

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Bebas Plagiasi	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xii
Daftar Notasi dan Singkatan	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN	5
1.5 BATASAN MASALAH	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 PENGGUNAAN <i>RAP</i> DENGAN <i>REJUVENATOR</i>	7
2.2.1 Pengaruh peremaja oli bekas dan solar terhadap karakteristik <i>Marshall</i>	8
2.2.2 Penggunaan minyak goreng dan minyak goreng bekas sebagai <i>rejuvenator RAP</i>	8
2.2 PERBANDINGAN PENELITIAN TERDAHULU DENGAN PENELITIAN YANG AKAN DILAKSANAKAN	9
2.3 PERBEDAAN PENELITIAN TERDAHULU DENGAN PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN	13
BAB III LANDASAN TEORI	14
3.1 PERKERASAN LENTUR	14

3.2.1 Lapis Perkerasan Lentur	15
3.2.2 Lapis tanah dasar (<i>subgrade</i>)	15
3.2.3 Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	16
3.2.4 Lapis pondasi atas (<i>Base Course</i>)	16
3.2.5 Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>)	16
3.2 SUPERPAVE ASPHALT	17
3.3 AGREGAT	18
3.4.1 Agregat Kasar	19
3.4.2 Agregat Halus	20
3.4.3 <i>Filler</i>	21
3.4 ASPAL	21
3.5 RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP)	21
3.6 BAHAN PEREMAJA (<i>REJUVENATOR</i>)	22
3.7 KINERJA CAMPURAN BERASPAL	23
3.8.1 Tahanan Geser (<i>Skid Resistant</i>)	23
3.8.2 Kelenturan (<i>Flexibility</i>)	23
3.8.3 <i>Workability</i>	24
3.8.4 Ketahanan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	24
3.8.5 Stabilitas	24
3.8.6 <i>Impermeability</i>	25
3.8.7 <i>Durability</i>	26
3.8.9 Uji <i>Cantabro</i>	27
BAB IV METODELOGI PENELITIAN	28
4.1 METODE PENELITIAN	28
4.2 TAHAPAN PENELITIAN	28
4.3 BAHAN YANG DIPAKAI	28
4.4 LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN	29

4.4.1	Pemeriksaan Agregat	29
4.4.2	Pemeriksaan Aspal	30
4.4.3	Penentuan nilai kadar aspal	30
4.4.4	Perencanaan Campuran	31
4.5	PERALATAN PENELITIAN	36
4.6	JUMLAH DAN VARIASI SAMPEL PENELITIAN	36
4.7	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		40
5.1	HASIL PENGUJIAN KARAKTERISTIK MATERIAL	40
5.1.1	Agregat Kasar Sungai Clereng	40
5.1.2	Hasil Pengujian Agregat Halus Sungai Clereng	42
5.1.3	Hasil Pengujian Agregat Kasar Ruas Ring Road Selatan	43
5.1.4	Hasil Pengujian Agregat Halus Ruas Ring Road Selatan	45
5.1.5	Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70	47
5.1.6	Hasil Pengujian Aspal <i>RAP</i>	48
5.2	HASIL UJI <i>MARSHALL</i> UNTUK MENDAPATKAN NILAI KAO	50
5.3	PENGUJIAN KARAKTERISTIK <i>MARSHALL</i>	54
5.3.1	Hasil Uji	54
5.3.2	Pembahasan	55
5.4	PENGUJIAN <i>IRS</i>	65
5.5	PENGUJIAN <i>ITS</i>	67
5.6	PENGUJIAN <i>CANTABRO</i>	69
5.7	PENGUJIAN PERMEABILITAS	70
5.8	REKAPITULASI HASIL PENGUJIAN PENGARUH <i>WCO</i> TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN <i>RAP</i> DAN MATERIAL BARU DENGAN GRADASI <i>SUPERPAVE</i>	72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		76
6.1	KESIMPULAN	6576
6.2	SARAN	79
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN		82

