

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENAMBAHAN KAOLIN 2,5% dan 5% PADA
ASPAL UNTUK CAMPURAN LASTON-WC TERHADAP
KARAKTERISTIK *MARSHALL*, KUAT TARIK BELAH DAN
KUAT TEKAN NORMAL



Disusun Oleh :

GALIH WIDI ANTOKO

20090110004

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2013

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN KAOLIN 2,5% & 5% PADA
CAMPURAN LASTON-WC TERHADAP KARAKTERISTIK
MARSHALL, KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TEKAN
NORMAL**

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat keserjanaan
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

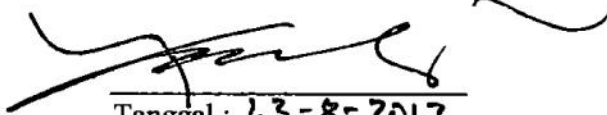
Disusun oleh :

GALIH WIDI ANTOKO
20090110004

Telah diuji dan disahkan oleh :


Ir. H. Sentot Hardwiyono, MT, Ph.D.

Dosen Pembimbing I


Tanggal : 23-8-2013

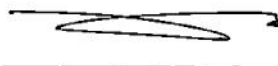
Anita Rahmawati, ST, M.Sc.

Dosen Pembimbing II


Tanggal : 23/8/13

Ir. Hj. Anita Widianti, MT.

Dosen Penguji


Tanggal : 23-8-2013

HALAMAN MOTTO

*Jadilah diri sendiri
Karena
Masa depan itu kita yang menentukan*

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Saya persembahkan Tugas Akhir ini untuk Ayahanda
Widiyanto dan Ibunda Retno Widowati*

KATA PENGANTAR

Assalammu 'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas karunia dan rahmat-NYA hingga penyusun dapat melaksanakan serta menyusun Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat menempuh jenjang pendidikan Strata (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak sekali pihak yang mendukung dan berperan. Oleh karena itu, penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Jazaul Ikhsan, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir.Anita Widianti, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen Penguji yang telah memberikan koreksi terhadap Tugas Akhir ini sehingga dapat menjadi lebih baik lagi.
3. Bapak Ir. H. Sentot Hardwiyono, MT, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dalam Tugas Akhir ini.
4. Ibu Anita Rahmawati,ST, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan hingga Tugas Akhir ini bisa terselesaikan.
5. Seluruh staf, karyawan serta dosen Jurusan Teknik Sipil atas semua bantuan selama saya masih berstatus sebagai mahasiswa.
6. Kedua orang tua yang sangat luar biasa, Bapak Widiyanto dan Ibu Doti yang selalu memberikan motivasi, dukungan, kasih sayang dan segalanya kepada penyusun hingga detik ini.
7. Mas Agus, mbak Liza dan dek Icha yang selalu memberikan doa dan semangat.
8. Mas Alan yang selalu menemani saat pengerjaan laporan ini.
9. Dek Ririn sayang yang selalu memberikan doa, semangat dan motifasi.
10. Yabit yang telah berbaik hati meminjamkan laptop hingga laporan ini selesai.

11. Ustad Budi, Agil, Rezky, Irawan, Erdy yang telah memberikan banyak berbagi pengalaman dan pelajaran baik dikuliah maupun selama dijogja.
12. Mbak yaya, Zilla, dan Iin selaku guru besar ketika ujian semester.
13. Teman-teman satu perjuangan selama penelitian di Laboratorium berlangsung, Reni, Isna, Iin, Rais, Albert dan Muslim.
14. Teman-teman Teknik Sipil 2009 semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih atas kebersamaan dan telah menjadi keluarga baru selama di bangku kuliah.

Penyusun menyadari pula bahwa isi laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu semua kritik dan saran yang bersifat membangun dapat kami terima guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri, rekan-rekan mahasiswa dan pembaca lainnya.

