



**STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN LIMBAH
PLASTIK LLDPE SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN
AGREGAT *ASPHALT CONCRETE* – *WEARING COURSE*
(AC-WC)**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

TRIANA ANGGRAENI

41122110011

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2026



**STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN LIMBAH
PLASTIK LLDPE SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN
AGREGAT *ASPHALT CONCRETE* – *WEARING COURSE*
(AC-WC)**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
TRIANA ANGGRAENI
41122110011

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Triana Anggraeni
NIM : 41122110011
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, 20 Juli 2026

Yang memberikan pernyataan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

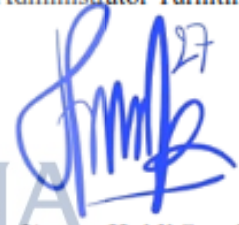
Nama : Triana Anggraeni
NIM : 41122110011
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN
LIMBAH PLASTIK LLDPE SEBAGAI SUBSTITUSI
PADA CAMPURAN AGREGAT ASPHALT
CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC)

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 21 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **28 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haldi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Triana Anggraeni
NIM : 41122110011
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Studi Eksperimental Pemanfaatan Limbah Plastik
Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Agregat
Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 10/08/26 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng. IPM
NIDN/NUPTK: 8905790024

U N I V E R S I T A S

M E R C U B U A N A

Jakarta, 15/08/26

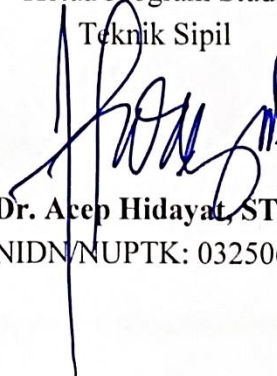
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT.
NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Dr. Acep Hidayat, ST., MT.
NIDN/NUPTK: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Eksperimental Pemanfaatan Limbah Plastik Lldpe Sebagai Substitusi Pada Campuran Agregat *Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)*”.

Penulisan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Acep Hidayat, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg. Dipl. Eng., IPM. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Segenap dosen yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan yang menjadi dasar penting dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua tercinta yaitu harta paling berharga yang saya miliki, yang telah memberikan doa yang tak pernah putus, sehingga saya diberikan kemudahan selama kuliah sehingga saya bisa menyusun tugas akhir dan menyelesaikan perkuliahan saya dengan tepat waktu.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Sipil yang sudah memberikan dukungan, bantuan, dan solidaritasnya kepada saya selama kuliah hingga sampai saat saya menyusun penelitian ini sehingga saya memiliki semangat yang besar untuk bisa menyelesaikan perkuliahan.
7. Gerald Try Septo, yang senantiasa setia menemani dan memberikan dukungan penuh, baik secara materiel maupun imateriel. Kehadiran dan dukungan emosionalnya menjadi salah satu motivasi terbesar saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Sahabat-sahabat saya diluar Mercu Buana yang memberikan dukungan sehingga saya selalu bersemangat menjalani hidup dan dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
9. Terakhir, kepada diri sendiri karena bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tidak memilih untuk menyerah di tengah berbagai rintangan, keraguan, dan rasa lelah yang pernah membuat Langkah terasa berat. Terima kasih telah terus melangkah meskipun tidak selalu mudah, serta tetap percaya bahwa setiap usaha dan pengorbanan akan membawa pada suatu pencapaian. Perjalanan ini menjadi bukti bahwa dengan kerja keras, ketekunan, dan keberanian untuk terus mencoba, akhirnya mampu menyelesaikan pendidikan hingga akhir dan berhasil membiayai seluruh perjalanan perkuliahan dengan hasil kerja keras sendiri. Terima kasih telah menjadi kuat, bahkan ketika diri sendiri sempat meragukan kemampuan yang dimiliki. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa diri ini mampu melewati lebih banyak hal daripada yang pernah dibayangkan. *This is not the end, but the beginning of another journey. Let's go for another journey!*

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki berbagai kekurangan dan keterbatasan. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi untuk perbaikan dan penyempurnaan pada masa yang akan datang. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, baik sebagai bahan referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan maupun sebagai tambahan wawasan, khususnya dalam bidang perkerasan jalan dan teknik sipil.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 25 Agustus 2026

