

## DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI ix	
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Umum .....	7
2.2 Campuran Aspal Beton .....	7
2.3 Campuran Aspal Hangat .....	10
2.4 Kerusakan Campuran Aspal.....	12
2.5 Material Campuran Aspal .....	14
2.5.1 Aspal .....	14
2.5.2 Agregat.....	16
2.5.3 Zat Aditif Zeolit .....	19
2.5.4 Zat Aditif Polimer .....	20
2.6 Aspal Polimer.....	23
2.7 Pengujian Spesifikasi Material.....	25
2.7.1 Aspal .....	25
2.7.2 Agregat Kasar .....	26
2.7.3 Agregat Halus dan <i>Filler</i> .....	26
2.8 Pengujian Benda Uji .....	27
2.8.1 Volumetrik Campuran Aspal .....	27
2.8.1.1 <i>Density</i> .....	28
2.8.1.2 Berat Jenis Efektif Agregat Gabungan ( $G_{se}$ ) .....	29
2.8.1.3 <i>Void in Mixture</i> (VIM) .....	29
2.8.1.4 <i>Void in Mineral Aggregate</i> (VMA).....	30
2.8.1.5 <i>Void Filled with Asphalt</i> (VFA) .....	31

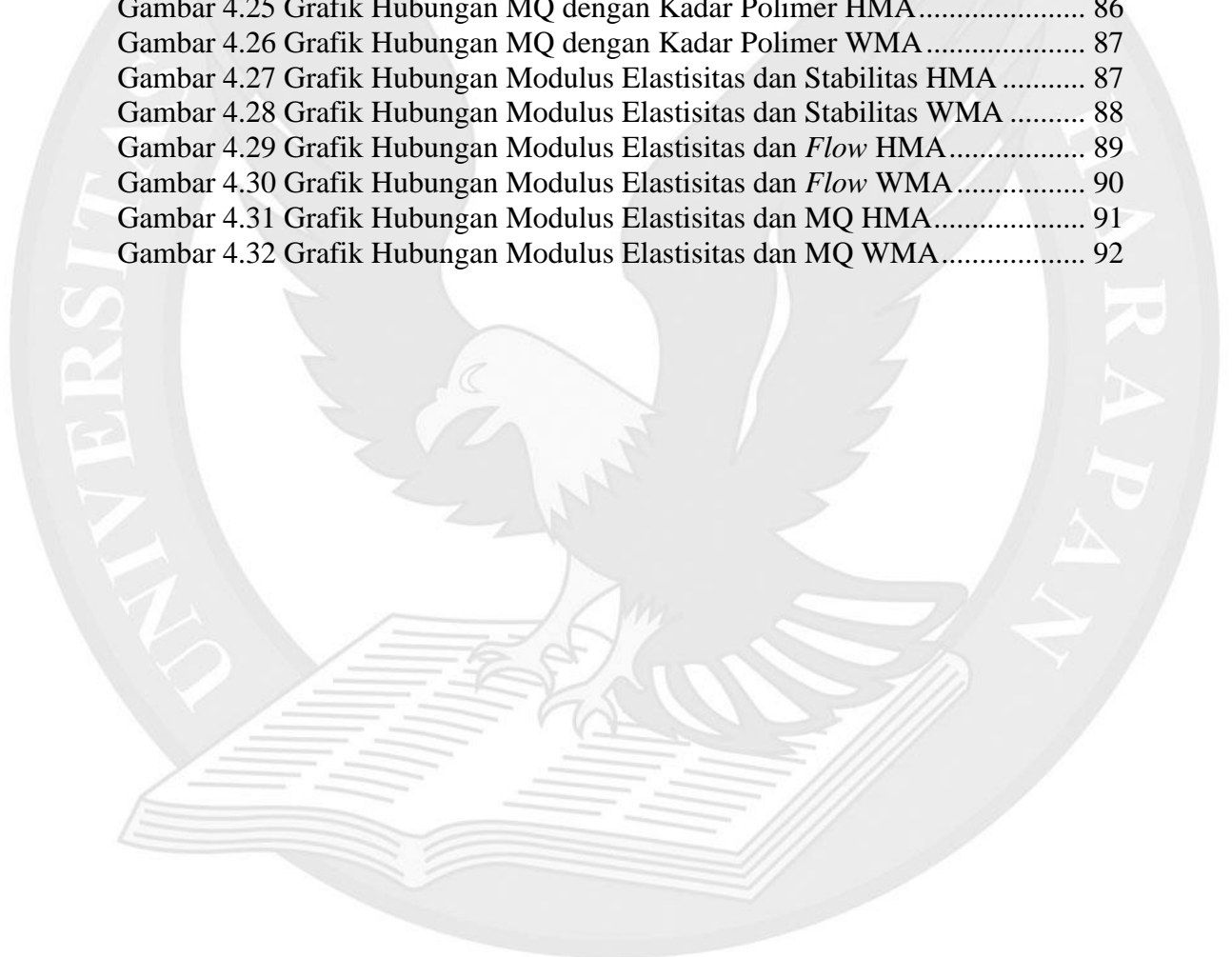
2.8.2	<i>Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)</i> .....	31
2.8.3	<i>Marshall Test</i> .....	39
2.8.3.1	Stabilitas.....	40
2.8.3.2	Kelelahan ( <i>Flow</i> ) .....	41
2.8.3.3	Marshall Quotient (MQ) .....	41
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		43
3.1	Bahan Campuran Aspal .....	43
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	44
3.3	Variabel Penelitian.....	44
3.4	Persiapan Material .....	44
3.4.1	Aspal .....	44
3.4.2	Agregat Kasar .....	45
3.4.3	Agregat Halus .....	46
3.4.4	<i>Filler</i> .....	46
3.4.5	Zeolit .....	46
3.4.6	Polimer <i>Superplast</i> .....	47
3.5	Peralatan.....	47
3.5.1	Oven.....	48
3.5.2	Ayakan dan Mesin Ayakan.....	48
3.5.3	Timbangan .....	49
3.5.4	Mesin <i>Los Angeles</i> .....	49
3.5.5	Mesin UPV.....	50
3.5.6	Mesin Kompaksi .....	50
3.5.7	Bak Perendam ( <i>Waterbath</i> ).....	51
3.5.8	Cetakan Benda Uji .....	51
3.5.9	<i>Hydraulic Pump</i> .....	52
3.6	Pengujian Karakteristik Material .....	52
3.6.1	Berat Jenis Agregat Kasar.....	53
3.6.2	Berat Jenis Agregat Halus, <i>Filler</i> dan Zeolit .....	54
3.6.3	Kadar Lumpur Agregat Halus.....	54
3.6.4	Berat Jenis Aspal.....	55
3.6.5	Penetrasi Aspal.....	56
3.6.6	Titik Lembek Aspal .....	57
3.6.7	Titik Nyala Dan Titik Bakar Aspal .....	57
3.7	Pengujian Modulus Elastisitas dengan UPV.....	58
3.7.1	Perencanaan Campuran Benda Uji ( <i>Mix Design</i> ) .....	58
3.7.2	Pembuatan Benda Uji .....	59
3.7.3	Perhitungan Volumetrik Benda Uji.....	60
3.7.4	Pengujian dengan alat UPV .....	61
3.7.5	Pengolahan Data .....	61
3.8	Pengujian <i>Marshall</i> .....	62
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		63
4.1	Umum .....	63
4.2	Hasil dan Pembahasan Karakteristik Material .....	63

