

**PENGARUH PENUAAN DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP
DURABILITAS CAMPURAN ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE
(AC-WC)**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



Diajukan oleh :

ANGGA DWI AGUS SETIAWAN

NIM : D 100 090 034

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENUAAN DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP
DURABILITAS CAMPURAN ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE
(AC-WC)**

Tugas Akhir

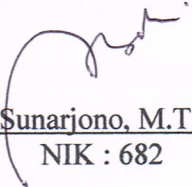
Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal, 12 Desember 2013

diajukan oleh :

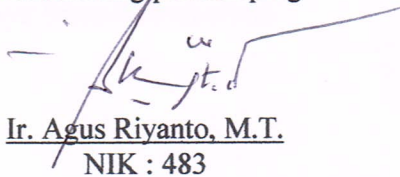
ANGGA DWI AGUS SETIAWAN
NIM : D100 090 034

Susunan Dewan Penguji :

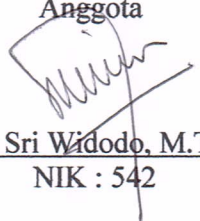
Pembimbing utama


Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIK : 682

Pembimbing pendamping

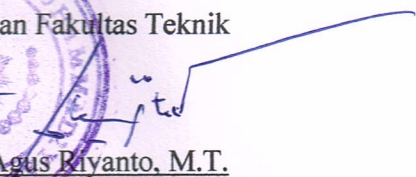

Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIK : 483

Anggota

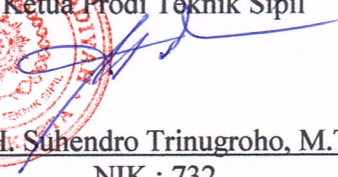

Ir. Sri Widodo, M.T.
NIK : 542

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta,.....

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIK : 483

Ketua Prodi Teknik Sipil


Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK : 732

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Angga Dwi Agus Setiawan

NIM : D 100 090 034

Fak. / Prodi : Teknik / Teknik Sipil

Judul TA : **PENGARUH PENUAAN DAN LAMA PERENDAMAN
TERHADAP DURABILITAS CAMPURAN ASPHALT
CONCRETE WEARING COURSE (AC-WC)**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir / Skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan – kutipan dan ringkasan – ringkasan yang sudah saya jelaskan di mana sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan skripsi saya ini jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, 14 Januari 2014

Yang Membuat Pernyataan



(Angga Dwi Agus S)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Assalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Puji syukur kami panjatkan kehadirat ALLAH Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir berupa Penelitian Laboratorium dengan judul : Pengaruh Penuaan dan Lama Perendaman Terhadap Durabilitas Campuran *Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)*. Tugas Akhir ini merupakan salah syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai syarat untuk mencapai derajat keserjanaan.

Penyusunan Tugas Akhir ini didasarkan dari pelaksanaan penelitian di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan bimbingan dari teknisi laboratorium serta bimbingan dosen pembimbing, oleh karenanya dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto SR, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus selaku Dosen Pembimbing II.
2. Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Basuki, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus selaku Pembimbing Akademik.
4. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Sri Widodo, M.T., selaku Dosen Tamu dan Penguji.
6. Pimpinan dan staf Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Ibu dan Almarhum Ayah ku tercinta yang telah memberikan nasehat dan bantuan segalanya.

8. Semua pihak yang telah membantu terselesainya penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Telah disadari sepenuhnya bahwa dengan keterbatasan-keterbatasan yang dimiliki sehingga dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan maupun kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penelitian ini sangatlah diharapkan. Harapan penyusun, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh para pembaca yang budiman.