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Komposisi Asam Lemak di Dalam Minyak Bekas	2
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian yang Akan Dilakukan	10
Tabel 3.1	Ukuran Agregat Maksimum yang Disarankan	17
Tabel 3.2	Batas Gradasi Campuran Agregat dengan Ukuran Maksimum 19 mm	18
Tabel 3.3	Ketentuan Agregat Kasar	20
Tabel 3.4	Ketentuan Agregat Halus	20
Tabel 3.5	Ketentuan Aspal Padat	21
Tabel 3.6	Senyawa Kimia pada Minyak Goreng Bekas	23
Tabel 3.7	Klasifikasi Campuran Aspal Berdasarkan Nilai Permeabilitas	25
Tabel 4.1	Gradasi Agregat <i>Superpave</i> Ukuran Nominal Maksimum 19 mm	30
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Gradasi Material <i>RAP</i>	31
Tabel 4.3	Taget Gradasi <i>Superpave</i>	32
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Ekstraksi Aspal <i>RAP</i>	33
Tabel 4.5	Kebutuhan Agregat Untuk Kadar Aspal 4,5 %	34
Tabel 4.6	Rekapitulasi Kebutuhan Total Material Campuran	34
Tabel 4.7	Kebutuhan Agregat Untuk Kadar Aspal 5%	34
Tabel 4.8	Kebutuhan Agregat Untuk Kadar Aspal 5,5%	35
Tabel 4.9	Kebutuhan Agregat Untuk Kadar Aspal 6%	35
Tabel 4.10	Kebutuhan Agregat Untuk Kadar Aspal 6,5 %	36
Tabel 4.11	Jumlah Benda Uji Untuk Memperoleh Nilai KAO	37
Tabel 4.12	Jumlah Benda Uji Pengujian Tiap Pengujian KAO	37
Tabel 5.1	Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar Sungai Clereng	40

Tabel 5.2	Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus Sungai Clereng	42
Tabel 5.3	Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar Ruas Ring Road Selatan	44
Tabel 5.4	Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus Ruas Ring Road Selatan	45
Tabel 5.5	Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70	47
Tabel 5.6	Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal Bekas	49
Tabel 5.7	Rekapitulasi Hasil Pengujian Nilai-nilai Karakteristik Marshall	50
Tabel 5.8	Rekapitulasi Hasil Uji <i>Marshall</i> pada kondisi KAO	54
Tabel 5.9	Nilai Stabilitas Sisa (<i>IRS</i>)	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pembuangan Minyak Jelantah	3
Gambar 3.1	Lapis Perkerasan	14
Gambar 3.2	Penyaluran beban pada lapis perkerasan	15
Gambar 3.3	Zona larangan pada gradasi <i>superpave</i>	17
Gambar 4.1	Gradasi Agregat Gabungan	32
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i>	38
Gambar 5.1	Grafik Kadar Aspal Otimum <i>WCO</i> 0%	51
Gambar 5.2	Grafik Kadar Aspal Otimum <i>WCO</i> 2%	52
Gambar 5.3	Grafik Kadar Aspal Otimum <i>WCO</i> 4%	52
Gambar 5.4	Grafik Kadar Aspal Otimum <i>WCO</i> 6%	53
Gambar 5.5	Grafik Kadar Aspal Otimum <i>WCO</i> 8%	53
Gambar 5.6	Hubungan Kadar Peremaja dengan Stabilitas	55
Gambar 5.7	Grafik Hubungan Nilai Stabilitas Marshall – Kadar bahan peremaja campuran aspal daur ulang pada kondisi Kadar aspal optimum	56
Gambar 5.8	Hubungan Kadar Peremaja dengan <i>Flow</i>	57
Gambar 5.9	Pengaruh Kadar Peremaja Residu Oli Terhadap nilai <i>Flow</i>	58
Gambar 5.10	Hubungan Kadar Peremaja dengan <i>VITM</i>	59
Gambar 5.11	Hubungan Kadar peremaja dan <i>VFWA</i>	60
Gambar 5.12	Hubungan Kadar peremaja dan <i>VMA</i>	62
Gambar 5.13	Hubungan Kadar Peremaja dan <i>Density</i>	63
Gambar 5.14	Pengaruh Kadar Peremaja Residu Oli Terhadap Nilai <i>Density</i>	63
Gambar 5.15	Hubungan Kadar Peremaja dan <i>MQ</i>	64
Gambar 5.16	Pengaruh Peremaja Residu Oli Terhadap Nilai <i>MQ</i>	65
Gambar 5.17	Grafik Hubungan Kadar Peremaja dan <i>IRS</i>	66

