

**STUDI PENGARUH BAHAN TAMBAH PVA 3% DAN
VARIASI PERSENTASE KARET BAN PADA CAMPURAN
ASPAL BETON PANAS**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu
(S1) Teknik Sipil**

Oleh:

JOHNATHAN

1253050011



**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA**

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**“STUDI PENGARUH BAHAN TAMBAH PVA 3% DAN VARIASI PRESENTASE
KARET BAN PADA CAMPURAN ASPAL BETON PANAS”**

TUGAS AKHIR INI DIBUAT UNTUK MENYELESAIKAN STRATA SATU PADA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Oleh:

Nama : Johnathan

N.I.M : 1253050011

Program Studi : Teknik Sipil

Jakarta, 6 September 2016

DOSEN PEMBIMBING,

(Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng)

KETUA PROGRAM STUDI SIPIL FT UKI,

(Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : **JOHNATHAN**
N.I.M : **1253050011**
Program Studi : Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Kristen Indonesia

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**STUDI PENGARUH BAHAN TAMBAH PVA 3% DAN VARIASI PERESENTASE KARET BAN PADA CAMPURAN ASPAL BETON PANAS**” adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan dari karya orang lain.

Jika kemudian hari ada yang tidak sesuai dengan pernyataan di atas, maka penyusun bersedia mempertanggungjawabkan.

Jakarta, 6 September 2016

JOHNATHAN

HALAMAN PENGUJIAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Johnathan

N.I.M : 1253050011

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : **STUDI PENGARUH BAHAN TAMBAH PVA 3% DAN VARIASI PERSENTASE KARET BAN PADA CAMPURAN ASPAL BETON PANAS**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Ir. Pinondang Simanjuntak, M. T (.....)

Anggota : Ir. Risma M. Simanjuntak, M. Eng (.....)

Ir. Setiyadi, M. T (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 6 September 2016

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang disyaratkan untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil yang berjudul :

“STUDI PENGARUH BAHAN TAMBAH PVA 3% DAN VARIASI PERSENTASE KARET BAN PADA CAMPURAN ASPAL BETON PANAS”

Tugas Akhir ini merupakan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Universitas Kristen Indonesia, Jakarta. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat berguna sebagai bahan pembelajaran dan sebagai referensi penelitian selanjutnya.

Sebagai manusia yang masih memiliki kekurangan penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka penyempurnaan Tugas Akhir ini. Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu, membimbing dan mengarahkan baik dalam doa, saran dan masukan maupun materi dari awal penulisan Tugas Akhir sampai dengan selesai, terutama kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan hingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

2. Kedua orang tua, dan kakak atas doa dan dukungannya baik dalam hal materi dan dukungan moral yang sangat berarti.
3. Ir. Risma Masniari Simanjuntak, M. Eng selaku dosen pembimbing dan Ketua Prodi Sipil yang telah bersedia meluangkan segenap waktu dan bimbingan serta pengarahan dari awal hingga akhir selesainya Tugas Akhir ini.
4. Ir. Agnes Sri Mulyani, M. Sc Ir. Lolom Hutabarat, M.T selaku dosen Pembimbing Akademis; Ir. Setiyadi, M.T selaku dosen PANA; Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T; Ir. Effendy Tambunan, Lic. Rer. Reg; Ir. Suparman, M.T; Ir. Tulus, M.T; Ir. Lolom Hutabarat, M.T; Ir. Yacobus Manafe, M.T; Ir. Agnes Sri Mulyani, M. Sc; Sudarno Tampubolon, S.T dan dosen-dosen lain yang telah memberi arahan, bimbingan, dukungan, dan motivasi selama menyelesaikan studi di Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.
5. Mas ade, Mas Sudarno, Kak Yenti dan seluruh karyawan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
6. Teman-teman 2012 Teknik Sipil, Captain alias Ucok alias Tabib alias Tri Ardiansyah (Ketua di Atas Segala Ketua), Lumnay alias Boy, Hila, Galih, The Rindi, Rimski alias Cipas, Marsel, Ninis, Avi, Gatto, Tyhommos, Nora, yang selalu membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Adik-adik angkatan 2013 sampai 2015 dan abang dan kakak serta para alumni Fakultas Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia yang member dukungan sehingga Tugas Akhir ini apat terselesaikan.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagai bahan pembelajaran pada penelitian selanjutnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, Agustus 2016

Penulis

JOHNATHAN

ABSTRAK

Karena kondisi cuaca, suhu dan padatnya lalu lintas di Indonesia menyebabkan banyak jalan – jalan di Indonesia banyak mengalami kerusakan seperti jalan berlubang dan terkelupas akibat beban yang diterima dan perubahan suhu yang tidak menentu. Pengujian ini dilakukan di laboratorium dengan menggunakan *marshall*. Pada penelitian sebelumnya campuran aspal beton dengan bahan tambah PVA sebesar 3% didapatkan hasil stabilitas yang kuat tetapi nilai kekelehannya tinggi. Pada penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kekelehan yang tinggi akibat penambahan PVA dengan menggunakan karet ban dengan persentase kenaikan karet ban sebesar 0.3% sampai 0.7% dengan kadar aspal optimum 6.5%. Dari hasil pengujian didapatkan nilai stabilitas turun sebesar 40% dari nilai PVA 3% adalah 1817.5 kg dan PVA 3% + karet ban 0.5% adalah 1073.92 kg, nilai kekelehan naik sebesar 13% dari nilai PVA 3% adalah 3.2 mm dan PVA 3% + karet ban 0.5% adalah 3.72, dan nilai *marshall quotient* turun 32% dari PVA 3% adalah 427.68 kg/mm dan PVA 3% + karet ban 0.5% adalah 289.01 kgn/mm.

Kata Kunci : PVA, Karet Ban, Uji *Marshall*, Stabilitas, Kekelehan, *Marshall Quotion*

ABSTRACT

Due to weather conditions, the temperature and the density of traffic in Indonesia causing many roads in Indonesia many damage such as hollowroad and chipped a result accepted burden and erratic temperature changes. This test is done in the laboratory using a marshall. On the research of asphalt concrete mixture previously with added PVA 3% obtained results the stability that strong but flow value is high. This research aims to lower its high flow due to the addition of PVA by using rubber tyres with rubber tires increase percentage of 0.3% to 0.4% the rate of optimum asphalt with 6.5%. From the results obtained by testing the value of stability down by 40% of the value of PVA 3% is 1817.5 kg and 3% + PVA gum ban 0.5% was 1073.92 kg, a value flow rose by 13% of the value of the 3% PVA is 3.2 mm and PVA gum ban + 3% 0.5% is 3.72, and marshall value quotient is down 32% from 3% PVA is 427.68 kg/mm and PVA 3% + 0.5% is the tire rubber 289.01 kgn/mm.

Keywords: PVA (Polivinil Asetat), Tyre Rubber, Marshall Test, Stability, Kekelehan, Marshall Quotion

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL/ COVER

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGUJIAN

ABSTRAK.....i

KATA PENGANTAR.....ii

DAFTAR ISI.....v

DAFTAR TABEL.....x

DAFTAR GAMBAR.....xiii

BAB I PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG.....1

I.2. RUMUSAN MASALAH.....3

I.3. BATASAN MASALAH.....4

I.4. MAKSUD DAN TUJUAN.....4

I.5. RUANG LINGKUP PENELITIAN.....5

I.6. METODOLOGI PENELITIAN.....	6
I.7. SISTEMATIKA DAN METODE PENELITIAN.....	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. KONSTRUKSI PERKERASAN LENTUR.....	10
II.1.1. Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur.....	11
II.1.2. Susunan Lapisan Perkerasan Lentur.....	12
II.2. LAPISAN ASPAL BETON (LASTON).....	14
II.2.1. Agregat.....	15
II.2.2. Aspal.....	19
II.2.2.1. Jenis-Jenis Aspal.....	20
II.2.3. Polivinil Asetat (PVA).....	26
II.2.4. Serbuk Karet Ban Kendaraan.....	27
II.3. PEMERIKSAAN BAHAN CAMPURAN ASPAL.....	30
II.3.1. Pemeriksaan Agregat.....	30
II.3.2. Pemeriksaan Aspal.....	31
II.4. PERENCANAAN CAMPURAN ASPAL.....	32
II.4.1. Karakteristik Campuran.....	35

BAB III METODE PENELITIAN

III.1. KETENTUAN PENGUJIAN.....	41
III.2. PENGUJIAN BAHAN.....	42
III.2.1. Pengujian Agregat.....	42
II.2.1.1.Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	42
II.2.1.2.Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles...43	
II.2.1.3.Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....45	
II.2.1.4.Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan <i>Filler</i> Semen PCC.....	46
III.2.2. Pengujian Aspal.....	47
II.2.2.1. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal.....	48
II.2.2.2. Pemeriksaan Daktilitas Aspal.....	49
II.2.2.3. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal.....	50
II.2.2.4. Pemeriksaan Penetrasi Aspal.....	51
II.2.2.5. Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar.....	52
III.3. PERENCAAN CAMPURAN.....	53
III.3.1. Persiapan Peralatan <i>Marshall Test</i>	55
III.3.2. Pelaksanaan Campuran.....	56
III.3.3. Pemadatan Benda Uji.....	57

III.3.3. Proses Perendaman.....	57
III.4. METODOLOGI PENGUJIAN BENDA UJI.....	58
III.4.1. Tes Stabilitas Terhadap Kelelahan Plastis (<i>Marshall Test</i>).....	59
 BAB IV ANALISA DATA	
IV.1. PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN BAHAN CAMPURAN ASPAL....	63
IV.1.1. Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar...	64
IV.1.2. Perhitungan Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.....	65
IV.1.3. Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus...	66
IV.1.4. Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan <i>Filler</i> Semen PCC.....	67
IV.1.5. Hasil Perhitungan dan Pengujian Aspal.....	70
IV.1.5.1. Perhitungan Berat Jenis Aspal.....	70
IV.1.5.2. Hasil Pengujian Penetrasi Aspal.....	70
IV.1.5.3. Hasil Pengujian Daktilitas Aspal.....	71
IV.1.5.4. Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal.....	71
IV.1.5.5. Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.....	71
IV.1.6. Hasil Perhitungan Perencanaan Pengujian Campuran Aspal.....	72
IV.1.6.1. Hasil Perhitungan Perencanaan Campuran.....	73

IV.1.6.1.1.	Hasil Perhitungan Campuran Mencari Kadar Aspal Optimum.....	73
IV.1.6.1.1.1.	Hasil Pengujian <i>Marshall Test</i> Kadar Aspal Optimum.....	79
IV.1.6.1.2.	Hasil Perhitungan Campuran Aspal Dengan PVA 3% dan Karet Ban 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6% dan 0.7%.....	87
IV.1.6.1.2.1.	Hasil Pengujian <i>Marshall Test</i>	92
IV.1.6.1.2.2.	Hasil Perhitungan <i>Marshall Test</i>	93
IV.2.	GRAFIK ANALISA NILAI UJI <i>MARSHALL QUOTION</i>	100
IV.2.1.	Perbandingan Nilai Rata-Rata VMA.....	100
IV.2.2.	Perbandingan Nilai Rata-Rata Vim.....	101
IV.2.3.	Perbandingan Nilai Rata-Rata VIM.....	102
IV.2.4.	Perbandingan Nilai Rata-Rata Stabilitas.....	103
IV.2.5.	Perbandingan Nilai Rata-Rata Kelelehan (<i>Flow</i>).....	104
IV.2.6.	Perbandingan Nilai Rata-Rata <i>Marshall Quotion</i>	105
IV.3.	ANALISA AKHIR.....	106

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1.	KESIMPULAN.....	108
V.2.	SARAN.....	109

DAFTAR PUSTAKA.....	111
----------------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Perkerasan Lentur.....	10
Tabel 2.2.	Persyaratan Agregat Kasar.....	16
Tabel 2.3.	Persyaratan Agregat Halus.....	17
Tabel 2.4.	Persyaratan Aspal.....	25
Tabel 2.5.	Tabel Gradasi Menerus Agregat Campuran Spesifikasi Bina Marga.....	34
Tabel 3.1.	Persyaratan Mutu Agregat.....	42
Tabel 3.2.	Macam-macam Gradasi Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.....	44
Tabel 3.3.	Spesifikasi Bina Marga Nilai Pen 60/70 di Indonesia.....	47
Tabel 3.4.	Tabel Gradasi Menerus Agregat Campuran Spesifikasi Bina Marga no. IV.....	54
Tabel 3.5.	Jumlah Benda Uji Menentukan Kadar Aspal Optimum.....	55
Tabel 3.6.	Jumlah Benda Uji campuran dengan PVA dan Karet Ban.....	55

