

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH DENGAN FILLER ABU BATU PADA AC-WC  
(ASPHALT CONCRETE - WEARING COURSE)**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Peryaratan Menperoleh  
Gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil di Institut Teknologi Nasional Malang*



**Disusun Oleh :**

**EUGENIA MARIA OLGA BESIN**

**13.21.162**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG**

**2020**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH DENGAN FILLER ABU BATU PADA AC-WC  
(*ASPHALT CONCRETE – WEARING COURSE*)**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil di Institut Teknologi Nasional Malang*



**Disusun Oleh :**

**EUGENIA MARIA OLGA BESIN**

**13.21.162**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG**

**2020**



**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH DENGAN FILLER ABU BATU PADA AC-WC  
(ASPHALT CONCRETE - WEARING COURSE)**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil di Institut Teknologi Nasional Malang*



**Disusun Oleh :**

**EUGENIA MARIA OLGA BESIN**

**13.21.162**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH DENGAN FILLER ABU BATU PADA AC-WC (  
*ASPHALT CONCRETE – COURSE*)

Oleh:

EUGENIA MARIA OLGA BESIN

NIM 13.21.162

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan  
Pada Tanggal 06 Februari 2020

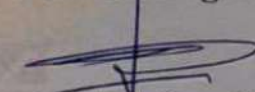
Menyetujui

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

  
Ir. Eding Iskak Imananto, MT  
NIP. ~~X~~ 19660506 199303 1 004

Pembimbing II

  
Mohammad Erfan, ST., MT  
NIP. P. 10315005008

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2020



LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH DENGAN FILLER ABU BATU PADA AC-WC (   
ASPHALT CONCRETE – COURSE )**

Tugas Akhir ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir  
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 06 Februari 2020 Dan Diterima Untuk  
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Teknik Sipil S-1

Disusun oleh:

**EUGENIA MARIA OLGA BESIN**

**NIM 13.21.162**

Anggota Penguji

*An. ka Studio*  
Dosen Penguji I

*An. ka Studio*  
Dosen Penguji II

*Vega Adhikama, ST, MT*  
Ir. Togi H. Nainggolan, MS  
NIP. Y 1018300052

*Vega Adhikama*  
Eri Andrian Yudianto. ST, MT  
NIP. Y 1030100380

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi



*Ir. ... Mandra, MT*  
Ir. ... Mandra, MT  
NIP. 1018700150

*Mohammad Erfan, ST., MT*  
Mohammad Erfan, ST., MT  
NIP. 1031500508

**PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2020**

## LEMBAR KEASLIAN

### PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eugenia Maria Olga Besin  
NIM : 13.21.162  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“ PENGARUH SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN TAMBAH  
DENGAN FILLER ABU BATU PADA AC-WC (ASPHALT CONCRETE –  
WEARING COURSE) ”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku ( UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70 ).

Malang      Maret 2020



at pernyataan

**Eugenia M Olga Besin**



## ABSTRAK

### “PENGARUH SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN TAMBAH DENGAN FILLER ABU BATU PADA AC-WC ( ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE )”

Oleh : Eugenia Maria Olga Besin (Nim: 1321162), Pembimbing I : Ir. Eding Iskak Imananto, MT. Pembimbing II : Mohammad Erfan, ST., MT. Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

---

Lapisan permukaan jalan adalah suatu komponen lapisan jalan yang sangat penting dalam memenuhi pergerakan lalu lintas, pemeliharaan dan peningkatan jalan aspal perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari perkerasan jalan tersebut. Oleh karena itu sangat penting untuk mencari bahan material tambahan yang dapat meningkatkan kualitas konstruksi jalan. Salah satunya dengan menambahkan serat serabut kelapa dalam aspal campuran AC-WC (*Asphalt Concrete- Wearing Course*) dimana serat serabut kelapa mempunyai keuntungan tahan terhadap serangan mikroorganisme, pelapukan dan pekerjaan mekanis (gosokan dan pukulan) dan lebih ringan dari serat yang lain serta bertujuan untuk menstabilkan dan memperbaiki karakteristik campuran aspal.

