

**EVALUASI *PROPERTIES MARSHALL* DAN DURABILITAS
VARIASI *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP)* PADA
CAMPURAN ASPAL EMULSI**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



disusun oleh :

AULIYA WILDANA POETRA

NIM : D 100 110 046

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

2018

LEMBAR PENGESAHAN
EVALUASI PROPERTIES MARSHALL DAN DURABILITAS
VARIASI RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) PADA CAMPURAN
ASPAL EMULSI

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir dihadapan dewan penguji
Pada tanggal : 20 Desember 2017
disusun oleh :

Auliva Wildana Poetra

NIM : D 100 110 146

Susunan Dewan Penguji:

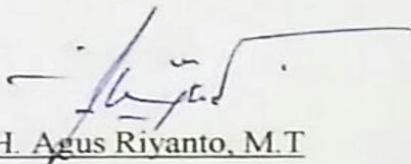
Pembimbing



Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D

NIDN : 0630126302

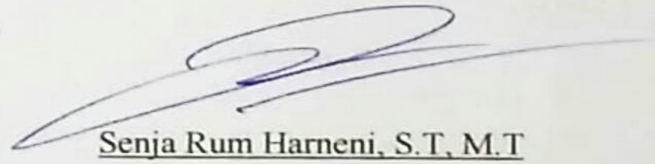
Penguji I



Ir. H. Agus Riyanto, M.T

NIDN : 0602036201

Penguji II



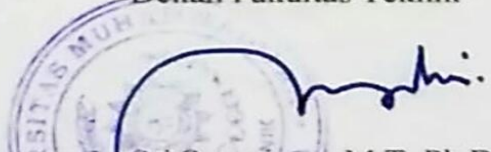
Senja Rum Harneni, S.T, M.T

NIDN : 0625027402

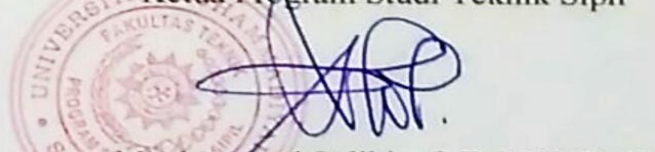
Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memenuhi derajat
S-1 Teknik Sipil

Surakarta, 18 Januari 2018

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D
NIDN : 0630126302

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Muchammad Solikin, S.T, M.T, Ph.D
NIDN : 0617127201

LEMBAR PERSETUJUAN
EVALUASI *PROPERTIES MARSHALL* DAN DURABILITAS
VARIASI *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP)* PADA CAMPURAN
ASPAL EMULSI

Tugas Akhir

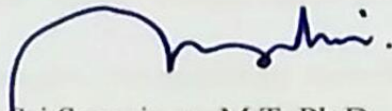
disusun oleh :

AULIYA WILDANA POETRA

NIM : D 100 110 0046

Susunan Dewan Penguji:

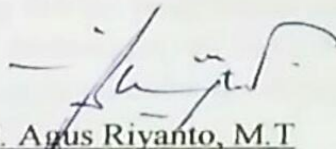
Pembimbing



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

NIDN : 0630126302

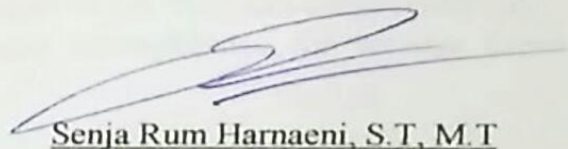
Penguji I



Ir. H. Agus Riyanto, M.T

NIDN : 0602036201

Penguji II



Senja Rum Harnaeni, S.T., M.T

NIDN : 0625027402

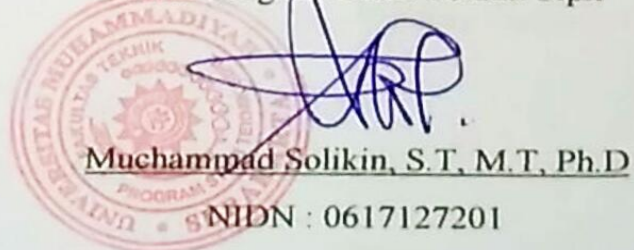
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

NIDN : 0630126302

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muchammad Solikin, S.T., M.T., Ph.D

NIDN : 0617127201

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH

Bismillahirrohmannirrohim.

