

DAFTAR ISI

Judul	i
Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xvii
ABSTRAK	xxii
<i>ABSTRACK</i>	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 BATASAN PENELITIAN	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENGARUH AIR LAUT PADA CAMPURAN PERKERASAN	5
2.2 CAMPURAN <i>HOT ROLLED ASPHALT</i>	6
2.3 PENGGUNAAN ASBUTON DAN PEN60/70 PADA CAMPURAN	6
2.4 PERBANDINGAN PENELITIAN	8
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 DEFINISI PERKERASAN JALAN	11
3.2 CAMPURAN <i>HOT ROLLED ASPHALT (HRA)</i>	11
3.3 SPESIFIKASI TIPE CAMPURAN <i>HOT ROLLED ASPHALT (HRA)</i>	11
3.4 KARAKTERISTIK MATERIAL PENYUSUN <i>HRA</i>	12

3.4.1 Agregat	12
3.4.2 Aspal	14
3.4.3 Gradasi Agregat Campuran <i>Hot Rolled Asphalt (HRA)</i>	17
3.5 KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL	18
3.5.1 Stabilitas (<i>Stability</i>)	18
3.5.2 Daya Tahan (<i>Durability</i>)	19
3.5.3 Kelenturan (<i>Flexibility</i>)	19
3.5.4 Ketahanan Terhadap Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	19
3.5.5 Kekesatan/ Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>)	20
3.5.6 Impermeabilitas (<i>Impermeability</i>)	20
3.6 PARAMETER PENGUJIAN MARSHALL	20
3.6.1 Stabilitas <i>Marshall (Stability)</i>	20
3.6.2 Kelelehan (<i>Flow</i>)	21
3.6.3 Hasil Bagi <i>Marshall (Marshall Quotient)</i>	22
3.6.4 Rongga Terisi Aspal/ <i>Void Filled With Asphalt (VFWA)</i>	23
3.6.5 Rongga Dalam Mineral Agregat/ <i>Void Mineral Agregat (VMA)</i>	23
3.6.6 Rongga Di Dalam Campuran/ <i>Void in Mix (VITM)</i>	24
3.6.7 Kepadatan (<i>Density</i>)	25
3.7 IMMERSION	26
3.8 <i>INDIRECT TENSILE STRENGTH</i>	27
3.9 PENGUJIAN PERMEABILITAS	28
3.10 PENGUJIAN AIR LAUT	28
3.11 KANDUNGAN KIMIA ASPAL PEN 60/70 DAN RETONA	30
3.11.1 <i>Asphaltene</i>	30
3.11.2 <i>Maltene</i>	30
3.12 ANALISIS STATISTIK	31
BAB IV METODE PENELITIAN	33
4.1 METODE PENELITIAN	33
4.2 METODE PENGAMBILAN SAMPEL	33
4.3 TAHAPAN PENELITIAN	34
4.3.1 Persiapan Bahan	34

4.3.2	Persiapan Alat	34
4.4	PENGUJIAN YANG DILAKUKAN	35
4.4.1	Pengujian <i>Marshall</i>	35
4.4.2	Pengujian <i>Immersion</i>	36
4.4.3	Pengujian <i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	37
4.4.4	Pengujian Permeabilitas	38
4.5	ANALISIS DATA	38
4.6	BAGAN ALIR PENELITIAN	40
BAB V	HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	41
5.1	HASIL PENGUJIAN SPESIFIKASI BAHAN DAN CAMPURAN	41
5.1.1	Hasil Pengujian Karakteristik Aspal	41
5.1.2	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	42
5.1.3	Gradasi Agregat Campuran <i>Hot Rolled Asphalt</i> Tipe C	42
5.1.4	Hasil Perhitungan Variasi Kadar Aspal Optimum (KAO)	43
5.1.5	Hasil Perhitungan Gradasi pada Masing-Masing Variasi KAO	44
5.1.6	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Campuran <i>HRA</i> untuk Menentukan Kadar Aspal Optimum	48
5.1.7	Hasil Penentuan Kadar Aspal Optimum pada Jenis Aspal	48
5.1.8	Hasil Pengujian Air Laut	49
5.1.9	Hasil Pengujian Viskositas	50
5.2	HASIL PENGUJIAN CAMPURAN <i>HRA</i> PADA KADAR ASPAL OPTIMUM	49
5.2.1	Pengujian <i>Marshall Standard</i>	50
5.2.2	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> 24 Jam	50
5.2.3	Hasil Perhitungan <i>Index of Retained Strength</i>	51
5.2.4	Pengujian <i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	52
5.2.5	Pengujian Permeabilitas	52
5.3	PEMBAHASAN	53
5.3.1	Tinjauan Terhadap Karakteristik Aspal	53
5.3.2	Tinjauan Terhadap Karakteristik Agregat Kasar	56
5.3.3	Tinjauan Terhadap Karakteristik Agregat Halus	58