Studi ini meliputi studi literature dan penelitian di laboratorium, aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal penetrasi 60/70, dan bahan tambah serat serabut kelapa yang dipotong dalam ukuran 2-3 mm, agregat kasar, halus dan *filler* (abu batu). Campuran aspal tersebut akan diaplikasikan pada campuran AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*). Penelitian ini menggunakan variasi kadar aspal yakni 4,5%, 5,0%, 5,5%, 6,0%, 6,5% untuk mencari kadar aspal optimum dan untuk penambahan kadar serat serabut kelapa yakni 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5% dari berat total serta untuk perendaman 24 jam pada penambahan serat digunakan nilai optimum pada serat serabut kelapa, masing-masing benda uji terdiri dari 5 sampel.

Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai KAO sebesar 5,98%, dan dari KAO penambahan serat serabut kelapa didapatkan kadar serat optimum sebesar 0,19% dengan nilai karakteristik *Marshall Test* sebagai berikut : Stabilitas (911,4796 Kg), Flow (3,26 mm), VIM (4,22 %), VMA (17,492 %), Marshall Quotient (726,759 Kg/mm), VFA (75,649%). Hasil nilai karakteristik uji marshall tersebut masih berada pada syarat minimum dan maksimum yang ditentukan pada Spesifikasi Umum Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur 2018. Untuk pengujian hipotesis penambahan serat jerami berpengaruh pada nilai karakteristik marshall.

**Kata Kunci:** Laston, AC-WC, *serat serabut*, kelapa, parameter *marshall test*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik dan benar.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Skripsi ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Kedua Orang Tua yang selalu memberikan support baik moril maupun materil.
- 2) Dr. Ir. Kustamar M.T. selaku Rektor ITN Malang.
- 3) Dr. Ir. Nusa Sebayang, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- 4) Ir. I Wayan Mundra, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 5) Ir. Munasih, M.T. selaku Sekretaris Ketua Program Studi Teknik Sipil .
- 6) Ir. Eding Iskak Imananto, MT. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
- 7) I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
- 8) Teman-teman yang telah memberi semangat, dukungan dan doa untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa pada Skripsi ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang, Februari 2020

Penyusun



## ABSTRAK

### “PENGARUH SERAT SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN TAMBAH DENGAN FILLER ABU BATU PADA AC-WC ( ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE )”

Oleh : Eugenia Maria Olga Besin (Nim: 1321162), Pembimbing I : Ir. Eding Iskak Imananto, MT. Pembimbing II : Mohammad Erfan, ST., MT. Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

---

Lapisan permukaan jalan adalah suatu komponen lapisan jalan yang sangat penting dalam memenuhi pergerakan lalu lintas, pemeliharaan dan peningkatan jalan aspal perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari perkerasan jalan tersebut. Oleh karena itu sangat penting untuk mencari bahan material tambahan yang dapat meningkatkan kualitas konstruksi jalan. Salah satunya dengan menambahkan serat serabut kelapa dalam aspal campuran AC-WC (*Asphalt Concrete- Wearing Course*) dimana serat serabut kelapa mempunyai keuntungan tahan terhadap serangan mikroorganisme, pelapukan dan pekerjaan mekanis (gosokan dan pukulan) dan lebih ringan dari serat yang lain serta bertujuan untuk menstabilkan dan memperbaiki karakteristik campuran aspal.

Studi ini meliputi studi literature dan penelitian di laboratorium, aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal penetrasi 60/70, dan bahan tambah serat serabut kelapa yang dipotong dalam ukuran 2-3 mm, agregat kasar, halus dan *filler* (abu batu). Campuran aspal tersebut akan diaplikasikan pada campuran AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*). Penelitian ini menggunakan variasi kadar aspal yakni 4,5%, 5,0%, 5,5%, 6,0%, 6,5% untuk mencari kadar aspal optimum dan untuk penambahan kadar serat serabut kelapa yakni 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5% dari berat total serta untuk perendaman 24 jam pada penambahan serat digunakan nilai optimum pada serat serabut kelapa, masing-masing benda uji terdiri dari 5 sampel.

Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai KAO sebesar 5,98%, dan dari KAO penambahan serat serabut kelapa didapatkan kadar serat optimum sebesar 0,19% dengan nilai karakteristik *Marshall Test* sebagai berikut : Stabilitas (911,4796 Kg), Flow (3,26 mm), VIM (4,22 %), VMA (17,492 %), Marshall Quotient (726,759 Kg/mm), VFA (75,649%). Hasil nilai karakteristik uji marshall tersebut masih berada pada syarat minimum dan maksimum yang ditentukan pada Spesifikasi Umum Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur 2018. Untuk pengujian hipotesis penambahan serat jerami berpengaruh pada nilai karakteristik marshall.

**Kata Kunci:** Laston, AC-WC, *serat serabut*, kelapa, parameter *marshall test*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Indetifikasi Masalah .....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Batasan Masalah .....	4
1.7. Hipotesis Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
2.2. Konstruksi Perkerasan Jalan Raya .....	9
2.3. Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan .....	10
2.3.1. Konstruksi Perkerasan Lentur ( <i>Fleksibel Pavement</i> ).....	10
2.3.2. Konstruksi Perkerasan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> ).....	13
2.3.3. Konstruksi Perkerasan Komposit ( <i>Composite Pavement</i> ) .....	14
2.4. Kriteria Perkerasan Lentur.....	14
2.5. Lapisan Aspal Beton ( <i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i> ).....	15



2.5.1. Campuran Aspal ( <i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i> ).....	16
2.6. Bahan-bahan Material Penyusun Campuran Perkerasan Aspal Ac-Wc	
.....	16
2.6.1. Agregat.....	17
2.6.2. Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	20
2.6.3. Pengertian Serat Serabut Kelapa.....	21
2.6.4. Aspal .....	21
2.6.5. Aspal Beton Spesifikasi Gradasi Agregat Lapis (AC-WC) ....	25
2.6.6. Kadar dalam Aspal.....	26
2.7. Perkerasan Aspal Beton ( <i>Hotmix</i> ) .....	27
2.8. Karakteristik Campuran Beraspal .....	29
2.9. Metode Karakteristik Marshall .....	31
2.9.1. Pengujian Marshall.....	34
2.10. Pengujian Hipotesa.....	37
2.10.1. Analisa Varian.....	37
2.10.2. Analisa Regresi .....	39
2.10.3. Validasi Data.....	40
2.10.4. Koefisien Determinasi.....	41
2.10.5. Koefisien Korelasi.....	41
2.10.6. Uji – F (Pengujian Secara Simultan).....	42
<b>BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>44</b>
3.1. Operasional Penelitian .....	44
3.2. Tempta Penelitian.....	44
3.3. Rancangan Penelitian .....	44
3.4. Pengumpulan Data .....	44
3.5. Persiapan Bahan dan Alat .....	45
3.5.1. Persiapan Bahan.....	45
3.5.2. Persiapan Alat .....	45
3.6. Pengujian Sifat Bahan.....	48
3.6.1. Pengujian Sifat Bahan Agregat .....	48
3.6.2. Pengujian Sifat Bahan Aspal.....	57