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AULIYA WILDANA POETRA
NIM : D 100 110 046
Fakultas : TEKNIK
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Jenis : TUGAS AKHIR
Judul : EVALUASI *PROPERTIES MARSHALL* DAN DURABILITAS
VARIASI *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP)* PADA
CAMPURAN ASPAL EMULSI

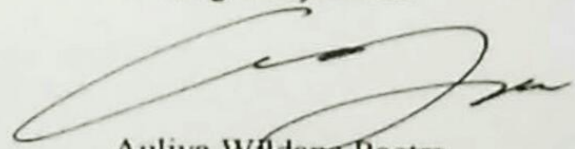
Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak royalti kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta atas penulisan karya ilmiah saya demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalihkan median/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dan karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Surakarta, 20 Desember 2017

Yang menyatakan



Auliya Wildana Poetra

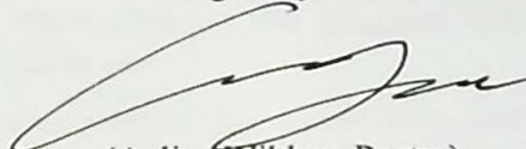
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Auliya Wildana Poetra
NIM : D 100 110 046
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil
Judul : Evaluasi *Properties Marshall* dan Durabilitas Variasi *Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)* Pada Campuran Aspal Emulsi

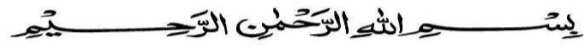
Menyatakan bahwa tugas akhir/skripsi yang saya buat dan serahkan ini merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya cantumkan sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, 20 Desember 2017
Yang menyatakan,



(Auliya Wildana Poetra)

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah puji dan syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga dapat terselesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“EVALUASI PROPERTIES MARSHALL DAN DURABILITAS VARIASI RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) PADA CAMPURAN ASPAL EMULSI”**. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bersama dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2) Bapak Dr. Mochamad Solikin selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3) Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D selaku pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, waktu, materi, nasihat serta bimbingan yang bermanfaat bagi penyusun.
- 4) Bapak Ir. H. Agus Riyanto, M.T selaku penguji yang telah memberikan kritik, saran serta bimbingan yang bermanfaat dalam bagi penyusun.
- 5) Ibu Senja Rum H, S.T, M.T selaku penguji yang telah memberikan kritik, saran serta bimbingan yang bermanfaat bagi penyusun.
- 6) Bapak Budi Setiawan, S.T, M.T selaku pembimbing akademik yang telah memberikan .
- 7) Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 8) Jajaran staf Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membantu bagi kelancaran Tugas Akhir ini.

- 9) Terima kasih kepada PT. Izza Sarana Karsa, Sidoarjo yang telah membantu dalam menyediakan bahan baku penelitian kami.
- 10) Abah, Mamah dan Adik yang selalu memberikan do'a, nasihat dorongan baik material maupun spiritual selama 6,5 tahun masa kuliah.
- 11) Terima kasih yang luar biasa untuk teman-teman satu pembimbing Nanang, Sukur, Bayu dan Ludy.
- 12) Teman-teman yang sudah seperti saudara Rara, Falih, Yufi, Dimas, Nufi dan Toha dengan adanya kalian *dolan* kita menjadi lebih menyenangkan.
- 13) Kawan seperjuangan di HMI yang telah memberikan banyak makna tentang hidup dan kesadaran akan berkehidupan.
- 14) Semua teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2011 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir baik dorongan semangat, bantuan dalam praktikum maupun do'a hingga terselesaikannya jenjang S-1 ini.
- 15) Pak Heri, Mas Joko dan Mbak Uut yang menemani keseharian di laboratorium selama proses penelitian.
- 16) Semua pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun senantiasa mendapatkan pahala dari Allah SWT. *Amin*.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu segala koreksi dan saran yang bersifat membangun penyusun harapkan guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Besar harapan penyusun semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penyusun dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 2017
Penyusun