4.2.1 Aspal .....	63
4.2.2 Agregat Kasar, Agregat Halus, Zeolit dan Abu Batu .....	65
4.3 Perhitungan, Hasil dan Pembahasan Volumetrik Benda Uji .....	66
4.3.1 <i>Density</i> .....	68
4.3.2 <i>Void in Mixture</i> (VIM).....	70
4.3.3 <i>Void in Mineral Aggregate</i> (VMA) .....	71
4.3.4 Void Filled with Asphalt (VFA) .....	73
4.4 Hasil dan Pembahasan Uji UPV .....	74
4.4.1 Kecepatan Gelombang ( <i>Velocity</i> ) .....	75
4.4.2 Modulus Elastisitas .....	77
4.4.3 Hubungan Modulus Elastisitas dan <i>Density</i> .....	79
4.4.4 Hubungan Modulus Elastisitas dan Rongga Udara.....	81
4.5 Hasil dan Pembahasan Uji <i>Marshall</i> .....	83
4.5.1 Stabilitas.....	83
4.5.2 <i>Flow</i> .....	84
4.5.3 Marshall Quotient .....	86
4.5.4 Hubungan Elastisitas dan Stabilitas .....	87
4.5.5 Hubungan Elastisitas dan <i>Flow</i> .....	89
4.5.6 Hubungan Elastisitas dan MQ .....	91
 BAB V PENUTUP .....	 93
5.1 Kesimpulan .....	93
5.2 Saran .....	94
 DAFTAR PUSTAKA .....	 96
 LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