Wassalammu 'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Yogyakarta, Juli 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
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 Penelitian.....	2
F. Keaslian Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Konstruksi Perkerasan	6
B. Lapis Aspal Beton (LasTon)	7
C. Bahan Penyusun Laston	8
D. Agregat	8
E. Aspal	13
F. <i>Filler</i>	14
G. Kaolin	14
H. Karakteristik Marshall.....	16
I. Kuat Tarik Belah	16
J. Kuat Tekan Normal	17

BAB III. LANDASAN TEORI	18
A. Karakteristik Marshall.....	18
1. Stabilitas.....	18
2. Kelelehan (<i>flow</i>).....	18
3. <i>Void in Mix (VIM)</i> /Rongga Udara dalam campuran	19
4. <i>Void Filled with Asphalt (VFA)</i> / Rongga Terisi Aspal .	19
5. <i>Void in the Mineral Aggregate (VMA)</i> /Rongga di Antara Mineral Agregat	19
6. <i>Marshall Quotient</i>	20
B. Perhitungan Campuran.....	20
1. Berat jenis efektif total agregat.....	20
2. Berat jenis maksimum dengan kadar aspal yang berbeda.....	21
3. Berat jenis <i>bulk</i>	21
4. Berat Jenis curah campuran padat.....	22
5. Rongga diantara mineral agregat	22
6. Rongga didalam campuran.....	22
7. Rongga terisi aspal	22
8. Stabilitas dan Kelelehan	22
9. Pelelehan	23
10. <i>Marshall Quotient</i>	23
C. Kuat Tarik Belah.....	23
D. Kuat Tekan Normal.....	24
 BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	 26
A. Bagan Alir Penelitian	26
B. Alat dan Bahan.....	28
1. Alat.....	28
2. Bahan	29
C. Tahapan Penelitian	29
1. Tahapan persiapan alat dan bahan	29

2. Pemeriksaan bahan.....	30
3. Perencanaan campuran.....	31
4. Pembuatan benda uji.....	31
5. Pengujian.....	31
a. Bagan alir pengujian Marshall	32
b. Bagan alir pengujian kuat tarik belah dan kuat tekan normal.....	34
D. Teknik Pengambilan Data	35
E. Lokasi Penelitian	35
F. Presentasi Hasil	36
a. Pengujian Marshall.....	36
b. Pengujian kuat tarik belah.....	36
c. Pengujian kuat tekan normal.....	36
d. Perbandingan dan prediksi hasil antara Modulus elastisitas dengan modulus pengujian	36
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Pengujian Agregat	38
B. Hasil Pengujian Aspal	38
C. Hasil Pengujian Kaolin	40
D. Kadar Aspal Optimum	40
E. Hasil dan Pembahasan Pengujian Marshall	43
1. Stabilitas.....	43
2. Kelelehan	44
3. <i>Voids in Mix (VIM)</i>	45
4. <i>Voids in the Mineral Aggregate (VMA)</i>	47
5. <i>Voids Filled with Asphalt (VFA)</i>	48
6. <i>Marshall Quotient</i>	49
F. Hasil dan Pembahasan Pengujian Kuat Tarik Belah	50
G. Hasil dan Pembahasan Kuat Tekan Normal	52
H. Pembahasan dan Perbandingan Modulus Pengujian Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan Normal	54

