

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN PROPORSI GETAH KARET  
PADA KADAR ASPAL MINIMUM DAN PENGGUNAAN  
ZEOLIT ALAM SEBAGAI *FILLER***

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**ELLA DIANINGSARI PERTIWI**

**NPM : 1410015211030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2019**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia -Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Pengaruh Penambahan Proporsi Getah Karet Pada Kadar Aspal Minimum Dan Penggunaan Zeolit Alam Sebagai *Filler***”

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah dalam rangka memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari dalam perencanaan, pelaksanaan dan sampai pada tahap penyelesaian tugas akhir penulis mendapatkan bantuan, bimbingan serta doa dari banyak pihak baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan kali ini izinkan lah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Yang teristimewa kedua orangtua tercinta, ayahanda ku Yatrizal dan Ibunda ku Suzanawati yang telah mendukung penulis baik secara moril maupun materil. Dan kepada abang tersayang Sanda terimakasih tak terhingga atas semangat dan nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. H. Indra Farni, M.T selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Zuherna Mizwar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan serta arahan dengan sabar selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Matrianus Miko, S.T selaku kepala laboratorium teknik Dinas PUPR Kota Sungai Penuh Provinsi Jambi yang telah mengizinkan penulis melaksanakan penelitian ini, Bapak Wijaya kusuma, bang Agung, bang Zulpan dan seluruh kakak dan abang yang telah bersedia membantu kelancaran penulis dalam melakukan pengujian selama dilaboratorium.

4. Braga Mahestu, Lidya Syurga serta semua pihak pendukung yang sudah sangat membantu penulis hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam hal ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum pada tahap kesempurnaan. Untuk itu penulis menerima saran, masukan dan kritikan yang positif serta bermanfaat untuk kesempurnaan tugas akhir ini, semoga laporan ini jauh lebih sempurna dan dapat bermanfaat bagi pembaca semua serta sebagai sumbangan ilmu terhadap pengembangan ilmu pengetahuan.

Padang, Agustus 2019

Ella Dianingsari Pertiwi

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2    Maksud dan Tujuan .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Metodologi Penulisan .....	2
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
1.6    Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1    Aspal .....	4
2.2    Agregat.....	5
2.3    Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	7
2.4    AC-WC ( <i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i> ) .....	8
2.5    Getah Karet ( <i>Lateks</i> ).....	9
2.6    Zeolit Alam .....	10
2.7    Karakteristik <i>Asphalt Concrete</i> .....	11
2.8 <i>Marshall Test</i> .....	12
<b>BAB III    METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1    Lokasi Penelitian .....	14
3.2    Alat dan Bahan .....	14
3.2.1    Alat .....	14
3.2.2    Bahan.....	14
3.3    Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.3.1    Tahap Persiapan .....	14
3.3.2    Tahap Perancangan .....	15
3.4    Tahap Pengujian Bahan .....	16
3.4.1    Pengujian Aspal .....	16

3.4.2	Pengujian Agregat .....	16
3.5	Pembuatan Benda Uji .....	16
3.6	Pengujian Marshall .....	17
3.7	Analisa Data .....	17
3.7.1	<i>Bulk Specific Gravity</i> .....	17
3.7.2	<i>Void In The Compacted Mixture (VIM)</i> .....	17
3.7.3	<i>Void In The Mineral Agregat (VMA)</i> .....	17
3.7.4	<i>Void Filled With Asphalt (VFA)</i> .....	17
3.7.5	<i>Marshall Quotient (MQ)</i> .....	18
3.7.6	<i>Stability</i> .....	18
3.7.7	<i>Flow</i> .....	18
3.8	Bagan Alir Penelitian .....	19

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Umum .....	20
4.1.1	Aspal .....	22
4.1.2	Agregat .....	22
4.2	<i>Mix Design</i> .....	24
4.3	Hasil Pengujian Marshall .....	26
4.4	Pembahasan Campuran AC-WC .....	27
4.4.1	Kadar aspal optimum .....	27
4.4.2	Tinjauan terhadap kepadatan .....	28
4.4.3	Tinjauan terhadap VMA .....	35
4.4.4	Tinjauan terhadap VFB .....	40
4.4.5	Tinjauan terhadap VIM .....	47
4.4.6	Tinjauan terhadap stabilitas .....	53
4.4.7	Tinjauan terhadap Kelelehan .....	59
4.4.8	Tinjauan terhadap <i>Marshall Quotient</i> .....	65

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	71
5.2	Saran .....	72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi aspal pada agregat .....	4
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian .....	19
Gambar 4.1 Gradasi agregat AC-WC .....	26
Gambar 4.2 Kadar aspal optimum .....	27
Gambar 4.3 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dengan <i>density</i> .....	30
Gambar 4.4 Grafik hubungan kadar aspal normal filler semen dengan aspal normal filler zeolit alam dengan <i>density</i> .....	32
Gambar 4.5 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dan zeolit alam dengan <i>density</i> ..	34
Gambar 4.6 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dengan VMA .....	36
Gambar 4.7 Grafik hubungan kadar aspal normal filler semen dengan aspal normal filler zeolit alam dengan VMA	38
Gambar 4.8 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dan zeolit alam dengan VMA ....	40
Gambar 4.9 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dengan VFB .....	42
Gambar 4.10 Grafik hubungan kadar aspal normal filler semen dengan aspal normal filler zeolit alam dengan VFB ...	44
Gambar 4.11 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dan zeolit alam dengan VFB ....	46
Gambar 4.12 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dengan VIM .....	48
Gambar 4.13 Grafik hubungan kadar aspal normal filler semen dengan aspal normal filler zeolit alam dengan VIM	50
Gambar 4.14 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dan zeolit alam dengan VIM ....	52
Gambar 4.15 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dengan stabilitas .....	54

