

HALAMAN PERSETUJUAN

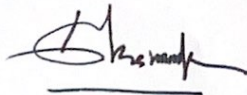
**PENGARUH LIMBAH HEBEL SEBAGAI PENGANTI
AGREGAT HALUS TERHADAP STABILITAS
MARSHALL PADA CAMPURAN
ASPHAL AC-WC**

**JEYLUDDIN
220 190 009**

Telah Diperiksa Dan Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Skripsi

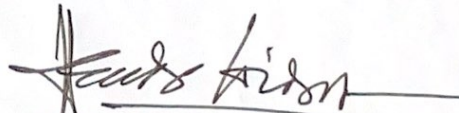
Parepare, 12 Februari 2025
Komisi pembimbing

Pembimbing I



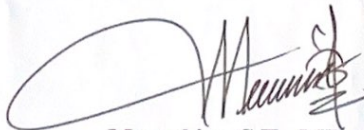
Dr. Jasman, S.T.,M.T.
NBM. 933 286

Pembimbing II



Dr. Hendro Widarto S.T.,M.T.
NBM. 933290

Mengetahui
Ketua Program Studi



Mustakim, S.T., MT.
NBM. 1034 728

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH LIMBAH HEBEL SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP STABILITAS MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHAL AC-WC

JEYLUDDIN
220 190 009

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 26
Februari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

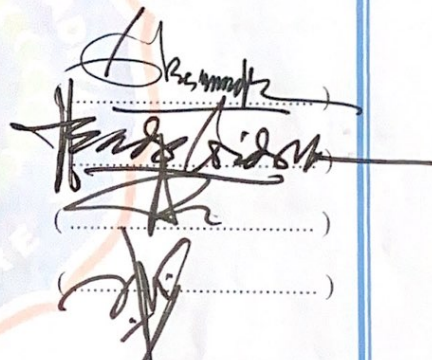
Komisi Penguji

Dr. Jasman, S.T., M.T. (Ketua)

A Dr. Hendro Widarto, S.T., M.T. (Sekertaris)

Dr. Adnan, S.T., M.T. (Anggota)

Abd. Muis B, S.T., M.T. (Anggota)



Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Sipil


Mustakim, S.T., MT.
NBM. 1162 680

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. H. Hakzah, ST. MT
NBM. 938 317

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Jeyluddin
NIM : 220 190 009
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi : Pengaruh Limbah Hebel Sebagai Pengganti
Agregat Halus Terhadap Stabilitas Marshall Pada
Campuran Aspal AC-WC

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 02 Maret 2025

Yang menyatakan,



JEYLUDDIN
220 190 009

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.

Adapun judul dari skripsi ini adalah **“Pengaruh Limbah Hebel Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Stabilitas Marshall Pada Campuran AC-WC”**. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.

Kendala yang dihadapi penulis dalam melakukan penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat dilewati berkat bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga dapat terselesaikan pada waktunya. Dengan tulus dan ikhlas, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada: Kedua orang tua Ayahanda Canning dan Ibunda almh. Harbiah, bapak Dr. H. Hakzah, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik, bapak Mustakim, ST.,MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, bapak Dr. Jasman, ST.,MT. dan bapak Dr. Hendro Widarto, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan Fakultas Teknik, serta saudara, sahabat dan keluarga yang selama ini dengan sabar memberi doa dan dukungannya, serta teman-teman mahasiswa-

mahasiswi teknik sipil terkhusus kepada angkatan 2020 yang telah memberi dukungan serta bantuannya selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga kritik serta saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan guna mengerjakan skripsi selanjutnya.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf apabila dalam penulisan ini terdapat kekeliruan dan kesalahan serta kekhilafan yang semua itu diluar dari ketidaksengajaan penulis.

Nashrumminallah wafathun qarib

Parepare, 10 Januari 2025

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN INSPIRASI	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Lapisan Aspal Beton (Laston)	6
B. Marshall Test	12
C. Hebel	17
D. Agregat	25

E. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	44
A. Jenis Penelitian	44
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	44
C. Bahan dan Alat	44
D. Prosedur Penelitian	45
E. Teknik Pengambilan Data	46
F. Teknik Analisis Data	47
G. Membuat Mix Design	47
H. Pengujian Marshall	47
I. Diagram Alir	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat	50
A. Pemeriksaan analisa saringan agregat	52
B. Hasil Rancangan Campuran	54
C. Hasil Pengujian Marshall	55
BAB V PENUTUP	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi kimia pada Foundry sand	21
Tabel 2. 2 Ketentuan Agregat Kasar (<i>Sumber: Spesifikasi Bina Marga 2018</i>)	26
Tabel 2. 3 Ketentuan Agregat Halus (<i>Sumber: Spesifikasi Bina Marga 2018</i>)	27
Tabel 3. 1 Sampel Penelitian Variasi Limbah Hebel (Agregat Halus)	46
Tabel 4. 1 Berat jenis dan penyerapan agregat kasar 1-2 (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	50
Tabel 4. 2 Berat jenis dan penyerapan agregat kasar 0,5-1 (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	51
Tabel 4. 3 Berat jenis dan penyerapan agregat halus(abu batu) (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	51
Tabel 4. 4 Hasil analisa saringan agregat kasar normal 1-2 (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	52
Tabel 4. 5 Hasil analisa saringan agregat kasar 0,5-1 (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	52
Tabel 4. 6 Hasil analisa saringan agregat halus (abu batu) Sampel 1 (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	53
Tabel 4. 7 Hasil pengujian aspal (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	53
Tabel 4. 8 Hasil pemeriksaan analisa saringan maka gradasi agregat diperoleh seperti pada Tabel Berikut	54
Tabel 4. 9 Kepadatan	55
Tabel 4. 10 Hasil pengujian stabilitas(<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	56
Tabel 4. 11 Hasil pengujian VMA (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	58
Tabel 4. 12 Hasil pengujian VIM (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	59
Tabel 4. 13 Hasil pengujian VFB (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	61
Tabel 4. 14 Hasil pengujian Flow (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	62

Tabel 4. 15 Hasil pengujian Marshall Quotient (MQ) (*Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024*)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hebel Sebagai Tambahan Agregat Halus	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir	49
Gambar 4. 1 Grafik hasil gradasi agregat gabungan (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	54
Gambar 4. 2 Grafik kepadatan (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	56
Gambar 4. 3 Grafik stabilitas (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	57
Gambar 4. 4 Grafik VMA (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	58
Gambar 4. 5 Grafik VIM (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	60
Gambar 4. 6 Grafik VFB (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	61
Gambar 4. 7 Grafik Flow (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	62
Gambar 4. 8 Grafik MQ (<i>Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024</i>)	63
Gambar 4. 9 Diagram penentu kadar aspal optimum	64

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
AC-WC	Asphalt Concrete – Wearing Course
LASTON	Lapisan Aspal Beton
ASTM	American Society For Testing And Materials
VFA	Void Filled With Asphalt
VIM	Void In Mixture
VMA	Void In Mineral Agreggate
MQ	Marshall Quotient
PC	Portland Cement
Gse	Berat Jenis Efektif
Gsb	Berat Jenis Bulk
Gsa	Berat Jenis Apparent
Gmm	Berat Jenis Maksimum Campuran
Pmm	Presentase Berat Total Campuran
Ps	Presentase Kadar Agregat Berat Total Campuran
Pb	Presentase Kadar Aspal Berat Total Campuran
Gmb	Berat Jenis Bulk Campuran Padat
Vbulk	Volume Campuran Padat
Wa	Berat Diudara
S	Nilai Stabilitas
F	Nilai Stabilitas
KAO	Kadar Aspal Optimum

ABSTRAK

Jeyluddin. *Pengaruh Limbah Hebel Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Stabilitas Marshall Pada Campuran Aspal AC-WC (dipimpin oleh Jasman dan Hendro Widarto).*