MOTTO

Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik untuk dirimu sendiri . dan jika kamu berbuat jahat, maka (kerugian kejahatan) itu untuk dirimu sendiri (Al- Isra': 17)

Sebaik-baik manusia adalah paling bermanfaat bagi orang lain (HR. Ahmad)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

- ❖ Mamah dan Abah
- ❖ Adik
- ❖ Yeni Indriyani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvii
ABSTRAKSI	xviii
ABSTRACT.....	xix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	5
G. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Evaluasi Campuran Aspal Dingin.....	8
B. Aspal Emulsi	9
C. Agregat Baru (<i>Fresh Aggregate</i>)	11
D. <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> (RAP)	12
E. <i>Properties Marshall</i>	14
F. Durabilitas	15
G. Penelitian Sejenis	18

BAB III LANDASAN TEORI

A. Perencanaan Campuran Aspal Emulsi Dingin	20
1. Komposisi umum campuran	20
2. Kadar aspal dalam campuran	20
B. Pengaruh Sifat Fisik Agregat dan RAP Terhadap Durabilitas	21
1. Gradasi (analisis saringan)	21
2. Ukuran Maksimum Agregat.....	23
3. Kadar Lempung dan <i>Sand equivalent</i>	23
4. Daya Tahan Agregat	24
5. Bentuk dan Tekstur Permukaan	25
6. Daya lekat Terhadap Aspal	25

7. Berat jenis dan Penyerapan	26
C. Desain Campuran Aspal Emulsi Dingin	27
1. Estimasi Kadar Aspal Emulsi Awal	27
2. Tes Penyelesaian (<i>Coating Test</i>) dan Kadar Air Pemadatan	27
3. <i>Curing</i> Spesimen	28
4. Penentuan Kadar Aspal Residu Optimum (KARO)	29
D. <i>Properties Marshall</i> Campuran Aspal Emulsi Dingin	29
1. Stabilitas (<i>Stability</i>)	30
2. <i>Flow</i>	30
3. <i>Marshall Quotient</i>	30
4. Kepadatan (<i>Density</i>)	32
5. Volume Pori dalam Agregat Campuran Beton Aspal Padat VMA	32
6. Volume pori dalam beton aspal padat VIM	33
7. Rongga terisi aspal VFWA	34
E. Durabilitas Campuran Aspal Emulsi Dingin	34
1. Indeks Kekuatan Sisa (IKS)	35
2. Indeks Durabilitas Pertama	35
3. Indeks Durabilitas Kedua	36

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Umum	38
B. Lokasi Penelitian	38
C. Bahan dan Material	38
D. Peralatan	38
1. Pemeriksaan mutu bahan	38
2. Pemeriksaan Kadar Aspal Residu Optimum	40
3. Pemeriksaan Durabilitas Campuran Dingin Aspal Emulsi	40
E. Tahapan Penelitian	41
F. Bagan Alir Penelitian	51

BAB V Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Pencampuran Benda Uji, <i>Mix Design</i> dan Penyajian Data	53
1. Pencampuran Benda Uji	53
2. <i>Mix Design</i> Campuran Dingin Aspal Emulsi	55
a. Pengujian Gradasi <i>RAP</i> dan <i>Fresh Agregat</i>	55
b. Pencanaan Gradasi <i>RAP</i> dan <i>Fresh Aggregate</i> Rekayasa	56
c. Estimasi Kadar Aspal Emulsi	57
d. Pemeriksaan Kadar Air Penyelesaian	58
e. Pemeriksaan Kadar Air Pemadatan	59
f. Menentukan Kadar Aspal Residu Optimum (KARO)	62
3. Penyajian Data	63
a. Aspal Emulsi CSS-1h	63
b. Material <i>RAP</i>	63
1) Pengujian Kadar Aspal Material <i>RAP</i>	64
2) Pemeriksaan Kadar Air Material <i>RAP</i>	64
3) Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i> Material <i>RAP</i>	65
4) Pemeriksaan Abrasi Material <i>RAP</i>	65

5) Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan RAP	66
c. Material <i>Fresh Aggregate</i>	66
1) Pemeriksaan Kadar Air Material <i>Fresh Aggregate</i>	66
2) Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i> Material <i>Fresh Aggregate</i>	67
3) Pemeriksaan Abrasi Material <i>Fresh Aggregate</i>	67
4) Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan <i>Fresh Aggregate</i> ..	68
B. Hasil Pengujian Karakteristik Marshall Standar Perendaman dan Variasi Perendaman	69
1. Karakteristik Marshall dengan Standar Perendaman	69
2. Karakteristik Marshall dengan Variasi Perendaman.....	75
a. Pemeriksaan Properties Marshall 0% RAP / <i>Fresh Agregat</i> dengan Variasi Perendaman	76
b. Pemeriksaan Properties Marshall 50% <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> dengan Variasi Perendaman	78
c. Pemeriksaan Properties Marshall 100% <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> dengan Variasi Perendaman	80
C. Hasil Pemeriksaan Durabilitas Campuran Dingin Aspal Emulsi.....	83
1. Durabilitas Benda Uji 0% RAP dengan Variasi Perendaman	85
2. Durabilitas Benda Uji 50% RAP dengan Variasi Perendaman	87
3. Durabilitas Benda Uji 100% RAP dengan Variasi Perendaman	89
D. Analisis Pengaruh Penambahan RAP Terhadap Nilai Durabilitas	92
1. Pengaruh Penambahan RAP Terhadap Indeks Kekuatan Sisa	92
2. Pengaruh Penambahan RAP Terhadap Indeks Durabilitas Pertama .	93
3. Pengaruh Penambahan RAP Terhadap Indeks Durabilitas Kedua....	94

BAB VI Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan	96
B. Saran.....	98

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

1. Tabel I.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian	6
2. Tabel II.1 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran AC-WC	9
3. Tabel III.1 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal...22	
4. Tabel III.2 Ketentuan Agregat Halus (Bina Marga 2010 devisi 6).....	24
5. Tabel III.3 Ketentuan Agregat Kasar (Bina Marga 2010 devisi 6).....	25
6. Tabel IV.1 Jumlah Benda Uji untuk Durabilitas dalam Kondisi Standar	47
7. Tabel IV.2 Jumlah benda uji untuk Durabilitas dalam Kondisi Modifikasi	47
8. Tabel V.1 Hasil Pengujian Gradasi RAP dan <i>Fresh Aggregate</i>	55
9. Tabel V.2 Gradasi Rekayasa	56
10. Tabel V.3 Kadar Air Pemadatan Bahan RAP	59
11. Tabel V.4 Kadar Air Pemadatan Bahan <i>Fresh Aggregate</i>	61
12. Tabel V.5 Hasil Pengujian Marshall KARO RAP	62
13. Tabel V.6 Hasil Pengujian Marshall KARO <i>Fresh Aggregate</i>	62
14. Tabel V.7 Karakteristik dan Sifat-Sifat Aspal Emulsi CSS-1h	63
15. Tabel V.8 Hasil Pengujian Ekstraksi Bahan RAP	64
16. Tabel V.9 <i>Sand Equivalent RAP</i>	65
17. Tabel V.10 Pemeriksaan Abrasi RAP	65
18. Tabel V.11 Berat Jenis dan Penyerapan RAP	66
19. Tabel V.12 <i>Sand Equivalent Fresh Aggregate</i>	67
20. Tabel V.13 Pemeriksaan Abrasi <i>fresh Aggregate</i>	67
21. Tabel V.14 Berat Jenis dan Penyerapan <i>Fresh Aggregate</i>	68
22. Tabel V.15 Karakteristik <i>Marshall</i> Kondisi Standar Perendaman	69
23. Tabel V.16 Hasil Marshall Test 0% RAP Variasi Perendaman.....	76
24. Tabel V.17 Hasil Marshall Test 50% RAP Variasi Perendaman.....	78
25. Tabel V.18 Hasil Marshall Test 100% RAP Variasi Perendaman.....	80
26. Tabel V.19 Hasil Perhitungan IKS, IDP dan IDK	84
27. Tabel V.20 Total IKS	92
28. Tabel V.21 Total IDP	93
29. Tabel V.22 Total IDK	94