Wassalammu' alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Surakarta, Januari 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xvi
MOTTO	xix
PERSEMBAHAN	xx
ABSTRAKSI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Tugas Akhir	5
G. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Penuaan (<i>Aging</i>) Campuran Beraspal	8
1. Penuaan jangka pendek (<i>Short-term aging</i>).....	8
2. Penuaan jangka panjang (<i>Long-term aging</i>).....	9
B. Durabilitas.....	10
C. <i>Asphalt Concrete</i>	11
D. Lapis <i>Asphalt Concrete Wearing Course (AC - WC)</i>	12
E. Penelitian Sejenis	13

BAB III LANDASAN TEORI	15
A. Perencanaan Campuran AC - WC	15
B. Aspal	15
C. Agregat.....	18
D. Berat Jenis Agregat	20
E. Gradasi Campuran AC – WC	22
F. Sifat Volumetrik Campuran AC – WC.....	25
G. Pengaruh Penuaan Terhadap Durabilitas	27
H. Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Durabilitas.....	27
I. Parameter dan Formula Perhitungan Analisa Campuran.....	28
1. Kadar aspal optimum	28
2. Stabilitas beton aspal.....	29
3. Durabilitas campuran beton aspal	30
a. Durabilitas standar.....	30
b. Durabilitas modifikasi.....	31
BAB IV METODE PENELITIAN	34
A. Umum	34
B. Material	34
1. Agregat.....	34
2. Aspal	35
3. Air	35
C. Peralatan Penelitian.....	35
1. Alat uji pemeriksaan agregat	35
a. Satu set alat penguji tes abrasi	35
b. Satu set alat uji kelekatan agregat terhadap aspal	36
c. Satu set alat pemeriksaan berat jenis agregat kasar	37
d. Satu set alat pemeriksaan berat jenis agregat halus	38
e. Alat periksa <i>Sand Equivalent</i>	39
f. Satu set ayakan agregat kasar dan halus	39

2. Alat uji pemeriksaan aspal	40
a. Satu set alat pengujian penetrasi	40
b. Satu set alat pemeriksaan titik lembek aspal.....	41
c. Satu set alat pemeriksaan daktilitas	41
d. Satu set alat pemeriksian berat jenis aspal	42
e. Satu set alat pemeriksaan titik nyala dan titik bakar	43
3. Alat uji pembuatan <i>mix design</i>	43
a. <i>Marshall Test</i>	43
b. Alat cetak benda uji (<i>Mold</i>).....	44
c. <i>Marshall Hammer</i>	44
d. <i>Ejektor</i>	45
e. Bak perendam (<i>waterbath</i>).....	45
f. <i>Thermometer</i>	45
g. <i>Oven</i>	46
h. Alat penunjang	47
D. Tahapan Penelitian.....	47
1. Tahap I : Persiapan bahan dan alat.....	47
2. Tahap II : Pemeriksaan mutu bahan	47
1) Pemeriksaan mutu agregat kasar	47
a. Tes abrasi <i>Los Angeles</i>	47
b. Pemeriksaan berat jenis agregat kasar	48
c. Pemeriksaan kelekatan agregat terhadap aspal.....	50
2) Pemeriksaan mutu agregat halus	51
a. Pemeriksaan berat jenis agregat halus	51
b. Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	52
3) Pemeriksaan mutu aspal.....	53
a. Pemeriksaan penetrasi aspal	53
b. Pemeriksaan titik lembek.....	54
c. Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar.....	55
d. Pemeriksaan daktilitas	56
e. Pemeriksaan berat jenis aspal	57

3. Tahap III : Pembuatan benda uji dengan variasi kadar aspal..	58
a. Komposisi campuran.....	58
b. Perencanaan campuran (<i>mix design</i>).....	58
c. Pembuatan benda uji	60
4. Tahap IV : Pengujian <i>Marshall Test I</i>	63
a. Persiapan pengujian	63
b. Cara pengujian	64
5. Tahap V : Pembuatan benda uji dengan kadar aspal optimum	65
a. Benda uji kondisi normal	65
b. Benda uji kondisi <i>STOA</i>	66
c. Benda uji kondisi <i>LTOA</i>	67
6. Tahap VI : Perendaman benda uji dengan variasi rendaman.	67
7. Tahap VII : Pengujian <i>Marshall Test II</i>	68
8. Tahap VIII : Analisis data, pembahasan dan kesimpulan....	68
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	71
A. Hasil Pemeriksaan Mutu Bahan.....	71
1. Pemeriksaan agregat kasar.....	71
2. Pemeriksaan agregat halus.....	71
3. Pemeriksaan aspal.....	72
B. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Mencari Nilai KAO	72
C. Hasil Pengujian Karakteristik <i>Marshall</i>	76
1. Pengujian <i>Marshall Test</i> benda uji normal dengan variasi rendaman	77
2. Pengujian <i>Marshall Test</i> benda uji <i>STOA</i> dengan variasi rendaman	78
3. Pengujian <i>Marshall Test</i> benda uji <i>LTOA</i> dengan variasi rendaman	79