Gambar 5.18	Pengaruh Penggunaan Minyak Solar Terhadap Nilai <i>IRS</i>	67
Gambar 5.19	Hubungan Kadar Peremaja dan <i>ITS</i>	68
Gambar 5.20	Pengaruh Kadar Peremaja Residu Oli Terhadap Nilai <i>ITS</i>	69
Gambar 5.21	Hubungan Kadar Peremaja dan <i>Cantabro Loss</i>	70
Gambar 5.22	Hubungan Kadar Peremaja dan Permeabilitas	71
Gambar 5.23	Pengaruh Penggunaan Residu Oli Terhadap Nilai Permeabilitas Campuran	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Penetrasi Aspal	81
Lampiran 2. Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	82
Lampiran 3. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	83
Lampiran 4. Pemeriksaan Daktilitas	84
Lampiran 5. Pemeriksaan Titik Nyala & Titik Bakar Aspal	85
Lampiran 6. Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam CCL4	86
Lampiran 7. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	87
Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	88
Lampiran 9. Pemeriksaan Agregat Halus	89
Lampiran 10. Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	90
Lampiran 11. Pemeriksaan Keausan Agregat	91
Lampiran 12. Pemeriksaan Berat Jenis Debu Batu	92
Lampiran 13. Pemeriksaan Penetrasi Aspal <i>RAP</i>	93
Lampiran 14. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal <i>RAP</i>	94
Lampiran 15. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar <i>RAP</i>	95
Lampiran 16. Pemeriksaan Agregat Halus <i>RAP</i>	96
Lampiran 17. Pemeriksaan <i>Sand Equivalent RAP</i>	97
Lampiran 18. Pemeriksaan Keausan Agregat <i>RAP</i>	98
Lampiran 19. Pemeriksaan Berat Jenis Debu Batu <i>RAP</i>	99
Lampiran 20. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mecari KAO <i>Rejuvenated 0%</i>	100
Lampiran 21. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mecari KAO <i>Rejuvenated 0%</i>	101
Lampiran 22. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mecari KAO <i>Rejuvenated 2,69%</i>	102
Lampiran 23. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mecari KAO <i>Rejuvenated 2,69%</i>	103

Lampiran 24. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mencari KAO <i>Rejuvenated 5,37%</i>	104
Lampiran 25. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mencari KAO <i>Rejuvenated 5,37%</i>	105
Lampiran 26. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mencari KAO <i>Rejuvenated 8,06%</i>	106
Lampiran 27. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mencari KAO <i>Rejuvenated 8,06%</i>	107
Lampiran 28. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mencari KAO <i>Rejuvenated 10,74%</i>	108
Lampiran 29. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dalam Mencari KAO <i>Rejuvenated 10,74%</i>	109
Lampiran 30. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dengan KAO	110
Lampiran 31. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dengan KAO	111
Lampiran 32. Hasil Pengujian <i>IRS</i>	112
Lampiran 33. Grafik Hasil Pengujian <i>IRS</i>	113
Lampiran 34. Hasil Pengujian <i>ITS</i>	114
Lampiran 35. Hasil Pengujian <i>ITS</i>	115
Lampiran 36. Hasil Pengujian <i>Cantabro</i>	116
Lampiran 37. Grafik Hasil Pengujian <i>Cantabro</i>	117
Lampiran 38. Hasil Pengujian Permeabilitas	118
Lampiran 39. Hasil Pengujian Permeabilitas	119
Lampiran 40. Tabel Konstanta A_0	120
Lampiran 41. Hasil Analisis Stabilitas <i>Marshall</i> dengan <i>One Way Anova</i>	121
Lampiran 42. Hasil Analisis <i>Flow Marshall</i> dengan <i>One Way Anova</i>	122
Lampiran 43. Hasil Analisis <i>VMA Marshall</i> dengan <i>Anova</i>	123
Lampiran 44. Hasil Analisis <i>VFWA Marshall</i> dengan <i>Anova</i>	124
Lampiran 45. Hasil Analisis <i>VITM Marshall</i> dengan <i>Anova</i>	125
Lampiran 46. Hasil Analisis <i>Density Marshall</i> dengan <i>Anova</i>	126
Lampiran 47. Hasil Analisis <i>MQ</i> dengan <i>Anova</i>	127
Lampiran 48. Hasil Analisis <i>IRS</i> dengan <i>Anova</i>	128