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar II.1 Mekanisme Penggabungan dan Pelekatan Aspal Emulsi Ke Permukaan Agregat.....	11
2. Gambar II.2 Gradasi Contoh Material RAP Hasil <i>Dry</i> dan <i>Wash Sieving</i> ..	14
3. Gambar II.3 Grafik Hubungan antara <i>Retained Marshall Stability</i> (Indeks Kekuatan Sisa Marshall) dengan <i>Immersion Time</i> (waktu perendaman)	17
4. Gambar III.1 Contoh Penentuan KARO	29
5. Gambar III.2 Skematis Berbagai Jenis Volume Beton Aspal Padat	31
6. Gambar III.3 Skema Kurva Durabilitas	37
7. Gambar IV.1 Bagan Alir Penelitian.....	52
8. Gambar V.1 Peyaringan Material untuk Tiap Saringan.....	53
9. Gambar V.2 Material Campuran (dari kiri ke kanan 0% RAP/ <i>fresh aggregate</i> , 50% RAP dan 100% RAP)	54
10. Gambar V.3 Penambahan Aspal Emulsi Kedalam Material.....	54
11. Gambar V.4 Campuran Siap Tumbuk	54
12. Gambar V.5 Benda Uji Dilepas dari <i>Mold</i> Setelah Penumbukan.....	55
13. Gambar V.6 Grafik Gradasi Rekayasa.....	57
14. Gambar V.7 Kadar Air Penyelimutan.....	58
15. Gambar V.8 Grafik Hubungan Kadar Air dan Pemadatan dengan Bahan RAP.....	60
16. Gambar V.9 Grafik Hubungan Kadar Air dan Pemadatan dengan Bahan <i>Fresh Aggregate</i>	61
17. Gambar V.10 Pengujian Kadar Aspal.....	64
18. Gambar V.11 Grafik Perbandingan Stabilitas Marshall	71
19. Gambar V.12 Grafik Perbandingan Nilai <i>Flow</i>	72
20. Gambar V.13 Grafik Perbandingan Nilai <i>Marshall Quotient</i>	73
21. Gambar V.14 Grafik Perbandingan Nilai VMA.	74
22. Gambar V.15 Grafik Perbandingan Nilai VIM.....	74
23. Gambar V.16 Grafik Perbandingan Nilai VFWA.....	75
24. Gambar V.17 Kurva Keawetan Benda Uji 0% RAP	86
25. Gambar V.18 Kurva Keawetan Benda Uji 50% RAP	88
26. Gambar V.19 Kurva Keawetan Benda Uji 100% RAP	90
27. Gambar V.20 Grafik Hubungan IKS terhadap Penambahan RAP	93
28. Gambar V.21 Grafik Hubungan IDP terhadap Penambahan RAP	94
29. Gambar V.22 Grafik Hubungan IDK Terhadap Penambahan RAP	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Pemeriksaan Karakteristik *RAP*

- I.1. Pemeriksaan Akstraksi
- I.2. Pemeriksaan Kadar Air
- I.3. Pemeriksaan *Sand Equivalend*
- I.4. Pemeriksaan *Los Angeles*
- I.5. Pemeriksaan Berat Jenis
- I.6. Pemeriksaan *Filler*
- I.7. Gradasi *RAP* Rekayasa