Tabel 3.7.	Sifat-Sifat Karakteristik Campuran.....	58
Tabel 4.1.	Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	65
Tabel 4.2.	Perhitungan Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.....	66
Tabel 4.3.	Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	67
Tabel 4.4.	Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan <i>Filler</i> Semen PCC.....	68
Tabel 4.5.	Analisa Data Hasil Pengujian Agregat.....	69
Tabel 4.6.	Perhitungan Pengujian Berat Jenis Aspal.....	70
Tabel 4.7.	Data Hasil Uji Penetrasi Aspal.....	70
Tabel 4.8.	Hasil Pengujian Uji Daktilitas Aspal.....	71
Tabel 4.9.	Data Hasil Uji Titik Lembek Aspal.....	71
Tabel 4.10.	Data Hasil Uji Titik Nyala.....	71
Tabel 4.11.	Data Hasil Uji Titik Bakar.....	72
Tabel 4.12.	Analisa Data Hasil Pengujian Aspal.....	72
Tabel 4.13.	Hasil Perencanaan Campuran Aspal.....	73
Tabel 4.14.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan Kadar Aspal 5%.....	74
Tabel 4.15.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan Kadar Aspal 5,5%.....	75

Tabel 4.16.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan Kadar Aspal 6%.....	76
Tabel 4.17.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan Kadar Aspal 6.5%.....	77
Tabel 4.18.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan Kadar Aspal 7%.....	78
Tabel 4.19.	Karakteristik Bahan Uji Kadar Aspal Optimum.....	79
Tabel 4.20.	Data Hasil <i>Marshall Test</i> Bahan Uji Kadar Aspal Optimum	80
Tabel 4.21.	Angka Koreksi Benda Uji.....	85
Tabel 4.22.	Perhitungan Hasil <i>Marshall Test</i> Bahan Uji Kadar Aspal Optimum	
Tabel 4.23.	Hasil Nilai Bahan Uji Kadar Aspal Optimum.....	86
Tabel 4.24.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan PVA 3% dan Karet Ban 0.3%.....	87
Tabel 4.25.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan PVA 3% dan Karet Ban 0.4%.....	88
Tabel 4.26.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan PVA 3% dan Karet Ban 0.5%.....	89
Tabel 4.27.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan PVA 3% dan Karet Ban 0.6%.....	90
Tabel 4.28.	Persentase Agregat Kering Bina Marga no. IV dengan PVA 3% dan Karet Ban 0.7%.....	91

Tabel 4.29.	Karakteristik Sampel Bahan Uji Dengan PVA 3% dan Karet Ban.....	92
Tabel 4.30.	Data Hasil <i>Marshall Test</i> Bahan Uji Dengan PVA 3% dan Karet Ban.....	91
Tabel 4.31.	Perhitungan Hasil <i>Marshall Test</i> Bahan Uji Dengan PVA 3% dan Karet Ban	
Tabel 4.32.	Hasil Nilai Bahan Uji Dengan PVA 3% dan Karet Ban	
Tabel 4.33.	Perbandingan Nilai Rata-Rata VMA.....	101
Tabel 4.34.	Perbandingan Nilai Rata-Rata VFA.....	102
Tabel 4.35.	Perbandingan Nilai Rata-Rata VIM.....	103
Tabel 4.36.	Perbandingan Nilai Rata-Rata Stabilitas.....	104
Tabel 4.37.	Perbandingan Nilai Rata-Rata Kelelehan.....	105
Tabel 4.38.	Perbandingan Nilai Rata-Rata MQ.....	106
Tabel 4.39.	Perbandingan Nilai Rata-Rata <i>Marshall Test</i>	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Diagram Alir atau <i>flow chart</i> tahap-tahap pelaksanaan penelitian.....	7
Gambar 2.1.	Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur.....	12
Gambar 2.2.	Susunan Rongga Pada Campuran Aspal.....	37
Gambar 4.1.	Grafik perbandingan Nilai Rata-Rata VMA.....	100

Gambar 4.2.	Grafik perbandingan Nilai Rata-Rata VFA.....	101
Gambar 4.3.	Grafik perbandingan Nilai Rata-Rata VIM.....	102
Gambar 4.4.	Grafik perbandingan Nilai Rata-Rata Stabilitas.....	103
Gambar 4.5.	Grafik perbandingan Nilai Rata-Rata Kelelahan.....	104
Gambar 4.1.	Grafik perbandingan Nilai Rata-Rata MQ.....	105