

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH PENAMBAHAN KALSIMUM HIDROKSIDA ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) PADA CAMPURAN ASPAL**

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

*Oleh :*

**TIARA FAHREZA**

**NPM : 1410015211048**



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

## KATA PENGANTAR



*I Solemny Swear That I am Up to No Good*

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan penelitian tugas akhir dengan judul **“PENGARUH PENAMBAHAN KALSIUM HIDROKSIDA (Ca(OH)<sub>2</sub>) PADA CAMPURAN ASPAL ”**.

Tugas akhir ini ini disusun untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta, Padang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. **Ayahanda Ir. Patriadi Urai**, dan **Ibunda Irceliza Sukma Yulianti, S.E** yang ananda sayangi *to the moon and back and back again*, yang telah menjadi *support system* paling utama bagi ananda dalam pengerjaan tugas askhir ini. Alhamdulillah satu dari sekian banyak do'a yang kalian panjatkan akhirnya terwujud. Terima kasih atas semua dukungan, kasih sayang dan cinta yang tiada terhingga yang tidak mungkin dapat terbalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.
2. **Bapak Ir. Hendri Warman, MSCE** dan **Ibu Zufrimar, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing, pengajar serta pendidik yang telah banyak memberikan saran, arahan, motivasi dan kritik yang membangun selama penulisan tugas akhir ini.
3. **Ibu Veronika, S.T., M.T.** dan **Bapak Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc. RE** selaku dosen penguji pada seminar hasil tugas akhir.
4. **Bapak Dr. Nengah Tela, S.T., M.Sc** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.

5. **Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng)** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan **Ibu Veronika, S.T., M.T** selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.
7. Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu kelancaran berlangsungnya kegiatan laporan kerja praktek.
8. **Balai Pelaksanaan Jalan Nasional III (BPJN III) Jati, Padang** atas kesempatan, fasilitas, ilmu dan arahan yang telah diberikan selama penulis melaksanakan penelitian.
9. **Bapak Yurisman** selaku Manajer Mutu Laboratorium BPJN III dan **Bapak Hanafi** selaku Manajer Teknik Laboratorium BPJN III yang telah banyak memberikan ilmu, arahan dan masukan serta kesempatan belajar bagi penulis selama melaksanakan penelitian di Laboratorium BPJN III.
10. **Abang Apli Aspan** dan **Abang Jhoni Aldo Pratama** selaku Staff dan Teknisi Laboratorium BPJN III yang telah banyak membantu penulis terutama dalam melaksanakan penelitian dengan memberikan arahan, saran dan semangat yang tiada henti.
11. **Bapak Mus**, selaku Kepala *Asphalt Mixing Plant* PT. Statika Mitra Sarana yang telah memberikan material agregat serta bersedia penulis repotkan untuk belajar dan menimba ilmu seputar dunia penelitian.
12. Keluarga besar teknik sipil angkatan 2014 yang sama-sama berjuang untuk mencapai tujuan kita bersama yaitu memperoleh ilmu yang bermanfaat dan mendapatkan gelar sarjana dari kampus kita Universitas Bung Hatta.
13. **Labor Squad Rio Endri Nofanda** dan **Fitriadi Rahman** yang selalu membantu penulis tanpa pamrih, selalu mengingatkan penulis jika si penulis sudah *Away from Keyboard* dan selalu mau disusahkan oleh penulis. Terima kasih atas takdir yang diluar ekspektasi ini, ternyata kita dipertemukan untuk menggoreng aspal, lalu wisuda bersama.
14. Sahabat *One Call Away* penulis, Dory Satria Pratama, Ardi Salam dan lain-lain yang selalu siap siaga ketika penulis dalam keadaan *Emergency*. ***I Love you #200***

15. Sahabat belakang panggung penulis, **Mira Larisa** dan **Riyum Juniar** yang selalu menyemangati penulis dalam membuat tugas akhir ini.
16. **Sahabat *who knows everything about me* Febri Rahmadani**, yang selalu setia dari awal kuliah sampai tamat pun kamu masih menyusahkan penulis, *thank you for being in my life and sticking around me. You know things about me no one else does, and i trust you the way i trust no one else. Stay the same. Let's touch the sky together.*
17. Teruntuk Tiara Fahreza, Saya sendiri, Terima kasih sudah tidak menyerah walau memang berat. Terima kasih sudah berjuang sampai akhir. ***I love you. Love yourself first because that's who you'll be spending the rest of your life with.***

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang, akhir kata semoga laporan kerja praktek ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amiiiin Yaa Rabbal Alamiin.