D. Hasil dan Pembahasan Pengujian Durabilitas	80
1. Pengujian durabilitas benda uji normal dengan variasi rendaman	81
2. Pengujian durabilitas benda uji <i>STOA</i> dengan variasi rendaman	82
3. Pengujian durabilitas benda uji <i>LTOA</i> dengan variasi rendaman	84
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	86
A. Kesimpulan	86
B. Saran	87

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel II.1. Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal	12
Tabel II.2. Ketentuan sifat – sifat campuran AC-WC	13
Tabel III.1. Ketentuan-ketentuan untuk aspal keras.....	17
Tabel III.2. Ketentuan agregat kasar	19
Tabel III.3. Ketentuan agregat halus	20
Tabel III.4. Gradasi agregat campuran AC – WC.....	23
Tabel III.5. Sifat agregat campuran.....	24
Tabel IV.1. Desain campuran agregat AC-WC.....	59
Tabel IV.2. Desain kadar aspal.....	59
Tabel IV.3. Desain campuran agregat + aspal.....	59
Tabel IV.4. Desain pengujian <i>Marshall</i>	60
Tabel V.1. Hasil pemeriksaan karakteristik agregat kasar	71
Tabel V.2. Hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus	71
Tabel V.3. Hasil pemeriksaan karakteristik aspal	72
Tabel V.4. Hasil pengujian <i>Marshall</i> untuk mencari KAO	72
Tabel V.5. Hasil pengujian <i>Marshall</i> kondisi normal	77
Tabel V.6. Hasil pengujian <i>Marshall</i> kondisi <i>STOA</i>	78
Tabel V.7. Hasil pengujian <i>Marshall</i> kondisi <i>LTOA</i>	79
Tabel V.8. Hasil pengujian durabilitas	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Letak wilayah kecamatan Bawen.....	4
Gambar III.1.	Skematis bagian dari butir agregat	21
Gambar III.2.	Lengkung AC-WC gradasi halus dan gadasi kasar	23
Gambar III.3.	Skematis berbagai jenis volume beton aspal	25
Gambar III.4.	Grafik cara penentuan nilai KAO	28
Gambar III.5.	Skema kurva keawetan	33
Gambar IV.1.	Agregat.....	34
Gambar IV.2.	Aspal	35
Gambar IV.3.	Satu set alat penguji tes abrasi	36
Gambar IV.4.	Satu set alat uji kelekatan agregat terhadap aspal.....	37
Gambar IV.5.	Satu set alat pemeriksaan berat jenis agregat kasar	38
Gambar IV.6.	Satu set alat pemeriksaan berat jenis agregat halus	38
Gambar IV.7.	Alat periksa <i>Sand Equivalent</i>	39
Gambar IV.8.	Satu set ayakan.....	39
Gambar IV.9.	Alat penggetar (<i>Vibrator</i>).....	40
Gambar IV.10.	Satu set alat penguji penetrasi.....	40
Gambar IV.11.	Satu set alat pemeriksaan titik lembek aspal.....	41
Gambar IV.12.	Satu set alat uji daktilitas	41
Gambar IV.13.	Satu set alat pemeriksaan berat jenis aspal	42
Gambar IV.14.	Alat pemeriksaan titik nyala dan titik bakar	43
Gambar IV.15.	Alat <i>Marshall Test</i>	43
Gambar IV.16.	Alat cetak benda uji (<i>Mold</i>)	44
Gambar IV.17.	<i>Marshall Hammer</i>	44
Gambar IV.18.	<i>Ejektor</i>	45
Gambar IV.19.	Bak perendam (<i>waterbath</i>).....	45
Gambar IV.20.	<i>Thermometer</i>	46
Gambar IV.21.	<i>Oven</i>	46
Gambar IV.22.	Proses pemanasan agregat dan aspal.....	60
Gambar IV.23.	Proses pencampuran agregat dan aspal.....	61

