

TUGAS AKHIR

KINERJA CAMPURAN ASPAL AC-WC DENGAN LIMBAH *STEEL SLAG* RAMAH LINGKUNGAN TERHADAP DAMPAK RENDAMAN AIR LAUT PASANG (ROB)

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Nurul Firkhati Hidayah

20140110101

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

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Firkhati Hidayah
NIM : 20140110101
Judul : Kinerja Campuran Aspal AC-WC dengan Limbah *Steel Slag* Ramah Lingkungan terhadap Dampak Rendaman Air Laut Pasang (ROB)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 1 Mei 2018

Yang membuat pernyataan

Nurul Firkhati Hidayah

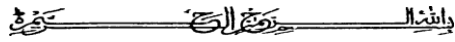
HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan ucapan syukur yang tak terhingga, saya persembahkan Tugas akhir ini untuk:

1. Yang Maha Kuasa Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan kesempatan kepadaku untuk menyelesaikan salah satu tugas yaitu tugas akhir ini, serta untuk Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi Umat manusia.
2. Kedua orangtua saya, Bapak Jusman dan Ibu Rismaini yang telah memberikan dukungan berupa morill materill dan juga semangat untuk saya agar selalu semangat dalam menyelesaikan perguruan tinggi. Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan mereka dengan pahal dan nikmat kesehatan yang berlimpah.
3. Kedua kakak saya, Syahril Affandi dan Ade Miftahul Jannah dan tentunya Keluarga Besar Amak yang selalu memberi semangat dalam bentuk apapun. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian.
4. Dosen pembimbing saya Bapak Emil Adly, ST., M.Eng yang telah membimbing, memotivasi dan memberikan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat sampai saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Semoga dengan ilmu-ilmu yang beliau berikan kepada saya akan menjadi amal jahiriyah.
5. Teman satu tim saya, Farras Luthfir Rahman yang bersedia bersama-sama bertukar pikiran, susah dan senang dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Teman di laboratorium Bahan Perkerasan Jalan Adis, Aviani, Aura, Fariz, Nusa, Arief dan Fajar yang bersedia membantu dalam melaksanakan penelitian. Semoga kebaikan kalian semua dibalas oleh Allah SWT.
6. Teman-teman terbaik saya selama di Jogja Novi, Fina, Zizi, Vinny, Ambar, Maya, Sapta, Tria, Bagas, Atang, Indra, Joan, Farras dan Zaka yang selalu memberi dukungan yang sangat saya butuhkan dalam menyelesaikan perkuliahan dan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman kelas C Teknik Sipil 2014 yang telah banyak membantu selama masa perkuliahan.

8. Terimakasih kepada Farid Kurniawan yang telah bersedia mendengarkan semua keluh kesah saya dengan penuh kesabaran dan selalu memberikan semangat serta masukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan tentunya dalam hal apapun. Semoga Allah SWT selalu membalas semua kebaikanmu dan selalu dilindungi dimana pun kamu berada.
9. Dan kepada seluruh mahasiswa Teknik Sipil 2014 dan juga staf/karyawan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta serta orang-orang yang memberikan banyak kontribusi selama masa perkuliahan saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui manfaat dari *steel slag* yang dapat membantu mengurangi dampak kerusakan lingkungan.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Bapak Prof. Agus Setyo Muntohar, ST., M.Eng.Sc., PhD selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak Emil Adly, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan serta masukan yang membangun pada tugas akhir ini.
3. Bapak Dian Setiawan M, S.T., M.Sc., Sc selaku dosen penguji yang telah bersedia memberi kritik dan saran serta arahan yang membangun pada tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan dan bermanfaat bagi penyusun.
5. Kedua Orang Tua, kakak dan keluarga besar yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2014, terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya selama ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 1 Mei 2018

Nurul Firkhati Hidayah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKARTA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1. Penelitian Sebelumnya	6
2.2. Landasan Teori	12
2.2.1. Definisi Jalan	12
2.2.2. Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan Jalan	12
2.2.3. Karakteristik Campuran.....	17
2.2.4. Jenis Campuran Aspal	22
2.2.5. Lapis Aspal Beton (Laston) dan Bahan Penyusunnya	23
2.2.6. Air Laut di Pelabuhan Tanjung Mas, Semarang	33
2.2.7. <i>Steel Slag</i>	34
BAB III. METODE PENELITIAN.....	36
3.1. Bagan Alir Penelitian.....	36

