

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
HALAMAN PERNYATAAN	III
HALAMAN DEDIKASI	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	XV
ABSTRAK	XVII
<i>ABSTRACT</i>	XVIII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5 BATASAN PENELITIAN	4
BAB II STUDI PUSTAKA	6
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2 PERBANDINGAN PENELITIAN SEKARANG DENGAN TERDAHULU	8
2.3 HASIL PERBEDAAN DAN PERSAMAAN	10
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 PERKERASAN LENTUR JALAN	11
3.2 KARAKTERISTIK BETON ASPAL	12
3.2.1 Stabilitas (<i>Stability</i>)	12

3.2.2	Keawetan (<i>Durability</i>)	12
3.2.3	Kelenturan (<i>Flexibility</i>)	13
3.2.4	Ketahanan Terhadap Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	13
3.2.5	Kekesatan/ Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>)	13
3.2.6	Kedap Air (<i>Impermeability</i>)	13
3.2.7	Mudah Dilaksanakan (<i>Workability</i>)	14
3.3	MATERIAL PENYUSUN PERKERASAN LENTUR	14
3.3.1	Agregat	14
3.3.2	Gradasi Agregat	16
3.3.3	Aspal	16
3.3.4	Serat Selulosa	18
3.4	<i>STONE MATRIX ASPHALT (SMA)</i>	19
3.5	AIR LAUT	22
3.6	KARAKTERISTIK PENGUJIAN <i>MARSHALL</i>	22
3.6.1	Pengujian Nilai Stabilitas Dan Kelelahan (<i>Flow</i>)	22
3.6.2	Perhitungan Jenis Volume Pori	25
3.6.3	Perhitungan <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	30
3.7	PENGUJIAN PERENDAMAN (<i>IMMERSION TEST</i>)	30
3.8	<i>INDIRECT TENSILE STRENGTH (ITS) TEST</i>	31
3.9	PENGUJIAN PERMEABILITAS	33
BAB IV METODE PENELITIAN		35
4.1	METODE PENELITIAN	35
4.2	METODE PENGAMBILAN SAMPEL	35
4.3	METODE PENGAMBILAN DATA	35
4.4	TAHAPAN PENELITIAN	36
4.4.1	Persiapan Dan Pemeriksaan Material	36
4.4.2	Persiapan Alat	38
4.4.3	Perencanaan Campuran	39
4.4.4	Perendaman Air Laut	45
4.4.5	Pengujian <i>Marshall</i>	45
4.4.6	Pengujian Perendaman (<i>Immersion Test</i>)	46

4.4.7	Pengujian <i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	47
4.4.8	Pengujian Permeabilitas	47
4.5	ANALISIS DATA	48
4.6	BAGAN ALIR METODE PENELITIAN	51
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		53
5.1	HASIL PENELITIAN	53
5.1.1	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	53
5.1.2	Hasil Pengujian Karakteristik Aspal	54
5.1.3	Gradasi Agregat Untuk Campuran	55
5.1.4	Hasil Pengujian <i>Void In Coarse Aggregate (VCA)</i>	57
5.1.5	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal Optimum	62
5.1.6	Hasil Pengujian Campuran SMA 12,5 mm Pada KAO	63
5.2	PEMBAHASAN	65
5.2.1	Karakteristik Aspal	65
5.2.2	Karakteristik Agregat Kasar	67
5.2.3	Karakteristik Agregat Halus	68
5.2.4	Tinjauan Karakteristik <i>Marshall</i> Untuk Mencari KAO	69
5.2.5	Tinjauan Karakteristik Permeabilitas	76
5.2.6	Tinjauan Karakteristik <i>Marshall</i> Pada KAO Dengan Variasi Durasi Perendaman Air Laut	77
5.2.7	Tinjauan Karakteristik <i>Immersion Test</i>	81
5.2.8	Tinjauan Karakteristik <i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	84
5.3	TINJAUAN KARAKTERISTIK SMA 12,5 MM AKIBAT LAMA RENDAMAN AIR LAUT	86
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN		88
6.1	SIMPULAN	88
6.2	SARAN	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3.1	Ketentuan Agregat Kasar	15
Tabel 3.2	Ketentuan Agregat Halus	16
Tabel 3.3	Ketentuan-Ketentuan Aspal Padat	18
Tabel 3.4	Hasil Penelitian Karakteristik <i>Roadcel-50</i>	19
Tabel 3.5	Spesifikasi Gradasi <i>Stone Matrix Asphalt</i> 12,5 mm	20
Tabel 3.6	Persyaratan Campuran <i>SMA</i>	21
Tabel 3.7	Klasifikasi Campuran Aspal Berdasarkan Angka Permeabilitas	34
Tabel 4.1	Rencana Gradasi Agregat Campuran <i>SMA</i> 12,5 mm	40
Tabel 4.2	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 5,5%	42
Tabel 4.3	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 6%	42
Tabel 4.4	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 6,5%	43
Tabel 4.5	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 7%	43
Tabel 4.6	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 7,5%	44
Tabel 4.7	Jumlah Benda Uji Pengujian Kadar Aspal Optimum	44
Tabel 4.8	Jumlah Benda Uji Untuk Tiap Pengujian	45
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar	53
Tabel 5.2	Hasil Pengujian Agregat Halus	53
Tabel 5.3	Hasil Pengujian Aspal Pertamina Pen 60/70	54
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Aspal Starbit E-55	54
Tabel 5.5	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 5,5%	55
Tabel 5.6	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 6%	55
Tabel 5.7	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 6,5%	56
Tabel 5.8	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 7%	56
Tabel 5.9	Kebutuhan Agregat Pada Kadar Aspal 7,5%	57
Tabel 5.10	Pengujian <i>Void In Coarse Aggregate In Dry-Rodded Condition (VCA_{drc})</i>	57

