

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGARUH KAPUR SEBAGAI FILLER PADA KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON (AC-WC)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2021**

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGARUH KAPUR SEBAGAI FILLER PADA KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON (AC-WC)**

*Di ajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember*



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2021

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PENGARUH KAPUR SEBAGAI FILLER PADA  
KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON (AC-WC)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang Diajukan Oleh :

**MARCO TRI LAKSMANA PUTRA  
NIM. 1610611029**

**Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :**

Dosen Pembimbing I



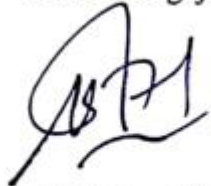
**Totok Dwi Kuryanto, Ir, MT**  
NIP. 19660813 199412 1 001

Dosen Pembimbing II



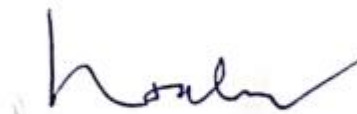
**Irawati, MT**  
NPK. 05 12 417

Dosen Penguji I



**Dr. Muhtar, ST, MT**  
NIP. 19730610 200501 1 001

Dosen Penguji II



**Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng**  
NIP. 19630112 199003 1 002

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH KAPUR SEBAGAI FILLER PADA**  
**KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON (AC-WC)**

Disusun Oleh :

**MARCO TRI LAKSMANA PUTRA**

**NIM: 1610611029**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 6 Januari 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

**Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :**

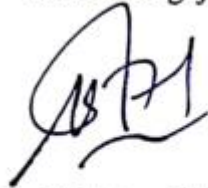
Dosen Pembimbing I



**Totok Dwi Kuryanto, Ir, MT**

NIP. 19660813 199412 1 001

Dosen Penguji I



**Dr. Muhtar, ST, MT**

NIP. 19730610 200501 1 001

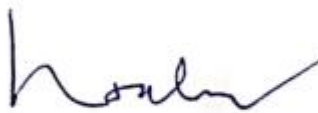
Dosen Pembimbing II



**Irawati, MT**

NPK. 05 12 417

Dosen Penguji II



**Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng**

NIP. 19630112 199003 1 002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Nanang Saifur Rizal, ST, MT**

NPK. 09 03 315

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Taufan Abadi, ST, MT**

NPK. 05 12 419

## Persyaratan Keaslian Tulisan

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Marco Tri Laksana Putra

Nim : 1610611029

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui atau sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 6 Januari 2021

Yang Membuat Pernyataan

**Marco Tri Laksana Putra**

NIM. 1610611029



## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Nurhayati dan ayahanda Susanto (Alm.) serta kedua kakak saya Ririn Mindayati dan Titin Wulandari tercinta yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini.
2. Guru-guruku sejak SD, SMP, SMA dan seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Almamater Fakultas Teknik Sipil.



## MOTTO

*“dan jangan kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir.”*

(QS. Yusuf ayat 87)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT, karena atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Kapur Sebagai Filler Pada Campuran Karakteristik Aspal Beton (AC-WC)”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah memberikan doa, dorongan, moral, dan material yang tidak terhingga selama ini.
2. Bapak Taufan Abadi, ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Ir. Totok Dwi Kuryan , MT dan Ibu Irawati, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan, meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan Skripsi ini.
4. Seluruh pihak yang membantu menyelesaikan studi ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun diharapkan demi kesempurnaan. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Jember, 7 Januari 2021

**Marco Tri Laksana Putra**

NIM. 1610611029



## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>MOTTO</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>ABSTRAK</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Kontruksi Perkerasan.....	5
2.2 Lapisan Aspal Beton .....	6
2.3 Aspal .....	7
2.4 Agregat.....	8
2.4.1. Gradasi Agregat Laston.....	10
2.4.2. Spesifikasi Campuran Lapis Aspal Beton (AC-WC).....	10
2.5 Filler .....	12
2.5.1 Efek Penggunaan Filler Terhadap Karakteristik Campuran ....	15
2.6 Kapur.....	17
2.7 Nilai Marshal.....	18