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Gradasi agregat untuk Laston	12
Gambar 2.2.	Bentuk fisik dari kaolin.....	15
Gambar 3.1.	Gambar campuran beraspal	23
Gambar 3.2.	Contoh pengujian kuat tarik belah.....	24
Gambar 3.3.	Contoh pengujian kuat tekan normal	25
Gambar 4.1.	Bagan alir penelitian	26
Gambar 4.2.	Bagan alir uji Marshall.....	32
Gambar 4.3.	Bagan alir pengujian kuat tarik belah dan kuat tekan normal	34
Gambar 5.1.	Hubungan parameter marshall untuk kadar aspal optimum	42
Gambar 5.2.	Hubungan antara kadar kaolin dengan stabilitas	44
Gambar 5.3.	Hubungan antara kadar kaolin dengan kelelehan.....	45
Gambar 5.4.	Hubungan antara kadar kaolin dengan VIM.....	46
Gambar 5.5.	Hubungan antara kadar kaolin dengan VMA	47
Gambar 5.6.	Hubungan antara kadar kaolin dengan VFA.....	48
Gambar 5.7.	Hubungan antara kadar kaolin dengan MQ	49
Gambar 5.8.	Hubungan antara kadar kaolin dengan kuat tarik belah.....	50
Gambar 5.9.	Hubungan antara kadar kaolin dengan modulus pengujian.	50
Gambar 5.10.	Hubungan antara kadar kaolin dengan kuat tekan normal...	53
Gambar 5.11.	Hubungan antara kadar kaolin dengan modulus pengujian.	53
Gambar 5.12.	Perbandingan dan prediksi antara modulus elastisitas SASW dan modulus pengujian kuat tarik belah	56
Gambar 5.13.	Perbandingan dan prediksi antara modulus elastisitas SASW dan modulus pengujian kuat tekan normal	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Spesifikasi pengujian agregat kasar dan agregat halus	11
Tabel 2.2.	Batasan gradasi agregat untuk campuran Laston-WC.....	12
Tabel 2.3.	Persyaratan pengujian aspal keras AC 60/70	13
Tabel 2.4.	Syarat gradasi bahan pengisi (filler)	14
Tabel 2.5.	Hasil pengujian kandungan yang terdapat pada kaolin	15
Tabel 3.1.	Persyaratan sifat campuran untuk Laston	20
Tabel 4.1.	Metode pengujian agregat kasar dan halus	30
Tabel 4.2.	Metode pengujian aspal keras AC 60/70	30
Tabel 4.3.	Data jumlah sampel berdasarkan variasi kaolin	31
Tabel 5.1.	Hasil pengujian agregat kasar dan agregat halus	38
Tabel 5.2.	Hasil pengujian aspal keras AC 60/70.....	39
Tabel 5.3.	Kandungan yang terdapat pada kaolin.....	40
Tabel 5.4.	Parameter Marshall untuk kadar aspal optimum	41
Tabel 5.5.	Hasil uji Marshall	43
Tabel 5.6.	Nilai stabilitas untuk masing-masing campuran	43
Tabel 5.7.	Nilai kelelehan untuk masing-masing campuran	45
Tabel 5.8.	Nilai VIM untuk masing-masing campuran.....	46
Tabel 5.9.	Nilai VMA untuk masing – masing campuran	47
Tabel 5.10.	Nilai VFA untuk masing – masing campuran	48
Tabel 5.11.	Nilai MQ untuk masing – masing campuran	49
Tabel 5.12.	Nilai kuat tarik belah dan modulus elastisitas untuk masing- masing campuran	50
Tabel 5.13.	Nilai kuat tekan normal dan modulus elastisitas untuk masing- masing campuran	52
Tabel 5.14.	Nilai modulus elastisitas SASW dan modulus pengujian kuat tarik belah.....	56
Tabel 5.15.	Nilai modulus elastisitas SASW dan modulus pengujian kuat tekan normal.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Pengujian Agregat

- Lampiran 1 Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar
- Lampiran 2 Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus
- Lampiran 3 Pemeriksaan keausan agregat dengan mesin los angeles
- Lampiran 4 Gradasi kasar Laston-WC

Pengujian Aspal

- Lampiran 5 Pemeriksaan penetrasi bahan-bahan bitumen
- Lampiran 6 Pemeriksaan titik lembek aspal
- Lampiran 7 Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar dengan *cleveland open cup*
- Lampiran 8 Pemeriksaan berat jenis bitumen keras
- Lampiran 9 Pemeriksaan daktilitas bahan-bahan bitumen
- Lampiran 10 Pemeriksaan penurunan berat
- Lampiran 11 Hasil pengujian karakteristik *Marshall* untuk KAO
- Lampiran 12 Hasil pengujian karakteristik *Marshall* penambahan kaolin 2,5% dan 5%
- Lampiran 13 Hasil pengujian kuat tarik belah dan kuat tekan normal
- Lampiran 14 Hasil pengujian *Marshall* tanpa campuran (Ariani, Kurniawati, 2013)
- Lampiran 15 Hasil pengujian kuat tarik belah dan kuat tekan dengan tanpa campuran (Andreas, 2013)

PELAKSANAAN PENELITIAN

- Lampiran 16 Dokumentasi