Lampiran 49. Hasil Analisis <i>ITS</i> dengan <i>Anova</i>	129
Lampiran 50. Hasil Analisis <i>Cantabro</i> dengan <i>Anova</i>	130
Lampiran 51. Hasil Analisis Permeabilitas dengan <i>Anova</i>	131
Lampiran 52. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	132
Lampiran 53. Gambar Alat Pemeriksaan Penetrasi Aspal	133
Lampiran 54. Gambar Alat Pemeriksaan Daktilitas Aspal	134
Lampiran 55. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar	135
Lampiran 56. Gambar Alat Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam <i>TCE</i>	136
Lampiran 57. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	137
Lampiran 58. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	138
Lampiran 59. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	139
Lampiran 60. Gambar Alat Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	140
Lampiran 61. Gambar Alat Pemeriksaan Keausan Agregat	141
Lampiran 62. Gambar Alat Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	142
Lampiran 63. Gambar Alat Pembuatan Benda Uji	143
Lampiran 64. Gambar Alat Pengujian <i>Marshall</i> dan <i>IRS</i>	144
Lampiran 65. Gambar Alat Pengujian <i>ITS</i>	145
Lampiran 66. Gambar Alat Pengujian <i>Cantabro</i>	146
Lampiran 67. Gambar Alat Pengujian Permeabilitas	147
Lampiran 68. Gambar Benda Uji Penelitian	148

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

<i>RAP</i>	= <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i>
<i>WCO</i>	= <i>Waste Cooking Oil</i>
<i>IRS</i>	= <i>Index of Retained Stability</i>
<i>ITS</i>	= <i>Indirect Tensile Test</i>
<i>MG</i>	= <i>Minyak Goreng</i>
<i>CBR</i>	= <i>California Bearing Ratio</i>
<i>HRS</i>	= <i>Hot Roll Sheet</i>
<i>HRA</i>	= <i>Hot Rolled Asphalt</i>
<i>SMA</i>	= <i>Stone Mastic Asphalt</i>
<i>SHRP</i>	= <i>The Strategic High Way Reseach Program</i>
<i>AC</i>	= <i>Ashalt Concrete</i>
<i>SNI</i>	= <i>Standar Nasional Indonesia</i>
<i>ASTM</i>	= <i>American System For Testing Material</i>
<i>AASHTO</i>	= <i>American Association Of State Highway and Trasportation Official</i>
<i>AI</i>	= <i>Ashphalt Institute</i>
<i>TCE</i>	= <i>Tetra Chloro Ethylene</i>
<i>KAO</i>	= <i>Kadar Aspal Optimum</i>
<i>Bk</i>	= <i>Berat Benda Uji Kering Oven</i>
<i>Bj</i>	= <i>Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh</i>
<i>Ba</i>	= <i>Berat Benda Uji KERING Permukaan Jenuh Dalam Air</i>
<i>VMA</i>	= <i>Void in Mineral Agregates</i>
<i>VFWA</i>	= <i>Void Filles With Asphalt</i>
<i>VITM</i>	= <i>Void in The Mix</i>
<i>MQ</i>	= <i>Marshall Quotient</i>