

# DAFTAR ISI

halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	
<b>PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING</b>	
<b>PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Agregat.....	5
2.2 Gradasi Agregat.....	6
2.3 Aspal.....	7
2.3.1 Semen Aspal atau <i>Asphalt Cement, AC</i> .....	9
2.3.2 Beton Aspal.....	10
2.3.3 Perencanaan Campuran Beton Aspal.....	11
2.4 <i>Mineral Filler</i> .....	14
2.5 <i>Fly Ash</i> .....	14
2.6 Metode Marshall.....	16

2.7 Metode Statistik.....	17
<b>BAB III PROSES DAN PROSEDUR PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Bahan Penelitian.....	20
3.2 Pemeriksaan Agregat.....	20
3.2.1 Analisis Saringan Agregat Kasar dan Halus.....	21
3.2.2 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar....	23
3.2.3 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus....	24
3.2.4 Abrasi dengan Mesin Los Angeles.....	25
3.3 Pemeriksaan Aspal.....	26
3.3.1 Titik Lembek.....	26
3.3.2 Titik Nyala dengan Menggunakan <i>COC</i> .....	27
3.3.3 Berat Jenis Aspal.....	27
3.3.4 Penurunan Berat Aspal.....	28
3.3.5 Tes Penetrasi.....	29
3.3.6 Penetrasi setelah Penurunan Berat Aspal.....	29
3.3.7 Daktilitas.....	30
3.4 Pemeriksaan <i>Fly Ash</i> .....	30
3.5 Pengujian dengan Alat Marshall.....	31
3.5.1 Peralatan yang Digunakan.....	31
3.5.2 Pembuatan Benda Uji.....	33
3.5.3 Pemasangan Benda Uji.....	34
3.5.4 Pengujian Benda Uji dengan <i>Marshall Test</i> .....	35
3.6 Perencanaan Campuran dan Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	37
3.7 Perencanaan Campuran dengan Menggunakan <i>Fly Ash</i> .....	37
3.8 Bagan Alir.....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS SERTA PEMBAHASAN..</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Pemeriksaan Agregat.....	39
4.1.1 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar dan Halus.....	39
a) Analisis Saringan Agregat Kasar.....	39
b) Analisis Saringan Agregat Halus.....	44
4.1.2 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar....	47

4.1.3 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus....	47
4.1.4 Pemeriksaan Abrasi dengan Mesin Los Angeles.....	49
4.2 Hasil Pemeriksaan Aspal.....	50
4.2.1 Pemeriksaan Titik Lembek.....	50
4.2.2 Pemeriksaan Titik Nyala dengan Menggunakan COC.....	51
4.2.3 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal.....	51
4.2.4 Pemeriksaan Penurunan Berat Aspal.....	51
4.2.5 Pemerksaan Tes Penetrasi.....	52
4.2.6 Pemeriksaan Penetrasi setelah Penurunan Berat.....	52
4.2.7 Pemeriksaan Daktilitas.....	53
4.3 Hasil Pengujian Marshall.....	55
4.3.1 Analisis Penentuan Kadar Aspal Iran.....	55
a) Analisis Kadar Aspal Iran 4,5% - 6%.....	55
b) Analisis Kadar Optimum Aspal Iran.....	62
4.3.2 Analisis Penentuan Kadar Aspal Pertamina.....	69
a) Analisis Kadar Aspal Pertamina 4,5% - 6%.....	70
b) Analisis Kadar Optimum Aspal Pertamina.....	77
4.3.3 Analisis Penentuan Kadar Fly Ash Dalam Campuran.....	84
a) Analisis Penentuan Kadar Fly Ash dengan Aspal Iran.....	84
b) Analisis Penentuan Kadar Fly Ash dengan Aspal Pertamina.....	91
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>99</b>
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>101</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