Gambar 4.16 Grafik hubungan kadar aspal normal filler semen dengan aspal normal filler zeolit alam dengan stabilitas	56
Gambar 4.17 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dan zeolit alam dengan stabilita	58
Gambar 4.18 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dengan Kelelehan .....	60
Gambar 4.19 Grafik hubungan kadar aspal normal filler semen dengan aspal normal filler zeolit alam dengan kelelehan .....	62
Gambar 4.20 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dan zeolit alam dengan kelelehan .....	64
Gambar 4.21 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dengan <i>Marshall Quotient</i> .....	66
Gambar 4.22 Grafik hubungan kadar aspal normal filler semen dengan aspal normal filler zeolit alam dengan <i>Marshall Quotient</i> .....	68
Gambar 4.23 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan aspal modifikasi getah karet dan zeolit alam dengan <i>Marshall Quotient</i> .....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ketentuan-ketentuan untuk aspal keras .....	5
Tabel 2.2	Ketentuan agregat kasar .....	6
Tabel 2.3	Ketentuan agregat halus .....	7
Tabel 2.4	Persyaratan bahan untuk bahan pengisi .....	8
Tabel 2.5	Gradasi agregat untuk campuran laston .....	9
Tabel 3.1	Variasi persentase pembagian kadar campuran .....	15
Tabel 3.2	Variasi persentase kadar <i>filler</i> .....	15
Tabel 3.3	Variasi persentase kadar aspal dan getah karet .....	15
Tabel 4.1	Hasil pemeriksaan aspal pen 60-70 .....	22
Tabel 4.2	Data hasil pengujian bert jenis & penyerapan .....	23
Tabel 4.3	Data gradasi agregat campuran.....	23
Tabel 4.4	Gradasi campuran agregat .....	24
Tabel 4.5	Hasil pemeriksaan aspal pen 60-70 .....	25
Tabel 4.6	Data hasil pengujian bert jenis & penyerapan .....	25
Tabel 4.7	Pengujian Marshall aspal dengan getah karet <i>filler</i> semen .....	29
Tabel 4.8	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	29
Tabel 4.9	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> zeolit alam .....	31
Tabel 4.10	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	31
Tabel 4.11	Pengujian Marshall Aspal dengan getah karet <i>filler</i> zeolit alam .....	33
Tabel 4.12	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen.. .....	33
Tabel 4.13	Pengujian Marshall aspal dengan getah karet <i>filler</i> semen .....	35
Tabel 4.14	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen... .....	36



Tabel 4.15 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> zeolit alam	37
Tabel 4.16 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen...	37
Tabel 4.17 Pengujian Marshall Aspal dengan getah karet <i>filler</i> zeolit alam	39
Tabel 4.18 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen...	39
Tabel 4.19 Pengujian Marshall aspal dengan getah karet <i>filler</i> semen	41
Tabel 4.20 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen...	42
Tabel 4.21 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> zeolit alam	43
Tabel 4.22 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen	43
Tabel 4.23 Pengujian Marshall Aspal dengan getah karet <i>filler</i> zeolit alam	45
Tabel 4.24 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> Semen	45
Tabel 4.25 Pengujian Marshall aspal dengan getah karet <i>filler</i> semen	47
Tabel 4.26 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen	47
Tabel 4.27 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> zeolit alam	49
Tabel 4.28 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen	49
Tabel 4.29 Pengujian Marshall Aspal dengan getah karet <i>filler</i> zeolit alam	51
Tabel 4.30 Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen	51

Tabel 4.31	Pengujian Marshall aspal dengan getah karet <i>filler</i> semen .....	53
Tabel 4.32	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	53
Tabel 4.33	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> zeolit alam .....	55
Tabel 4.34	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	56
Tabel 4.35	Pengujian Marshall Aspal dengan getah karet <i>filler</i> zeolit alam .....	57
Tabel 4.36	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	57
Tabel 4.37	Pengujian Marshall aspal dengan getah karet <i>filler</i> semen .....	59
Tabel 4.38	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	60
Tabel 4.39	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> zeolit alam .....	61
Tabel 4.40	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	62
Tabel 4.41	Pengujian Marshall Aspal dengan getah karet <i>filler</i> zeolit alam .....	63
Tabel 4.42	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	64
Tabel 4.43	Pengujian Marshall aspal dengan getah karet <i>filler</i> semen .....	65
Tabel 4.44	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	66
Tabel 4.45	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> zeolit alam .....	67
Tabel 4.46	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	68

Tabel 4.47	Pengujian Marshall Aspal dengan getah karet <i>filler</i> zeolit alam .....	69
Tabel 4.48	Pengujian Marshall Aspal normal dengan <i>filler</i> semen .....	69