5.3.4 Tinjauan Terhadap Karakteristik <i>Marshall Standard</i>	58
5.3.5 Tinjauan Hasil Kadar Aspal Optimum (KAO)	68
5.3.6 Tinjauan Nilai Permeabilitas	69
5.3.7 Tinjauan Karakteristik <i>Marshall Standard</i> pada Kadar Aspal Optimum Akibat Variasi Durasi Rendaman Air Laut	70
5.3.8 Tinjauan Terhadap Karakteristik <i>Immersion Test</i>	81
5.3.9 Tinjauan Terhadap Karakteristik <i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	85
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	87
6.1 SIMPULAN	87
6.2 SARAN	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	93



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian	8
Tabel 3.1	Ketentuan Agregat Kasar	13
Tabel 3.2	Ketentuan Agregat Halus	13
Tabel 3.3	Persyaratan Aspal Keras Penetrasi 60/70	15
Tabel 3.4	Persyaratan Aspal Retona Blend 55	16
Tabel 3.5	Batasan Gradasi Agregat Campuran <i>HRA</i> Tipe C	17
Tabel 3.6	Klasifikasi Campuran Aspal Berdasarkan Angka Permeabilitas	28
Tabel 3.7	Kandungan Fraksional Aspal Pen 60/70 dan Asbuton	31
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70	41
Tabel 5.2	Hasil Pengujian Aspal Retona Blend 55	41
Tabel 5.3	Hasil Pengujian Agregat Kasar	42
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Agregat Halus Clereng	42
Tabel 5.5	Spesifikasi Gradasi Hot Rolled Asphalt Tipe C	43
Tabel 5.6	Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 5,5%	44
Tabel 5.7	Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 6%	44
Tabel 5.8	Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 6,5%	45
Tabel 5.9	Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 7%	45
Tabel 5.10	Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 7,5 %	45
Tabel 5.11	Jumlah Benda Uji Pengujian Kadar Aspal Optimum	46
Tabel 5.12	Jumlah Benda Uji Untuk Tiap Pengujian pada KAO	46
Tabel 5.13	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada Aspal Pen 60/70	47
Tabel 5.14	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada Aspal Retona	47
Tabel 5.15	Rekapitulasi Hasil Nilai KAO	48
Tabel 5.16	Hasil Pengujian Kandungan Air Laut	48
Tabel 5.17	Hasil Viskositas Aspal Pertamina Pen 60/70	49
Tabel 5.18	Hasil Viskositas Aspal Retona	49
Tabel 5.19	Hasil Pengujian <i>Marshall Standard</i> KAO Aspal Pen 60/70	50
Tabel 5.20	Hasil Pengujian <i>Marshall Standard</i> KAO Aspal Retona	50

Tabel 5.21	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> 24 Jam Aspal Pen 60/70	50
Tabel 5.22	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> 24 Jam Aspal Retona	51
Tabel 5.23	Hasil Pengujian Nilai <i>IRS</i> Aspal Pen 60/70	51
Tabel 5.24	Hasil Pengujian Nilai <i>IRS</i> Aspal Retona	51
Tabel 5.25	Hasil Pengujian <i>ITS</i> pada Jenis Aspal Pen 60/70	52
Tabel 5.26	Hasil Pengujian <i>ITS</i> pada Jenis Aspal Retona	52
Tabel 5.27	Nilai Koefisien Permeabilitas dengan Aspal Pen 60/70	52
Tabel 5.28	Nilai Koefisien Permeabilitas dengan Aspal Retona	53
Tabel 5.29	Persentase Penurunan Nilai Stabilitas	72
Tabel 5.30	Persentase Perubahan Nilai <i>MQ</i>	75
Tabel 5.31	Persentase Penurunan Nilai <i>IRS</i>	84
Tabel 5.32	Persentase Penurunan Nilai <i>ITS</i>	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Grafik Gradasi Agregat HRA Tipe C	18
Gambar 3.2	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai Stabilitas	21
Gambar 3.3	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>Flow</i>	22
Gambar 3.4	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>VMA</i>	24
Gambar 3.5	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>Density</i>	26
Gambar 4.1	Skema Perendaman Menerus	37
Gambar 4.2	Bagan Alir Metode Penelitian	40
Gambar 5.1	Grafik Interpretasi Suhu Pencampuran dan Pemasatan Aspal Pen 60/70	55
Gambar 5.2	Grafik Interpretasi Suhu Pencampuran dan Pemasatan Aspal Retona	56
Gambar 5.3	Grafik Hubungan Stabilitas pada Jenis Aspal Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum	59
Gambar 5.4	Grafik Hubungan <i>Flow</i> pada Jenis Aspal Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum <i>VMA</i>	60
Gambar 5.5	Grafik Hubungan <i>Flow</i> pada Jenis Aspal Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum	62
Gambar 5.6	Grafik Hubungan <i>VITM</i> pada Jenis Aspal Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum	63
Gambar 5.7	Grafik Hubungan <i>VFWA</i> pada Jenis Aspal Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum	65
Gambar 5.8	Grafik Hubungan <i>VMA</i> pada Jenis Aspal Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum	66
Gambar 5.9	Grafik Hubungan <i>Density</i> pada Jenis Aspal Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum	68
Gambar 5.10	Hasil Kadar Aspal Optimum pada Jenis Aspal Pen 60/70	68
Gambar 5.11	Hasil Kadar Aspal Optimum pada Jenis Aspal Retona	69
Gambar 5.12	Hasil Permeabilitas Campuran <i>HRA</i>	70