Lampiran II. Pemeriksaan Karakteristik *RAP*

- II.1. Pemeriksaan Kadar Air
- II.2. Pemeriksaan *Sand Equivalend*
- II.3. Pemeriksaan *Los Angeles*
- II.4. Pemeriksaan Berat Jenis
- II.5. Pemeriksaan *Filler*
- II.6. Gradasi *Fresh Aggregate* Rekayasa

Lampiran III. Hasil Pemeriksaan Karakteristik *Marshall*

- III.1. Perhitungan *Marshall* 0% *RAP* Kadar Aspal Residu 7,1%
- III.2. Perhitungan *Marshall* 50% *RAP* Kadar Aspal Residu 6,8%
- III.3. Perhitungan *Marshall* 100% *RAP* Kadar Aspal Residu 6,5%
- III.4. Angka Koreksi Tebal Benda Uji

Lampiran IV. Perhitungan Durabilitas

- IV.1. Perhitungan Durabilitas Standar
- IV.2. Perhitungan Durabilitas Modifikasi

Lampiran V. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing

DAFTAR SINGKATAN

A	: berat sampel awal
AASHTO	: <i>The American Association of State Highway and Transportation Official</i>
AC-WC	: <i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i>
ASTM	: <i>American Standard Testing and Material</i>
Bj	: Berat sampel kering permukaan
Bk	: Berat sampel kering oven
Ba	: Berat uji kering permukaan di dalam air
CAED	: Campuran Aspal Emulsi Dingin
Cc	: <i>Coefficient of Curvature</i>
Cu	: <i>Coefficient of Uniformity</i>
cc	: Centimeter Cubic
CSS	: <i>Cationic Slow Setting</i>
dm ³	: Decimeter Cubic
DPU	: Dinas Pekerjaan Umum
gr	: Gram
IDP	: Indeks Durabilitas Pertama
IDK	: Indeks Durabilitas Kedua
IKS	: Indeks Kekuatan Sisa
Inch	: Inchi
LA	: <i>Los Angeles</i>
Kab	: Kabupaten
KAE	: Kadar Aspal Emulsi
Kg	: Kilogram
kN	: Kilo Newton
Maks	: Maksimal
Min	: Minimal
mm	: Milimeter
m ³	: Meter cubic

<i>MQ</i>	: <i>Marshall Quotient</i>
No.	: Nomor
KARO	: Kadar Aspal Residu Optimum
<i>RAP</i>	: <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i>
<i>SE</i>	: <i>Sand Equivalent</i>
SNI	: Standart Nasional Indonesia
<i>SSD</i>	: <i>Saturated Surface Dry</i>
<i>SG</i>	: <i>Specific Gravity</i>
<i>V</i>	: Volume
<i>VFWA</i>	: <i>Void Filled White Asphalt</i>
<i>VIM</i>	: <i>Void In Mix</i>
<i>VMA</i>	: <i>Void In Mineral Aggregate</i>
<i>ZAV</i>	: <i>Zero Air Void</i>

DAFTAR NOTASI

%	: Persen
°C	: Derajat celcius
Ø	: Diameter
γ	: Gama
$\leq$	: Kurang dari sama dengan
$\geq$	: Besar dari sama dengan

EVALUASI *PROPERTIES MARSHALL* DAN DURABILITAS VARIASI *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP)* PADA CAMPURAN ASPAL EMULSI

ABSTRAKSI

Auliya Wildana Poetra

(D 100 110 046)

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Penggunaan bahan *Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)* dan aspal emulsi sebagai alternatif perkerasan jalan dianggap belum kompetitif dibanding campuran konvensional. Ditambah lagi faktor durabilitas berupa pengaruh cuaca dan iklim yang semakin menurunkan kualitas perkerasan tersebut. Penelitian mengenai variasi *RAP* dan aspal emulsi serta pengaruhnya akibat kondisi klimatik masih sedikit, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi *Properties Marshall* dan durabilitas dari Campuran Aspal Emulsi Dingin (CAED) menggunakan bahan *RAP*.

