

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGANTI LIMBAH BETON SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT PADA CAMPURAN AC WC TERHADAP NILAI KARAKTERISTIK MARSHALL

HERIKA M
NIM. 220190027

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal
29 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Dr. A. Sulfanita, S.T., M.T. (Ketua)

(.....)

Dr. Hendro Widarto S.T., M.T. (Sekretaris)

(.....)

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

(.....)

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

(.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Mustakim, S.T., M.T.
NBM. 103 4728

Dekan


Muhammad Basri, S.T., M.T.
NBM. 959 773

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PENGGANTI LIMBAH BETON SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT PADA CAMPURAN AC-WC (ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE) TERHADAP NILAI KARAKTERISTIK MARSHALL

HERIKA M
220190027

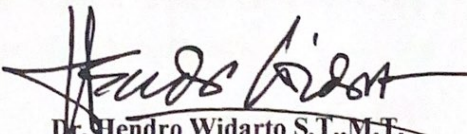
Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Tutup

Parepare, 23 Agustus 2024
Komisi pembimbing

Pembimbing I


Dr. A. Sulfanita, S.T., M.T.
NBM : 1404 787

Pembimbing II


Dr. Hendro Widarto S.T., M.T.
NBM : 933 290

Mengetahui
Ketua Program Studi




Mustakim, S.T., MT.
NBM. 1034 782

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : **Herika M**
NIM : **220190027**
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi : Pengaruh Pengganti Limbah Beton Sebagai
Substitusi Agregat Pada Campuran AC WC
Terhadap nilai karakteristik marshal

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan 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, 29 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Herika M
NIM. 220190027

"Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan."

(Q.S Al-Insyirah)

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillah robbil alamin. Puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala*, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan bahan Seminar Hasil ini.

Adapun judul dari hasil penelitian ini adalah “Pengaruh Pengganti Limbah Beton Sebagai Substitusi Agregat Pada Campuran Laston AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) Terhadap Nilai Karakteristik Marshall”. Hasil penelitian ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk mengerjakan skripsi selanjutnya guna menyelesaikan studi Program Studi Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.

Kendala yang dihadapi penulis dalam melakukan penulisan dan penyusunan hasil 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 :

1. Kedua orang tua Ayahanda Majeng dan Ibunda Hj. Sumiati. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih sayang yang diberikan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan bangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah dan mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga bapak dan

mama sehat, panjang umur dan bahagia selalu.

2. Bapak Muhammad Basri, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Mustakim S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi.
4. Ibu Dr. A. Sulfanita, S.T.,M.T. dan Bapak Dr. Hendro Widarto S.T.,M.T. selaku pembimbing I dan pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penulis.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan fakultas teknik, saudara, sahabat dan keluarga yang selama ini dengan sabar memberi doa dan dukungannya.
6. Kepada saudara dan saudari penullis, Hendra Majeng dan Herlia Majeng yang selalu memberi dukungan, dorongan dan keyakinan penulis untuk lebih semangat mengerjakan skripsi.
7. Kepada seluruh keluarga besar H.Salang (HSL) terimakasih banyak atas motivasi, dan bantuan kalian kepada penulis.
8. Terima kasih untuk teman-teman Teknik Sipil A angkatan 2020 yang telah berperan memberikan pengalaman dan pembelajaran dari masa perkuliahan hingga proses penyusunan
9. Terima kasih untuk teman magang MBKM saya, Muh Azhar Assiddiq, S.T , Nurhatima Hasan S.T , Rara Mutiara P, S.T , Muh Ilham Akbar, dan Jeyluddin, terima kasih telah berjuang sama sama untuk 20 sks, dan selalu menghibur penulis.

10. Dari penulis untuk seseorang yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih atas setiap diskusi yang panjang. Memberikan semangat dan keyakinan dengan sangat bijak kau luruskan yang bimbang, dan meluangkan waktu yang kau berikan kepada penulis. Setiap bimbinganmu menjadi harapan, membentuk karya ini menjadi utuh. Kini, di akhir perjalanan skripsi ini dengan tulus kuucapkan banyak terimakasih. Dan untuk setiap saat dan perhatian yang diberi.