3.6.3. Pengujian Sifat Bahan Serat Serabut Kelapa .....	71
3.7. Penentuan Jumlah dan Persiapan Benda Uji .....	71
3.8. Rancangan Campuran .....	73
3.9. Pelaksanaan Pengujian Tes Marshall .....	74
3.10. Analisa Statistik Uji-T.....	75
3.11. Analisa Statistik Uji-F.....	75
3.12. Kesimpulan dan Saran.....	76
3.13. Bagan Alir Penelitian .....	77
<b>BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>81</b>
4.1. Hasil Pengujian Agregat .....	81
4.1.1. Pengujian Berat Isi Agregat (AASHTOT T-19-80).....	81
4.1.2. Pengujian Kekuatan Agregat terhadap Tumbukan ( <i>Aggregate Impact Value</i> ) (BS 812: Part 3: 1975).....	85
4.1.3. Pengujian Angka Angularitas (Angularity Number) (BS 812: Paart 1: 1975) .....	87
4.1.4. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus, Agregat Sedang, Agregat Kasar (AASHTOT T-84-81) dan (AASHTOT T-85-81) .....	90
4.1.5. Pengujian Indeks Kepipihan ( <i>Flakiness Index</i> ) (BS 812: Part 1: 1975) .....	96
4.1.6. Pengujian Keausan Agregat dengan Menggunakan Alat Abrasi <i>Los Angeles</i> (AASHOT T-96-77) .....	97
4.1.7. Pengujian Analisan Agergat Kasar, Sedang, dan Halus (AASHTOT T-27-82) .....	99
4.2. Hasil Pengujian Aspal .....	103
4.2.1. Pengujian Penetrasi Bahan-bahan Bitumen (AASHTOT T-49-80) .....	103
4.2.2. Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar (AASHTOT T-84-81) .....	105
4.2.3. Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter (AASHTOT T-53-89)..	106



4.2.4.	Pengujian Berat Jenis Bitumen Keras dan Ter (AASHTOT T-226-79) .....	109
4.2.5.	Pengujian Penurunan Berat Minyak dan Aspal (AASHTOT T-47-82) .....	112
4.2.6.	Pengujian Daktilitas Bahan-bahan Bitumen (AASHTOT T-51-81) .....	113
4.3.	Perencanaan Komposisi Campuran Agregat dengan Metode Grafis	116
4.4.	Komposisi Campuran Untuk Variasi Aspal .....	122
4.5.	Perhitungan Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	124
4.5.1.	Data Hasil Test Marshall Perendaman (30 Menit).....	124
4.5.2.	Perhitungan Interval Kepercayaan .....	132
4.5.3.	Uji Korelasi Metode Anova .....	138
4.5.4.	Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO) Rendaman 30 Menit .....	140
4.6.	Komposisi Campuran untuk Variasi Kadar Serat dengan Kadar Aspal Optimum .....	146
4.6.1.	Data Hasil Test Marshall Berserat Perendaman (30 Menit) .	149
4.6.2.	Pengujian Interval Kepercayaan.....	154
4.7.	Mencari Nilai Kadar Serat Serabut Kelapa Optimum.....	159
4.8.	Hubungan antara Serat Serabut Kelapa dengan Stabilitas 30 Menit.....	159
4.9.	Hubungan antara Serat Serabut Kelapa dengan Flow 30 Menit .....	160
4.10.	Hubungan antara Serat Serabut Kelapa dengan VIM 30 Menit.....	161
4.11.	Hubungan antara Serat Serabut Kelapa dengan VMA 30 Menit .....	161
4.12.	Hubungan antara Serat Serabut Kelapa dengan Marshall Quotient 30 Menit .....	162
4.13.	Hubungan antara Serat Serabut Kelapa dengan VFA 30 Menit.....	162
4.14.	Pengujian Hipotesis.....	163
4.14.1.	Analisa Varian Satu Arah ( <i>Anova Single Factor</i> ).....	163
4.14.2.	Analisa Regresi .....	168
4.14.3.	Kadar aspal Optimum .....	172

