

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Pernyataan .....	iii
Prakata .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Lampiran .....	xv
Daftar Lambang dan Singkatan .....	xvi
Intisari .....	xviii
<i>Abstract</i> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	1
C. Manfaat Penelitian .....	2
D. Keaslian Penulisan .....	2
E. Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	4
1. <i>Split Mastic Asphalt</i> (SMA) .....	4
2. Beton Aspal .....	4
3. Karakteristik Perkerasan .....	4
4. Aspal .....	5
5. Agregat dan <i>Filler</i> .....	6
6. Mastik .....	8
7. Stabilitas .....	8
8. Durabilitas .....	9
9. Indeks Perendaman .....	9

10. Metode Luas Permukaan .....	10
B. Landasan Teori .....	11
1. Lapis Perkerasan .....	11
2. Agregat .....	11
3. <i>Filler</i> .....	12
4. Aspal .....	13
5. Gradasi .....	13
6. Karakteristik <i>Marshall</i> .....	14
7. Suhu Pencampuran .....	17
8. Indeks Perendaman .....	18
C. Hipotesis .....	18
 BAB III CARA PENELITIAN .....	 20
A. Bagan alir penelitian .....	20
B. Bahan Penelitian .....	22
C. Cara Pengujian .....	24
D. Pengujian <i>Marshall</i> .....	25
E. Peralatan Penelitian .....	26
F. Lokasi Penelitian .....	27
G. Jumlah Benda Uji .....	27
H. Pengujian Campuran Agregat-Aspal dengan SMA Grading 0/11 .....	30
I. Kendala yang dihadapi dan Cara Mengatasi .....	32
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	 33
A. Hasil Penelitian .....	33
1. Pemeriksaan Agregat .....	33
2. Pemeriksaan Aspal .....	34
3. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> .....	35
4. Hasil Analisis Indeks perendaman .....	42

B. Pembahasan .....	43
1. Sifat Fisik Bahan .....	43
a. Agregat .....	43
b. Aspal .....	44
2. Karakteristik <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 .....	46
2.1 Kadar Aspal Optimum <i>Filler</i> Debu Batu .....	46
2.2 Kadar <i>Filler</i> Kapur Super dan Kapur Padam dalam Campuran SMA 0/11 .....	47
2.3 Pengaruh Variasi Suhu Pencampuran terhadap Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Debu Batu, Kapur Super dan Kapur Padam .....	53
2.3.1 Pengaruh variasi suhu pencampuran terhadap kepadatan ( <i>density</i> ) campuran .....	53
2.3.2 Pengaruh variasi suhu pencampuran terhadap stabilitas ( <i>stability</i> ) campuran .....	55
2.3.3 Pengaruh variasi suhu pencampuran terhadap terhadap kelelahan ( <i>flow</i> ) campuran .....	58
2.3.4 Pengaruh variasi suhu pencampuran terhadap terhadap MQ ( <i>Marshall Quotient</i> ) campuran .....	60
2.3.5 Pengaruh variasi suhu pencampuran terhadap VMA ( <i>voids in mineral aggregate</i> ) campuran .....	62
2.3.6 Pengaruh variasi suhu pencampuran terhadap VITM ( <i>voids in the mix</i> ) campuran .....	65
2.3.7 Pengaruh variasi suhu pencampuran terhadap VFWA ( <i>voids filled with asphalt</i> ) campuran .....	67
2.4 Pengaruh <i>Filler</i> Debu Batu, Kapur Super dan Kapur Padam terhadap Indeks Perendaman Campuran SMA 0/11 .....	70
2.4.1 Pengaruh <i>filler</i> debu batu, kapur super dan kapur padam terhadap kepadatan ( <i>density</i> ) campuran	70

