

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN DALAM
SEBAGAI BAHAN TAMBAH DENGAN LIMBAH
STYROFOAM SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT PADA
LASTON AC-WC**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar Sarjana dari Universitas Atma
Jaya Yogyakarta

Oleh
CAROKO SASANING PRALODO
NPM : 17 02 17037



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2021**

PERNYATAAN

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

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN DALAM
SEBAGAI BAHAN TAMBAH DENGAN LIMBAH
STYROFOAM SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT PADA
LASTON AC-WC**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari 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 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



(Caroko Sasaning Pralodo)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN DALAM SEBAGAI BAHAN
TAMBAH DENGAN LIMBAH STYROFOAM SEBAGAI SUBTITUSI
AGREGAT PADA LASTON AC-WC**

Oleh:

CAROKO SASANING PRALODO

NPM: 17 02 17037

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,



Pembimbing

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.)

Disahkan oleh:



Program Studi Teknik Sipil

Ketua

(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph.D)

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN DALAM SEBAGAI BAHAN
TAMBAH DENGAN LIMBAH STYROFOAM SEBAGAI SUBTITUSI
AGREGAT PADA LASTON AC-WC**

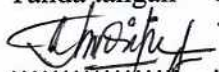
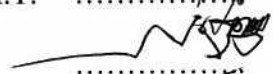



Oleh:

CAROKO SASANING PRALODO

NPM: 17 02 17037

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.		6/8-21
Sekretaris	: Ir. Y. Lulie, M.T.		6/8-21
Anggota	: Johan Ardianto, S. T., M.Eng.	

KATA HANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena anugerah serta rahmat dan penyertaan-Nya, penulis telah diberikan kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul Pengaruh Penambahan Limbah Ban Dalam Sebagai Bahan Tambah Dengan Limbah Styrofoam Sebagai Substitusi Agregat Pada Laston AC-WC, adapun Tugas Akhir ini ditujukan sebagai syarat pemenuhan ketentuan kelulusan pada Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Hambatan yang penulis hadapi dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir, dapat diselesaikan dengan berkat kehendak-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis juga mengucapkan Terima kasih kepada beberapa pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan:

1. Teristimewa kepada mendiang mama, papa, kakak penulis atas dukungan baik material dan doa selama menempuh pendidikan hingga penyusunan Tugas Akhir.
2. Segenap keluarga besar yang sudah menyemangati dan membantu penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko., S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Ibu Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dari awal hingga akhir penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Terima kasih dan mohon maaf bila ada kesalahan yang penulis telah lakukan.
7. Bapak Lorentius Benny A. selaku staff Laboratorium Transportasi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan bantuan serta saran pada penelitian Tugas Akhir ini.
8. Kepala Laboratorium PT. Aneka Dharma Persada yang telah membantu dalam menyediakan material untuk penelitian.
9. Teman-teman asisten Laboratorium Transportasi 2020/2021 yang telah mendukung dan memberikan dorongan penelitian penulis.
10. Nadia G C, Dhika, Yoga, Surya, Feibe, BeJe, Daiva, Gilang, Vero, Bima, Titan, Kayin, Angger, Ryananda, Chrison yang telah menghibur, memberi semangat dan membantu penelitian penulis dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis Menerima kritik dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, Juli 2021

Caroko Sasaning Pralodo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Perkerasan Jalan.....	5
2.2 Lapis Aspal Beton.....	5
2.3 Aspal.....	6
2.4 Agregat.....	6
2.5 <i>Filler</i> /Bahan Pengisi.....	7
2.6 <i>Additive</i>	7
2.7 Karakteristik Campuran Aspal.....	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1 Perkerasan Lapis Aspal Beton AC-WC.....	11
3.2 <i>Styrofoam</i>	13