3.2. Tahapan Penelitian.....	39
3.3. Variabel Penelitian.....	43
3.4. Presentase Hasil	44
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Hasil Pengujian Bahan.....	46
4.1.1. Pemeriksaan Aspal	46
4.1.2. Pemeriksaan Agregat Kasar, Agregat Halus dan <i>Filler</i>	47
4.1.3. Pemeriksaan <i>Steel Slag</i>	49
4.2. Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	50
4.2.1. Pengujian <i>Marshall</i> untuk KAO.....	50
4.2.2. Pengujian <i>Marshall</i> untuk Rendaman	61
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat-Sifat Campuran Laston.....	23
Tabel 2.2	Spesifikasi Agregat Kasar.....	25
Tabel 2.3	Spesifikasi Agregat Halus.....	28
Tabel 2.4	Spesifikasi Kuantitatif Agregat Halus.....	28
Tabel 2.5	Gradasi Bahan Pengisi.....	29
Tabel 2.6	Gradasi Agregat Gabungan Campuran Laston (AC-WC).....	30
Tabel 2.7	Spesifikasi Aspal Keras 60/70.....	31
Tabel 2.8	Hasil Pengujian Kimia Air dari Tempat yang Berbeda.....	33
Tabel 2.9	Hasil Pengujian <i>TCLP Steel Slag</i>	34
Tabel 3.1	Jumlah Benda Uji yang Diperlukan untuk Menentukan KAO.....	44
Tabel 3.2	Jumlah Benda Uji yang Diperlukan untuk Rendaman Benda Uji.....	44
Tabel 4.1	Hasil Pemeriksaan Aspal 60/70.....	46
Tabel 4.2	Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar, Agregat Halus, dan <i>Filler</i>	47
Tabel 4.3	Hasil Pemeriksaan <i>Steel Slag</i>	49
Tabel 4.4	Hasil Pengujian <i>Density</i>	51
Tabel 4.5	Hasil Pengujian <i>VFWA</i>	52
Tabel 4.6	Hasil Pengujian <i>VMA</i>	53
Tabel 4.7	Hasil Pengujian <i>VITM</i>	55
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Stabilitas.....	56
Tabel 4.9	Hasil Pengujian <i>Flow</i>	57
Tabel 4.10	Hasil Pengujian <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	59
Tabel 4.11	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Menentukan KAO.....	60
Tabel 4.12	Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	60
Tabel 4.13	Hasil Pengujian <i>Density</i> Terhadap Rendaman.....	61
Tabel 4.14	Hasil Pengujian <i>VFWA</i> Terhadap Rendaman.....	63
Tabel 4.15	Hasil Pengujian <i>VMA</i> Terhadap Rendaman.....	64
Tabel 4.16	Hasil Pengujian <i>VITM</i> Terhadap Rendaman.....	65
Tabel 4.17	Hasil Pengujian Stabilitas Terhadap Rendaman.....	66
Tabel 4.18	Hasil Pengujian <i>Flow</i> Terhadap Rendaman.....	67
Tabel 4.19	Hasil Pengujian <i>Marshall Quotient (MQ)</i> Terhadap Rendaman.....	68

Tabel 4.20 Hasil pengujian <i>Marshall</i> dengan Rendaman Secara Kontinyu.....	69
Tabel 4.21 Penentuan Rendaman Optimum.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Susunan Perkerasan Lentur	14
Gambar 2.2. Susunan Perkerasan Kaku	16
Gambar 2.3. Susunan Perkerasan Komposit	17
Gambar 3.1 Bagan Alir pengujian <i>Marshall</i> secara umum	36
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian Campuran Modifikasi	37
Gambar 4.1 Grafik hubungan kepadatan dan kadar aspal.....	51
Gambar 4.2 Grafik hubungan <i>VFWA</i> dan kadar aspal	52
Gambar 4.3 Grafik hubungan <i>VMA</i> dan kadar aspal.....	53
Gambar 4.4 Grafik hubungan <i>VITM</i> dan kadar aspal	55
Gambar 4.5 Grafik hubungan stabilitas dan kadar aspal.....	56
Gambar 4.6 Grafik hubungan <i>flow</i> dan kadar aspal.....	58
Gambar 4.7 Grafik hubungan <i>MQ</i> dan kadar aspal	59
Gambar 4.8 Grafik hubungan kepadatan dan waktu perendaman	62
Gambar 4.9 Grafik hubungan <i>VFWA</i> dan waktu perendaman.....	63
Gambar 4.10 Grafik hubungan <i>VMA</i> dan waktu perendaman	64
Gambar 4.11 Grafik hubungan <i>VITM</i> dan waktu perendaman	65
Gambar 4.12 Grafik hubungan stabilitas dan waktu perendaman	66
Gambar 4.13 Grafik hubungan <i>flow</i> dan waktu perendaman.....	67
Gambar 4.14 Grafik hubungan <i>MQ</i> dan waktu perendaman	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Flowchart</i> Pengujian Bahan Penelitian	74
Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Bahan-Bahan Penelitian.....	87
Lampiran 3. Gambar Alat dan Bahan Pengujian	101