Triana Anggraeni

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Triana Anggraeni
NIM : 41122110011
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Studi Eksperimental Pemanfaatan Limbah Plastik
LLDPE Sebagai Substitusi Pada Campuran
Agregat Asphalt Concrete – Wearing Course
(AC-WC)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Juli 2026

Yang menyatakan,


Triana Anggraeni

**STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK LLDPE
SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN AGREGAT *ASPHALT*
*CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC)***

TRIANA ANGGRAENI

ABSTRAK

Limbah plastik merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif dalam konstruksi jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh limbah plastik *Linear Low-Density Polyethylene* (LLDPE) sebagai substitusi sebagian agregat terhadap karakteristik *Marshall* campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)*. Penelitian menggunakan metode pencampuran kering (*dry process*) dengan variasi LLDPE sebesar 0%, 2%, 4%, dan 6%, sedangkan kadar aspal dipertahankan konstan sebesar 5% berdasarkan hasil *mix design AC-WC* tanpa LLDPE. Parameter yang dianalisis meliputi stabilitas, *flow*, VIM, VMA, VFB, dan *Marshall Quotient (MQ)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar LLDPE cenderung meningkatkan VIM dan VMA serta menurunkan VFB. Nilai stabilitas pada kadar LLDPE 0%, 2%, 4%, dan 6% berturut-turut sebesar 4.088,32 kg, 1.191,69 kg, 1.604,08 kg, dan 3.171,69 kg. Nilai VIM berturut-turut sebesar 4,78%, 5,47%, 7,13%, dan 8,85%, sedangkan nilai VFB sebesar 69,64%, 66,53%, 59,99%, dan 54,25%. Berdasarkan persyaratan AC-WC, campuran 0% memenuhi parameter *Marshall* yang ditinjau, sedangkan penambahan LLDPE menyebabkan penyimpangan parameter mulai kadar 2%, terutama pada VIM, dan semakin meningkat pada kadar 4% dan 6%. Dengan demikian, pada kadar aspal konstan 5%, peningkatan kadar LLDPE memengaruhi karakteristik volumetrik dan mekanis campuran AC-WC.

Kata kunci: AC-WC, LLDPE, *dry process*, *Marshall*, substitusi agregat, limbah plastik.

**STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK LLDPE
SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN AGREGAT *ASPHALT*
*CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC)***

TRIANA ANGGRAENI

ABSTRACT

Plastic waste is an environmental problem that can be utilized as an alternative material in road construction. This study aims to analyze the effect of Linear Low-Density Polyethylene (LLDPE) plastic waste as a partial aggregate substitute on the Marshall characteristics of Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) mixtures. The study used the dry mixing method (dry process) with LLDPE substitution levels of 0%, 2%, 4%, and 6%, while the asphalt content was kept constant at 5% based on the AC-WC mix design without LLDPE. The analyzed parameters included stability, flow, VIM, VMA, VFB, and Marshall Quotient (MQ). The results showed that increasing the LLDPE content tended to increase VIM and VMA while decreasing VFB. The stability values at LLDPE contents of 0%, 2%, 4%, and 6% were 4,088.32 kg, 1,191.69 kg, 1,604.08 kg, and 3,171.69 kg, respectively. The corresponding VIM values were 4.78%, 5.47%, 7.13%, and 8.85%, while the VFB values were 69.64%, 66.53%, 59.99%, and 54.25%. Based on the AC-WC requirements, the mixture without LLDPE (0%) met the evaluated Marshall parameters, while the addition of LLDPE resulted in deviations beginning at 2%, particularly in VIM, with further deviations occurring at 4% and 6%. Therefore, at a constant asphalt content of 5%, increasing the LLDPE substitution level affects the volumetric and mechanical characteristics of the AC-WC mixture.

Keywords: AC-WC, LLDPE, dry process, Marshall, aggregate substitution, plastic waste.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4.1 Maksud Penelitian.....	5
1.4.2 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Perkerasan Jalan	10
2.2 <i>Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)</i>	10
2.3 Material Penyusun Campuran Aspal	11
2.3.1 Agregat	11
2.3.2 Aspal.....	15
2.4 Limbah Plastik LLDPE.....	17

2.5 Pemanfaatan Limbah Plastik dalam Campuran Aspal	18
2.6 Landasan Penentuan Variasi Kadar LLDPE	19
2.7 Pengujian <i>Marshall</i>	19
2.8 Penelitian Terdahulu	21
2.9 <i>Research Gap</i>	27
2.10 Kerangka Pemikiran	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	34
3.2 Jenis dan Pendekatan Penelitian	35
3.3 Bahan Penelitian.....	35
3.4 Alat penelitian	36
3.5 Tahapan Persiapan dan Pemeriksaan Material	37
3.6 Dasar Penggunaan Kadar Aspal 5%	37
3.7 Variabel Penelitian	38
3.8 Prosedur Penelitian.....	39
3.9 Metode Analisis Data	40
3.10 Output Penelitian.....	40
3.11 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Penyajian Data.....	41
4.2 Persiapan Material.....	41
4.3 Pengujian Agregat	43
4.4 Pengujian Aspal	44
4.5 Mix Design	44
4.5.1 Gradasi Agregat	46
4.5.2 Spesifikasi Teknis Pembuatan Benda Uji	48
4.6 Uji <i>Marshall</i>	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Pemeriksaan Agregat	11
Tabel 2. 2 Persyaratan Gradasi Agregat.....	12
Tabel 2. 3 Persyaratan Agregat Kasar	13
Tabel 2. 4 Ketentuan Agregat Kasar	13
Tabel 2. 5 Ketentuan Agregat Halus	15
Tabel 2. 6 Ketentuan Filler	15
Tabel 2. 7 Persyaratan Aspal Penetrasi 60/70	16
Tabel 2. 8 Persyaratan Parameter <i>Marshall</i> Campuran AC-WC Berdasarkan Bina Marga 2018	20
Tabel 2. 9 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 2. 10 Research Gap	28
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Agregat Kasar	43
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Agregat Halus	43
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal	44
Tabel 4. 4 Komposisi Campuran AC-WC dengan LLDPE 0%	45
Tabel 4. 5 Komposisi Campuran AC-WC dengan LLDPE 2%	45
Tabel 4. 6 Komposisi Campuran AC-WC dengan LLDPE 4%	45
Tabel 4. 7 Komposisi Campuran AC-WC dengan LLDPE 6%	46
Tabel 4. 8 Gradasi Agregat dengan campuran plastik 0%	46
Tabel 4. 9 Gradasi Agregat dengan campuran plastik 2%	47
Tabel 4. 10 Gradasi Agregat dengan campuran plastik 4%	47
Tabel 4. 11 Gradasi Agregat dengan campuran plastik 6%	48
Tabel 4. 12 Parameter Pembuatan Benda Uji	48
Tabel 4. 13 Parameter Fisik Benda Uji <i>Marshall</i> dengan Variasi Kadar LLDPE	49
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Karakteristik <i>Marshall</i> pada Campuran Aspal Modifikasi LLDPE	50
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Uji <i>Marshall</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Agregat Kasar.....	13
Gambar 2. 2 Agregat Halus.....	14
Gambar 2. 3 Aspal.....	16
Gambar 2. 4 Plastik LLDPE	17
Gambar 2. 5 Kerangka Pemikiran.....	33
Gambar 3. 1 Diagram Alir	34
Gambar 4. 1 Aspal.....	41
Gambar 4. 2 Agregat Kasar.....	42
Gambar 4. 3 Plastik LLDPE	42
Gambar 4. 4 Grafik VMA	51
Gambar 4. 5 Grafik VFB.....	52
Gambar 4. 6 Grafik VIM.....	53
Gambar 4. 7 Grafik <i>Flow</i>	54
Gambar 4. 8 Grafik Stabilitas	55
Gambar 4. 9 Grafik MQ	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Surat Permohonan Pemakaian Alat dan Laboratorium	63
Lampiran 2 – Dokumentasi selama pengujian di Laboratorium	64
Lampiran 3 – Dokumentasi selama pengujian di Laboratorium	65
Lampiran 4 – Dokumentasi selama pengujian di Laboratorium	66
Lampiran 5 – Dokumentasi selama pengujian di Laboratorium	67