4.14.4. Kadar Serat Serabut Kelapa Optimum.....	173
4.14.5. Perbandingan Antara Campuran AC-WC Tanpa Serat Dengan Campuran AC-WC Menggunakan Serat Serabut Kelapa .....	175
4.15. Pengaruh Penambahan Serst Serabut Kelapa pada Campuran AC-WC ( <i>Asphalt Concrete Wearing Course</i> ).....	176
4.15.1. Stabilitas dan Flow .....	176
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>178</b>
5.1. Kesimpulan .....	178
5.2. Saran.....	179
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lapisan Perkerasan Lentur ( <i>Sumber: www.jagoanilmu.com</i> ).....	11
Gambar 2.2 Susunan Lapisan Konstruksi Perkerasan Kaku.....	13
Gambar 2.3 Susunan Lapisan Konstruksi Perkerasan Komposit .....	14
Gambar 2.4 Alat Marshall .....	33
Gambar 3.1 Aparatus Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar .....	46
Gambar 3. 2 Alat Uji Marshall .....	47
Gambar 3.3 Aparatus Pemeriksaan Berat Isi Agregat .....	49
Gambar 3.4 Indeks Kepipihan .....	52
Gambar 3.5 Detail Mesin <i>Impact Aggregate</i> .....	54
Gambar 3.6 Aparatus Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus.....	55
Gambar 3.7 Aparatus Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar.....	56
Gambar 3.8 Alat Penetrasi .....	59
Gambar 3.9 Alat Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar .....	62
Gambar 3.10 Pemeriksaan Titik Lembek .....	64
Gambar 3.11 Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal dan Ter.....	65
Gambar 3.12 Aparatus Pemeriksaan Penurunan berat Minyak dan Aspal .....	66
Gambar 3.13 Mesin Pengukuran dan Cetakan Daktilitas .....	67
Gambar 3.14 Saybolt Viskometer.....	68
Gambar 3.15 Alat Uji Marshall .....	69
Gambar 3.16 Bagan Alir Penelitian.....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Ketentuan Spesifikasi Aspal.....	16
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Kasar.....	18
Tabel 2.4 Ukuran Nominal Agregat Kasar .....	19
Tabel 2.5 Ketentuan Agregat Halus.....	19
Tabel 2.6. Syarat Gradasi Bahan Pengisi (filler) .....	20
Tabel 2.7 Spesifikasi Aspal Keras Penetrasi 60/70 .....	24
Tabel 2.8 Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal .....	25
Tabel 2.9 Tabel Anova Untuk Perhitungan Analisa Varian.....	38
Tabel 3.1 Jenis dan Metode Pengujian Aspal.....	48
Tabel 3.2 Data Untuk Menentukan Angka Angularitas .....	51
Tabel 3.3 Berat Minimum Benda Uji .....	53
Tabel 3.4 Persyaratan Aspal Keras Pen.60/70.....	57
Tabel 3.5 Ukuran Cawan Penetrasi .....	59
Tabel 3.6 Penentuan Jumlah Benda Uji.....	71
Tabel 3.7 Tingkat Kekentalan (Viskositas) Aspal untuk Aspal padat dan cair ..	72
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Isi 1 agregat 10-10 AASHTO T-19-80.....	81
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Isi 1 Agregat 5-10 AASHTO T-19-80.....	82
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Isi 1 Agregat 0-5 AASHTO T-19-80.....	83
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Aggregate Impact Value</i> .....	86
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Angka Angularitas ( <i>Angularity Number</i> ).....	88
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat 0-5 AASHTO T-85-81 .....	91
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat 5-10 AASHTO T-85-81 .....	92
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat jenis Agregat 10-10 AASHTO T-85-81 .....	93

Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Flakiness Index</i> .....	96
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Keausan Agregat dengan Alat <i>Los Angeles</i> .....	98
Tabel 4.11 Hasil Analisa Saringan Agregat 10-10 AASHTO T-27-82.....	99
Tabel 4. 12 Hasil Analisa Saringan Agregat 5-10 ASSHTO T-27-82.....	100
Tabel 4.13 Hasil Analisa Saringan Agregat 0-5 ASSHTO T-27-82.....	101
Tabel 4.14 Matriks Perbandingan Hasil Pengujian Agregat terhadap Spesifikasi .....	102
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Pen Aspal Sebelum Kehilangan Berat.....	103
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Pen Aspal Setelah Kehilangan Berat.....	104
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar Aspal .....	105
Table 4.18 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter Sebelum kel Berat..	107
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter Setelah kel Berat ....	108
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal Keras AASHTO T-226-79 .....	109
Tabel 4.21 Pengujian Kehl Berat Minyak dan Aspal AASHTO T-47-82 .....	112
Tabel 4.22 Pengujian Daktilitas Bahan Aspal AASHTO T-51-81 .....	114
Tabel 4.23 Pengujian Daktilitas Bahan Aspal setelah kel berat AASHTO T-51- 81 .....	115
Tabel 4.24 Perbandingan Hasil Pengujian Aspal Keras Pen 60/70 terhadap Spesifikasi .....	116
Tabel 4.25 Komposisi Campuran Prosentase Agregat Spesifikasi AC-WC ....	121
Tabel 4.26 Perencanaan Komposisi Campuran Aspal.....	123
Tabel 4.27 Test Marshall 30 Menit mencari KAO Kadar Aspal 5% .....	127
Tabel 4.28 Test Marshall 30 Menit mencari KAO Kadar Aspal 5,5% .....	128
Tabel 4.29 Test Marshall 30 Menit mencari KAO Kadar Aspal 6% .....	129
Tabel 4.32 Test Marshall 30 Menit mencari KAO Kadar Aspal 6,5% .....	130
Tabel 4.33 Test Marshall 30 Menit mencari KAO Kadar Aspal 7% .....	131

Tabel 4.34 Data Pengujian Aspal 5% .....	132
Tabel 4.35 Data Pengujian Stabilitas Pada Interval Kepercayaan Kadar 5% ...	134
Tabel 4.36 Interval Kepercayaan Data Stabilitas(Rendaman 30 Menit) .....	134
Tabel 4.37 Validasi Data Stabilitas (Rendaman 30 Menit) .....	134
Tabel 4.38 Interval Kepercayaan Data Flow (Rendaman 30 Menit ).....	135
Tabel 4.39 Validasi Data Flow (Rendaman 30 Menit).....	135
Tabel 4.40 Interval Kepercayaan Data VIM (Rendaman 30 Menit ) .....	135
Tabel 4.41 Validasi Data VIM (Rendaman 30 Menit ) .....	136
Tabel 4.42 Interval Kepercayaan Data VMA (Rendaman 30 Menit ).....	136
Tabel 4.43 Validasi Data VMA (Rendaman 30 Menit).....	136
Tabel 4.44 Interval Kepercayaan Data MQ (Rendaman 30 Menit ).....	137
Tabel 4.45 Validasi Data Marshall Quotient (Rendaman 30 Menit).....	137
Tabel 4.46 Interval Kepercayaan Data VFA (Rendaman 30 Menit).....	137
Tabel 4.47 Validasi Data VFA (Rendaman 30 Menit) .....	138
Tabel 4.48 Hasil Pengujian Hipotesis Stabilitas .....	138
Tabel 4.49 Hasil Pengujian Hipotesis <i>Flow</i> .....	138
Tabel 4.50 Hasil Pengujian Hipotesis VIM .....	139
Tabel 4.51 Hasil Pengujian Hipotesis VMA .....	139
Tabel 4.52 Hasil Pengujian Hipotesis MQ .....	139
Tabel 4.53 Hasil Pengujian Hipotesis VFA.....	139
Tabel 4.54 Hasil Hipotesis Semua Karakteristik <i>Marshall</i> .....	140
Tabel 4.55 Perhitungan Persamaan dengan Metode Statistik.....	145
Tabel 4.56 Perencanaan Komposisi Campuran Serat Serabut Kelapa .....	147
Tabel 4.57 Hasil Test MQ (Rendaman 30 Menit) Kadar Serat Kelapa 0,1% ...	149
Tabel 4.58 Hasil Test MQ (Rendaman 30 Menit) Kadar Serat Kelapa 0,2% ...	150



