

SKRIPSI
PENGARUH *STYROFOAM* SEBAGAI BAHAN
TAMBAH ASPAL PEN 60/70 TERHADAP
KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA CAMPURAN
ASPAL PANAS *ASPHALT CONCRETE-BINDER*
COURSE



M. HAFIZ AL ASAD
NPM 2020250012

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2025

SKRIPSI
PENGARUH STYROFOAM SEBAGAI BAHAN
TAMBAH ASPAL PEN 60/70 TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN
ASPAL PANAS ASPHALT CONCRETE-BINDER
COURSE

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Indo Global Mandiri



M HAFIZ AL ASAD
NPM 2020250012

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2025

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH STYROFOAM SEBAGAI BAHAN TAMBAH ASPAL PEN 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPAL PANAS ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
(ST) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global
Mandiri

Oleh:

M Hafiz Al Asad
NPM 2020250012

Palembang, 14 Febuari 2025
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dekan Fakultas Teknik

FAKULTAS TEKNIK



Dr. Eng. Utari Sriwijaya Minaka,
S.T., M.Eng

NIDN 0230078903

Debby Sinta Devi., S.T., M.T

NIDN 0213019801

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH *STYROFOAM* SEBAGAI BAHAN TAMBAH ASPAL PEN 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA CAMPURAN ASPAL PANAS *ASPHALT CONCRETE-BINDER* *COURSE*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

Oleh:

M Hafiz Al Asad
NPM 2020250012

Palembang, 14 Febuari 2024

Dosen Pembimbing I



Sartika Nisumanti, S.T., M.T

NIDN 0208057101

Dosen Pembimbing II



Khodijah Al Qubro, S.T., M.T

NIDN 0227049301

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Debby Sinta Devi, S.T., M.T

NIDN 0213019801

HALAMAN PERSETUJUAN

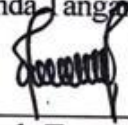
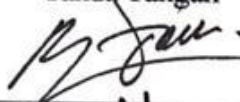
Karya tulis ilmiah berupa laporan Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Aspal Pen 60/70 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Aspal Panas Asphalt Concrete-Binder Course” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal 14 Februrari 2025.

Tim Penguji Skripsi

Ketua :

Sartika Nisumanti, S.T., M.T. NIDN 0208057101	Tanda Tangan 	Tanggal : 20 - Febuari 2025
--	--	--------------------------------

Anggota :

I	Sartika Nisumanti, S.T., M.T. NIDN 0208057101	Tanda Tangan 	Tanggal : 20 - Febuari 2025
II	Ir.Marguan Fauzi.ST.MT NIDN 0207087901	Tanda Tangan 	Tanggal : 20 Febuari 2025
III	Febryandi Alfuady, ST., MT NIDN 0224029103	Tanda Tangan 	Tanggal : 20 Febuari 2025

Palembang, 14 Febuari 2025

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Debby Sinta Devi, S.T., M.T.

NIDN 0213019801

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : M Hafiz Al Asad
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 10 juni 2000
Alamat : Km 7 Palembang, Sumatera Selatan
Nama Orang Tua : Sukandar Usman & Siti Zainurah

Riwayat Pendidikan:

Muhammad Hafiz Al Asad, dilahirkan di Palembang. Anak Ketiga dari Bapak Sukandar Usman dan Ibu Siti Zainurah. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Dharmajaya Palembang pada tahun 2012. Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama MTS N 1 Palembang dan menyelesaikannya pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 13 Palembang dan menyelesaikan pada tahun 2018, tepatnya di Universitas Indo Global Mandiri Palembang, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Peneliti menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada tahun 2025.



SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS

FM-PM-09.3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupasanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 14 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,



M Hafiz Al Asad

2020250012

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Hafiz Al Asad

NPM : 2020250012

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UGM) Hak Bebas Royalti Non- eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENGARUH *STYROFOAM* SEBAGAI BAHAN TAMBAH ASPAL PEN 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA CAMPURAN ASPAL PANAS *ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE*.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini UGM berhak menyimpan, mengalihkan/formatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 14 Febuari 2025

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a red revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem, the text '1000', 'Rp', and 'METERAI TEMBEL'. Below the stamp, the alphanumeric code '96AMX347471503' is visible.

M Hafiz Al Asad

2020250012

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jika kamu benar-benar menginginkan sesuatu, lambat laun kamu pasti akan segera menemukan caranya.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai, yakni sosok ayah yang telah berjuang dan memberi pengalaman hidup hingga detik ini kepada saya. Kemudian ada sosok ibu yang selalu merawat, selalu mencintai saya, selalu sabar, selalu suport setiap langkah yang saya pilih, selalu berusaha memberikan yang terbaik buat saya, dan perjuangan yang sangat luar biasa untuk saya.
- Ibu Sartika Nisumanti S.T, M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga dan sabar dalam memimbing saya untuk memberikan petunjuk, pengetahuan, dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
- Ibu Khodijah Al Qubro S.T, M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga dan sabar dalam memimbing saya untuk memberikan petunjuk, pengetahuan, dan arahan selama penyusunan skripsi ini.

ABSTRAK

Jaringan jalan merupakan elemen vital bagi mobilitas dan pertumbuhan ekonomi; namun, intensitas penggunaannya seringkali memicu degradasi perkerasan jalan, seperti retakan dan deformasi. Upaya peningkatan mutu dan durabilitas perkerasan aspal memerlukan inovasi melalui adisi bahan pengikat dan aditif. Studi ini menyoroti pemanfaatan styrofoam bekas, sebuah material plastik ringan dengan resistensi degradasi tinggi yang berkontribusi pada isu lingkungan. Riset terdahulu mengindikasikan bahwa inklusi styrofoam berpotensi memperbaiki stabilitas serta memenuhi kriteria Marshall pada campuran aspal. Penelitian ini mengeksplorasi dampak penambahan styrofoam ke dalam aspal Penetrasi 60/70 terhadap parameter Marshall pada campuran aspal panas tipe *Asphalt Concrete-Binder Course* (AC-BC). Prosedur riset mencakup penetapan Kadar Aspal Optimum (KAO) untuk AC-BC, diikuti pengujian karakteristik Marshall dengan variasi kadar styrofoam sebesar 3%, 5%, dan 7% dari bobot aspal. Seluruh pengujian dilaksanakan di fasilitas laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang. Diharapkan, temuan dari penelitian ini akan menyediakan data empiris mengenai potensi styrofoam sebagai aditif dalam campuran aspal AC-BC, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas infrastruktur jalan sekaligus menawarkan solusi pengelolaan limbah styrofoam.

Kata Kunci: *Asphalt Concrete-Binder Course, Styrofoam, Aspal Penetrasi 60/70, Karakteristik Marshall.*

ABSTRACT

Road networks play a vital role in mobility and economic growth; however, their intensive use often triggers pavement degradation, such as cracking and deformation. Efforts to improve the quality and durability of asphalt pavements necessitate innovation through the addition of binders and additives. This study highlights the utilization of waste styrofoam, a lightweight plastic material with high degradation resistance that contributes to environmental issues. Previous research indicates that the inclusion of styrofoam has the potential to enhance stability and meet Marshall criteria in asphalt mixtures. This research explores the impact of styrofoam addition into Penetration 60/70 asphalt on the Marshall characteristics of hot mix asphalt, specifically the Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) type. The research procedure includes the determination of Optimum Asphalt Content (OAC) for AC-BC, followed by Marshall characteristics testing with styrofoam content variations of 3%, 5%, and 7% by weight of asphalt. All tests were conducted at the Civil Engineering Study Program laboratory facilities at Indo Global Mandiri University Palembang. It is hoped that the findings from this study will provide empirical data regarding the potential of styrofoam as an additive in AC-BC asphalt mixtures, which in turn can contribute to improving road infrastructure quality while also offering a solution for styrofoam waste management.

