

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH  
PADA BETON ASPAL AC-WC DENGAN *FILLER* GYPSUM**

Laporan Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

**IGNATIUS BAYU ADWITYA NOVRIANTO**

**NPM: 11 02 13915**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
Januari 2016**

## **PERNYATAAN**

**Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:**

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA BETON ASPAL AC-WC DENGAN *FILLER* GYPSUM**

**Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dan karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.**

**Yogyakarta, 20 November 2015**

**Yang membuat pernyataan**



**(Ignatius Bayu Adwitya Novrianto)**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH PADA BETON ASPAL AC-WC DENGAN *FILLER* GYPSUM**

Oleh:

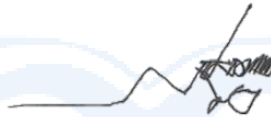
IGNATIUS BAYU ADWITYA NOVRIANTO

NPM: 11 02 13915

telah di setujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 22. 01. 2016

Pembimbing



(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(H. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH  
PADA BETON ASPAL AC-WC DENGAN *FILLER* GYPSUM**

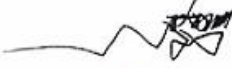
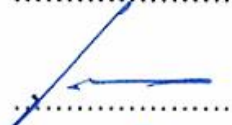
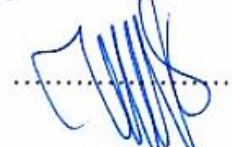


Oleh :

IGNATIUS BAYU ADWITYA NOVRIANTO

NPM : 11 02 13915

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Yohanes Lulie, MT.		22.01.2016
Anggota : Benediktus Susanto, S.T., M.T.		22.01.2016
Anggota : Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.		22.01.2016

## **KATA HANTAR**

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, rahmat, dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
3. Ir. Yohanes Lulie M.T., selaku Kepala Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
4. seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis,

5. Bapak L. Beny Antana, selaku staf Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
6. Papa (Albertus Eko), Mama (Veronica Eko) yang selalu mendoakan dan membesarkan dengan penuh kasih sayang serta kakakku (Stefanus Aditya Nugroho) yang senantiasa memberikan semangat serta perhatiannya,
7. teman-teman KKN 67 Unit J Khususnya Christian Dimas, Agatha Vera, dan Tiara Dwi yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis,
8. teman-teman kuliah angkatan 2011 khususnya Maria Winda, Hans, Mela, Myra, Loveandre, Bayu Tirta, Andreas Hendra, William, Maria Natasya
9. team penyemangat angkatan 2015 khususnya Joshua Xing, Rey Heydemans, Okta dan pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, November 2016

Ignatius Bayu Adwitya Novrianto  
NPM. 11 02 13915

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA HANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Keaslian Tugas Akhir .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Perkerasan Jalan.....	6
2.2. Aspal .....	6
2.3. Agregat.....	7
2.4. <i>Filler</i> .....	7
2.5. LDPE.....	8
2.6. Gypsum .....	8
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>9</b>
3.1. Lapis Aspal Beton (Laston) .....	9
3.2. Bahan Penyusun.....	10
3.2.1. Aspal.....	10
3.2.2. Agregat .....	10
3.2.3. <i>Filler</i> .....	12
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
4.1. Tahapan Persiapan .....	13
4.1.1. Cara Pengumpulan Data .....	13
4.1.2. Bahan yang dipergunakan .....	14
4.1.3. Peralatan yang Dipergunakan.....	14
4.2. Tahap Pemeriksaan .....	16
4.2.1. Pemeriksaan Aspal .....	17
4.2.2. Pemeriksaan Agregat.....	18
4.3. Tahap Pembuatan Benda Uji .....	22
4.4. Tahap Pengujian <i>Marshall</i> .....	24