2.4.2	Pengaruh <i>filler</i> debu batu, kapur super dan kapur padam terhadap stabilitas ( <i>stability</i> ) campuran	73
2.4.3	Pengaruh <i>filler</i> debu batu, kapur super dan Kapur padam terhadap kelelehan ( <i>flow</i> ) campuran ...	75
2.4.4	Pengaruh <i>filler</i> debu batu, kapur super dan Kapur padam terhadap MQ ( <i>Marshall Quotient</i> ) campuran .....	78
3.	Rangkuman Hasil Pembahasan .....	80
3.1	Pengaruh variasi suhu pencampuran aspal terhadap nilai Hasil uji <i>Marshall</i> .....	83
3.2	Pengaruh lama perendaman terhadap penurunan stabilitas dan indeks perendaman .....	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		87
A. Kesimpulan .....		87
B. Saran .....		88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Persyaratan Teknis Agregat Kasar .....	12
Tabel 2.2	Persyaratan Teknis Agregat Halus .....	12
Tabel 2.3	Persyaratan <i>Filler</i> .....	13
Tabel 2.4	Persyaratan Aspal Keras .....	13
Tabel 2.5	Gradasi Agregat Bahan Susun SMA 0/11 .....	14
Tabel 2.6	Persyaratan Campuran .....	17
Tabel 3.1	Hasil Analisis <i>Hydrometer</i> .....	23
Tabel 3.2	Keperluan untuk Benda Uji Kontrol .....	27
Tabel 3.3	Keperluan Benda Uji untuk Kapur Padam .....	28
Tabel 3.4	Keperluan Benda Uji untuk Kapur Super .....	28
Tabel 3.5	Keperluan Benda Uji untuk Variasi Suhu Pencampuran .....	29
Tabel 3.6	Keperluan Benda Uji untuk Lama Perendaman .....	29
Tabel 3.7	Total Keperluan Benda Uji .....	29
Tabel 3.8	Rancangan Gradasi Bahan Susun SMA 0/11 .....	30
Tabel 4.1	Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar .....	33
Tabel 4.2	Hasil Pemeriksaan Agregat Halus .....	33
Tabel 4.3	Hasil Pemeriksaan <i>Filler</i> Debu Batu .....	33
Tabel 4.4	Hasil Pemeriksaan <i>Filler</i> Kapur Super .....	34
Tabel 4.5	Hasil Pemeriksaan <i>Filler</i> Kapur Padam .....	34
Tabel 4.6	Hasil Pemeriksaan Aspal Pen 60/70 Pertamina .....	35
Tabel 4.7	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Debu Batu Kadar 10,5% ( <i>mean</i> ) .....	36
Tabel 4.8	Variasi Kadar <i>Filler</i> untuk Kapur Super dan Kapur Padam .....	36
Tabel 4.9	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Super Kadar 10,5 ( <i>mean</i> ) .....	37
Tabel 4.10	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Padam Kadar 7% (mendekati optimum) .....	37

Tabel 4.11	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Super Suhu 160°C, Kadar Aspal 6,5%, Kadar <i>Filler</i> 10,5% .....	38
Tabel 4.12	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Super Suhu 155°C, Kadar Aspal 6,5%, Kadar <i>Filler</i> 10,5% .....	38
Tabel 4.13	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Super Suhu 150°C, Kadar Aspal 6,5%, Kadar <i>Filler</i> 10,5% .....	39
Tabel 4.14	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Padam Suhu 160°C, Kadar Aspal 7%, Kadar <i>Filler</i> 7% .....	39
Tabel 4.15	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Padam Suhu 155°C, Kadar Aspal 7%, Kadar <i>Filler</i> 7% .....	39
Tabel 4.16	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Padam Suhu 150°C, Kadar Aspal 7%, Kadar <i>Filler</i> 7% .....	40
Tabel 4.17	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Debu Batu Perendaman 24 Jam, Kadar <i>Filler</i> 10,5%, Kadar Aspal 6,2% .....	40
Tabel 4.18	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Super Perendaman 24 Jam, Kadar <i>Filler</i> 10,5%, Kadar Aspal 6,5% .....	40
Tabel 4.19	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Padam Perendaman 24 Jam, Kadar <i>Filler</i> 7%, Kadar Aspal 7%	41
Tabel 4.20	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Debu Batu Perendaman 0.5 Jam dan 24 Jam, Kadar <i>Filler</i> 10,5%, Kadar Aspal 6,2% .....	41
Tabel 4.21	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Super Perendaman 0.5 Jam dan 24 Jam, Kadar <i>Filler</i> 10,5%, Kadar Aspal 6,2% .....	41
Tabel 4.22	Hasil Uji <i>Marshall</i> Campuran SMA 0/11 dengan <i>Filler</i> Kapur Padam Perendaman 0.5 Jam dan 24 Jam, Kadar <i>Filler</i> 7%, Kadar Aspal 7% .....	42
Tabel 4.23	Analisis Indeks Perendaman pada Variasi <i>Filler</i> .....	42