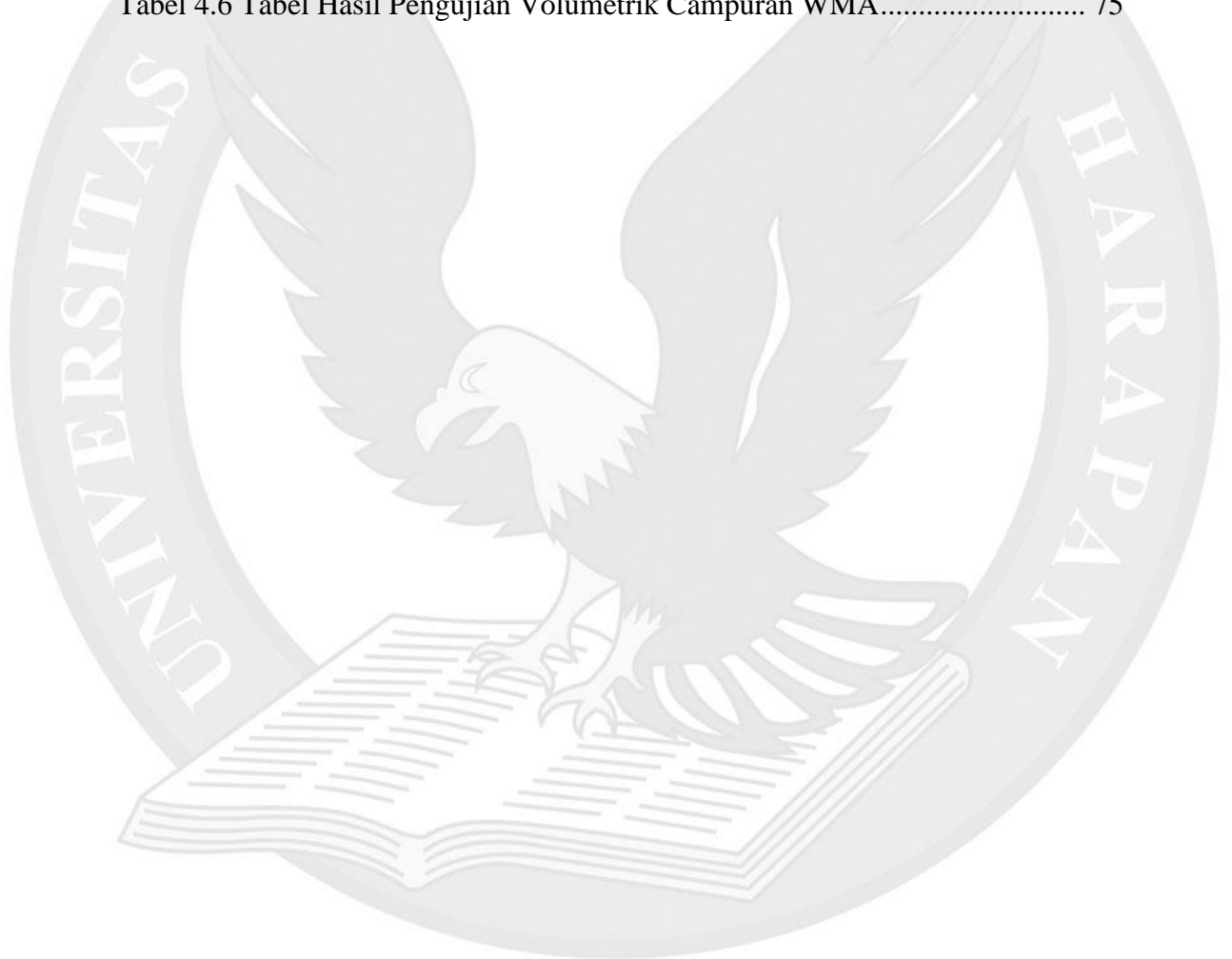
Gambar 1.1 Gambar Klasifikasi Campuran Aspal Berdasarkan Temperatur.....	1
Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Jalan Lentur .....	8
Gambar 2.2 Pencampuran Zeolit .....	11
Gambar 2.3 Pengelompokkan Jenis Aspal.....	15
Gambar 2.4 Representasi Volume Dalam Campuran Aspal.....	27
Gambar 2.5 Metode Pengujian UPV .....	34
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Skema Penelitian .....	43
Gambar 3.2 Aspal Pen 60/70 .....	45
Gambar 3.3 Agregat Kasar .....	45
Gambar 3.4 Agregat Halus .....	46
Gambar 3.5 Zeolit .....	47
Gambar 3.6 Polimer <i>Superplast</i> .....	47
Gambar 3.7 Oven .....	48
Gambar 3.8 Ayakan dan Mesin Ayakan .....	48
Gambar 3.9 Timbangan .....	49
Gambar 3.10 Mesin <i>Los Angeles</i> .....	49
Gambar 3.11 Mesin UPV.....	50
Gambar 3.12 Mesin Kompaksi .....	50
Gambar 3.13 Bak Perendam .....	51
Gambar 3.14 Cetakan Benda Uji .....	51
Gambar 3.15 <i>Hydraulid Pump</i> .....	52
Gambar 3.16 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar.....	53
Gambar 3.17 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	54
Gambar 3.18 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	55
Gambar 3.19 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	56
Gambar 3.20 Pengujian Penetrasi Aspal.....	56
Gambar 3.21 Pengujian Titik Lembek Aspal.....	57
Gambar 3.22 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.....	58
Gambar 3.23 Benda Uji .....	60
Gambar 3.24 Pengujian Modulus Elastisitas .....	61
Gambar 4.1 Grafik Titik Lembek Aspal .....	64
Gambar 4.2 Grafik Titik Lembek Aspal .....	64
Gambar 4.3 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.....	66
Gambar 4.4 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar.....	66
Gambar 4.5 Grafik Hubungan <i>Density</i> dan Kadar Polimer HMA.....	69
Gambar 4.6 Grafik Hubungan <i>Density</i> dan Kadar Polimer WMA .....	69
Gambar 4.7 Grafik Hubungan VIM dan Kadar Polimer HMA .....	70
Gambar 4.8 Grafik Hubungan VIM dan Kadar Polimer WMA .....	71
Gambar 4.9 Grafik Hubungan VMA dan Kadar Polimer HMA.....	72
Gambar 4.10 Grafik Hubungan VMA dan Kadar Polimer WMA.....	72
Gambar 4.11 Grafik Hubungan VFA dan Kadar Polimer HMA .....	73
Gambar 4.12 Grafik Hubungan VFA dan Kadar Polimer WMA .....	74
Gambar 4.13 Grafik Hubungan <i>Velocity</i> dengan Kadar Polimer HMA .....	75