3.3 Karet Ban Dalam	14
3.4 Parameter <i>Marshall Test</i>	14
BAB IV METODE PENELITIAN	18
4.1 Tahapan Persiapan Penelitian.....	18
4.2 Tahapan Pengerjaan Penelitian	21
4.3 Persiapan <i>Styrofoam</i> sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus	24
4.4 Persiapan Bahan Tambah	25
4.5 Diagram Alir	26
BAB V ANALISIS PEMBAHASAN	27
5.1 Hasil Penelitian	27
5.2 Analisis Parameter <i>Marshall</i>	31
5.3 Kadar Aspal Optimum	42
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	45
6.1 Kesimpulan.....	45
6.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Syarat Aspal PEN 60/70	11
Tabel 3.2 Ketentuan Agregat Kasar	12
Tabel 3.3 Ketentuan Agregat Halus	13
Tabel 3.4 Ketentuan Sifat Campuran Laston Lapis Aus.....	15
Tabel 4.1 Variasi Sampel Benda Uji.....	23
Tabel 5.1 Hasil Pemeriksaan Aspal PEN 60/70.....	27
Tabel 5.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar.....	28
Tabel 5.3 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.....	28
Tabel 5.4 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Tertahan Saringan No. 8.....	29
Tabel 5.5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Heated Styrofoam.....	29
Tabel 5.6 Hasil Pemeriksaan Marshall Test.....	30
Tabel 5.7 Hasil Penelitian Nilai Density.....	32
Tabel 5.8 Hasil Penelitian Nilai VMA.....	33
Tabel 5.9 Hasil Penelitian Nilai VFWA	34
Tabel 5.10 Hasil Penelitian Nilai VITM	36
Tabel 5.11 Hasil Penelitian Nilai Stabilitas	37
Tabel 5.12 Hasil Penelitian Nilai Flow	39
Tabel 5.13 Hasil Penelitian Nilai Marshall Quotient.....	41
Tabel 5.14 Kadar Aspal Optimum Styrofoam 0% + Ban Dalam 0%	42
Tabel 5.15 Kadar Aspal Optimum Styrofoam 75% + Ban Dalam 0%	43
Tabel 5.16 Kadar Aspal Optimum Styrofoam 75% + Ban Dalam 4%	43
Tabel 5.17 Kadar Aspal Optimum Styrofoam 75% + Ban Dalam 5%	44
Tabel 5.18 Kadar Aspal Optimum Styrofoam 75% + Ban Dalam 6%	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Diagram Alir	26
Gambar 5.1 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Density.....	32
Gambar 5.2 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VMA.....	33
Gambar 5.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VFWA	35
Gambar 5.4 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VITM.....	36
Gambar 5.5 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	38
Gambar 5.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Flow	40
Gambar 5.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Marshall Quotient.....	41



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemeriksaan Penetrasi Aspal.....	49
Lampiran 2 Pemeriksaan Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat.....	50
Lampiran 3 Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal	51
Lampiran 4 Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam CCl4	52
Lampiran 5 Pemeriksaan Daktilitas	53
Lampiran 6 Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar	54
Lampiran 7 Pemeriksaan Titik Lembek.....	55
Lampiran 8 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal.....	56
Lampiran 9 Pemeriksaan Sand Equivalent	57
Lampiran 10 Pemeriksaan Soundness Test Agregat.....	58
Lampiran 11 Pemeriksaan Los Angeles Abrasion	59
Lampiran 12 Pemeriksaan Analisa Bentuk Agregat Kasar.....	60
Lampiran 13 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	61
Lampiran 14 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	62
Lampiran 15 Hasil Pengujian Marshall.....	63
Lampiran 16 Lembar Sertifikat Kalibrasi	68
Lampiran 17 Tabel Koreksi Tebal Benda Uji	69
Lampiran 18 Foto Dokumentasi Penelitian.....	70

INTISARI

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN DALAM SEBAGAI BAHAN TAMBAH DENGAN LIMBAH STYROFOAM SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT PADA LASTON AC-WC, Caroko Sasaning Pralodo, NPM: 17 02 17037, Tahun 2021, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Transportasi adalah kebutuhan penting dalam kehidupan manusia. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan barang maupun jasa akan menyebabkan kebutuhan transportasi juga semakin meningkat. Jalan raya merupakan satu dari beberapa prasarana transportasi darat yang dapat menunjang mobilitas penduduk, distribusi barang, serta perekonomian yang baik dan cepat. Oleh karena itu, perlu upaya perancangan dan pelaksanaan konstruksi jalan yang baik agar dapat menghasilkan perkerasan jalan yang berkualitas. Perlu adanya inovasi-inovasi baru pada campuran lapis aspal beton, seperti penggunaan limbah ban dalam sebagai bahan tambah dan limbah *styrofoam* sebagai substitusi agregat pada Laston AC-WC.

Kadar limbah *styrofoam* yang digunakan adalah 0% dan 75% dan persentase kadar limbah ban dalam yang digunakan adalah 0%, 4%, 5%, 6%, serta *filler* semen yang digunakan adalah 1% sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018. Masing-masing variasi benda uji dibuat ganda (*duplo*). Hasil analisis data yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan ketentuan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

Berdasarkan dari penelitian didapatkan hasil, pemakaian limbah *styrofoam* sebagai substitusi agregat pada kadar 75% dan limbah ban dalam sebagai *additive* pada kadar 5% dengan kadar aspal 6% yang berpengaruh baik dengan nilai karakteristik *marshall* seperti VMA sebesar 16,69%, VFWA sebesar 78,85%, VITM sebesar 3,32, *flow* sebesar 3,65 mm, stabilitas sebesar 2314,13 kg, QM sebesar 634,01 kg/mm. Didapatkan nilai Kadar Aspal Optimum pada rentang 5-6%.

Kata kunci: Laston AC-WC, *styrofoam*, limbah ban dalam, semen, karakteristik *marshall*.