

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing.....	ii
Lembar Persetujuan.....	iii
Lembar Pengesahan Dan Persetujuan	iv
Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Kata Pengantar	viii
Halaman Persembahan	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Kontribusi Penelitian	6
1.6.1 Kontribusi Bagi Masyarakat	6
1.6.2 kontribusi bagi instansi.....	6
1.7 Struktur Penulisan.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aspal.....	8
2.1.1 Jenis-Jenis Aspal.....	8
2.2 Lapisan Perkerasan Lentur Jalan Raya.....	13
2.2.1 Macam-Macam Bahan Lapis Perkerasan Lentur	14

2.2.1.1 Lapis Pondasi Permukaan	14
2.2.1.2 Lapis Pondasi Atas.....	15
2.2.1.3 Lapis Pondasi Bawah	16
2.2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Perkerasan Lentur	16
2.2.2.1 Kelebihan Lapisan Perkerasan Lentur Jalan Raya	16
2.2.2.2 Kekurangan Lapisan Perkerasan Lentur Jalan Raya ...	17
2.3 Campuran Aspal Panas (Hot Asphalt Mix).....	17
2.3.1 Tipe Campuran Aspal Panas (Hot Mix)	18
2.3.2 Unsur Penyampuran Campuran Aspal Panas	20
2.4 Rumus Campuran Pekerjaan (Job Mix Formula).....	25
2.4.1 Marshall Properties	26
2.4.1.1 Stabilitas (<i>stability</i>).....	27
2.4.1.2 Keawetan / Ketahanan (<i>durability</i>)	28
2.4.1.3 Kelenturan (<i>flexibility</i>).....	29
2.4.1.4 Kekesatan (<i>Skid Resistance</i>).....	29
2.4.1.5 Ketahanan Kelelahan Plastis (<i>flow</i>).....	30
2.4.1.6 Kedap Air (<i>water resistance</i>)	30
2.4.1.7 Kemudahan Pelaksanaan (<i>workability</i>)	31
2.5 Limbah Timah (<i>Tin Slag</i>)	31
2.6 Hasil Penelitian Terdahulu	32

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian	51
3.2 Lokasi Penelitian.....	52
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	52
3.3.1 Pengumpulan Data Primer	52
3.3.1.1 Observasi	52
3.3.1.2 Wawancara	53
3.3.1.3 Dokumentasi.....	53
3.3.2 Pengumpulan Data Sekunder	53
3.4 Analisa Data	54

3.5 Diagram Alur (<i>Flow Chart</i>).....	55
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1 Tahap Pencampuran.....	56
4.1.1 Tahap Pencampuran Limbah Timah Pada Cmpuran	
Aspal AC-WC	56
4.1.1.1 Tahap Persiapan Alat Dan Bahan.....	56
4.1.1.2 Tahap Pembuatan Limbah Timah.....	57
4.1.1.3 Tahap Pemeriksaan Bahan Susun.....	58
4.2 Tahap Pengujian.....	58
4.2.1 Pengujian Agregat Kasar.....	58
4.2.1.1 Pemeriksaan Berat Jenis Curah (<i>Bulk</i>)	
Agregat Kasar	59
4.2.1.2 Pemeriksaan Berat Jenis Kering Permukaan Agregat	
Kasar	60
4.2.1.3 Pemeriksaan Berat Jenis Semu Agregat Kasar.....	61
4.2.1.4 Pemeriksaan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	62
4.2.1.5 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar..	62
4.2.2 Pengujian Agregat Halus	63
4.2.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis Curah (<i>Bulk</i>)	
Agregat Halus	65
4.2.2.2 Pemeriksaan Berat Jenis Kering Permukaan	
Agregat Halus	66
4.2.2.3 Pemeriksaan Berat Jenis Semu Agregat Halus.....	66
4.2.2.4 Pemeriksaan Penyerapan Air Agregat Halus.....	67
4.2.2.5 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	67
4.2.3 Pengujian Aspal	68
4.2.3.1 Pengujian Penetrasi Aspal	68
4.2.3.2 Pengujian Titik Lembek Aspal.....	71
4.2.3.3 Pengujian Titik Nyala.....	72
4.2.3.4 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal.....	74
4.3 Tahap Pembuatan Job Mix Formula	75

