

TUGAS AKHIR

**PENGARUH CAMPURAN LIMBAH DOMESTIK GELAS
PLASTIK SEBAGAI PENGGANTI ASPAL DENGAN VARIASI
0% 2% 4% 6% TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL
PADA PERKERASAN *HOT ROLLED SHEET WEARING*
*COURSE (HRS-WC)***

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat kesarjanaan Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

ACHMAD ABDUL AZIZ
20130110300

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PENGARUH CAMPURAN LIMBAH DOMESTIK GELAS
PLASTIK SEBAGAI PENGGANTI ASPAL DENGAN VARIASI 0%
2% 4% 6% TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA
PERKERASAN *HOT ROLLED SHEET WEARING COURSE (HRS-
WC)*

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat kesarjanaan Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

ACHMAD ABDUL AZIZ
20130110300

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

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

Ketua Tim Penguji

Tanggal:

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

Anggota Tim Penguji I

Tanggal:

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Anggota Tim Penguji II

Tanggal:

HALAMAN MOTTO

Innamal A'malu Binniyati Wa Innamal Likulli Amrii Manawa

Wallahu A'lam Bishawab

“Segala sesuatu yang diperbuat tergantung pada niatnya, dan seseorang tidak akan mendapatkannya kecuali apa yang dia diniatkan”

“Dan segala sesuatunya hanya allah yang mengetahuinya”

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan Strata-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini merupakan pengembangan dari teori aspal modifikasi polimer guna meningkatkan kualitas dan kuantitas secara optimal dengan memanfaatkan sumber daya yang ada secara efektif, efisien, ekonomis dan ramah lingkungan. Dengan menggunakan limbah domestik gelas plastik sebagai campuran pengganti aspal untuk mengetahui pengaruh terhadap karakteristik baik dari aspal modifikasi polimer itu sendiri dan karakteristik *marshall* pada perkerasan *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)*.

Penyusunan tugas akhir ini berdasarkan data serta pengamatan yang diperoleh langsung dari percobaan/eksperimen/pengujian yang dilakukan di laboratorium dan dibandingkan dengan teori-teori serta spesifikasi yang sudah ada dan sudah disyaratkan.

Selama menyusun tugas akhir ini banyak sekali cobaan. Namun tidak sedikit pula penyusun mendapatkan bantuan, bimbingan, pengarahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya selaku penulis sekaligus penyusun menyampaikan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan yang sangat luar bias yaitu materil, terutama moril dan dan doa yang tak ada habisnya.
2. Pak Emil Adly, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing I yang sudah sabar dalam memberikan bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang sudah membantu dalam memberikan bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.

4. Seluruh staf dan karyawan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang sudah membantu selama masa studi saya.
5. Farid Nur yang sudah mau menjadi teman seperjuangan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Farid Setiawan, Edi Kurniawan, Erwin Nur yang selalu ngompor-ngomporin dan selalu beri semangat.
7. Semua teman-teman yang sudah banyak membantu selama 4 tahun ini.
8. Si bawel Desy Puspita Sari yang selalu memberikan semangat.

Akhirnya, setelah segala kemampuan tercurahkan yang selalu diiringi oleh doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada-Nyalah semua dikembalikan *wallahu a'lam bishawab*, yang penting semua dimulai dari niat *innamal a'malu binniyat*. Akhir kata saya ucapkan kembali terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, Agustus 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Peneliian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian Jalan	4
B. Jenis-Jenis Konstruksi Perkerasan Jalan	4
C. Kinerja Perkerasan	11
D. Material Penyusun <i>HRS-WC (Hot Rolled Sheet Wearing Course)</i>	13
E. Aspal Modifikasi.....	22
F. Limbah Domestik Gelas Plastik.....	23
G. Penelitian Sebelumnya	27
BAB III LANDASAN TEORI.....	32
A. Metode Pengujian Bahan Campuran.....	32
B. Parameter dan Perhitungan <i>Marshall</i>	37

