac{BK}{(B+BK-Bt)}$	2,877	2,888	2,883			
Penyerapan Absorption	$\frac{(500-BK)}{BK} \times 100\%$	1,874	1,771	1,823			

BERAT JENIS CAMPURAN MAKSIMUM (Gmm) (1%)
AASTHO : T 209 - 74

NO	NO. CONTOH		(1)
1	BERAT BOTOL + CONTOH	(gr)	
2	BERAT BOTOL	(gr)	
3	BERAT CONTOH (1 - 2)	(gr)	887,6
4	BERAT BOTOL + AIR	(gr)	3311
5	BERAT BOTOL + AIR + CONTOH	(gr)	3844,2
6	BERAT JENIS $\frac{(\quad 3)}{3 + 4 - 5}$	(gr/cc)	2,505
7	SUHU AIR	(^{o}c)	28°
8	KOREKSI SUHU	(^{o}c)	0,9992
9	BERAT JENIS (6 x 8)	(gr/cc)	2,503
10	RATA - RATA		

BERAT JENIS CAMPURAN MAKSIMUM (Gmm) (1%)
AASTHO : T 209 - 74

NO	NO. CONTOH		(1)
1	BERAT BOTOL + CONTOH	(gr)	
2	BERAT BOTOL	(gr)	
3	BERAT CONTOH (1 - 2)	(gr)	981,4
4	BERAT BOTOL + AIR	(gr)	3311
5	BERAT BOTOL + AIR + CONTOH	(gr)	3900,2
6	BERAT JENIS $\left(\frac{3}{3+4-5}\right)$	(gr/cc)	2,502
7	SUHU AIR	(^{o}c)	28°
8	KOREKSI SUHU	(^{o}c)	0,9992
9	BERAT JENIS (6 x 8)	(gr/cc)	2,500
10	RATA - RATA		

BERAT JENIS CAMPURAN MAKSIMUM (Gmm) (1%)
AASTHO : T 209 - 74

NO	NO. CONTOH		(1)
1	BERAT BOTOL + CONTOH	(gr)	
2	BERAT BOTOL	(gr)	
3	BERAT CONTOH (1 - 2)	(gr)	1031,4
4	BERAT BOTOL + AIR	(gr)	3311
5	BERAT BOTOL + AIR + CONTOH	(gr)	3929,8
6	BERAT JENIS $\left(\frac{3}{3 + 4 - 5}\right)$	(gr/cc)	2,500
7	SUHU AIR	(^{o}c)	28°
8	KOREKSI SUHU	(^{o}c)	0,9992
9	BERAT JENIS (6 x 8)	(gr/cc)	2,498
10	RATA - RATA		

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL (1%)
SNI 06 - 2489 – 1991

Pekerjaan								Berat Jenis Aspal	1,039	gr/cc		Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan		Luas Agregat					
Tipe Campuran	AC-BC							Additive anti stripping	0,20%			A.K < 3/4"	2,697	2,814	2,721	2,785	gr / cc		(m^2 / kg)					
Tanggal								Factor Kalibrasi	11,26			A.K < 3/8"	2,731	2,858										
Pelaksana												Abu Batu	2,739	2,883										
												Gypsum	2,471	2,471										

No	Proporsi Mix (%)		Kadar	Berat			Volume	Bj	Bj	Volume	Volume	Volume	Persen	Persen	Pori	Tebal	Stabilitas		Flow	Quotient	Serapan	Tebal
	Ag. Kasar	Ag. Halus	Aspal %	Di Udara	Jenuh	Dalam Air	Benda Uji	Benda Uji	Camp. Max	Aspal %	Agregat %	Pori %	Pori dlm Agregat	Pori terisi Aspal	Dalam Campuran	Benda Uji	Bacaan Arloji	Stabilitas Kg		Marshall	Aspal %	Film μ m
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Pengujian Marshall dengan kadar aspal Effektif	30/30	39/1	5,2	1166,4	1172	654,7	517,3	2,255								67,2	90	931	3,40			
			5,2	1181,6	1187,9	663,2	524,7	2,252								67,8	89	907	3,60			
			5,2					2,255	2,500	11,28	78,91	9,81	21,44	54,25	9,81			931	3,40	274		
			5,2					2,252	2,500	11,27	78,81	9,92	21,54	53,94	9,92			907	3,60	252		
Pengujian Marshall Sisa dengan kadar aspal Effektif	30/30	39/1	5,2	1278,2	1285	716,3	568,7	2,248								75,9	98	843	3,70			
			5,2	1190	1195,5	665,8	529,7	2,247								68,4	95	950	3,60			
			5,2					2,248	2,500	11,25	78,65	10,10	21,69	53,46	10,10			843	3,70	228		
			5,2					2,247	2,500	11,24	78,62	10,14	21,73	53,34	10,14			950	3,60	264		
																		90,52	(> 90 %)...OK!			