*Wassalammualaikum Wr. Wb.*

## ***Mischief Managed***

Padang, Agustus 2019

***Penulis***

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Batasan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Lapis Tipis Aspal Beton (Lataston) atau <i>Hot Rolled Sheet</i> .....	6
2.3 Material Penyusun <i>Hot Rolled Sheet</i> (HRS) .....	7
2.3.1 Agregat.....	8
2.3.2 Aspal .....	9
2.3.2.1 Pengujian Penetrasi .....	10
2.3.2.2 Pengujian Titik Lembek .....	10
2.3.2.3 Pengujian Titik Nyala.....	11
2.3.2.4 Pengujian Kehilangan Berat Aspal (TFOT).....	11

2.3.2.5 Pengujian Daktilitas Aspal .....	11
2.3.2.6 Pengujian Berat Jenis Aspal .....	12
2.3.3 Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	12
2.3.4 Kapur Padam (Ca(OH) <sub>2</sub> ).....	13
2.3.5 Pengujian Marshall .....	13
2.3.5.1 Pengujian Nilai Stabilitas dan <i>Flow</i> .....	14
2.3.5.2 Pengujian Sifat Volumetrik Beton Aspal Padat (VIM, VMA, VFA) .....	15

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Gambaran Umum Penelitian.....	16
3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	16
3.2.1 Bahan .....	16
3.2.2 Peralatan.....	18
3.3 Pengujian Bahan Penyusun.....	22
3.3.1 Pengujian Aspal .....	22
3.3.2 Pengujian Agregat.....	22
3.3.3 Pengujian Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	23
3.4 Rancangan Campuran Lataston .....	23
3.4.1 Proporsi Agregat .....	24
3.4.2 Perkiraan Kadar Aspal dan Jumlah Sampel.....	24
3.5 Metode <i>Marshall</i> .....	25
3.5.1 Persiapan Agregat untuk Campuran Aspal.....	25
3.5.2 Persiapan Aspal.....	26
3.5.3 Pembuatan Benda Uji .....	26

3.5.4 Pengujian Berat Jenis Campuran .....	28
3.5.5 Pengujian <i>Marshall</i> Standar.....	28
3.5.6 Bagan Alur Penelitian .....	29

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

4.1 Gradasi Campuran HRS-WC .....	31
4.2 Pengujian Bahan Penyusun.....	31
4.2.1 Pengujian Aspal .....	31
4.2.2 Pengujian Agregat.....	32
4.2.3 Pengujian <i>Filler</i> .....	34
4.3 Pengujian Karakteristik HRS-WC .....	34
4.4 Pengujian Karakteristik HRS-WC dengan penambahan <i>Filler</i> Kalsium Hidroksida .....	37
4.4.1 Pengujian Karakteristik HRS-WC dengan penambahan <i>Filler</i> Kalsium Hidroksida (Ca(OH <sub>2</sub> ) 25% .....	37
4.4.2 Pengujian Karakteristik HRS-WC dengan penambahan <i>Filler</i> Kalsium Hidroksida (Ca(OH <sub>2</sub> ) 50% .....	39
4.4.3 Pengujian Karakteristik HRS-WC dengan penambahan <i>Filler</i> Kalsium Hidroksida (Ca(OH <sub>2</sub> ) 75% .....	42
4.4.4 Kepadatan ( <i>Density</i> ).....	44
4.4.5 Rongga dalam Agregat ( <i>VMA</i> ).....	45
4.4.6 Rongga dalam Campuran ( <i>VIM</i> ).....	47
4.4.7 Rongga Terisi Aspal ( <i>VFA</i> ) .....	49