4.5. Bagan Alir Penelitian .....	26
4.6. <i>Time Schedule</i> .....	27
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
5.1. Hasil Penelitian .....	28
5.1.1. Hasil Pemeriksaan Agregat .....	28
5.1.2. Hasil Pemeriksaan Aspal .....	29
5.2. Pembahasan Hasil <i>Marshall</i> .....	30
5.2.1. Pengaruh Kombinasi <i>Filler</i> Gypsum dan Bahan Tambah Plastik LDPE Terhadap <i>Density</i> pada Campuran Aspal Beton.....	30
5.2.2. Pengaruh Kombinasi <i>Filler</i> Gypsum dan Bahan Tambah Plastik LDPE Terhadap Rongga Terisi Aspal (VFWA) pada Campuran Aspal Beton.....	32
5.2.3. Pengaruh Kombinasi <i>Filler</i> Gypsum dan Bahan Tambah Plastik LDPE Terhadap <i>Void In The Mix</i> (VITM) pada Campuran Aspal Beton.....	34
5.2.4. Pengaruh Kombinasi <i>Filler</i> Gypsum dan Bahan Tambah Plastik LDPE Terhadap Stabilitas Campuran Aspal Beton.	37
5.2.5. Pengaruh Kombinasi <i>Filler</i> Gypsum dan Bahan Tambah Plastik LDPE Terhadap <i>Flow</i> (Kelelehan) Campuran Aspal Beton.....	39
5.2.6. Pengaruh Kombinasi <i>Filler</i> Gypsum dan Bahan Tambah Plastik LDPE Terhadap <i>Marshall Quotient</i> Campuran Aspal Beton .....	41
5.3. Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	43
5.4. Pembahasan Kadar Aspal Optimum .....	46
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>47</b>
6.1. Kesimpulan .....	47
6.2. Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>

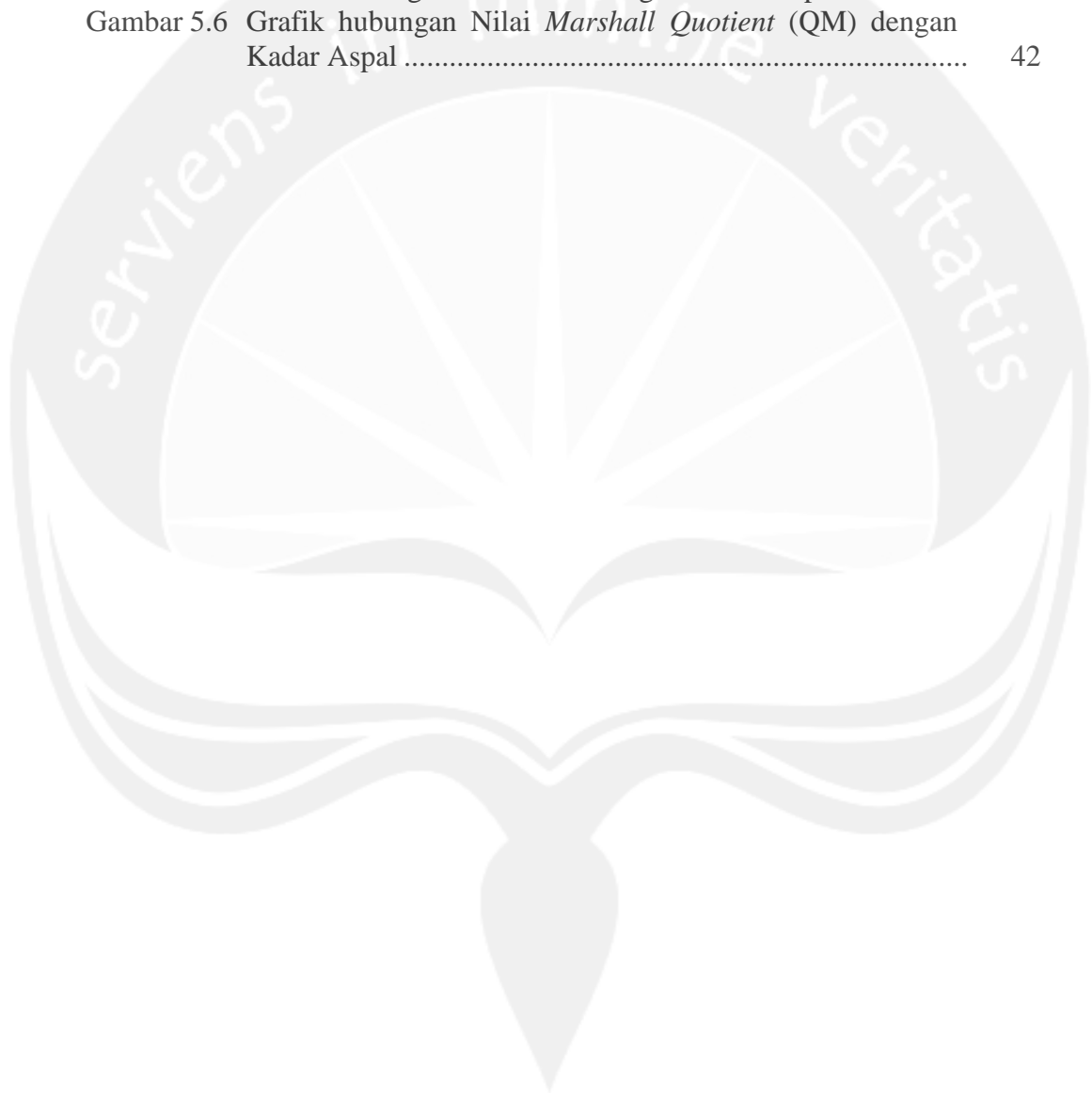


## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Persyaratan Campuran Lapis Aspal Beton .....	9
Tabel 3.2	Pengujian dan Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70 .....	10
Tabel 3.3	Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar .....	11
Tabel 3.4	Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus .....	11
Tabel 3.5	Grading IV Agregat Campuran.....	12
Tabel 4.1	Jumlah Pembuatan Benda Uji.....	22
Tabel 4.2	<i>Time Schedule</i> .....	27
Tabel 5.1	Pemeriksaan Agregat Kasar.....	28
Tabel 5.2	Pemeriksaan Agregat Halus.....	28
Tabel 5.3	Pemeriksaan Aspal.....	29
Tabel 5.4	Hasil Penelitian Nilai <i>Density</i> dengan Variasi Gypsum dan LDPE .....	31
Tabel 5.5	Hasil Penelitian Nilai VFWA dengan Variasi Gypsum dan LDPE .....	33
Tabel 5.6	Hasil Penelitian Nilai VITM dengan Variasi Gypsum dan LDPE .....	35
Tabel 5.7	Hasil Penelitian Nilai Stabilitas dengan Variasi Gypsum dan LDPE.....	37
Tabel 5.8	Hasil Penelitian Nilai <i>Flow</i> (Kelelehan) dengan Variasi Gypsum dan LDPE .....	40
Tabel 5.9	Hasil Penelitian Nilai <i>Marshall Quotient</i> (QM) dengan Variasi Gypsum dan LDPE.....	41
Tabel 5.10	Kadar Aspal Optimum Kadar Gypsum 0% dan LDPE 0% ...	43
Tabel 5.11	Kadar Aspal Optimum Kadar Gypsum 0% dan LDPE 5% ...	44
Tabel 5.12	Kadar Aspal Optimum Kadar Gypsum 0% dan LDPE 6% ...	44
Tabel 5.13	Kadar Aspal Optimum Kadar Gypsum 0% dan LDPE 7% ...	44
Tabel 5.14	Kadar Aspal Optimum Kadar Gypsum 5% dan LDPE 5% ...	45
Tabel 5.15	Kadar Aspal Optimum Kadar Gypsum 5% dan LDPE 6% ...	45
Tabel 5.16	Kadar Aspal Optimum Kadar Gypsum 5% dan LDPE 7% ...	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian.....	25
Gambar 5.1	Grafik hubungan Nilai <i>Density</i> dengan Kadar Aspal .....	31
Gambar 5.2	Grafik hubungan Nilai VFWA dengan Kadar Aspal.....	33
Gambar 5.3	Grafik hubungan Nilai VITM dengan Kadar Aspal .....	36
Gambar 5.4	Grafik hubungan Nilai Stabilitas dengan Kadar Aspal.....	38
Gambar 5.5	Grafik hubungan Nilai <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal .....	40
Gambar 5.6	Grafik hubungan Nilai <i>Marshall Quotient</i> (QM) dengan Kadar Aspal .....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pemeriksaan Penetrasi Aspal.....	51
Lampiran 2.	Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal .....	52
Lampiran 3.	Pemeriksaan Kelarutan Aspal Keras dalam CCl <sub>4</sub> .....	53
Lampiran 4.	Pemeriksaan Daktilitas .....	54
Lampiran 5.	Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal Keras.....	55
Lampiran 6.	Pemeriksaan Titik Lembek.....	56
Lampiran 7.	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras .....	57
Lampiran 8.	Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i> Agregat Halus .....	58
Lampiran 9.	Pemeriksaan <i>Soundness Test</i> Agregat .....	59
Lampiran 10.	Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	60
Lampiran 11.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar ...	61
Lampiran 12.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus ...	62
Lampiran 13.	Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> Variasi Kadar Gypsum 0%, LDPE 0% .....	63
Lampiran 14.	Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> Variasi Kadar Gypsum 0%, LDPE 0% .....	64
Lampiran 15.	Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> Variasi Kadar Gypsum 0%, LDPE 0% .....	65
Lampiran 16.	Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> Variasi Kadar Gypsum 0%, LDPE 0% .....	66
Lampiran 17.	Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> Variasi Kadar Gypsum 0%, LDPE 0% .....	67
Lampiran 18.	Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> Variasi Kadar Gypsum 0%, LDPE 0% .....	68
Lampiran 19.	Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> Variasi Kadar Gypsum 0%, LDPE 0% .....	69

## INTISARI

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA BETON ASPAL AC-WC DENGAN *FILLER* GYPSUM**, Ignatius Bayu Adwitya Novrianto, NPM 11.02.13915, tahun 2015, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki peran yang sangat penting. Perkerasan lentur (*flexible pavement*) merupakan perkerasan yang sering digunakan. Di negara tropis seperti Indonesia, curah hujan yang relatif tinggi dapat menyebabkan air mengikis permukaan jalan menjadi lebih cepat sehingga dapat mengakibatkan genangan air yang menyebabkan jalan berlubang. Untuk itu, perlu dicari bahan campuran aspal beton yang bisa memenuhi syarat dan memungkinkan lapisan beton tersebut menjadi lebih padat dan kedap air. Penambahan limbah plastik Low Density Poly Ethylene (LDPE) diharapkan mampu menambah daya lekat aspal terhadap aspal dan agregat sebagai bahan penyusun aspal beton. Gypsum digunakan sebagai *filler* dengan tujuan agar beton aspal bisa lebih padat. *Filler* gypsum juga akan menambahkan stabilitas aspal beton.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan LDPE sebagai bahan tambah dan gypsum sebagai *filler* dalam campuran laston AC-WC ditinjau dari karakteristik *Marshall*. Kadar aspal yang digunakan yakni 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%. Kadar LDPE (P) yang digunakan yaitu 5%, 6%, dan 7%, sedangkan kadar gypsum (G) yang digunakan adalah 5%. Masing-masing variasi benda uji dibuat sebanyak dua sampel (*duplo*).

Dari hasil pengujian *Marshall* yang telah dilakukan diketahui bahwa penggunaan plastik LDPE nilai density, stabilitas dan Marshall Quotient (QM) semua memenuhi persyaratan Bina Marga 2010 revisi 3. Nilai VFWA pada kadar aspal 7% semua memenuhi syarat, tetapi pada kadar 5,5% dan 6% tidak ada yang memenuhi syarat. Sedangkan nilai VFWA dengan kadar aspal 6,5% yang tidak memenuhi syarat adalah campuran aspal beton dengan variasi (G5 P5) dan (G5 P7). Kadar aspal 6,5% dengan variasi (0,0), (G0 P6), (G5 P6) dan kadar aspal 7% dengan variasi (0,0), (G0 P5), (G0 P6), (G5 P6), (G5 P7) yang memenuhi syarat untuk nilai VITM. Untuk nilai flow, semua kadar aspal dengan variasi (G5 P6) dan (G5 P7) memenuhi syarat. Untuk kadar aspal 5,5% dengan variasi (G P), (G P), kadar aspal 6% dengan variasi (G P), (G P), dan kadar aspal 6,5% dan 7% dengan variasi (G P) juga memenuhi persyaratan Bina Marga 2010 revisi 3.

Untuk peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian serupa dengan kadar variasi yang berbeda dan juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat fisik dan kimia dari plastik Low Density Poly Ethylene (LDPE).

Kata kunci: Laston, Karakteristik *Marshall*, *Low Density Poly Ethylene*