4.3.1 Spesifikasi Gradasi (Analisa Saringan).....	76
4.3.2 Tahap Penentuan Kadar Optimum Dan Berat Aspal	78
4.3.3 Tahap Penentuan Berat Limbah Timah	80
4.3.4 Tahap Pencampuran.....	81
4.3.5 Proses Pengujian <i>Marshall Test</i>	85
4.3.5.1 Hubungan Variasi Limbah Timah Dengan Stabilitas Marshall	92
4.3.5.2 Hubungan Variasi Limbah Timah Dengan Kelelehan Plastis (<i>Flow</i>)	94
4.3.5.3 Hubungan Limbah Timah Dengan VMA.....	95
4.3.5.4 Hubungan Limbah Timah Dengan VFWA	97
4.3.5.5 Hubungan Limbah Timah Dengan Density.....	98
4.3.5.6 Hubungan Limbah Timah Dengan VIM.....	100
4.3.5.7 Hubungan Variasi Limbah Timah Dengan <i>Marshall Quotient</i>	101

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Tinjauan Penambahan Limbah Timah (<i>Tin Slag</i>) Terhadap Stabilitas Marshall (<i>Marshall Stability</i>).....	103
5.1.1 Agregat Kasar	103
5.1.2 Agregat Halus	104
5.1.3 Aspal.....	105
5.2 Evaluasi Hasil Pemeriksaan <i>Marshall Test</i>	107
5.2.1 Hasil Penambahan Limbah Timah (<i>Tin Slag</i>) Terhadap Stabilitas Marshall	107
5.2.2 Hasil Penambahan Limbah Timah Terhadap Kelelehan (<i>Flow</i>).....	108
5.2.3 Hasil Penambahan Limbah Timah Terhadap Rongga Dalam Campuran (<i>Void In The Mix / VIM</i>).....	109
5.2.4 Hasil Penambahan Limbah Timah Terhadap Rongga Terisi Aspal (<i>Void Filled With Asphalt / VFWA</i>)	110
5.2.5 Hasil Penambahan Limbah Timah Terhadap Rongga Dalam	

Agregat (<i>Void In Mineral Aggregate /VMA</i>)	111
5.2.6 Hasil Penambahan Limbah Timah Terhadap <i>Density</i>	112
5.2.7 Hasil Penambahan Limbah Timah Terhadap <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	113
5.3 Rangkuman Penelitian.....	113

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....	116
6.2 Saran.....	118

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Takaran Pemakaian Lapis Perekat.....	10
Tabel 2.2 Persyaratan Kualitas Campuran	19
Tabel 2.3 Persyaratan Agregat Kasar	23
Tabel 2.4 Ketentuan Agregat Halus	24
Tabel 2.5 Kandungan Mineral Tailing Limbah Timah.....	31
Tabel 3.1 Data Penelitian Sekunder	54
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Berat Jenis Curah (<i>Bulk</i>) Kerikil.....	59
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Berat Jenis Kondisi SSD Agregat Kasar	60
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Berat Jenis Semu Agregat Kasar	61
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Penyerapan Air Agregat Kasar	62
Tabel 4.5 Tes Analisa Saringan Agregat Kasar Dengan Sieve Shaker	62
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Berat Jenis Curah (<i>Bulk</i>) Agregat Halus.....	65
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Berat Jenis Kering Permukaan Agregat Halus	66
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Berat Jenis Semu Agregat Halus	66
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Penyerapan Air Agregat Halus	67
Tabel 4.10 Tes Analisa Saringan Agregat Halus Dengan Sieve Shaker	67
Tabel 4.11 Hasil Pemeriksaan Penetrasi Aspal	70
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal	71
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Titik Nyala	73
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal.....	75
Tabel 4.15 Gradasi Penggunaan Agregat Dalam Campuran.....	77
Tabel 4.16 Kombinasi Gradasi Penggunaan Agregat Dalam Campuran	78
Tabel 4.17 Kebutuhan Limbah Timah	80
Tabel 4.18 Kebutuhan Aspal Tiap Briket.....	80
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Marshall Tes Dengan Substitusi Limbah Timah	91
Tabel 4.20 Hasil Uji Model Stabilitas Terhadap % Penambahan Limbah Timah	92
Tabel 4.21 Batas Nilai Stabilitas Menurut SNI	93
Tabel 4.22 Hasil Uji Model Flow terhadap % Penambahan Limbah Timah	94

Tabel 4.23 Batas Nilai Flow Menurut SNI.....	95
Tabel 4.24 Hasil Uji Model VMA Terhadap % Penambahan Limbah Timah	96
Tabel 4.25 Batas Nilai VMA Menurut SNI.....	96
Tabel 4.26 Hasil Uji Model VFWA Terhadap % Penambahan Limbah Timah....	97
Tabel 4.27 Batas Nilai VFWA Menurut SNI	98
Tabel 4.28 Hasil Uji Model DENSITY Terhadap % Penambahan Limbah Timah	99
Tabel 4.29 Batas Nilai DENSITY Menurut SNI.....	99
Tabel 4.30 Hasil Uji Model VIM Terhadap % Penambahan Limbah Timah.....	100
Tabel 4.31 Batas Nilai VIM Menurut SNI	101
Tabel 4.32 Hasil Uji Model MQ Terhadap % Penambahan Limbah Timah.....	102
Tabel 4.33 Batas Nilai MQ Menurut SNI.....	102
Tabel 5.1 Pengaruh Penambahan Limbah Timah Terhadap Stabilitas Marshall (<i>Marshall Stability</i>).....	108
Tabel 5.2 Pengaruh Limbah Timah Terhadap Kelelahan Plastis (<i>Flow</i>)	109
Tabel 5.3 Penambahan Limbah Timah Terhadap Rongga Dalam Campuran (<i>Void In The Mix/VIM</i>)	110
Tabel 5.4 Pengaruh Penambahan Limbah Timah Terhadap Rongga Terisi Aspal (<i>Void Filled With Asphalt/VFWA</i>).....	111
Tabel 5.5 Penambahan Limbah Timah Terhadap Rongga Dalam Agregat (<i>Void In Mineral Aggregate / VMA</i>).....	112
Tabel 5.6 Pengaruh Penambahan Limbah Timah Terhadap Kenaikan/ Penurunan Nilai <i>Density</i>	113
Tabel 5.7 Pengaruh Penambahan Limbah Timah <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	114
Tabel 5.8 Hasil Rangkuman Pemeriksaan Bahan Susun Dalam Penelitian.....	115
Tabel 5.9 Hasil Rangkuman Persamaan Regresi dengan Karakteristik Marshall.....	115
Tabel 5.10 Nilai Limbah Timah Serta Spesifikasi Sesuai SNI 03-1737-1989.....	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Pengambilan Limbah Timah.....	57
Gambar 4.2 Pengolahan Limbah Timah.....	58
Gambar 4.3 Pengujian Sampel Penetrasi Aspal	70
Gambar 4.4 Pengujian Titik Nyala	73
Gambar 4.5 Pengguncangan Agregat Secara Manual	76
Gambar 4.6 Memasak Agregat	82
Gambar 4.7 Memasukkan Campuran Aspal Kedalam Cetakan	82
Gambar 4.8 Penumbukan Benda Uji	83
Gambar 4.9 Penimbangan Benda Uji Setelah Penumbukan.....	83
Gambar 4.10 Penimbangan Benda Uji Dalam Air	84
Gambar 4.11 Penimbangan Benda Uji Kondisi Jenuh (SSD)	85
Gambar 4.12 Memasukkan <i>Briket</i> Kedalam <i>Waterbath</i>	86
Gambar 4.13 Pencatatan Hasil Dari Uji <i>Marshall</i>	87
Gambar 4.14 Grafik Hubungan % Limbah Timah Dengan Stabilitas <i>Marshall</i> ...	92
Gambar 4.15 Grafik Model Hubungan Kelelehan (<i>flow</i>) Dengan Limbah Timah.....	94
Gambar 4.16 Grafik Model Hubungan VMA Dengan Limbah Timah.....	95
Gambar 4.17 Grafik Model Hubungan VFWA Dengan Limbah Timah.....	97
Gambar 4.18 Grafik Model Hubungan DENSITY Dengan Limbah Timah	98
Gambar 4.19 Grafik Model Hubungan VIM Dengan Limbah Timah.....	100
Gambar 4.20 Grafik Model Hubungan MQ Dengan Limbah Timah	101