Tabel 4.59 Hasil Test MQ (Rendaman 30 Menit) Kadar Serat Kelapa 0,3%...	151
Tabel 4.60 Hasil Test MQ (Rendaman 30 Menit) Kadar Serat Kelapa 0,4%...	152
Tabel 4.61 Hasil Test MQ (Rendaman 30 Menit) Kadar Serat Kelapa 0,5%...	153
Tabel 4.62 Data Stabilitas Kadar Serat 0,1% ( Rendaman 30 menit) sebelum Interval Kepercayaan .....	154
Tabel 4.63 Data Stabilitas Kadar Serat 0,1% (Rendaman 30 Menit) setelah Interval Kepercayaan .....	155
Tabel 4.64 Interval Kepercayaan Stabilitas Rendaman 30 Menit .....	156
Tabel 4.65 Hasil Interval Kepercayaan Stabilitas Rendaman 30 Menit.....	156
Tabel 4.66 Interval Kepercayaan Flow Rendaman 30 Menit .....	156
Tabel 4.67 Hasil Interval Kepercayaan Flow Rendaman 30 Menit.....	156
Tabel 4.68 Interval Kepercayaan Vim Rendaman 30 Menit .....	157
Tabel 4.69 Hasil Interval Kepercayaan Vim Rendaman 30 Menit.....	157
Tabel 4.70 Interval Kepercayaan VMA Rendaman 30 Menit .....	157
Tabel 4.71 Hasil Interval Kepercayaan VMA Rendaman 30 Menit.....	157
Tabel 4.72 Interval Kepercayaan VFA Rendaman 30 Menit .....	158
Tabel 4.73 Hasil Interval Kepercayaan VFA Rendaman 30 Menit.....	158
Tabel 4.74 Interval Kepercayaan MQ rendaman 30 Menit .....	158
Tabel 4.75 Hasil Interval Kepercayaan MQ Rendaman 30 menit.....	158
Tabel 4.76 Data Stabilitas dengan Variasi Kadar Serat Kelapa (30 menit).....	163
Tabel 4.77 Analisa Varian Untuk Stabilitas .....	164
Tabel 4.78 Hasil Analisa Varian Satu Arah Rendaman 30 Menit.....	168
Tabel 4.79 Data Hasil Regresi Stabilitas .....	169
Tabel 4.80 Perbandingan Perhitungan Persamaan Antara Program Exel 2010 dengan Metode Statistik.....	171
Tabel 4.81 Indikator Campuran Asphalt Concrete – Wearing Course .....	172

Tabel 4.82 Indikator Campuran AC-WC dengan Penambahan Serat Kelapa Menggunakan KAO .....	175
Tabel 4.83 Perbandingan Antara Campuran AC-WC Tanpa Serat Serabut dengan Campuran AC-WC menggunakan Serat Serabut Kelapa..	175

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil dari Prosentase lolos Saringan .....	117
Grafik 4.2 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas 30 Menit .....	141
Grafik 4.3 Hubungan Kadar Aspal Dengan Flow 30 Menit .....	141
Grafik 4.4 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM 30 Menit.....	142
Grafik 4.5 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA 30 Menit.....	142
Grafik 4.6 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Marshal Quotient</i> 30 Menit.....	143
Grafik 4.7 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA 30 Menit .....	143
Grafik 4.8 Diagram Batang Aspal Optimum Campuran AC-WC .....	144
Grafik 4.9 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas dan Flow .....	144
Grafik 4.10 Hubungan Kadar Serat Kelapa dengan Stabilitas 30 Menit.....	160
Grafik 4.11 Hubungan Kadar Serat Kelapa dengan Flow 30 Menit.....	160
Grafik 4.12 Hubungan Kadar Serat Kelapa dengan VIM 30 Menit .....	161
Grafik 4.13 Hubungan Kadar Serat Kelapa dengan VMA 30 Menit.....	161
Grafik 4.14 Hubungan Kadar Serat Kelapa dengan MQ 30 Menit .....	162
Grafik 4.15 Hubungan Kadar Serat Kelapa dengan VFA 30 Menit.....	162
Grafik 4.16 Diagram Batang Kadar Serat Serabut Kelapa .....	173
Grafik 4.17 Hubungan Kadar Serat Kelapa dengan Stabilitas dan Flow Pada Campuran AC-WC dengan Bahan Tambah Serat Kelapa .....	176