2.7.1	Density .....	18
2.7.2	Void Filled With Asphalt (VFWA).....	18
2.7.3	Void In The Mix (VITM).....	19
2.7.4	Stabilitas.....	19
2.8	Metode Pengujian.....	29
2.8.1	Pemeriksaan Agregat.....	20
2.8.2	Density.....	27
2.8.3	VFWA (Void Filled With Asphalt).....	27
2.8.4	Stabilitas .....	28
2.9	Bahan-Bahan Penelitian .....	29
2.10	Peralatan Penelitian.....	29
2.11	Pembuatan Benda Uji.....	30
<b>III.</b>	<b>METODOLOGI .....</b>	<b>31</b>
3.1	Gambaran Umum Penelitian.....	31
3.2	Tempat Penelitian.....	32
3.3	Syarat Bahan Penelitian .....	32
3.3.1	Agregat.....	32
3.3.2	Filler.....	34
3.3.3	Pembuatan Benda Uji Marshal Test.....	34
3.3.4	Prosedur Pembuatan Benda Uji .....	34
3.4	Bagan Alir Penelitian .....	37
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1	Hasil Pengujian Material Agregat.....	39
4.1.1	Berat Jenis Agregat Kasar .....	39
4.1.2	Berat Jenis Agregat Halus (FA dan NS).....	44
4.1.3	Keausan Agregat Kasar Dengan <i>Los Angeles Machine</i> .....	49
4.1.4	Analisa Saringan Agregat Kasar CA.....	51
4.1.5	Analisa Saringan Agregat Kasar MA.....	57
4.1.6	Analisa Saringan Agregat Kasar FA .....	58
4.1.7	Analisa Saringan Agregat Halus NS .....	59
4.2	Perhitungan Gradasi Agregat Campuran .....	60
4.3	Metode Matematis.....	62

4.4 Kadar Aspal Optimum Rencana Benda Uji Standart .....	64
4.4.1 Kebutuhan Material Pada Setiap Kadar Aspal .....	65
4.4.2 Kebutuhan Aspal Pada Campuran .....	66
4.5 Pengujian Campuran Aspal Dengan Metode Marshal Test .....	67
4.5.1 Hasil Pengujian Campuran Aspal Benda Uji Standart.....	67
4.6 Kadar Aspal Optimum Rencana dengan Filler .....	69
4.6.1 Kebutuhan Material Pada Setiap Filler .....	70
4.7 Pengujian Campuran Aspal Dengan Metode Marshal Test.....	71
4.7.1 Hasil Pengujian Campuran Aspal Benda Uji .....	71
4.8 Hasil Analisa Karakteristik Pengujian Marshal Test .....	71
4.8.1 Hubungan Kepadatan (Density) dengan Variasi Kadar Filler .....	72
4.8.2 Hubungan VIM (Vold In Mixture) dengan Variasi Kadar Filler .....	74
4.8.3 Hubungan VMA (Vold In Mineral Agregat) dengan Variasi Kadar Filler .....	77
4.8.4 Hubungan VFA (Vold Filled With Asphalt) dengan Variasi Kadar Filler .....	80
4.8.5 Hubungan Stabilitas Marshall dengan Variasi Kadar Filler .	83
4.8.6 Hubungan Flow dengan Variasi Kadar Filler .....	85
4.9 Rekapitulasi Nilai Stabilitas dan Flow .....	88
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	89
5.1 Kesimpulan .....	89
5.2 Saran.....	90
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	91
<b>LAMPIRAN</b> .....	93