halaman

Gambar 2.1	<i>Fly Ash</i> .....	15
Gambar 3.1	Pengayakan Agregat Kasar.....	21
Gambar 3.2	Ayakan Agregat Halus.....	21
Gambar 3.3	Abrasi Agregat Kasar dengan Mesin Los Angeles.....	25
Gambar 3.4	Pemeriksaan Titik Lembek.....	27
Gambar 3.5	Piknometer berisi Aspal.....	28
Gambar 3.6	Tes Penetrasi pada Aspal.....	29
Gambar 3.7	Tes Penetrasi setelah Penurunan Berat.....	30
Gambar 3.8	Alat Penumbuk dan Landasan Pematat.....	32
Gambar 3.9	Alat Marshall.....	32
Gambar 3.10	Campuran Agregat sebanyak 1200 gram.....	33
Gambar 3.11	Campuran Aspal Ditumbuk dengan Alat Penumbuk.....	35
Gambar 3.12	Perendaman Benda Uji pada Suhu 60°C.....	36
Gambar 3.13	Pembacaan Dial pada Alat Marshall dan Pencatatan.....	36
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 4,5%-6% vs %VIM.....	59
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 4,5%-6% vs %VMA.....	59
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 4,5%-6% vs %VFB.....	60
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 4,5%-6% vs Stabilitas.....	61
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 4,5%-6% vs <i>Flow</i> .....	61
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 4,5%-6% vs MQ.....	62
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 5,1%-5,4% vs %VIM.....	66
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 5,1%-5,4% vs %VMA.....	66
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 5,1%-5,4% vs %VFB.....	67
Gambar 4.10	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 5,1%-5,4% vs Stabilitas.....	68
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 5,1%-5,4% vs <i>Flow</i> .....	68
Gambar 4.12	Grafik Hubungan Kadar Aspal Iran 5,1%-5,4% vs MQ.....	69
Gambar 4.13	Grafik Hubungan Kadar Aspal Pertamina 4,5%-6% vs %VIM.....	73
Gambar 4.14	Grafik Hubungan Kadar Aspal Pertamina 4,5%-6% vs %VMA.....	73

Gambar 4.15 Grafik Hubungan Kadar Aspal Pertamina 4,5%-6% vs % VFB.....	74
Gambar 4.16 Grafik Hubungan Kadar Aspal Pertamina 4,5%-6% vs Stabilitas...	75
Gambar 4.17 Grafik Hubungan Kadar Aspal Pertamina 4,5%-6% vs <i>Flow</i> .....	75
Gambar 4.18 Grafik Hubungan Kadar Aspal Pertamina 4,5%-6% vs MQ.....	76
Gambar 4.19 Grafik Hubungan Kadar Asp. Pertamina 5,1%-5,4% vs % VIM.....	80
Gambar 4.20 Grafik Hubungan Kadar Asp. Pertamina 5,1%-5,4% vs % VMA....	80
Gambar 4.21 Grafik Hubungan Kadar Asp. Pertamina 5,1%-5,4% vs % VFB.....	81
Gambar 4.22 Grafik Hubungan Kadar Asp. Pertamina 5,1%-5,4% vs Stabilitas..	82
Gambar 4.23 Grafik Hubungan Kadar Asp. Pertamina 5,1%-5,4% vs <i>Flow</i> .....	82
Gambar 4.24 Grafik Hubungan Kadar Asp. Pertamina 5,1%-5,4% vs MQ.....	83
Gambar 4.25 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs % VIM (Asp. Iran 5,2%).....	88
Gambar 4.26 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs % VMA (Asp. Iran 5,2%).....	88
Gambar 4.27 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs % VFB (Asp. Iran 5,2%).....	89
Gambar 4.28 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs Stabilitas (Asp.Iran 5,2%).....	89
Gambar 4.29 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs <i>Flow</i> (Asp.Iran 5,2%).....	90
Gambar 4.30 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs MQ (Asp.Iran 5,2%).....	91
Gambar 4.31 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs % VIM (Asp.Pertamina 5,3%).....	95
Gambar 4.32 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs % VMA (Asp.Pertamina 5,3%).....	96
Gambar 4.33 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs % VFB (Asp.Pertamina 5,3%).....	96
Gambar 4.34 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs Stabilitas (Asp.Pertamina 5,3%).....	97
Gambar 4.35 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs <i>Flow</i> (Asp.Pertamina 5,3%).....	97
Gambar 4.36 Grafik Hubungan <i>Fly Ash</i> vs MQ (Asp.Pertamina 5,3%).....	98

## DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 2.1 Spesifikasi AASHTO M 17 untuk <i>Mineral Filler</i> .....	14
Tabel 3.1 Laporan hasil pemeriksaan <i>Fly Ash</i> .....	31
Tabel 4.1 Perhitungan Frekuensi Agregat Kasar Saringan no. 1”.....	40
Tabel 4.2 Keseluruhan Nilai Modus, Median dan Rata-rata Agr. Kasar.....	43
Tabel 4.3 Keseluruhan Nilai Modus, Median dan Rata-rata Agr. Halus.....	45
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan BJ dan Penyerapan Agr. Kasar Saringan ½”.....	48
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan BJ dan Penyerapan Agr. Kasar Saringan ¾”.....	48
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan BJ dan Penyerapan Agregat Halus.....	49
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Abrasi dengan Mesin Los Angeles.....	50
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan % Asli Penetrasi Setelah Penurunan.....	53
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pemeriksaan Aspal Iran Pen 60/70.....	54
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pemeriksaan Aspal Pertamina Pen 60/70.....	54
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian Marshall Kadar Asp. Iran 4,5%-6%.....	56
Tabel 4.12 <i>Hotmix Marshall Design</i> untuk Kadar Asp. Iran 4,5%-6%.....	58
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian Marshall Kadar Asp. Iran 5,1%-5,4%.....	64
Tabel 4.14 <i>Hotmix Marshall Design</i> untuk Kadar Asp. Iran 5,1%-5,4%.....	65
Tabel 4.15 Data Hasil Pengujian Marshall Kadar Asp. Pertamina 4,5%-6%.....	71
Tabel 4.16 <i>Hotmix Marshall Design</i> untuk Kadar Asp. Pertamina 4,5%-6%.....	72
Tabel 4.17 Data Hasil Pengujian Marshall Kadar Asp. Pertamina 5,1%-5,4%.....	78
Tabel 4.18 <i>Hotmix Marshall Design</i> untuk Kadar Asp. Pertamina 5,1%-5,4%.....	79
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Marshall Kadar <i>Fly Ash</i> 1%-5% (Asp. Iran 5,2%)....	86
Tabel 4.20 <i>Hotmix Marshall Design</i> Aspal Iran Kadar <i>Fly Ash</i> 1%-5%.....	87
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Marshall Kadar <i>Fly Ash</i> 1%-5% (Pertamina 5,3%)...93	
Tabel 4.22 <i>Hotmix Marshall Design</i> Aspal Pertamina Kadar <i>Fly Ash</i> 1%-5%.....	94
Tabel 5.1 Nilai stabilitas dan nilai MQ maksimum.....	99

## DAFTAR SINGKATAN

1. AASHTO : *American Association of State Highway and Transportation Officials*
2. Agr. : Agregat
3. Asp. : Aspal
4. AC : *Asphalt Cement*
5. ASTM : *American Society for Testing and Materials*
6. BJ : Berat Jenis
7. COC : *Cleveland Open Cup*
8. MENLH : Menteri Negara Lingkungan Hidup
9. MQ : *Marshall Quotient*
10. Pen : Penetrasi
11. PLTU : Pembangkit Listrik Tenaga Uap
12. SSD : *Saturated Surface Dry*
13. TFHRC : Turner-Fairbank Highway Research Center
14. TFOT : *Thin Film Oven Test*
15. VFB : *Voids Filled with Bitumen*
16. VIM : *Voids in Mixture*
17. VMA : *Voids inter Mineral Aggregate*

## DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran 1. Data Ayakan Agregat Kasar.....	A-1
Lampiran 2. Perhitungan Metode Statistik Agregat Kasar.....	B-1
Lampiran 3. Data Ayakan Agregat Halus.....	C-1
Lampiran 4. Perhitungan Metode Statistik Agregat Halus.....	D-1
Lampiran 5. Tabel Angka Korelasi Stabilitas.....	E
Lampiran 6. Tabel Kalibrasi Proving Ring Marshall.....	F
Lampiran 7. Perhitungan BJ Bulk Agregat dan BJ Efektif Agregat.....	G
Lampiran 8. Perhitungan BJ Bulk Agregat dan BJ Efektif Agregat + Filler.....	H
Lampiran 9. Foto-foto Penelitian.....	I-1