Tabel 4.24	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan <i>Filler</i> Debu Batu, Kadar 10,5% ( <i>mean</i> ) .....	47
Tabel 4.25	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Super 7% .....	47
Tabel 4.26	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Super 9% .....	48
Tabel 4.27	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Super 10,5% .....	48
Tabel 4.28	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Super 12% .....	48
Tabel 4.29	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Super 14% .....	49
Tabel 4.30	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Padam 3% .....	50
Tabel 4.31	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Padam 5% .....	51
Tabel 4.32	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Padam 7% .....	51
Tabel 4.33	Perhitungan Kadar Aspal Optimum Campuran dengan Kadar <i>Filler</i> Kapur Padam 9% .....	51
Tabel 4.34	Nilai Kepadatan terhadap Variasi Suhu Pencampuran Aspal .....	53
Tabel 4.35	Nilai Stabilitas terhadap Variasi Suhu Pencampuran Aspal .....	56
Tabel 4.36	Nilai Kelelehan terhadap Variasi Suhu Pencampuran Aspal .....	58
Tabel 4.37	Nilai MQ terhadap Variasi Suhu Pencampuran Aspal .....	61
Tabel 4.38	Nilai VMA terhadap Variasi Suhu Pencampuran Aspal .....	63
Tabel 4.39	Nilai VITM terhadap Variasi Suhu Pencampuran Aspal .....	66
Tabel 4.40	Nilai VFWA terhadap Variasi Suhu Pencampuran Aspal .....	68
Tabel 4.41	Nilai <i>Density</i> terhadap Waktu Perendaman .....	70

Tabel 4.42	Nilai <i>Stability</i> terhadap Waktu Perendaman .....	73
Tabel 4.43	Nilai <i>Flow</i> terhadap Waktu Perendaman .....	76
Tabel 4.44	Nilai MQ terhadap Waktu Perendaman .....	78
Tabel 4.45	Rangkuman Nilai Kadar <i>Filler</i> dan Kadar Aspal Optimum .....	80
Tabel 4.46	Rangkuman Pengaruh Variasi Suhu Pencampuran Aspal terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> pada <i>Filler</i> Kapur Super .....	81
Tabel 4.47	Rangkuman Pengaruh Variasi Suhu Pencampuran Aspal terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> pada <i>Filler</i> Kapur Padam .....	81
Tabel 4.48	Rangkuman Pengaruh Lama Perendaman terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> pada <i>Filler</i> Debu Batu .....	82
Tabel 4.49	Rangkuman Pengaruh Lama Perendaman terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> pada <i>Filler</i> Kapur Super .....	82
Tabel 4.50	Rangkuman Pengaruh Lama Perendaman terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> pada <i>Filler</i> Kapur Padam .....	83
Tabel 4.51	Perbandingan Jenis <i>Filler</i> pada Kadar <i>Filler</i> yang ditetapkan untuk Variasi Suhu Pencampuran Aspal dengan Spesifikasi Bina Marga IRE 1998 .....	84
Tabel 4.52	Perbandingan Jenis <i>Filler</i> pada Kadar <i>Filler</i> yang ditetapkan untuk Lama Perendaman dengan Spesifikasi Bina Marga IRE 1998 .....	86

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Resume Hasil Pemeriksaan Bahan
Lampiran 1-2 – 1-9	Hasil Pemeriksaan Aspal
Lampiran 1-10 – 1-18	Hasil Pemeriksaan Agregat
Lampiran 1-19 – 1-22	Hasil Pengujian Hydrometer
Lampiran 2	Bahan Susun untuk <i>Marshall Test</i> .
Lampiran 2-1 – 2-6	Bahan Susun SMA 0/11 untuk Filler Debu Batu
Lampiran 2-1 – 2-27	Bahan Susun SMA 0/11 untuk Filler Kapur Super
Lampiran 2-1 – 2-20	Bahan Susun SMA 0/11 untuk Filler Kapur Padam
Lampiran 3	Hasil Analisis <i>Marshall Test</i> .
Lampiran 3-1 – 3-23	Hasil Analisis <i>Marshall Test</i> untuk Semua Jenis Filler
Lampiran 3-24 – 3-25	Contoh Perhitungan untuk Analisis <i>Marshall Test</i>
Lampiran 4	Kalibrasi <i>Proving Ring</i>
Lampiran 4-1	Kalibrasi <i>Proving Ring</i> Kapasitas 9800 Lbs
Lampiran 4-2	Tabel Koreksi Benda Uji
Lampiran 5	Analisis Kadar Aspal Optimum
Lampiran 5-1 – 5-10	Perhitungan Kadar Aspal Design
Lampiran 6	Gambar Alat Penelitian
Lampiran 6-1 – 6-10	Gambar – gambar Alat Penelitian