

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN *STEEL SLAG* SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT KASAR TERTAHAN SARINGAN
UKURAN 3/8" TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*
PADA CAMPURAN AC-WC**

Disusun Guna Memperoleh Derajat Kesarjanaan Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

DEDE RIZQI FAUZI RAHMAN

20120110048

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2016

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN *STEEL SLAG* SEBAGAI PENGGANTI
AGREGAT KASAR TERTAHAN SARINGAN UKURAN 3/8"
TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*
PADA CAMPURAN AC-WC**

Disusun Guna Melengkapi Persyaratan untuk Mencapai Derajat
Kesarjanaan Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :
DEDE RIZQI FAUZI RAHMAN
20120110048

Telah diperiksa dan disahkan oleh Tim Penguji :

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc.

Ketua Tim Penguji

Tanggal :

Emil Adly, S.T., M.Eng.

Anggota Tim Penguji

Tanggal :

Dian Setiawan M., S.T., M.Sc., Sc.

Anggota Tim Penguji

Tanggal :

HALAMAN MOTTO

*Hadapi semua dengan senyuman
Karena badai pasti kan berlalu
Kau harus selalu ingat bahwa
Tamparan Alam lebih kejam daripada Tamparan Manusia

(Gempala)*

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah SWT
Aku persembahkan Tugas Akhir ini untuk :*

*Ayahanda, H. Ruhiyat, S.Ag., M.Si., dan Ibunda, Aan Suryanah
yang senantiasa melantunkan Do'a dalam setiap sujudmu.
Memberikan dukungan dan dorongan dalam setiap lelahmu.
Mengajarkanku akan arti sebuah perjuangan hidup untuk meraih
cita-cita dan kesuksesan.*

*Kakakku, Irfan Hilmi Fachrudin dan adikku, Yuni Shofari N.R.P
yang senantiasa memberiku semangat, dukungan serta do'a.*

*Fitri Nurdianti, Wanita hebat yang selalu menemaniku dikala sedih
maupun senang, dikala terpuruk maupun tertawa. Tempatku
mengadu dan berkeluh kesah, wanita yang selalu memberikan
motivasi dan semangat dalam penulisan Tugas Akhir ini.*

*Teman-teman Civil A 2012 yang telah berjuang selama ini, yang
selalu memberikan kehangatan serta canda tawa selama masa
perkuliahan, yang senantiasa mendukung dan menyemangati satu
sama lain.*

*Teman-teman Teknik Sipil 2012 yang tidak bisa aku sebutkan satu
per satu, Asisten Geomatika 2013-2014, Asisten Teknologi Bahan
2014-2015 dan Asisten Perancangan Jalan 2016 yang telah bekerja
sama dan berbagi ilmu selama menjalankan tugas sebagai
Asisten Praktikum.*

Almamaterku tercinta, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

*Seluruh mahasiswa Teknik Sipil dimanapun berrada, dan seluruh
pihak yang membutuhkan data dari penelitian ini.*

Dede Rizqi Fauzi Rahman

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Menguasi segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurah limpahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarganya 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 bersifat pengembangan dari teori perkerasan jalan dengan campuran *Steel Slag* sebagai pengganti agregat kasar, ditujukan untuk mengkaji sifat fisis *Steel Slag* dan karakteristik *Marshall* campuran dengan *Steel Slag*.

Selama penyusunan tugas akhir ini banyak rintangan yang penyusun hadapi, tetapi berkat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian maupun penyusunan tugas akhir ini kepada :

1. Bapak Jazaul Ikhsan, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Anita Widianti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan arahan dan bimbingan penyusun dari awal sampai akhir penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Emil Adly, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan arahan dan bimbingan penyusun dari awal sampai akhir penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Dian Setiawan M, S.T., M.Sc., Sc., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Bapak Ir. Iman Basuki, selaku Laboran Laboratorium Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan bimbingan kepada penyusun selama melakukan penelitian di Laboratorium.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil atas semua bantuan selama berlangsungnya perkuliahan.
8. Ayah dan Ibu yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil serta Do'a sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Fitri Nurdianti, Farid Kurniawan dan Ambar Rianto, selaku teman seperjuangan dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.
10. Teman-teman Civil A 2012 yang telah memberikan semangat dan dorongan.
11. Semua pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis sadar bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, sehingga masih perlu akan adanya perbaikan dan saran dari pembaca. Penyusun juga berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. *Amin Ya Robbal 'Alamiin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Mei 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Jalan.....	5
B. Perkerasan Jalan	5
C. Kinerja Perkerasan	7
D. Lapis Aspal Beton (Laston)	9
E. Bahan Penyusun Laston	10
F. <i>Steel Slag</i>	14
BAB III LANDASAN TEORI.....	16
A. Metode Pengujian Material	16
B. Karakteristik <i>Marshall</i>	21
C. Perhitungan Dalam Campuran	24