Gambar IV.24. Proses pengadukan campuran aspal.....	61
Gambar IV.25. Campuran dimasukkan dalam cetakan dan ditusuk 15 kali	62
Gambar IV.26. Pemadatan benda uji	62
Gambar IV.27. Mengeluarkan benda uji dan benda uji untuk KAO	63
Gambar IV.28. Proses perendaman benda uji dalam <i>waterbath</i>	64
Gambar IV.29. Uji <i>Marshall</i>	65
Gambar IV.30. Benda uji kondisi normal	66
Gambar IV.31. Pengovenan campuran <i>STOA</i> sebelum dipadatkan.....	66
Gambar IV.32. Benda uji <i>STOA</i> setelah dipadatkan	66
Gambar IV.33. Pengovenan benda uji <i>LTOA</i>	67
Gambar IV.34. Benda uji <i>LTOA</i>	67
Gambar IV.35. Perendaman benda uji dengan variasi rendaman	68
Gambar IV.36. Suhu penangas air $\pm 60^{\circ}\text{C}$	68
Gambar IV.37. Bagan alir penelitian	70
Gambar V.1. Grafik hubungan kadar aspal dengan stabilitas.....	73
Gambar V.2. Grafik hubungan kadar aspal dengan <i>flow</i>	73
Gambar V.3. Grafik hubungan kadar aspal dengan <i>VFWA</i>	74
Gambar V.4. Grafik hubungan kadar aspal dengan <i>VIM</i>	74
Gambar V.5. Grafik hubungan kadar aspal dengan <i>Marshall Quotient</i>	75
Gambar V.6. Grafik penentuan nilai kadar aspal optimum	76
Gambar V.7. Kurva keawetan benda uji normal.....	81
Gambar V.8. Kurva keawetan benda uji <i>STOA</i>	83
Gambar V.9. Kurva keawetan benda uji <i>LTOA</i>	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Hasil Pemeriksaan Aspal

- Lampiran I.1. Pemeriksaan penetrasi
- Lampiran I.2. Pemeriksaan titik lembek
- Lampiran I.3. Pemeriksaan berat jenis aspal
- Lampiran I.4. Pemeriksaan daktilitas
- Lampiran I.5. Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar aspal

Lampiran II Hasil Pemeriksaan Agregat

- Lampiran II.1. Pemeriksaan keauasan agregat
- Lampiran II.2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar
- Lampiran II.3. Pemeriksaan kelekatan agregat terhadap aspal
- Lampiran II.4. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus
- Lampiran II.5. Pemeriksaan *Sand Equivalent*

Lampiran III Hasil Pemeriksaan *Marshall* Untuk KAO

- Lampiran III.1. Pemeriksaan benda uji setelah dipadatkan
- Lampiran III.2. Pemeriksaan *Marshall Test*
- Lampiran III.3. Perhitungan *Marshall Test* pada kadar aspal 4,5 %
- Lampiran III.4. Perhitungan *Marshall Test* pada kadar aspal 5 %
- Lampiran III.5. Perhitungan *Marshall Test* pada kadar aspal 5,5 %
- Lampiran III.6. Perhitungan *Marshall Test* pada kadar aspal 6 %
- Lampiran III.7. Perhitungan *Marshall Test* pada kadar aspal 6,5 %
- Lampiran III.8. Perhitungan *Marshall Test* pada kadar aspal 7 %

Lampiran IV Hasil Pemeriksaan *Marshall* Kondisi Normal, *STOA* dan *LTOA*

- Lampiran IV.1. Pemeriksaan benda uji Normal, *STOA*, dan *LTOA* setelah dipadatkan
- Lampiran IV.2. Pemeriksaan *Marshall Test*