Gambar 4.14 Grafik Hubungan <i>Velocity</i> dengan Kadar Polimer WMA .....	76
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dengan Kadar Polimer HMA 77	
Gambar 4.16 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dengan Kadar Polimer WMA 78	
Gambar 4.17 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dengan <i>Density</i> HMA .....	79
Gambar 4.18 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dan <i>Density</i> WMA .....	80
Gambar 4.19 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dengan VIM HMA .....	81
Gambar 4.20 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dengan VIM WMA.....	82
Gambar 4.21 Grafik Hubungan Stabilitas dengan Kadar Polimer HMA .....	83
Gambar 4.22 Grafik Hubungan Stabilitas dengan Kadar Polimer WMA.....	84
Gambar 4.23 Grafik Hubungan <i>flow</i> dengan Kadar Polimer HMA .....	84
Gambar 4.24 Grafik Hubungan <i>flow</i> dengan Kadar Polimer WMA.....	85
Gambar 4.25 Grafik Hubungan MQ dengan Kadar Polimer HMA.....	86
Gambar 4.26 Grafik Hubungan MQ dengan Kadar Polimer WMA .....	87
Gambar 4.27 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dan Stabilitas HMA .....	87
Gambar 4.28 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dan Stabilitas WMA .....	88
Gambar 4.29 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dan <i>Flow</i> HMA.....	89
Gambar 4.30 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dan <i>Flow</i> WMA.....	90
Gambar 4.31 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dan MQ HMA.....	91
Gambar 4.32 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dan MQ WMA.....	92



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Sifat untuk Campuran Laston (AC).....	9
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal Beton AC-WC....	19
Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji.....	59
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Aspal.....	63
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengujian Agregat .....	65
Tabel 4.3 Gradasi Rencana untuk Campuran Aspal Beton.....	67
Tabel 4.4 Kode Keterangan Benda Uji .....	68
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pengujian Volumetrik Campuran HMA.....	74
Tabel 4.6 Tabel Hasil Pengujian Volumetrik Campuran WMA.....	75



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	
Ketentuan Agregat.....	A-1
Lampiran B	
Spesifikasi dan Prosedur Pengujian.....	B-1
Lampiran C	
Ketentuan Agregat.....	C-1
Lampiran D	
Data Perhitungan Karakteristik Material.....	D-1
Lampiran E	
<i>Mix Design</i> Campuran Aspal.....	E-1
Lampiran F	
Data Perhitungan Volimetrik Campuran.....	F-1
Lampiran G	
Data Perhitungan Pengujian UPV.....	G-1
Lampiran H	
Data Perhitungan Pengujian <i>Marshall</i> .....	H-1
Lampiran I	
Form Lembar Monitoring Bimbingan Tugas Akhir.....	I-1