Tabel 5.11	Rasio VCA_{mix} / VCA_{drc} pada Pengujian KAO Campuran SMA 12,5 Mm Beraspal Pertamina Pen 60/70	58
Tabel 5.12	Rasio VCA_{mix} / VCA_{drc} pada Pengujian KAO Campuran SMA 12,5 mm Beraspal Starbit E-55	58
Tabel 5.13	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Mencari KAO	60
Tabel 5.14	Rekapitulasi Nilai KAO	61
Tabel 5.15	Kebutuhan Agregat Pada KAO Campuran Berbahan Ikat Pertamina Pen 60/70	62
Tabel 5.16	Kebutuhan Agregat Pada KAO Campuran Berbahan Ikat Starbit E-55	62
Tabel 5.17	Rekapitulasi Hasil Pengujian Permeabilitas	63
Tabel 5.18	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Pada KAO	63
Tabel 5.19	Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Index Of Retained Strength</i>	64
Tabel 5.20	Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Indirect Tensile Strength</i>	64
Tabel 5.21	Rekapitulasi Data Uji Statistika <i>Anova</i> Untuk Pengaruh Lama Rendaman Air Laut Terhadap Karakteristik <i>Marshall</i>	65
Tabel 5.22	Rekapitulasi Data Uji Statistika <i>Anova</i> Untuk Pengaruh Lama Rendaman Air Laut Terhadap <i>IRS</i> Dan <i>ITS</i>	65
Tabel 5.23	Rangkuman Hasil Penelitian	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Penyebaran Beban Roda Melalui Lapisan Perkerasan Jalan	11
Gambar 3.2 Gradasi <i>Stone Matrix Asphalt</i> 12,5 mm	21
Gambar 3.3 Hubungan Nilai Stabilitas Dengan Kadar Aspal	24
Gambar 3.4 Hubungan Nilai <i>Flow</i> Dengan Kadar Aspal	24
Gambar 3.5 Ilustrasi Pengertian <i>VMA</i> dan <i>VIM</i>	26
Gambar 3.6 Skematis Jenis Volume Beton Aspal	28
Gambar 3.7 Mekanisme Terjadinya Gaya Tarik dan Kerusakan Retak	32
Gambar 4.1 Rencana Gradasi Agregat Campuran <i>SMA</i> 12,5 mm	41
Gambar 5.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai <i>VIM</i>	70
Gambar 5.4 Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai <i>VMA</i>	71
Gambar 5.5 Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai <i>VFWA</i>	72
Gambar 5.6 Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai Stabilitas	73
Gambar 5.7 Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai <i>Flow</i>	74
Gambar 5.8 Grafik Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai <i>MQ</i>	75
Gambar 5.9 Grafik Hubungan Lama Perendaman Air Laut dengan Nilai Stabilitas	78
Gambar 5.10 Grafik Hubungan Lama Perendaman Air Laut Dengan Nilai <i>Flow</i>	79
Gambar 5.11 Grafik Hubungan Lama Perendaman Air Laut Dengan Nilai <i>MQ</i>	80
Gambar 5.12 Grafik Hubungan Lama Perendaman Air Laut Dengan Nilai Stabilitas <i>Immersion Test</i>	82
Gambar 5.13 Grafik Hubungan Lama Perendaman Air Laut Dengan Nilai <i>Index Of Retained Strength (IRS)</i>	83
Gambar 5.14 Grafik Hubungan Lama Perendaman Air Laut Dengan Nilai <i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Penetrasi Aspal	92
Lampiran 2. Pemeriksaan Penetrasi Aspal	93
Lampiran 3. Pemeriksaan Kelekatan Aspal Terhadap Batuan	94
Lampiran 4. Pemeriksaan Kelekatan Aspal Terhadap Batuan	95
Lampiran 5. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	96
Lampiran 6. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	97
Lampiran 7. Pemeriksaan Daktilitas	98
Lampiran 8. Pemeriksaan Daktilitas	99
Lampiran 9. Pemeriksaan Titik Nyala & Titik Bakar Aspal	100
Lampiran 11. Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam CCl ₄	102
Lampiran 12. Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam CCl ₄	103
Lampiran 13. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	104
Lampiran 14. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	105
Lampiran 15. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	106
Lampiran 16. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	107
Lampiran 17. Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	108
Lampiran 18. Pemeriksaan Keausan Agregat	109
Lampiran 19. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mencari KAO Campuran Beraspal Pen 60/70	110
Lampiran 20. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mencari KAO Campuran Beraspal Starbit E-55	112
Lampiran 21. Hasil Pengujian Permeabilitas Campuran Beraspal Pen 60/70	114
Lampiran 22. Hasil Pengujian Permeabilitas Campuran Beraspal Starbit E-55	115
Lampiran 23. Perhitungan Permeabilitas Campuran	116
Lampiran 25. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dengan KAO Campuran Beraspal Pen 60/70	118
Lampiran 28. Hasil Pengujian <i>Immersion</i> Campuran Starbit E-55	124