- Lampiran IV.3. Perhitungan *Marshall Test* kondisi normal 0,5 jam perendaman
- Lampiran IV.4. Perhitungan *Marshall Test* kondisi normal 24 jam perendaman
- Lampiran IV.5. Perhitungan *Marshall Test* kondisi normal 48 jam perendaman
- Lampiran IV.6. Perhitungan *Marshall Test* kondisi *STOA* 0,5 jam perendaman
- Lampiran IV.7. Perhitungan *Marshall Test* kondisi *STOA* 24 jam perendaman
- Lampiran IV.8. Perhitungan *Marshall Test* kondisi *STOA* 48 jam perendaman
- Lampiran IV.9. Perhitungan *Marshall Test* kondisi *LTOA* 0,5 jam perendaman
- Lampiran IV.10. Perhitungan *Marshall Test* kondisi *LTOA* 24 jam perendaman
- Lampiran IV.11. Perhitungan *Marshall Test* kondisi *LTOA* 48 jam perendaman

Lampiran V Tabel dan Hasil Perhitungan Angka Koreksi

- Lampiran V.1. Tabel koreksi stabilitas
- Lampiran V.2. Hasil perhitungan angka koreksi

Lampiran VI Contoh Perhitungan Durabilitas

- Lampiran VI.1. Contoh perhitungan durabilitas standar
- Lampiran VI.2. Contoh perhitungan durabilitas modifikasi

Lampiran VII Lembar Konsultasi

DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

a	=	Kadar aspal terhadap agregat (%)
<i>a</i>	=	Persentase kehilangan kekuatan selama satu hari (%)
A	=	Nilai absolut kehilangan kekuatan selama satu hari (kg)
AASHTO	=	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
AC	=	<i>Asphalt Concrete</i>
AC – Base	=	<i>Asphalt Concrete Base</i>
AC – BC	=	<i>Asphalt Concrete Binder Course</i>
AC – WC	=	<i>Asphalt Concrete Wearing Course</i>
AMP	=	<i>Asphalt Mixing Plant</i>
ASTM	=	<i>American Society for Testing and Material</i>
b	=	kadar aspal terhadap campuran (%)
B	=	Berat <i>picnometer</i> berisi air (gram)
Ba	=	Berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air (gram)
Bj	=	Berat benda uji kering permukaan jenuh (gram)
Bj eff	=	Berat jenis efektif
Bk	=	Berat benda uji kering <i>oven</i> , (gram)
Bt	=	berat <i>picnometer</i> berisi benda uji dan air, (gram)
c	=	berat campuran di udara (gram)
Ca Cl ₂	=	Calcium Clorida
cc	=	Centimeter Cubic
cm	=	Centimeter
cst	=	Centistokes
d	=	berat campuran keadaan <i>SSD</i> (gram)
e	=	berat campuran dalam air (gr)
f	=	Volume <i>bulk</i> (cc)
g	=	Berat jenis <i>bulk</i> (gr/cc)
gr	=	Gram
G _{mb}	=	Berat jenis <i>bulk</i> (gram/cc)

G_{mm}	=	kepadatan teoritis maksimum
$G_{s_{agg}}$	=	Berat jenis agregat
$G_{s_{binder}}$	=	Berat jenis aspal
h	=	Kepadatan teoritis maksimum
<i>HRS</i>	=	<i>Hot Rolled Sheet</i>
<i>HRS – B</i>	=	<i>Hot Rolled Sheet</i> kelas B
IDK	=	Indeks Durabilitas Kedua (%)
IDP	=	Indeks Durabilitas Pertama (%)
IKS	=	Indeks Kekuatan Sisa (%)
j	=	Volume total agregat (%)
k	=	Jumlah kandungan rongga (%)
KAO	=	Kadar aspal optimum (%)
kg	=	Kilogram
lbs	=	Pound
<i>LTOA</i>	=	<i>Long Term Oven Aging</i>
m	=	Kadar rongga terisi aspal (%)
ml	=	Mililiter
mm	=	Milimeter
<i>MQ</i>	=	<i>Marshall Quotient</i> (kg/mm)
n	=	Kadar rongga terhadap campuran (%)
o	=	Nilai pembacaan arloji stabilitas
p	=	Nilai stabilitas koreksi (lbs)
q	=	Nilai stabilitas setelah dikoreksi dengan volume
r	=	Nilai kelelahan plastis, <i>flow</i> (mm)
r	=	Indeks Penurunan Stabilitas (%)
S_o	=	Nilai absolut kekuatan awal (kg)
S_1	=	Stabilitas <i>marshall</i> standar dengan perendaman selama 30 menit pada suhu $\pm 60^\circ\text{C}$, (kg)
S_2	=	Stabilitas <i>marshall</i> setelah perendaman 24 jam pada suhu $\pm 60^\circ\text{C}$, (kg)
S_{i+1}	=	Persentase kekuatan sisa pada waktu t_{i+1} (%)

