



**IMPLEMENTASI PENGGUNAAN BAHAN LIMBAH PLASTIK HDPE (*HIGH DENSITY POLYETHYLENE*) DAN *FLY ASH* DALAM CAMPURAN LASTON AC-WC (*ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*) DENGAN METODE HOTMIX PADA UJI MARSHALL**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
**IKA EPRILIANA WIDIA NINGRUM**  
41120010043

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**



**IMPLEMENTASI PENGGUNAAN BAHAN LIMBAH PLASTIK HDPE (*HIGH DENSITY POLYETHYLENE*) DAN *FLY ASH* DALAM CAMPURAN LASTON AC-WC (*ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*) DENGAN METODE HOTMIX PADA UJI MARSHALL**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**Nama** : Ika Epriliana Widia Ningrum

**NIM** : 41120010043

**Pembimbing** : Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng. IPM

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ika Epriliana Widia Ningrum

NIM : 41120010043

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 15 Juli 2024



Ika Epriliana Widia Ningrum

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

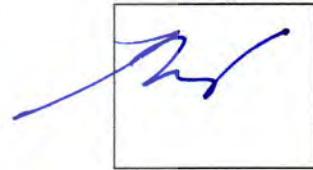
Nama : Ika Epriliana Widia Ningrum  
NIM : 41120010043  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Penggunaan Bahan Limbah Plastik HDPE (*High Density Polyethylene*) dan *Fly Ash* Dalam Campuran Laston AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) Dengan Metode Hotmix Pada Uji *Marshall*

Telah berhasil dipertahankan pada siding di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

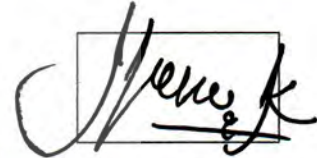
Disahkan Oleh :

Pembimbing : Dr. Ir. Nunung Widyaningsih,  
Pg.Dipl.Eng. IPM  
NIDN/NIDK/NIK : 0304015902 / 190590030

Tanda  
Tangan



Ketua Penguji : Reni Karno Kinasih, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0317088407 / 119880662



Anggota Penguji : Nabila, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0327068804 / 119880663

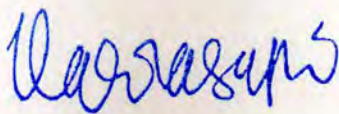


Jakarta, 26 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NIDN: 0307037202



**Sylvia Indriany, S.T., M.T.**  
NIDN: 0302087103

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat nikmat dan karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas Akhir dengan judul “IMPLEMENTASI PENGGUNAAN BAHAN LIMBAH PLASTIK HDPE (*HIGH DENSITY POLYETHYLENE*) DALAM CAMPURAN LASTON AC-WC (*ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*) DENGAN METODE HOTMIX PADA UJI *MARSHALL*“ proposal tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program studi Strata 1 (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Penyusunan Proposal Tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak, sehingga proposal Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Kedua Orang Tua peneliti yang begitu dicintai dan dihormati yang tak henti – hentinya memberikan dukungan , doa, nasehat dan motivasi hingga sampai detik ini penulis tetap kuat dan bersemangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT. selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
4. Bapak Erlangga Rizqi Fitriansyah, ST, MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

5. Ibu Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg. Dipl,Eng. IPM selaku dosen pembimbing penyusunan laporan tugas akhir yang telah memberikan saran, waktu, bimbingan, semangat, dan pengetahuannya yang sangat membangun, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
6. Sahabat-sahabat penulis, Cahyaning Putri, Stefani Sekar, dan Ramandika Adji Kunang yang selalu menemani, memberi saran, dukungan, serta solusi selama menyelesaikan Tugas Akhir ini yang penuh perjuangan dan keluh kesah.
7. Seluruh staff pengajar Program Studi Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana untuk segala ilmu yang bermanfaat, masukan, dan bantuan untuk penulis
8. Dan masih banyak pihak – pihak terlibat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, saran membangun yang diberikan kepada penulis.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 15 Juli 2024

Ika Epriliana Widia Ningrum

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-2
1.3 Perumusan Masalah.....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
<b>II. BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Perkerasan Jalan .....	II-1
2.2 Konstruksi Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ).....	II-3
2.3 Agregat .....	II-4
2.4 Aspal.....	II-10
2.5 Semen Portland.....	II-15
2.6 Plastik HDPE ( <i>High Density Polyethylene</i> ) .....	II-16
2.7 <i>Fly ash</i> .....	II-17
2.8 Uji <i>Marshall</i> .....	II-18
2.9 Alur Pikir Penelitian.....	II-20
2.10 Hasil Studi Terdahulu.....	II-21
2.11 <i>Gap Analysis</i> .....	II-31
<b>III. BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>III-1</b>
3.1 Diagram Penelitian .....	III-1

3.2	Prosedur Penelitian.....	III-2
3.2.1	Persiapan Bahan.....	III-2
3.2.2	Pengujian Material Agregat.....	III-3
3.2.3	Uji Keausan dengan Mesin Los Angeles.....	III-11
3.2.4	Pengujian Fisik Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	III-12
3.2.5	Pengujian Mutu Aspal Minyak Penetrasi 60/70.....	III-12
3.2.6	Pencampuran Agregat dengan Bahan Plastik HDPE.....	III-17
3.2.7	Uji <i>Mix Design</i> .....	III-18
3.2.6	Uji <i>Marshall</i> .....	III-19
3.3	Tempat Penelitian.....	III-20
<b>IV.</b>	<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1	Umum.....	IV-1
4.2	Pengujian Agregat.....	IV-1
4.2.1	Perhitungan Kadar Air Agregat.....	IV-1
4.2.2	Perhitungan Kandungan Lumpur.....	IV-2
4.2.3	Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	IV-3
4.2.4	Perhitungan Berat Isi Agregat.....	IV-5
4.2.5	Perhitungan Keausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angeles</i> .....	IV-7
4.2.6	Perhitungan Analisa Saringan.....	IV-7
4.3	Perhitungan Aspal.....	IV-8
4.3.1	Perhitungan Penetrasi Aspal.....	IV-8
4.3.2	Perhitungan Berat Jenis Aspal.....	IV-10
4.3.3	Perhitungan Titik Lembek Aspal.....	IV-10
4.3.4	Perhitungan Daktilitas Aspal.....	IV-11
4.3.5	Perhitungan Titik Nyala Titik Bakar.....	IV-12
4.3.6	Kelekatan Aspal.....	IV-14
4.4	Pengujian Pencampuran Rancangan Aspal ( <i>Mix Design</i> ).....	IV-15
4.5	Pengujian <i>Marshall</i> .....	IV-17
4.5.1	Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Kadar Aspal Optimum.....	IV-17
4.5.2	Pengujian <i>Marshall</i> Penambahan Kadar Plastik HDPE dan <i>Fly ash</i> .....	IV-21
<b>V.</b>	<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>PUSTAKA - 1</b>





UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur .....	II-1
Gambar 2. 2 Lapisan Konstruksi Perkerasan Kaku .....	II-2
Gambar 2. 3 Lapisan Konstruksi Perkerasan Komposit .....	II-3
Gambar 2. 4 Komponen Campuran Beraspal Secara Volumetrik .....	II-19
Gambar 2. 5 Diagram Alur Pikir .....	II-21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	III-2
Gambar 3. 2 Metode Pencampuran Aspal dengan Plastik.....	III-18
Gambar 4. 1 Kadar Aspal Optimum .....	IV-20



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal.....	II-4
Tabel 2. 2 Persyaratan Agregat Kasar .....	II-5
Tabel 2. 3 Persyaratan Agregat Halus .....	II-6
Tabel 2. 4 Batas Toleransi Penetrasi.....	II-11
Tabel 2. 5 Persyaratan Aspal Pen 60/70 .....	II-14
Tabel 2. 6 Jenis- Jenis Semen Portland.....	II-15
Tabel 2. 7 Komposisi Kimia Pada Semen Portland.....	II-15
Tabel 2. 8 Suhu Pencampuran Jenis Plastik dengan Agregat .....	II-17
Tabel 2. 9 Standar Persyaratan Mutu.....	II-20
Tabel 2. 10 Tabel Penelitian Terdahulu.....	II-21
Tabel 2. 11 Tabel Gap Analysis.....	II-31
Tabel 3. 1 Jumlah Benda Uji .....	III-20
Tabel 4. 1 Kadar Air Agregat Kasar .....	IV-1
Tabel 4. 2 Kadar Air Agregat Halus .....	IV-2
Tabel 4. 3 Kandungan Lumpur Agregat .....	IV-3
Tabel 4. 4 Berat Jenis Agregat Kasar .....	IV-3
Tabel 4. 5 Berat Jenis Agregat Halus .....	IV-4
Tabel 4. 6 Berat Isi Agregat Kasar .....	IV-5
Tabel 4. 7 Berat Isi Agregat Halus .....	IV-6
Tabel 4. 8 Keausan Agregat.....	IV-7
Tabel 4. 9 Analisa Saringan.....	IV-8
Tabel 4. 10 Penetrasi Aspal .....	IV-8
Tabel 4. 11 Berat Jenis Aspal .....	IV-10