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL (2%)
SNI 06 - 2489 - 1991

Pekerjaan	
Tipe Campuran	AC-BC
Tanggal	
Pelaksana	

Berat Jenis Aspal	1,039	gr/cc
Additive anti stripping	0,20%	
Factor Kalibrasi	11,26	

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K < 3/4"	2,697	2,814	2,718	2,782	gr / cc
A.K < 3/8"	2,731	2,858			
Abu Batu	2,739	2,883			
Gypsum	2,471	2,471			

Luas Agregat
(m^2 / kg)

No	Proporsi Mix (%)		Kadar	Berat			Volume	Bj	Bj	Volume	Volume	Volume	Persen	Persen	Pori	Tebal	Stabilitas		Flow	Quotient	Serapan	Tebal
	Ag. Kasar	Ag. Halus	Aspal %	Di Udara	Jenuh	Dalam Air	Benda Uji	Benda Uji	Camp. Max	Aspal %	Agregat %	Pori %	Pori dlm Agregat	Pori terisi Aspal	Dalam Campuran	Benda Uji	Bacaan Arloji	Stabilitas Kg		Marshall	Aspal %	Film μ m
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Pengujian Marshall dengan kadar aspal Effektif	30/30	38/2	5,2	1186,2	1193,6	653,7	539,9	2,197								69,9	96	927	3,90			
			5,2	1177	1184,1	650	534,1	2,204								69,8	99	959	4,00			
			5,2					2,200	2,500	11,01	77,00	11,98	23,25	48,46	11,98			927	3,90	238		
			5,2					2,202	2,500	11,02	77,06	11,92	23,20	48,62	11,92			959	4,00	240		
Pengujian Marshall Sisa dengan kadar aspal Effektif	30/30	38/2	5,2	1193,4	1200,2	659,9	540,3	2,209								70,8	96	909	4,00			
			5,2	1191	1198,8	657,6	541,2	2,201								70,4	94	899	3,80			
			5,2					2,209	2,500	11,05	77,30	11,65	22,96	49,27	11,65			909	4,00	227		
			5,2					2,201	2,500	11,01	77,01	11,97	23,24	48,49	11,97			899	3,80	236		
													min 14	min 65	3 - 5			98,02	(> 90 %)...OK!			

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL (3%)
SNI 06 - 2489 - 1991

Pekerjaan	
Tipe Campuran	AC-BC
Tanggal	
Pelaksana	

Berat Jenis Aspal	1,039	gr/cc
Additive anti stripping	0,20%	
Factor Kalibrasi	11,26	

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K < 3/4"	2,697	2,814	2,715	2,778	gr / cc
A.K < 3/8"	2,731	2,858			
Abu Batu	2,739	2,883			
Gypsum	2,471	2,471			

Luas Agregat
(m^2 / kg)

No	Proporsi Mix (%) Ag. Kasar	Ag. Halus	Kadar Aspal %	Berat Di Udara	Jenuh	Dalam Air	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 Bacaan Arloji	Stabilitas Kg	Flow	Quotient Marshall	Serapan Aspal %	Tebal Film μ m
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Pengujian Marshall dengan kadar aspal Effektif	30/30	37/3	5,2	1187	1194,2	651,3	542,9	2,186								69,8	100	968	4,00			
			5,2	1177,6	1187,3	649,8	537,5	2,191								7,18	99	920	4,00			
			5,2					2,186	2,500	10,94	76,51	12,54	23,66	46,98	12,54			968	4,00	242		
			5,2					2,191	2,500	10,96	76,67	12,36	23,50	47,39	12,36			920	4,00	230		
Pengujian Marshall Sisa dengan kadar aspal Effektif	30/30	37/3	5,2	1172,4	1182,8	654,5	528,3	2,219								70,2	96	922	4,10			
			5,2	1172,8	1182,9	653,3	529,6	2,215								69,9	95	918	4,20			
			5,2					2,219	2,500	11,11	77,66	11,23	22,51	50,11	11,23			922	4,10	225		
			5,2					2,215	2,500	11,08	77,50	11,42	22,68	49,64	11,42			918	4,20	219		
													min 14	min 65	3 - 5			95,22	(> 90 %)...OK!			