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	40
A. Bagan Alir Penelitian.....	40
B. Alat dan Bahan.....	44
C. Tahap Penelitian.....	46
D. Lokasi Penelitian.....	54
E. Metode Pengumpulan Data.....	54
F. Variasi Penelitian.....	54
G. Persentase Hasil.....	55
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
A. Hasil Pengujian Bahan.....	56
B. Hasil dan Pembahasan Pengujian <i>Marshall</i> Aspal Modifikasi Limbah Gelas Plastik.....	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
A. Kesimpulan.....	71
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

1.	Tabel 2.1	Perbedaan Utama Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur	10
2.	Tabel 2.2	Kelebihan dan Kekurangan Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur	10
3.	Tabel 2.3	Spesifikasi Teknis Aspal Penetrasi 60/70 dan Aspal Keras Modifikasi	14
4.	Tabel 2.4	Ketentuan Sifat-Sifat Campuran <i>HRS-WC</i>	14
5.	Tabel 2.5	Gradasi agregat campuran <i>HRS (Hot Rolled Sheet)</i>	15
6.	Tabel 2.6	Jenis-Jenis dan Spesifikasi Aspal Keras Berdasarkan Kelas Penetrasi	18
7.	Tabel 2.7	Ketentuan Agregat kasar	21
8.	Tabel 2.8	Ketentuan Agregat halus	21
9.	Tabel 4.1	Jumlah Benda Uji Yang Diperlukan Untuk Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	55
10.	Tabel 4.2	Jumlah Benda Uji Campuran Aspal Modifikasi.....	55
11.	Tabel 5.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar Dan Halus	56
12.	Tabel 5.2	Hasil Pengujian Aspal Keras 60/70	57
13.	Tabel 5.3	Hasil Pengujian Karakteristik Sifat Dari Campuran Aspal Dan Limbah Domestik Gelas Plastik Variasi 0%, 2%, 4% Dan 6%.....	57
14.	Tabel 5.4	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Untuk KAO	58
15.	Tabel 5.5	Nilai <i>Density</i> Terhadap Campuran Plastik.....	62
16.	Tabel 5.6	Nilai <i>VFA</i> Terhadap Campuran	63
17.	Tabel 5.7	Nilai <i>VIM</i> Terhadap Campuran Plastik.....	64
18.	Tabel 5.8	Nilai <i>VMA</i> Terhadap Campuran Plastik.....	65
19.	Tabel 5.9	Nilai Stabilitas Terhadap Campuran Plastik	67
20.	Tabel 5.10	Nilai <i>Flow</i> Terhadap Campuran Plastik.....	68
21.	Tabel 5.11	Nilai <i>MQ</i> Terhadap Campuran Plastik	69
22.	Tabel 5.12.	Hasil Karakteristik <i>Marshall</i> Terhadap Campuran Plastik Sebagai Pengganti Aspal.....	70

DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 2.1.	Lapisan Perkerasan Lentur	5
2.	Gambar 2.2.	Lapisan Perkerasan Kaku	9
3.	Gambar 2.3.	Lapisan Perkerasan Komposit.....	10
4.	Gambar 2.4.	Urutan Jenis Plastik Berdasarkan <i>Resin Code</i>	27
5.	Gambar 4.1.	Bagan Alir pengujian <i>Marshall</i> Pada Campuran Secara Umum.....	40
6.	Gambar 4.2.	Bagan Alir pengujian <i>Marshall</i> Pada Campuran Secara Detail	42
7.	Gambar 5.1.	KAO Hubungan Antara <i>Density</i> dan % Aspal 60/70.....	58
8.	Gambar 5.2.	KAO Hubungan Antara <i>VFA</i> dan % Aspal 60/70.....	59
9.	Gambar 5.3.	KAO Hubungan Antara <i>VIM</i> dan % Aspal 60/7	59
10.	Gambar 5.4.	KAO Hubungan Antara <i>VMA</i> dan % Aspal 60/7	59
11.	Gambar 5.5.	KAO Hubungan Antara <i>Stability</i> dan % Aspal 60/7.....	60
12.	Gambar 5.6.	KAO Hubungan Antara <i>Flow</i> dan % Aspal 60/7.....	60
13.	Gambar 5.7.	KAO Hubungan Antara <i>MQ</i> dan % Aspal 60/7.....	60
14.	Gambar 5.8.	Hasil Penujian KAO	61
15.	Gambar 5.9.	Hubungan Antara <i>Density</i> dan % Campuran Plastik	62
16.	Gambar 5.10	Hubungan Antara <i>VFA</i> dan % Campuran Plastik	63
17.	Gambar 5.11	Hubungan Antara <i>VIM</i> dan % Campuran Plastik	64
18.	Gambar 5.12.	Hubungan Antara <i>VMA</i> dan % Campuran Plastik	66
19.	Gambar 5.13.	Hubungan Antara Stabilitas dan % Campuran Plastik.....	67
20.	Gambar 5.14.	Hubungan Antara <i>Flow</i> dan % Campuran Plastik	68
21.	Gambar 5.15.	Hubungan Antara <i>MQ</i> dan % Campuran Plastik	69
22.	Gambar 5.16.	Kadar % Plastik Optimum Sebagai Pengganti Aspal Untuk Campuran <i>HRS-WC</i>	70

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Pengujian Penetrasi Aspal Penetasi 60/70
2. Lampiran 2 Pengujian Titik Lembek Aspal Penetasi 60/70
3. Lampiran 3 Pengujian Berat Jenis Aspal Penetasi 60/70
4. Lampiran 4 Pengujian Kehilangan Berat Dan Minyak Aspal Penetasi 60/70
5. Lampiran 5 Pengujian Daktilitas Aspal Penetasi 60/70
6. Lampiran 6 Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal Penetasi 60/70
7. Lampiran 7 Pengujian Titik Nyala (*Flash Point*) Aspal Penetasi 60/70
8. Lampiran 8 Pengujian Penetrasi Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 2%
9. Lampiran 9 Pengujian Titik Lembek Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 2%
10. Lampiran 10 Pengujian Berat Jenis Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 2%
11. Lampiran 11 Pengujian Kehilangan Berat Minyak Dan Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 2%
12. Lampiran 12 Pengujian Daktilitas Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 2%
13. Lampiran 13 Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 2%
14. Lampiran 14 Pengujian Penetrasi Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 4%
15. Lampiran 15 Pengujian Titik Lembek Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 4%
16. Lampiran 16 Pengujian Berat Jenis Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 4%
17. Lampiran 17 Pengujian Kehilangan Berat Minyak Dan Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 4%
18. Lampiran 18 Pengujian Daktilitas Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 4%
19. Lampiran 19 Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 4%
20. Lampiran 20 Pengujian Penetrasi Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 6%
21. Lampiran 21 Pengujian Titik Lembek Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 6%
22. Lampiran 22 Pengujian Berat Jenis Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 6%

23. Lampiran 23 Pengujian Kehilangan Berat Minyak Dan Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 6%
24. Lampiran 24 Pengujian Daktilitas Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 6%
25. Lampiran 25 Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal Modifikasi Limbah Domestik Gelas Plastik 6%
26. Lampiran 26 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar
27. Lampiran 27 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus
28. Lampiran 28 Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi *Los Angeles*
29. Lampiran 29 Analisis Saringan Agregat Menggunakan Nilai Tengah
30. Lampiran 30 Grafik Analisis Saringan Agregat Dan Penentuan Berat Jenis Campuran Agregat
31. Lampiran 31 Pengujian Marshall Campuran Normal Untuk Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Campuran *HRS-WC* (Lataston)
32. Lampiran 32 Hasil Perhitungan Parameter *Marshall* Campuran Normal Untuk Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Campuran *HRS-WC* (Lataston)
33. Lampiran 33 Pengujian Marshall *HRS-WC* (Lataston) Campuran Aspal Modifikasi Limbah Gelas Plastik
34. Lampiran 34 Hasil Perhitungan Marshall *HRS-WC* (Lataston) Campuran Aspal Modifikasi Limbah Gelas Plastik