Gambar 5.13	Grafik Perubahan Nilai Stabilitas <i>Marshall Standard</i>	71
Gambar 5.14	Grafik Hubungan Nilai <i>Flow</i> Aspal Pen 60/70 dan Aspal Retona Terhadap Variasi Durasi Rendaman Air Laut	73
Gambar 5.15	Grafik Hubungan Nilai <i>MQ</i> Aspal Pen 60/70 dan Aspal Retona dengan Variasi Durasi Rendaman Air Laut	74
Gambar 5.16	Grafik Hubungan Nilai <i>VITM</i> Aspal Pen 60/70 dan Aspal Retona Terhadap Variasi Durasi Rendaman Air Laut	76
Gambar 5.17	Grafik Hubungan Nilai <i>VFWA</i> Aspal Pen 60/70 dan Aspal Retona Terhadap Variasi Durasi Rendaman Air Laut	77
Gambar 5.18	Grafik Hubungan Nilai <i>VMA</i> Aspal Pen 60/70 dan Aspal Retona Terhadap Variasi Durasi Rendaman Air Laut	79
Gambar 5.19	Grafik Hubungan Nilai <i>Density</i> Aspal Pen 60/70 dan Aspal Retona Terhadap Variasi Durasi Rendaman Air Laut	80
Gambar 5.20	Grafik Hubungan Nilai Stabilitas <i>Marshall</i> 24 Jam pada Aspal Pen 60/70 dan Aspal Retona	82
Gambar 5.21	Grafik Hubungan Nilai Stabilitas Campuran <i>HRA</i> Aspal Pen 60/70 dan Retona Rendaman <i>Marshall</i> 0,5 Jam dan 24 Jam Terhadap Variasi Durasi Rendaman Air Laut	83
Gambar 5.22	Grafik Hubungan <i>ITS</i> Campuran <i>HRA</i> dengan Aspal Pen 60/70 dan Retona	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pemeriksaan Penetrasi Aspal Pen 60/70	95
Lampiran 2	Pemeriksaan Penetrasi Aspal Retona	96
Lampiran 3	Pemeriksaan Titik Lembek Aspal Pen 60/70	97
Lampiran 4	Pemeriksaan Titik Lembek Aspal Retona	98
Lampiran 5	Pemeriksaan Daktilitas Aspal Pen 60/70	99
Lampiran 6	Pemeriksaan Daktilitas Aspal Retona Blend 55	100
Lampiran 7	Pemeriksaan Titik Nyala dan Bakar Aspal Pen 60/70	101
Lampiran 8	Pemeriksaan Titik Nyala dan Bakar Aspal Retona	102
Lampiran 9	Pemeriksaan Kelarutas Aspal Pen dalam TCE	103
Lampiran 10	Pemeriksaan Kelarutas Aspal Pen dalam TCE	104
Lampiran 11	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Pen 60/70	105
Lampiran 12	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Retona	106
Lampiran 13	Berat Jenis Agregat Halus	107
Lampiran 14	Berat Jenis Agregat Kasar	108
Lampiran 15	Kelekatan Agregat Terhadap Aspal Pen 60/70	109
Lampiran 16	Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	110
Lampiran 17	Pemeriksaan Keausan Agregat	111
Lampiran 18	Pemeriksaan Viskositas Aspal Pen 60/70	112
Lampiran 19	Pemeriksaan Viskositas Aspal Retona Blend 55	113
Lampiran 20	Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> Kao Aspal Pen 60/70	114
Lampiran 21	Grafik Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> Kao Aspal Pen 60/70	115
Lampiran 22	Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> Kao Aspal Retona Blend 55	116
Lampiran 23	Grafik Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> Kao Retona	117
Lampiran 24	Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> Perendaman 0,5 Jam Pen	118