Keywords: *Asphalt Concrete-Binder Course, Styrofoam, Penetration 60/70 Asphalt, Marshall Characteristics.*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Aspal Pen 60/70 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Aspal Panas *Asphalt Concrete-Binder Course*" dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis menyampaikan hasil Skripsi dalam bentuk laporan untuk melengkapi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana (Strata 1) pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Terlaksananya penyusunan laporan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, baik moril maupun materil serta bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak yang telah membantu penulis, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terimakasih yang setulus – tulusnya kepada:

1. Dr. Marzuki Alie, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Ibu Dr. Sumi Amariena Hamim, ST., MT., IPM., ASEAN Eng. selaku Wakil Rektor Akademik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
3. Ibu Dr. Eng. Utari Sriwijaya Minaka, S.T., M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
4. Ibu Debby Sinta Devi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
5. Ibu Sartika Nisumanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
6. Ibu Khodijah Al Qubro, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
7. Kedua orang tua saya tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungan yang tiada hentinya, selalu memotivasi dan memberikan support selama pembuatan Laporan Skripsi ini.

8. Teman – teman seperjuangan Prodi Teknik Sipil khususnya Angkatan 2020 Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Selanjutnya penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut serta memberikan dukungan, inspirasi, dan bantuannya. Semoga bantuan dan kerjasamanya mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Akhir kata penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi kesempurnaan laporan ini. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis khususnya semua pihak yang membaca laporan ini pada umumnya.

Palembang, 14 Februari 2025

Penulis,



M Hafiz Al Asad

2020250012

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERSETUJUAN

RIWAYAT HIDUP PENULIS

SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

KATA PENGANTAR..... iii

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR GAMBAR..... viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Tujuan Penelitian 2

1.4. Ruang Lingkup Penelitian..... 3

1.5. Sistematika Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1. Pengertian Jalan 5

2.2. Perkerasan Jalan 5

2.3.	Pengertian Aspal	7
2.3.1.	Jenis-Jenis Aspal	8
2.3.2.	Aspal Penetrasi 60/70.....	10
2.3.3.	Karakteristik Aspal.....	10
2.3.4.	Spesifikasi Sifat Aspal	12
2.3.5.	Jenis Pengujian Aspal	13
2.4.	Agregat.....	15
2.4.1.	Agregat Kasar.....	16
2.4.2.	Agregat Halus.....	18
2.4.3.	Gradasi Agregat	21
2.4.4.	Bahan Pengisi (Filler)	22
2.5.	Bahan <i>Additif</i>	23
2.5.1.	Jenis-Jenis Bahan <i>Additif</i>	24
2.5.2.	<i>Styrofoam</i>	26
2.6.	Marshall Test.....	27
2.7.	Penelitian Terdahulu	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1.	Metode Penelitian.....	38
3.2.	Tahapan Pelaksanaan Penelitian	38
3.2.1.	Pengujian Agregat Kasar Dan Halus.....	38
3.2.2.	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Dan Halus	39
3.2.3.	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat.....	39
3.2.4.	Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	40
3.2.5.	Pengujian Abrasi Dengan Mesin Los Angeles	41
3.2.6.	Pengujian Aspal	41