Penelitian ini menggunakan metode pencampuran *cold mix* bergradasi *Asphalt Concrete–Wearing Course (AC-WC)* dengan spesifikasi Lapis Aspal Beton (LASTON) sebagai pembanding. Skenario dari campuran adalah memvariasikan penambahan *RAP* sebesar 0%, 50% dan 100%. Sementara untuk menguji tingkat durabilitas dilakukan perendaman dalam suhu ruang antara 25°C-28°C. Durasi waktu perendaman yakni standar serta modifikasi selama 1 hari, 3 hari dan 7 hari. Penilaian *Properties Marshall* meliputi Stabilitas, *Flow*, *MQ*, *VIM*, *VMA* dan *VFWA*, sedangkan parameter tingkat durabilitas CAED adalah Indeks Kekuatan Sisa (IKS) dan Indeks Durabilitas.

Hasil penelitian *Properties Marshall* dan durabilitas CAED menunjukkan semakin tinggi kadar *RAP* yang digunakan akan menurunkan nilai Stabilitas dan *MQ*, sedangkan nilai *Flow*, *VIM*, *VMA* dan *VFWA* naik, oleh sebab itu menurunkan tingkat durabilitasnya. Hal ini mengacu pada nilai IKS variasi 0% *RAP*, 50% *RAP* dan 100% *RAP* pada hari ke 7 sebesar masing-masing 73,88%, 68,97% dan 54,64%. Berdasarkan data tersebut tingkat durabilitas CAED terbaik terdapat pada kadar 0% *RAP* diikuti yang lebih rendah adalah 50% *RAP* dan paling rendah adalah 100% *RAP*, sehingga CAED dengan variasi *RAP* tidak memenuhi spesifikasi LASTON Bina Marga 2010.

Kata-kata kunci : aspal emulsi, *RAP*, CAED, *AC-WC*, durabilitas

**EVALUATION OF MARSHALL PROPERTIES AND DURABILITY
VARIATION RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) ON MIXED
ASPHAL EMULSION**

ABSTRACT

Auliya Wildana Poetra

(D 100 110 046)

*Civil Engineering Department Faculty of Engineering
University of Muhammadiyah Surakarta*

The use of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) materials and emulsion asphalt as an alternative to road pavement is considered not yet competitive compared to conventional mixtures. In addition, durability factor in the form of weather and climate influence which decrease the quality of the pavement. Research on the variation of RAP and emulsion asphalt and its effect due to climatic conditions is still small, so this study aims to evaluate Marshall Properties and durability of Cold Asphalt Emulsion Mixture (CAEM) using RAP material.

This research uses mixed cold mix method of Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) with Lapis Aspal Beton (LASTON) as the comparison. The scenario of the mixture is to vary the addition of RAP by 0%, 50% and 100%. Meanwhile, to test the level of durability is done soaking in room temperature between 25°C-28°C. Duration of immersion time ie standard and modification for 1 day, 3 days and 7 days. The Marshall Properties assessment includes Stability, Flow, MQ, VIM, VMA and VFWA, while the CAEM duration is the Retained Marshall Stability (RMS) and the Durability Index.

The results of the Marshall Properties and CAEM durability studies show that the higher RAP levels that were used will decrease the Stability and MQ values, while the Flow, VIM, VMA and VFWA values rise, thereby decreasing the durability level. This refers to the value of RMS variation of 0% RAP, 50% RAP and 100% RAP on day 7 by 73.88%, 68.97% and 54.64% respectively. Based on these data, the best durability of CAEM is at 0% RAP followed by lower is 50% RAP and lowest is 100% RAP, so CAEM with RAP variation was not meet LASTON Bina Marga 2010 specification.

Keywords: *Asphalt Emulsion, RAP, CAEM, AC-WC, durability*