## DAFTAR TABEL

	Hal
<b>Tabel 2.1</b> Persyaratan Aspal Keras.....	8
<b>Tabel 2.2</b> Persyaratan Gradasi Agregat Campuran Beton Aspal (AC-WC) .	10
<b>Tabel 2.3</b> Ketentuan Sifat-Sifat Perkerasan Beton Aspal.....	11
<b>Tabel 2.4</b> Batas-Batas Gradasi Agregat Campuran.....	11
<b>Tabel 2.5</b> Ketentuan Filler.....	15
<b>Tabel 2.6</b> Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC-WC) .....	30
<b>Tabel 3.1</b> Sifat Campuran Beton Aspal Untuk Lapisan Permukaan.....	31
<b>Tabel 3.2</b> Spesifikasi Agregat Kasar .....	32
<b>Tabel 3.3</b> Spesifikasi Agregat Halus .....	33
<b>Tabel 3.4</b> Presentase Minimum Rongga Agregat.....	33
<b>Tabel 3.5</b> Komposisi Dan Jumlah Pembuatan Benda Uji .....	36
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar CA dan MA.....	39
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus .....	44
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Keausan ( <i>Abrasi</i> ) Agregat Kasar .....	49
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar CA .....	51
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar MA. ....	57
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus FA.....	58
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus NS.....	59
<b>Tabel 4.8</b> Gradasi Agregat Campuran.....	61
<b>Tabel 4.9</b> Percobaan Jobspek .....	63
<b>Tabel 4.10</b> KAO Rencana Benda Uji.....	65
<b>Tabel 4.11</b> Kebutuhan Material Agregat.....	66
<b>Tabel 4.12</b> Kebutuhan Aspal .....	78
<b>Tabel 4.13</b> Rekapitulasi Hasil Pengujian .....	68
<b>Tabel 4.14</b> KAO Rencana dengan Filler .....	70
<b>Tabel 4.15</b> Kebutuhan Material Agregat.....	71
<b>Tabel 4.16</b> Rekapitulasi Hasil Pengujian .....	72
<b>Tabel 4.17</b> Hasil Karakteristik <i>Density</i> .....	73
<b>Tabel 4.18</b> Hasil Karakteristik VIM ( <i>Void In Mixture</i> ).....	76

<b>Tabel 4.19</b> Hasil Karakteristik VMA ( <i>Void In Mineral Aggregate</i> ).....	78
<b>Tabel 4.20</b> Hasil Karakteristik VFA ( <i>Void Filled With Asphalt</i> ).....	81
<b>Tabel 4.21</b> Hasil Karakteristik <i>Stabilitas</i> .....	84
<b>Tabel 4.22</b> Hasil Karakteristik <i>Flow</i> .....	86
<b>Tabel 4.23</b> Hasil <i>Stabilitas dan Flow</i> .....	89





## DAFTAR GAMBAR

	Hal
<b>Gambar 2.1</b> Lapis Perkerasan.....	5
<b>Gambar 3.1</b> Bagan Alir Penelitian .....	37
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Komposisi .....	61
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Matematis.....	63
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Hubungan Kepadatan ( <i>Density</i> ) dengan Variasi Kadar Filler .....	73
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Hubungan VIM ( <i>Void In Mix</i> ) dengan Variasi Kadar Filler .....	76
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Hubungan VMA ( <i>Void In Mineral Agregat</i> ) dengan Variasi Kadar Filler .....	79
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Hubungan VFA ( <i>Void Filled With Asphalt</i> ) dengan Variasi Kadar Filler .....	82
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Hubungan Stabilitas Marshall dengan Variasi Kadar Filler .....	84
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Hubungan Flow dengan Variasi Kadar Filler .....	87

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

---

### DATA PRIBADI

---



Nama : Marco Tri Laksana Putra  
Tempat, Tanggal Lahir : Balikpapan, 13 Maret 1998  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tinggi Badan : 161 cm  
Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Simpursiang No. 62  
RT/RW 003/003, Kelurahan Bone  
Tua, Kecamatan Masamba,  
Kabupaten Luwu Utara.  
Telephone : +62 85 242 828 557  
Email : [marcotri058@gmail.com](mailto:marcotri058@gmail.com)

---

### RIWAYAT PENDIDIKAN

---

Sekolah Dasar : SDN 089 Masamba Tahun 2004 - 2010  
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 1 Masamba Tahun 2010 - 2013  
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 2 Masamba Tahun 2013 - 2016  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Jember Tahun 2016 –  
2021

---

### PENGALAMAN ORGANISASI

---

Sekretaris bidang Organisasi Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM) periode  
2018 – 2019.

Asisten Laboratorium Ilmu Ukur Tanah dan Perkerasan Jalan Raya, Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember.