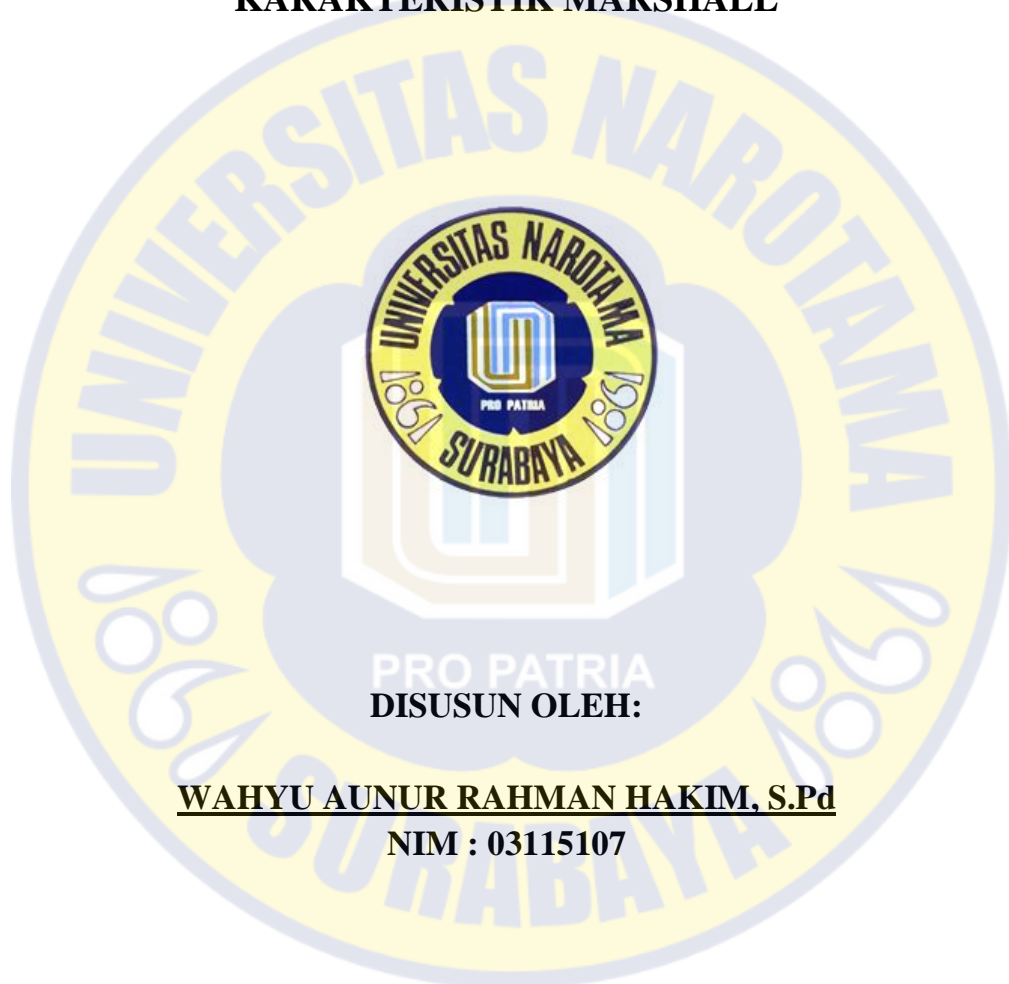


TUGAS AKHIR

ANALISA KOMPOSISI CAMPURAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI LAPISAN ASPHALT CONCRETE – WIRING COURSE (AC-WC) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL



**PRO PATRIA
DISUSUN OLEH:**

WAHYU AUNUR RAHMAN HAKIM, S.Pd

NIM : 03115107

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NARDOTAMA SURABAYA
2019**

TUGAS AKHIR

ANALISA KOMPOSISI CAMPURAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI LAPISAN ASPHALT CONCRETE – WIRING COURSE (AC-WC) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

Disusun Oleh:

WAHYU AUNUR RAHMAN HAKIM, S.Pd

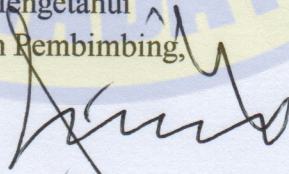
NIM : 03115107

Diajukan guna memenuhi persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama
Surabaya

PRO PATRIA

Surabaya, Agustus 2019

Mengetahui
Dosen Pembimbing,



Sapto Budy Wasono, S.T., M.T

NIDN : 0710066902

TUGAS AKHIR

ANALISA KOMPOSISI CAMPURAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI LAPISAN ASPHALT CONCRETE – WIRING COURSE (AC-WC) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

Disusun Oleh:

WAHYU AUNUR RAHMAN HAKIM, S.Pd

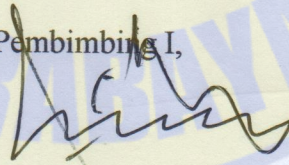
NIM : 03115107

Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, Agustus 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



Sapto Budy Wasono, S.T., M.T

NIDN : 0710066902

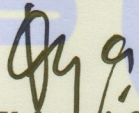
**TUGAS AKHIR INI
TELAH DIAJUKAN DAN DIPERTAHAKAN DIHADAPAN TIM
PENGUJI PADA HARI KAMIS , TANGGAL 25 JULI 2019**


**Judul Tugas Akhir : ANALISA KOMPOSISI CAMPURAN RECLAIMED
ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI LAPISAN
ASPHALT CONCRETE – WIRING COURSE (AC-
WC) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL**

Disusun Oleh : WAHYU AUNUR RAHMAN HAKIM, S.Pd
NIM : 03115107
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

Tim penguji terdiri :
1. Ketua Penguji

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Atik Wahyuni, S.T., M.T
NIDN. 1003107801


Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T
NIDN. 0720127002

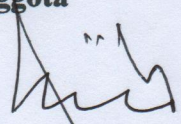
2. Sekretaris

Fakultas Teknik
Dekan,


Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T
NIDN. 0720127002


Dr. Ir. Koespiadi, M.T
NIDN. 0701046501

3. Anggota


Sapto Budy Wasono, S.T., M.T
NIDN. 0710066902

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama : WAHYU AUNUR RAHMAN HAKIM, S.Pd
NIM : 03115107
Judul Tugas Akhir : ANALISA KOMPOSISI CAMPURAN RECLAIMED
ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI LAPISAN
ASPHALT CONCRETE – WIRING COURSE (AC-WC)
TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan/plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 25 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Wahyu Aunur Rahman Hakim, S.Pd
NIM. 03115107

ABSTRAK

ANALISA KOMPOSISI CAMPURAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI LAPISAN ASPHALT CONCRETE – WIRING COURSE (AC-WC) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

Wahyu Aunur Rahman Hakim¹, Sapto Budy Wasono²

¹Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil, Universitas Narotama Surabaya

²Dosen Fakultas Teknik Sipil

Jl. Arief Rahman Hakim 51, 60117

Email: wachjoe@yahoo.com

Aspal beton terdiri atas 3 (tiga) macam lapisan, yaitu laston lapis aus Asphalt Concrete- Wearing Course (AC-WC), laston lapis permukaan antara Asphalt Concrete- Binder Course (AC-BC) dan laston lapis pondasi (Asphalt Concrete- Base atau AC-Base). Reclaimed Asphalt Pavement adalah hasil kerukan lapisan aspal yang dilakukan oleh alat Cold Milling Machine.

Tujuan penelitian ini adalah 1.) Mengetahui nilai kadar aspal optimum (KAO) pada campuran aspal beton AC-WC (Asphalt Concrete – Wearing Course) dan campuran Aspal 60/70 dengan penggunaan material RAP dan agregat alam sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 2.) Mengetahui pengaruh penggunaan material RAP dan agregat alam terhadap gradasi campuran aspal beton AC-WC (Asphalt Concrete – Wearing Course) aspal sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 3.) Mengetahui kinerja campuran aspal beton AC-WC (Asphalt Concrete – Wearing Course) dan campuran aspal 60/70 dengan material RAP dan agregat alam ditinjau dari nilai Stabilitas dan Marshall Quotient. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen melalui pengujian di laboratorium. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah ditemukannya optimalisasi penggunaan material daur ulang dari perkerasan jalan untuk digunakan kembali pada saat pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan jalan dan memberikan alternatif pemakaian material agregat alam yang seminim mungkin.

Hasil dari penelitian ini adalah 1.) Material RAP digunakan sebagai substitusi agregat alam dengan komposisi 25%, 30% dan 35% memenuhi dalam amplop gradasi campuran untuk lapisan AC-WC 2.) Nilai Kadar Aspal Optimum dengan RAP 25% adalah 4,3%, RAP 30% adalah 4%, RAP 35% adalah 3,5% menunjukkan bahwa campuran RAP dapat mengurangi penggunaan aspal pen 60/70 3.) RAP 25% memiliki karakteristik stabilitas Marshall paling tinggi sebesar 1309 kg. Komposisi penambahan RAP 25%,30%,35% tetap bisa dijadikan alternatif substitusi agregat alam karena masuk dalam spesifikasi Bina Marga 2018 untuk campuran AC-WC.

Kata kunci : campuran beraspal, reclaimed pavement asphalt, ac-wc, perkerasan lentur.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Perkerasan Jalan Aspal	7
2.2.1 Perkerasan Beton Aspal	7
2.3 Spesifikasi Bahan Perkerasan Laston	8
2.3.1 Agregat	8
2.3.2 Pemeriksaan Agregat	12
2.3.3 Aspal	15
2.3.4 Jenis Aspal	17
2.3.5 Fungsi Aspal	18
2.3.6 Pengujian Ekstrasi Aspal	18
2.3.7 Filler	19
2.4 Reclaimed Asphalt Pavement	20
2.5 Asphalt Concrete – Wearing Course	20

2.6	Desain Pencampuran	23
2.7	Metode Pengujian Marshall Test.....	25
2.8	Metode Daur Ulang.....	28
2.9	Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN		32
3.1	Identifikasi Masalah	32
3.2	Data	32
3.2.1	Jenis Data	32
3.2.2	Sumber Data.....	33
3.2.3	Jumlah Data.....	33
3.2.4	Waktu dan Tempat Pengambilan Data	37
3.2.5	Proses Pengambilan Data	38
3.3	Tahapan Penelitian	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Hasil Pengujian Material	40
4.1.1	Pengujian Material Agregat.....	40
4.1.2	Pengujian Material Aspal Pen 60/70 dan RAP	44
4.2	Pembuatan Job Mix Formula Lapisan AC-WC.....	45
4.2.1	Analisa Campuran Komposisi 1 RAP 25%	46
4.2.2	Analisa Campuran Komposisi 2 RAP 30%	50
4.2.3	Analisa Campuran Komposisi 3 RAP 35%	54
4.3	Hasil Pengujian Marshall.....	58
4.3.1	Hasil Pengujian Campuran Beraspal Panas Komposisi 1	58
4.3.2	Hasil Pengujian Campuran Beraspal Panas Komposisi 2	63
4.3.3	Hasil Pengujian Campuran Beraspal Panas Komposisi 3	67
4.3.4	Kadar Aspal Optimum Campuran RAP.....	73
4.4	Rekapitulasi Penelitian	75
4.4.1	VIM (<i>Void in Mix</i>).....	76
4.4.2	VMA (<i>Voids in the Mineral Agregate</i>).....	77
4.4.3	VFB (<i>Void Filled with Bitumen</i>).....	78

4.4.4 Stabilitas.....	80
4.4.5 Kelelahan / Flow	81
4.4.6 MQ (<i>Marshall Quotient</i>)	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
A. Kesimpulan	83
A. Saran.....	84



KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan pengaruh penambahan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) sebagai bahan substitusi agregat terhadap karakteristik Marshall dengan komposisi sebesar 25%, 30% dan 35%, maka diperoleh kesimpulan, diantaranya :

1. Material RAP digunakan sebagai substitusi agregat alam dengan komposisi 25%, 30% dan 35% setelah dilakukan analisa dapat memenuhi dalam amplop gradasi campuran untuk lapisan AC-WC sesuai spesifikasi Bina Marga 2018.
2. Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) pada campuran beraspal panas AC-WC dengan RAP 25% adalah 4,3%, RAP 30% adalah 4%, RAP 35% adalah 3,5% menunjukkan bahwa campuran RAP dapat mengurangi penggunaan aspal per 60/70 karena material RAP masih dapat dimanfaatkan dan aspal yang terkandung masih bisa digunakan kembali.

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium, campuran beraspal panas AC-WC dengan RAP 25% memiliki karakteristik stabilitas Marshall paling tinggi sebesar 1309 kg. Hal ini dikarenakan komposisi campuran untuk material baru memiliki kualitas yang lebih baik daripada material RAP untuk campuran, namun komposisi penambahan RAP 25%,30%,35% tetap bisa dijadikan alternatif substitusi agregat alam karena masuk dalam spesifikasi Bina Marga 2018 untuk campuran AC-WC.

DAFTAR PUSTAKA

- Asphalt Institute, 1993 *Mix design Method Of for Asphalt Concrete And Other Hot Mix Manual series No. 2 (Ms-2)*, March 1997 Printing
- Balitbang (2012) 'Recycling (Teknologi Daur Ulang Perkerasan Jalan)', litbang.pu.go.id/recycling-teknologi-daur-ulang-perkerasan-jalan.
- Bina Marga. (2018). Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018. Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Budianto, Herry (2009), *Menuju Jalan yang Andal*, Cakra Daya Sakti, Surabaya.
- Jaya, R. P. *et al.* (2014) 'Effect of aggregate shape on the properties of asphaltic concrete AC14', *Jurnal Teknologi*, 71(3), pp. 69–73. doi: 10.11113/jt.v71.3762.
- Krebs, R.D.and R.D. Walker, (1971), *Highway Materials*, McGraw-Hill Book Company, New York, N.Y.
- Kusmarini, Esti Peni (2012), Analisis Penggunaan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Sebagai Bahan Campuran Beraspal Panas (Asphaltic Concrete) Dengan Menggunakan Aspal Pen 60-70, Tesis Magister, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- M., A. A. H. (2014) 'Effect of Aggregate Gradation and Type on Hot Asphalt Concrete Mix Properties', *Journal of Engineering Sciences Assiut University*, 42(4), pp. 567–574.
- Menteri Pekerjaan Umum (2011), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor :13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- National Asphalt Pavement Association (1996), *Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design, and Construction*, NAPA Education Foundation, Maryland.
- Pemerintah Republik Indonesia (2004), Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia (2006), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.

- Pradyumna, T Anil. Mittal, Abhishek, Jain, P.K. (2013). “Characterization of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) for Use in Bituminous Road Construction”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 104, hal. 1149-1157
- Roberts, F. L. *et al.* (1996) *Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design and Construction*.
- Shen, J., Amirhanian, S., Aune, J.M. (2007). “Effects Of Rejuvenatin Agents Of Superpave Mixtures Containing Reclaimed Asphalt Pavement”. *Journal of Materials in Civil Engineering*. ASCE. May. 2007.
- Sukirman, S. (1992), *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Jalan*, NOVA, Bandung.
- Sukirman, S. (1999) *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Penerbit Nova.
- Sukirman, S. (2003) *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Granit.
- Sumiati and Sukarman (2014) ‘Pengaruh Gradasi Agregat Terhadap Nilai Karakteristik Aspal Beton (Ac-Bc)’, 10(1), pp. 85–91.