BAB IV METODE PENELITIAN	29
A. Bagan Alir Penelitian	29
B. Tahapan Penelitian	33
C. Lokasi Penelitian.....	38
D. Metode Pengambilan Data	38
E. Variabel Penelitian	39
F. Presentasi Hasil	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Hasil Pengujian Bahan	41
B. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> untuk Kadar Aspal Optimum	44
C. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Campuran <i>Steel Slag</i>	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Ketentuan sifat-sifat campuran Laston (AC).....	9
Tabel 2.2.	Spesifikasi pengujian agregat kasar dan halus	11
Tabel 2.3.	Gradasi agregat gabungan campuran Laston (AC-WC).....	12
Tabel 2.4.	Ketentuan-ketentuan untuk aspal keras penetrasi 60/70.....	13
Tabel 2.5.	Hasil pengujian TCLP <i>Steel Slag</i>	15
Tabel 3.1.	Persyaratan sifat campuran untuk Laston (AC-WC).....	24
Tabel 3.2.	Angka koreksi tebal benda uji	28
Tabel 4.1.	Ketentuan agregat kasar.....	35
Tabel 4.2.	Ketentuan agregat halus.....	36
Tabel 4.3.	Jumlah benda uji yang diperlakukan untuk menentukan KAO .	39
Tabel 4.4.	Jumlah benda uji yang diperlukan untuk variasi <i>Steel Slag</i>	40
Tabel 5.1.	Hasil pemeriksaan aspal keras AC 60/70	41
Tabel 5.2.	Hasil pemeriksaan agregat kasar, agregat halus dan <i>filler</i>	42
Tabel 5.3.	Hasil pemeriksaan <i>Steel Slag</i>	44
Tabel 5.4.	Hasil pengujian <i>Marshall</i> untuk menentukan KAO	45
Tabel 5.5.	Hasil pengujian Kepadatan (<i>Density</i>).....	45
Tabel 5.6.	Hasil pengujian stabilitas <i>Marshall</i>	47
Tabel 5.7.	Hasil pengujian <i>flow</i>	48
Tabel 5.8.	Hasil pengujian VMA.....	49
Tabel 5.9.	Hasil pengujian VFA	50
Tabel 5.10.	Hasil pengujian VIM	52
Tabel 5.11.	Hasil pengujian <i>Marshall Quotient</i> (MQ)	53
Tabel 5.12.	Hasil pengujian kadar aspal optimum	54
Tabel 5.13.	Nilai kepadatan untuk masing-masing campuran.....	55
Tabel 5.14.	Nilai stabilitas masing-masing campuran.....	56
Tabel 5.15.	Nilai kelelahan untuk masing-masing campuran.....	57
Tabel 5.16.	Nilai VIM untuk masing-masing campuran	58
Tabel 5.17.	Nilai VMA untuk masing-masing campuran.....	59
Tabel 5.18.	Nilai VFA untuk masing-masing campuran.....	60

Tabel 5.19. Nilai MQ untuk masing-masing campuran.....	61
Tabel 5.20. Hasil pengujian <i>Marshall</i> campuran <i>Steel Slag</i>	62
Tabel 5.21. Penentuan kadar <i>Steel Slag</i> Optimum	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Lapisan konstruksi perkerasan lentur.....	6
Gambar 2.2.	Lapisan perkerasan kaku	6
Gambar 2.3.	Lapisan perkerasan komposit.....	7
Gambar 2.4.	Gradasi agregat campuran Laston (AC-WC).....	12
Gambar 4.1.	Bagan alir pengujian Marshall secara umum.....	29
Gambar 4.2.	Bagan alir penelitian campuran modifikasi.....	30
Gambar 5.1.	Hubungan kepadatan dan kadar aspal	46
Gambar 5.2.	Hubungan stabilitas dan kadar aspal	47
Gambar 5.3.	Hubungan <i>flow</i> dan kadar aspal	48
Gambar 5.4.	Hubungan antara VMA dan kadar aspal	49
Gambar 5.5.	Hubungan antara VFA dan kadar aspal	51
Gambar 5.6.	Hubungan antara VIM dan kadar aspal.....	52
Gambar 5.7.	Hubungan antara MQ dan kadar aspal	53
Gambar 5.8.	Hubungan kepadatan dan variasi campuran <i>steel slag</i>	56
Gambar 5.9.	Hubungan stabilitas dengan variasi campuran <i>steel slag</i>	57
Gambar 5.10.	Hubungan <i>flow</i> dan variasi campuran <i>steel slag</i>	58
Gambar 5.11.	Hubungan VIM dan variasi campuran <i>steel slag</i>	59
Gambar 5.12.	Hubungan VMA dan variasi campuran <i>steel slag</i>	60
Gambar 5.13.	Hubungan VFA dan variasi campuran <i>steel slag</i>	61
Gambar 5.14.	Hubungan antara MQ dan variasi campuran <i>steel slag</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pengujian Penetrasi Aspal.....	68
Lampiran 2.	Pengujian Titik Lembek Aspal.....	69
Lampiran 3.	Pengujian Berat Jenis Aspal Keras	70
Lampiran 4.	Pengujian Kehilangan Berat Minyak dan Aspal	71
Lampiran 5.	Pengujian Titik Nyala	72
Lampiran 6.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar ...	73
Lampiran 7.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus ..	74
Lampiran 8.	Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i>	75
Lampiran 9.	Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	76
Lampiran 10.	Pengujian Kelekatan Agregat terhadap Aspal.....	77
Lampiran 11.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air <i>Steel Slag</i>	78
Lampiran 12.	Pengujian Keausan <i>Steel Slag</i> dengan Mesin <i>Los Angeles</i> ...	79
Lampiran 13.	Pengujian Kelekatan <i>Steel Slag</i> terhadap Aspal.....	80
Lampiran 14.	Pengujian Marshall Campuran Normal untuk Penentuan Kadar Aspal Optimum	81
Lampiran 15.	Pengujian Marshall Campuran Steel Slag dengan Kadar Aspal 6%	82
Lampiran 16.	Gambar Alat Pengujian	83
Lampiran 17.	Gambar Pengujian Bahan	91