S_i	=	Persentase kekuatan sisa pada waktu t_i (%)
s	=	<i>Marshall Quotient</i> (kg/mm)
S_a	=	Persentase kekuatan sisa satu hari (%)
SA	=	Nilai absolut kekuatan sisa satu hari (kg)
SE	=	<i>Sand Equivelent</i>
SNI	=	Standar Nasional Indonesia
SS	=	<i>Sand Sheet</i>
SSD	=	<i>Saturated Surface Dry</i>
$STOA$	=	<i>Short Term Oven Aging</i>
t_i, t_{i+1}	=	Periode perendaman, dimulai dari awal pengujian (jam)
t_n	=	Total waktu perendaman (jam)
$VFWA$	=	<i>Voids Filled With Asphalt</i> (%)
VIM	=	<i>Voids In Mix</i> (%)
VMA	=	<i>Voids Mineral Aggregate</i> (%)
$^{\circ}C$	=	Derajat <i>Celcius</i>
$^{\circ}F$	=	Derajat <i>Fahrenheit</i>

MOTTO

" Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar "

(QS. Al-Baqarah : 153)

" Berikan aku 1000 orang tua, niscaya akan kucabut semeru dari akarnya, berikan aku 1 pemuda niscaya akan kuguncangkan dunia "

(Bung Karno)

" Seseorang yang mampu bangkit setelah jatuh adalah orang yang lebih kuat daripada seseorang yang tidak pernah jatuh sama sekali "

(Mario Teguh)

" Jangan tanya apa yang dibuat oleh Negara untukmu, tapi tanyalah apa yang boleh kamu buat untuk Negara "

(Abraham Lincoln)

" Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah "

(Thomas Alfa Edison)

" Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak "

(Aldus Huxley)

PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirrabil'alamin

Sebuah langkah usai sudah, satu cita telah ku gapai, namun itu bukan akhir dari perjalanan melainkan awal dari satu perjuangan

Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaan-Mu ya Allah, kupersembahkan karya kecilku ini untuk ibu dan almarhum ayah ku tercinta. Mungkin tak dapat selalu bicara, sungguh aku sayang kalian.

Teruntuk kedua kakakku, Siska Wahyu Astiningrum dan Mas Firman kalian adalah salah satu motivator dan inspirasi terbesar dalam hidupku. Terima kasih atas dukungan kalian selama ini.

Istimewa untuk keluarga besar yang ku miliki. Terima kasih sebesar-besarnya atas do'a dan dukungannya.

Tak lupa, sahabat dan teman sehidup semati, seperjuangan, sependeritaan (SI ROSO)

Perkuliahannya tidak ada rasanya jika tanpa kalian, pasti tidak ada yang akan dikenang, tidak ada yang diceritakan pada masa depan. Ku ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Sukses buat kalian semua.

Yang spesial penuh cinta dan kasih buat Tya. Terima kasih atas motivasi nya. Terima kasih atas nasehat yang diberikan dan terima kasih karena selalu ada untuk ku, sungguh kenangan yang tak akan terlupakan bersamamu.

Yang terakhir, untuk keluarga besar Wisma ABADI. Terima kasih sudah ada dalam kehidupanku selama 5 tahun ini. Kalian sudah seperti saudara bagi ku dan teruntuk Ibu dan Bapak Sriyono sudah saya anggap sebagai orang tua kedua saya selama berada disini. Terima kasih untuk semuanya.