Jalan mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang kelancaran transportasi bagi pertumbuhan ekonomi suatu daerah, sehingga dibutuhkan konstruksi perkerasan jalan yang baik agar lalu lintas menjadi aman, nyaman dan lancar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar kekuatan aspal AC-WC dengan menggunakan limbah hebel. Metode penelitian ini menggunakan metode Eksperimental dilakukan di laboratorium Jalan dan Aspal Universitas Muhammadiyah Parepare dari September-Oktober 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai stabilitas maksimum pada hebel 30% di kadar aspal 5.58% sebesar 2399,18% dan minimum pada hebel di kadar aspal 5.58% sebesar 2223,71 kg. Nilai VMA maksimum pada hebel 40% di kadar aspal 5.58% sebesar 17,36% dan minimum pada hebel 20% di kadar aspal 5.58% sebesar 13,80%. Nilai VIM maksimum pada hebel 20% di kadar aspal 5.58% sebesar 4,87 % dan minimum pada hebel 40% di kadar aspal 5.58% sebesar 3,94 %. Nilai VFA maksimum pada hebel 40% di kadar aspal 5.58% sebesar 77,46 % dan minimum pada hebel 20% di kadar aspal 5.58% sebesar 65,01 %. Nilai flow maksimum pada hebel 40% di kadar aspal 5.58% sebesar 4,02 mm dan minimum pada hebel 35% di kadar aspal 5.58% sebesar 3,62 mm. Nilai MQ maksimum pada hebel 35% kadar aspal 5.58% sebesar 666,70 mm/kg dan minimum pada hebel 20% di kadar aspal 5.58% sebesar 578,25 mm/kg. Nilai karakteristik yang diperoleh melalui pengujian marshall dengan hasil Kadar Aspal Optimum (KAO) adalah 5,58%. Sedangkan hasil penelitian pengaruh limbah hebel sebagai pengganti agregat halus telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 dan layak digunakan dalam campuran aspal AC-WC.

Kata kunci: Aspal; AC-WC; Hebel, Marshall

ABSTRACT

Jeyluddin. *Effect of Hebel Waste as a Substitute for Fine Aggregate on Marshall Stability in AC-WC Asphalt Mix (led by Jasman and Hendro Widarto).*

Roads have a very important role in supporting smooth transportation for the economic growth of a region, so good road pavement construction is needed so that traffic becomes safe, comfortable and smooth. This study aims to find out how much strength the asphalt of AC-WC is by using hazardous waste. This research method uses an experimental method conducted in the Road and Asphalt Laboratory of the University of Muhammadiyah Parepare from September-October 2024. The results showed that the maximum stability value at 30% hebel at 5.58% asphalt content was 2399.18% and the minimum stability value at hebel at 5.58% asphalt content was 2223.71 kg. The maximum VMA value at 40% hebel at 5.58% asphalt content is 17.36% and the minimum value at 20% hebel at 5.58% asphalt content is 13.80%. The maximum VIM value at 20% hebel at 5.58% asphalt content is 4.87% and the minimum value at 40% hebel at 5.58% asphalt content is 3.94%. The maximum VFA value at 40% hebel at 5.58% asphalt content is 77.46% and the minimum value at hebel 20% at 5.58% asphalt content is 65.01%. The maximum flow value at 40% hebel at 5.58% asphalt content is 4.02 mm and the minimum at 35% hebel at 5.58% asphalt content is 3.62 mm. The maximum MQ value at 35% hebel with 5.58% asphalt content is 666.70 mm/kg and the minimum value at 20% hebel at 5.58% asphalt content is 578.25 mm/kg. The characteristic value obtained through the marshall test with the result of Optimum Asphalt Content (KAO) was 5.58%. Meanwhile, the results of the study on the effect of hebel waste as a substitute for fine aggregate have met the 2018 General Specification of Highways and are suitable for use in AC-WC asphalt mixtures.

Keywords: Asphalt; AC-WC; Hebel, Marshall