4.4.8 Stabilitas.....	50
4.4.9 <i>Flow</i> (Kelelehan) .....	52
4.4.10 <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Aspal pen 60/70 .....	16
Gambar 3.2	Agregat kasar dan halus .....	17
Gambar 3.3	<i>Filler</i> yang berupa kapur padam .....	17
Gambar 3.4	Alat uji Penetrasi .....	18
Gambar 3.5	Alat uji titik lembek .....	18
Gambar 3.6	Piknometer untuk pengujian berat jenis .....	19
Gambar 3.7	Alat uji titik nyala .....	19
Gambar 3.8	Alat uji daktilitas .....	20
Gambar 3.9	Mesin <i>Los Angeles</i> .....	20
Gambar 3.10	Saringan Agregat .....	21
Gambar 3.11	Bagan alur rencana penelitian .....	30
Gambar 4.1	Grafik Gradasi Agregat Lataston HRS-WC .....	31
Gambar 4.2	Grafik hasil uji karakteristik Marshall .....	36
Gambar 4.3	Grafik hasil uji karakteristik Marshall dengan komposisi <i>filler</i> 25% .....	38
Gambar 4.4	Grafik hasil uji karakteristik Marshall dengan komposisi <i>filler</i> 50% .....	41
Gambar 4.5	Grafik hasil uji karakteristik Marshall dengan komposisi <i>filler</i> 75% .....	43
Gambar 4.6	Grafik nilai <i>density</i> terhadap komposisi <i>filler</i> .....	45
Gambar 4.7	Grafik nilai VMA terhadap komposisi <i>filler</i> .....	46
Gambar 4.8	Grafik nilai VIM terhadap komposisi <i>filler</i> .....	48
Gambar 4.9	Grafik nilai VFA terhadap komposisi <i>filler</i> .....	50

Gambar 4.10	Grafik nilai stabilitas terhadap komposisi <i>filler</i> .....	51
Gambar 4.11	Grafik nilai flow terhadap komposisi <i>filler</i> .....	53
Gambar 4.12	Grafik nilai Marshall quotient terhadap komposisi <i>filler</i> .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Lataston .....	6
Tabel 2.2	Gradasi Agregat untuk Campuran Beraspal .....	7
Tabel 2.3	Ketentuan Agregat Kasar .....	8
Tabel 2.4	Ketentuan Agregat Halus .....	9
Tabel 2.5	Spesifikasi untuk Aspal Keras .....	10
Tabel 2.6	Spesifikasi untuk Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ) .....	13
Tabel 3.1	Proporsi Agregat HRS-WC.....	24
Tabel 3.2	Jumlah Benda Uji untuk Menentukan KAO .....	25
Tabel 3.3	Komposisi Agregat yang Diperlukan untuk Satu Campuran Aspal	26
Tabel 3.4	Perhitungan Kebutuhan Aspal .....	26
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Aspal PEN 60/70 .....	32
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	33
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Agregat Halus .....	33
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Karakteristik <i>Filler</i> .....	34
Tabel 4.5	Data Perhitungan Karakteristik HRS-WC .....	35
Tabel 4.6	Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	36
Tabel 4.7	Data Perhitungan Karakteristik Campuran HRS-WC dengan komposisi <i>filler</i> kalsium hidroksida 25% .....	37
Tabel 4.8	Penentuan Kadar Aspal Optimum dengan komposisi <i>filler</i> 25% .	39
Tabel 4.9	Data Perhitungan Karakteristik Campuran HRS-WC dengan komposisi <i>filler</i> kalsium hidroksida 50% .....	40
Tabel 4.10	Penentuan Kadar Aspal Optimum dengan komposisi <i>filler</i> 50% .	41

Tabel 4.11 Data Perhitungan Karakteristik Campuran HRS-WC dengan komposisi <i>filler</i> kalsium hidroksida 75% .....	42
Tabel 4.12 Penentuan Kadar Aspal Optimum dengan komposisi <i>filler</i> 75% .	43
Tabel 4.13 Hasil Pengujian <i>Density</i> terhadap variasi kadar <i>filler</i> .....	44
Tabel 4.14 Hasil pengujian VMA terhadap variasi kadar <i>filler</i> .....	46
Tabel 4.15 Hasil pengujian VIM terhadap variasi kadar <i>filler</i> .....	47
Tabel 4.16 Pengaruh Persentase Nilai <i>VFA</i> terhadap kadar <i>Filler</i> .....	49
Tabel 4.17 Pengaruh Persentase Nilai Stabilitas terhadap kadar <i>Filler</i> .....	50
Tabel 4.18 Pengaruh Persentase Nilai Flow terhadap kadar <i>Filler</i> .....	52
Tabel 4.19 Pengaruh Persentase Nilai <i>MQ</i> terhadap kadar <i>Filler</i> .....	54