3.3.	Bahan Penelitian.....	44
3.4.	Peralatan Penelitian.....	45
3.5.	Spesifikasi Aspal AC-BC.....	56
3.6.	Perhitungan Kadar Aspal Rencana (<i>Design Mix Formula</i>)	56
3.7.	Metode Analisa Data.....	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		62
4.1.	Hasil Pengujian Agregat	62
4.2.	Hasil Pengujian Aspal.....	63
4.3.	Komposisi bahan terhadap campuran	63
4.4.	Perbandingan Hasil Marshall Aspal Konvensional dan Marshall Aspal Campuran <i>styrofoam</i>	66
4.5.	Kadar Aspal Optimum	73
BAB V PENUTUP.....		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....		77
LAMPIRAN.....		80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Perkerasan Lentur.....	6
Gambar 2. 2. Perkerasan Kaku Sumber: Pattipeilohy, dkk, 2019.....	6
Gambar 2. 3. Perkerasan Komposit (<i>Composite Pavement</i>).....	7
Gambar 2. 4 Styrofoam.....	26
Gambar 2. 5 Aspal yang sudah ditambah styrofoam	27
Gambar 3. 1. Agregat Kasar dan Halus.....	45
Gambar 3. 2. Aspal Pen 60/70	46
Gambar 3. 3. <i>Styrofoam</i>	46
Gambar 3. 4. Set saringan agregat	47
Gambar 3. 5. Mesin Los Angeles.....	47
Gambar 3. 6. Timbangan.....	48
Gambar 3. 7. Oven	48
Gambar 3. 8. Piknometer	48
Gambar 3. 9. Alat Uji Penetrasi	49
Gambar 3. 10. Alat Uji Titik Lembek.....	50
Gambar 3. 11. Alat Uji Titik Nyala Dan Titik Bakar.....	51
Gambar 3. 12. Uji Berat Jenis	51
Gambar 3. 13. Uji Daktilitas	52
Gambar 3. 14. Kompor.....	52
Gambar 3. 15. Thermometer	52
Gambar 3. 16. Spatula.....	53
Gambar 3. 17. Alat cetak benda uji.....	53
Gambar 3. 18. Alat uji Pemadat	54
Gambar 3. 19. <i>Water Bath</i>	54
Gambar 3. 20. Marshall Test.....	55
Gambar 3. 21. Grafik rencana gradasi agregat campuran AC-BC.....	58
Gambar 3. 22. Bagan Alir Metodologi Penelitian.....	62
Gambar 4. 19. Nilai perbandingan VIM	67

Gambar 4. 20. Nilai perbandingan VMA.....	68
Gambar 4. 21. Nilai perbandinngan VFA	69
Gambar 4. 17. Nilai perbandingan stabilitas.....	70
Gambar 4. 18. Nilai perbandingan flow.....	71
Gambar 4. 22. Nilai perbandinngan kepadatan.....	72
Gambar 4. 23. Nilai perbandinngan MQ.....	73
Gambar 4. 8. Kadar aspal optimum	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi sifat aspal	12
Tabel 2. 2. Spesifikasi Agregat Kasar	17
Tabel 2. 3. Ketentuan Agregat Kasar	18
Tabel 2. 4. Spesifikasi Agregat Halus	19
Tabel 2. 5. Ketentuan Agregat Halus	20
Tabel 2. 6. Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal	21
Tabel 2. 7. Spesifikasi Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	23
Tabel 2. 8 Bahan kimia yang terkandung di dalam Styrofoam.....	27
Tabel 3. 1. Spesifikasi Aspal AC-BC	57
Tabel 3. 2. Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal	58
Tabel 3. 3. Variasi Nilai Kadar Aspal	59
Tabel 3. 4. Kebutuhan agregat pada aspal konvensional 0%	60
Tabel 3. 5. Kebutuhan agregat pada kadar styrofoam 3%	60
Tabel 3. 6. Kebutuhan agregat pada kadar styrofoam 5%	61
Tabel 3. 7. Kebutuhan agregat pada kadar styrofoam 7%	61
Tabel 4. 1. Pengujian agregat kasar	62
Tabel 4. 2. Pengujian agregat halus	62
Tabel 4. 3. Hasil pengujian aspal	63
Tabel 4. 11. Komposisi Bahan Campuran	64
Tabel 4. 12. Timbangan <i>styrofoam</i>	65
Tabel 4. 20. Hasil Perbandingan aspal konvensional dan campuran <i>styrofoam</i> ...	66

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Penelitian
2. Formulir Bimbingan
3. SK Pembimbing Dosen Teknik Sipil