Tabel 4. 12 Titik Lembek Aspal .....	IV-10
Tabel 4. 13 Daktilitas Aspal .....	IV-11
Tabel 4. 14 Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.....	IV-12
Tabel 4. 15 Kelekatan Aspal.....	IV-15
Tabel 4. 16 Pencampuran Rancangan Aspal ( <i>Mix Design</i> ) KAO.....	IV-15
Tabel 4. 17 Pencampuran Rancangan Aspal ( <i>Mix Design</i> ) dengan Plastik HDPE dan Fly ash .....	IV-16
Tabel 4. 18 Marshall test untuk KAO.....	IV-17
Tabel 4. 19 Marshall Test Campuran Aspal dengan HDPE dan Fly Ash.....	IV-21



**DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4. 1 VMA Untuk KAO .....	IV-18
Grafik 4. 2 Stabilitas Untuk KAO .....	IV-18
Grafik 4. 3 Kelelahan Untuk KAO .....	IV-19
Grafik 4. 4 Marshall Quotient Untuk KAO .....	IV-19
Grafik 4. 5 VIM Untuk KAO.....	IV-20
Grafik 4. 6 VMA Aspal HDPE dan Fly ash .....	IV-21
Grafik 4. 7 VIM Aspal HDPE dan Fly ash .....	IV-22
Grafik 4. 8 Stabilitas Aspal HDPE dan Fly ash.....	IV-22
Grafik 4. 9 Kelelahan Aspal HDPE dan Fly ash.....	IV-23
Grafik 4. 10 Marshall Quotient Aspal HDPE dan Fly ash.....	IV-23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A 1. Pengujian Kadar Air Agregat ..... LAMPIRAN - 2

Lampiran A 2. Pengujian Kandungan Lumpur ..... LAMPIRAN - 3

Lampiran A 3. Pengujian Berat Jenis Agregat ..... LAMPIRAN - 4

Lampiran A 4. Pengujian Berat Isi Agregat ..... LAMPIRAN - 5

Lampiran A 5. Pengujian Keausan Agregat ..... LAMPIRAN - 6

Lampiran A 6. Pengujian Analisa Saringan..... LAMPIRAN - 8

Lampiran B 1. Pengujian Penetrasi Aspal ..... LAMPIRAN - 11

Lampiran B 2. Pengujian Berat Jenis Aspal ..... LAMPIRAN - 12

Lampiran B 3. Pengujian Titik Lembek Aspal ..... LAMPIRAN - 13

Lampiran B 4. Pengujian Daktilitas Aspal ..... LAMPIRAN - 15

Lampiran B 5. Pengujian Titik Nyala Titik Bakar Aspal ..... LAMPIRAN - 16

Lampiran B 6. Pengujian Kelekatan Aspal..... LAMPIRAN - 17

Lampiran B 7. Pembuatan Sample Aspal 4,4% ; 5,5% ; 6,5% ; 7,5% ... LAMPIRAN - 19

Lampiran B 8. Pengujian Marshall Sample Aspal Normal ..... LAMPIRAN - 21

Lampiran B 9. Pembuatan Sample Aspal HDPE dan Fly Ash ..... LAMPIRAN - 22

Lampiran B 10. Pengujian Marshall Aspal HDPE 4%;5%;6% dan  
Fly Ash..... LAMPIRAN - 23

Lampiran C 1. Gradasi Agregat Campuran Aspal 4,5%..... LAMPIRAN - 24

Lampiran C 2. Gradasi Agregat Campuran Aspal 5,5%..... LAMPIRAN - 25

Lampiran C 3. Gradasi Agregat Campuran Aspal 6,5%..... LAMPIRAN - 26

Lampiran C 4. Gradasi Agregat Campuran Aspal 7,5%..... LAMPIRAN - 27

Lampiran C 5. Gradasi Agregat Campuran Aspal dengan Kadar HDPE 4% dan Fly Ash  
..... LAMPIRAN - 28

Lampiran C 6. Gradasi Agregat Campuran Aspal dengan Kadar HDPE 5% dan Fly Ash  
..... LAMPIRAN - 29

Lampiran C 7. Gradasi Agregat Campuran Aspal dengan Kadar HDPE 6% dan Fly Ash  
..... LAMPIRAN - 30

Lampiran D 1. Perhitungan Marshall Aspal Normal ..... LAMPIRAN - 31

Lampiran D 2. Perhitungan *Marshall* dengan Penambahan Kadar HDPE dan *Fly Ash*  
..... LAMPIRAN - 33