**PENGARUH PENUAAN DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP
DURABILITAS CAMPURAN ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE
(AC-WC)**

ABSTRAKSI

Perkerasan jalan di Indonesia sering mengalami kerusakan sebelum mencapai umur rencana. Pada saat musim hujan, tidak sedikit jalan-jalan di Indonesia yang terendam air akibat banjir. Kondisi jalan yang selalu terendam air akan menurunkan sifat durabilitas (keawetan) lapisan perkerasan aspal, hal ini menjadi lebih buruk lagi jika pada saat proses pembuatan campuran aspal, selama pengangkutan, penghamparan di lapangan, dan selama masa pelayanan terjadi proses penuaan pada campuran aspal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keawetan campuran AC-WC akibat pengaruh penuaan dan lama perendaman.

Penelitian dilakukan di Laboratorium dengan metode pengovenan untuk simulasi penuaan dan perendaman dalam air pada temperatur tetap $\pm 60^{\circ}\text{C}$ dengan variasi waktu perendaman. Metode penuaan jangka pendek (*Short Term Oven Aging, STOA*) adalah dengan pengovenan benda uji pada suhu 135°C sebelum dipadatkan selama 4 jam yang mewakili penuaan campuran aspal pada saat produksi campuran aspal di unit pencampuran aspal (*AMP*), selama pengangkutan dan penghamparan di lapangan dan metode pengujian penuaan jangka panjang (*Long Term Oven Aging, LTOA*) dilakukan pengovenan 85°C setelah dipadatkan selama 48 jam yang mewakili masa pelayanan selama 5 tahun. Parameter yang digunakan untuk melihat tingkat durabilitas campuran AC-WC adalah Indeks Kekuatan Sisa dan Indeks Durabilitas.

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh penuaan dan lama perendaman berpengaruh cukup signifikan terhadap durabilitas campuran AC-WC. Benda uji yang mengalami penuaan menghasilkan nilai kekuatan sisa di bawah batas minimal yang disyaratkan Bina Marga, (2010) yaitu 90 %, sedangkan Indeks Durabilitas benda uji yang mengalami penuaan menunjukkan penurunan kekuatan cukup besar seiring dengan bertambahnya waktu perendaman dibandingkan dengan benda uji normal, sehingga benda uji yang mengalami penuaan dianggap tidak cukup tahan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh pengaruh air dan suhu.

Kata kunci : Penuaan, Lama perendaman, Durabilitas, Asphalt Concrete, Wearing Course

**THE INFLUENCE OF AGING AND LONG SOAKING ABOUT DURABILITY
ON MIXED OF ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE (AC-WC)**

ABSTRACT

The pavement of roads in Indonesia often damaged it before design life. During the rainy seasons, not least the roads in Indonesia that soaked by water flood. The roads conditions is always soaked by water will reduce durability properties of asphalt pavement layers, it becomes even worse if the current mix asphalt manufacturing process, during transport, spreading in the field, and during service life aging process occurs in the asphalt mixture. The research aims to analyze the durability level on mixed of AC-WC due to the influence of aging and long soaking.

The research does in the laboratory with the oven method for simulating aging and soaking in water at constant temperature $\pm 60^{\circ}\text{C}$ with a soaking time variations. Short-Term Oven Aging test method (STOA) is the specimens oven at a temperature of 135°C for 4 hours before compacted representing aging asphalt mixture during production of asphalt in the Asphalt Mixing Plant (AMP), during transport and the spreading in the field and Long-Term Oven Aging test method (LTOA) was 85°C oven after compacted for 48 hours representing the service life during 5 years. The parameter that used for look durability level on mixture of AC-WC is Retained Strength Index and Durability Index.

Based on the results of the research, the influence of aging and long soaking influential adequate significant on the durability a mixture of AC-WC. The specimens that aging produces residual retained strength values below the required minimum of Bina Marga, (2010) namely 90 %, Durability Index of specimens while experiencing aging showed considerable strength decreased with increasing soaking time compared to normal specimens, so the aging specimens considered fairly resistant to damage caused by the influence of water and temperature.

Key words : Aging, Long soaking, Durability, Asphalt Concrete, Wearing Course