Lampiran 25. Grafik Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> 0,5 Jam Pen	119
Lampiran 26. Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> Perendaman 24 Jam Pen	120
Lampiran 27. Grafik Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> 0,5 Jam Pen	121
Lampiran 28. Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> 0,5 Jam Retona	122
Lampiran 29. Grafik Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> 0,5 Jam Retona	123
Lampiran 30. Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> 24 Jam Retona	124
Lampiran 31. Grafik Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i> 24 Jam Retona	125
Lampiran 32. Hasil Perhitungan <i>Indirect Tensile Strength Test</i> Pen 60/70	126
Lampiran 33 Hasil Perhitungan <i>Indirect Tensile Strength Test</i> Retona	127
Lampiran 34. Hasil Permeabilitas	128
Lampiran 35. Uji Anova Stabilitas <i>Marshall</i> Pen 60/70	129
Lampiran 36. Uji Anova Stabilitas <i>Marshall</i> Retona	130
Lampiran 37. Uji Anova <i>Flow</i> Aspal Pen 60/70	131
Lampiran 38. Uji Anova <i>Flow</i> Aspal Retona	132
Lampiran 39. Uji Anova <i>MQ</i> Aspal Pen 60/70	133
Lampiran 40. Uji Anova <i>MQ</i> Aspal Retona	134
Lampiran 41. Uji Anova <i>Vitm</i> Pen 60/70	135
Lampiran 42. Uji Anova <i>Vitm</i> Retona	136
Lampiran 43. Uji Anova <i>Vfwa</i> Pen 60/70	137
Lampiran 44. Uji Anova <i>Vfwa</i> Retona	138
Lampiran 45. Uji Anova <i>Vma</i> Pen 60/70	139
Lampiran 46. Uji Anova <i>Vma</i> Retona	140
Lampiran 47. Uji Anova <i>Density</i> Pen 60/70	141
Lampiran 48. Uji Anova <i>Density</i> Retona	142
Lampiran 49. Uji Anova <i>IRS</i> Pen 60/70	143
Lampiran 50. Uji Anova <i>IRS</i> Retona	145
Lampiran 51. Uji Anova <i>ITS</i> Pen 60/70	147

Lampiran 52. Uji Anova <i>ITS</i> Retona	148
Lampiran 53. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	149
Lampiran 54. Gambar Alat Pemeriksaan Penetrasi Aspal	150
Lampiran 55. Gambar Alat Pemeriksaan Daktilitas Aspal	151
Lampiran 56. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	152
Lampiran 57. Gambar Alat Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam TCE	153
Lampiran 58. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	155
Lampiran 59. Gambar Alat Pemeriksaan Viskositas Aspal	156
Lampiran 60. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	157
Lampiran 61. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	158
Lampiran 62. Gambar Alat Pemeriksaan Kelekatan Agregat terhadap Aspal	159
Lampiran 63. Gambar Alat Pemeriksaan Keausan Agregat	160
Lampiran 64. Gambar Alat Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	161
Lampiran 65. Gambar Alat Analisis Saringan	162
Lampiran 66. Gambar Alat Pembuatan Sampel	163
Lampiran 67. Gambar Alat Pengujian <i>Marshall</i> dan <i>Immersion</i>	164
Lampiran 68. Gambar Alat Pengujian <i>ITS</i>	165
Lampiran 69. Gambar Alat Pengujian Permeabilitas	166
Lampiran 70. Gambar Sampel Penelitian	167
Lampiran 71. Hasil Pengujian Air Laut	162
Lampiran 72. Hasil Pengujian Permeabilitas	163

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 (VITM) (%)
- 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
- S_1 = Stabilitas setelah direndam selama 0,5 jam
- S_2 = Stabilitas setelah direndam selama 24 jam
- P_{runtuh} = Beban puncak (kg)
- h = Tinggi sampel (cm)
- A_0 = Konstanta (tabel A_0 terlampir pada lampiran)
- K = Koefisien permeabilitas (cm/dtk)
- V = Volume rembesan (cm³)

- γ_{Air} = Berat jenis air (dyne/cm³)
L = Panjang atau tinggi sampel (cm)
T = Lama waktu rembesan (dtk)
P = Tekanan air (kgcm/det²/cm²)
A = Luas penampang sampel (cm²)
 M_o = Berat sebelum diabrasi (*gram*)
 M_i = Berat setelah diabrasi (*gram*)
L = Persentase kehilangan berat (%)