Lampiran 29. Hasil Pengujian <i>Indirect Tensile Strength</i> Campuran Beraspal Pen 60/70	126
Lampiran 30. Hasil Pengujian <i>Indirect Tensile Strength</i> Campuran Beraspal Starbit E-55	127
Lampiran 31. Tabel Konstanta A0	128
Lampiran 32. Hasil Analisis Stabilitas <i>Marshall</i> Dengan <i>Anova</i>	129
Lampiran 33. Hasil Analisis <i>Flow Marshall</i> Dengan <i>Anova</i>	130
Lampiran 34. Hasil Analisis <i>MQ Marshall</i> Dengan <i>Anova</i>	131
Lampiran 35. Hasil Analisis <i>IRS</i> dengan <i>Anova</i>	132
Lampiran 36. Hasil Analisis <i>IRS</i> dengan <i>Anova</i>	133
Lampiran 37. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	133
Lampiran 38. Gambar Alat Pemeriksaan Penetrasi Aspal	135
Lampiran 39. Gambar Alat Pemeriksaan Daktilitas Aspal	136
Lampiran 40. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Nyala Dan Titik Bakar Aspal	137
Lampiran 41. Gambar Alat Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam <i>TCE</i>	138
Lampiran 42. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	139
Lampiran 43. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	140
Lampiran 44. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	141
Lampiran 45. Gambar Alat Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	142
Lampiran 46. Gambar Alat Pemeriksaan Keausan Agregat	143
Lampiran 47. Gambar Alat Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	144
Lampiran 48. Gambar Alat Analisis Saringan	145
Lampiran 49. Gambar Alat Pembuatan Sampel	146
Lampiran 50. Gambar Alat Pengujian <i>Marshall</i> Dan <i>Immersion</i>	147
Lampiran 51. Gambar Alat Pengujian <i>ITS</i>	148
Lampiran 52. Gambar Alat Pengujian Permeabilitas	149
Lampiran 53. Gambar Benda Uji Penelitian	150
Lampiran 54. Hasil Pengujian Air Laut	151

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- a = Prosentase aspal terhadap batuan (%)
- b = Prosentase aspal terhadap campuran (%)
- c = Berat kering sebelum direndam (gr)
- d = Berat benda uji jenuh *SSD* (gr)
- e = Berat benda uji didalam air (gr)
- f = Volume benda uji (cc)
- g = Berat isi sampel (gr/cc)
- h = Berat jenis maksimum teoritis campuran
- i = Prosen aspal terhadap campuran dikalikan berat isi benda uji dibagi berat jenis aspal (%)
- j = Prosentase hasil pengurangan 100 dengan prosentase aspal terhadap campuran dikalikan berat isi benda uji dibagi berat jenis agregat (%)
- k = Jumlah kandungan rongga (%)
- l = Rongga terhadap agregat (*VMA*) (%)
- m = Rongga terisi aspal (*VFWA*) (%)
- n = Rongga dalam campuran (*VIM*) (%)
- o = Nilai pembacaan arloji stabilitas
- p = Nilai pembacaan arloji stabilitas dikalikan dengan kalibrasi *proving ring*
- q = Stabilitas (kg)
- r = *Flow* (mm)
- t = Tebal benda uji (cm)
- s = Angka koreksi tebal benda uji
- P runtuh = Beban puncak (kg)
- h = Tinggi sampel (cm)
- A₀ = Konstanta (tabel A₀ terlampir pada lampiran)
- K = Koefisien permeabilitas (cm/dtk)
- V = Volume rembesan (cm³)

- γ_{Air} = Berat jenis air (kg/cm^3)
- L = Panjang atau tinggi sampel (cm)
- T = Lama waktu rembesan (dtk)
- P = Tekanan air (kg/cm^2)
- A = Luas penampang sampel (cm^2)
- L = Persentase kehilangan berat (%)