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

Nashrumminallah wafathun qarib

Parepare, 30 Agustus 2024

Penulis

Herika M
NIM. 220 190 027

ABSTRAK

Herika M. *Pengaruh pengganti limbah beton sebagai substitusi agregat kasar dan agregat halus pada campuran AC-WC (Asphalt Concrete Wearing Course) terhadap nilai karakteristik marshall (dipimpin oleh Sulfanita dan Henrdo Widarto).*

Konstruksi jalan raya sangat banyak yang tidak mampu bertahan dari kerusakan sesuai batas waktu layanan berakhir disebabkan meningkatnya volume lalu lintas yang bertambah banyak. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas sarana dan prasarana jalan raya yaitu dengan cara memodifikasi campuran pada perkerasan jalan yang berada diatas yang berhubungan langsung dengan alat transportasi yaitu lapisan AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Course*) dengan menggunakan limbah beton sebagai substitusi agregat kasar dan halus pada campuran AC-WC. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kelayakan material limbah beton sebagai pengganti agregat kasar dan halus dalam aspal beton AC-WC (*asphalt concrete wearing course*) memenuhi standar spesifikasi dan karakteristik marshall pada campuran AC-WC. Dengan menggunakan metode eksperimental dimana penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Parepare. Hasil yang didapat dari pengujian ini dihasilkan pengaruh nilai karakteristik marshall dengan kadar aspal optimum 5,8% yang berpengaruh baik terhadap nilai karakteristik marshall seperti nilai stabilitas agregat kasar dan halus limbah beton sebesar 1271,47 kg, *Flow* sebesar 3,61 mm, VFB sebesar 72,61%, VMA sebesar 14,40%, VIM sebesar 3,95% dan MQ sebesar 352,02 kg/mm. dengan demikian campuran tersebut sesuai dengan persyaratan Spesifikasi Bina Margag 2018.

Kata kunci: Limbah beton, Karakteristik marshall, Laston AC-WC

ABSTRACT

Herika M. *The effect of the substitute of concrete waste as a replacement for coarse aggregate and fine aggregate in the AC-WC (asphalt concrete wear course) mixture on the value of martial characteristics (led by Sulfanita and Henardo Vidarto).*

Highway construction is too heavy and unable to avoid damage after service expires due to the 352g increasing traffic volume. One of the efforts to improve the quality of highway facilities and infrastructure is to modify the mixture on road pavement that is directly related to the means of transport, namely AC-WC (*Asphalt Concrete Weaving Course*) layer by using concrete waste as an alternative to coarse and fine aggregate in AC-WC mix. The purpose of this study is to determine the viability of concrete waste materials as an alternative to coarse and fine aggregate in AC-WC concrete asphalt (asphalt concrete wear course) that meets Marshall's specifications and characteristics standards in AC-WC mixtures. Using an experimental method where this research was carried out in the laboratory of Muhammadiyah Perepare University. The results obtained from this test resulted in the effect of marshal characteristic values with an optimal asphalt content of 5.8%, which had a good effect on the value of marshal characteristics such as stability value of coarse and fine total of concrete waste of 1271.47 kg, flow of 3.61 mm, VFB of 72.61%, VMA of 14.40%, VIM of 3.95% and VM of 352.02 kg/m³. MM's MQ. Thus the mix is in accordance with the requirements of the 2018 Bina Route Specification.

Keywords: concrete waste, martial characteristics, laston AC-WC

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN INSPIRASI	v
PRAKATA	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR NOTASI DAN LAMBANG	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	4

E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Perkerasan jalan	7
B. Lapis Aspal Beton (Laston)	8
C. Aspal AC-WC (<i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i>)	9
D. Bahan Penyusun Campuran Aspal Beton	14
E. Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
A. Metode Penelitian	34
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian	34
C. Bahan dan Alat	34
D. Prosedur Penelitian	35
E. Teknik Pengambilan Data	36
F. Teknik Analisis Data	37
G. Membuat Mix Design	37
H. Pengujian Marshall	37
I. Bagan Alir Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat	39

B. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar (Abrasi)	41
C. Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat	41
D. Hasil pemeriksaan aspal	43
E. Hasil Pemeriksaan Limbah Beton	44
F. Hasil Rancangan Campuran	44
G. Hasil Pengujian Marshall	47
BAB V SARAN DAN KESIMPULAN	72
A. Kesimpulan	72
B. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Berat jenis dan penyerapan agregat kasar 1-2 (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	39
Tabel 4.2 Berat jenis dan penyerapan agregat kasar 0,5-1 (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	40
Tabel 4. 3 Berat jenis dan penyerapan agregat halus (abu batu) (Sumber: Hasil	40
Tabel 4.4 Hasil pengujian agregat kasar (abrasi) 500 putaran (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	41
Tabel 4. 5 Hasil analisa saringan agregat kasar 1-2 (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	42
Tabel 4. 6 Hasil Analisa saringan agregat kasar 05-1 (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	42
Tabel 4.7 Hasil analisa saringan agregat halus (abu batu) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	43
Tabel 4. 8 Hasil pengujian aspal (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	43
Tabel 4. 9 Hasil pengujian limbah beton (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	44
Tabel4.10 Hasil gradasi agregat gabungan (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	44
Tabel 4. 11 Presentase gradasi agregat gabungan (Sumber: Hasil Pengujian Laboratoium 2024)	45

Tabel 4. 12 Hasil Berat agregat yang diperlukan untuk benda uji (Sumber: Hasil Pengolahan Data 2024)	46
Tabel 4. 13 Kepadatan (<i>Density</i>) agregat kasar (limbah beton) (Sumber: Hasil	47
Tabel 4.14 Kepadatan (Density) agregat halus (limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	48
Tabel 4. 15 Hasil pengujian stabilitas (agregat kasar limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	50
Tabel 4. 16 Hasil pengujian stabilitas (agregat halus limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	51
Tabel 4. 17 Hasil pengujian VMA (agregat kasar limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	53
Tabel 4. 18 Hasil pengujian VMA (agregat halus limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	54
Tabel 4. 19 Hasil pengujian VIM (agregat kasar limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	56
Tabel 4. 20 Hasil pengujian VIM (agregat halus limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	57
Tabel 4. 21 Hasil pengujian VFA (agregat kasar limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	59
Tabel 4. 22 Hasil pengujian VFA (agregat halus limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	60
Tabel 4. 23 Hasil pengujian Flow (agregat kasar limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	62

Tabel 4. 24 Hasil pengujian Flow (agregat halus limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	63
Tabel 4. 25 Hasil pengujian MQ (agregat kasar limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	65
Tabel 4. 26 Hasil pengujian MQ (agregat halus limbah beton) (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	66
Tabel 4. 27 Hasil pengujian sifat-sifat campuran aspal (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	70
Tabel 4. 28 Hasil pengujian sifat-sifat campuran aspal (Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium 2024)	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4. 1 Grafik hasil gradasi agregat gabungan	45
Gambar 4. 2 Grafik hubungan kadar aspal dan kepadatan (Density) agregat kasar (limbah beton)	48
Gambar 4. 3 Grafik hubungan kadar aspal dan kepadatan (Density) agregat halus (limbah beton)	49
Gambar 4. 4 Grafik hubungan kadar aspal dan stabilitas agregat kasar (limbah beton)	50
Gambar 4. 5 Grafik hubungan kadar aspal dan stabilitas agregat halus (limbah beton)	52
Gambar 4. 6 Grafik hubungan kadar aspal dan VMA agregat kasar (limbah beton)	53
Gambar 4. 7 Grafik hubungan kadar aspal dan VMA agregat halus (limbah	55
Gambar 4. 8 Grafik hubungan kadar aspal dan VIM agregat kasar (limbah beton)	57
Gambar 4. 9 Grafik hubungan kadar aspal dan VIM agregat halus (limbah beton)	58
Gambar 4. 10 Grafik hubungan kadar aspal dan VFB agregat kasar (limbah	60
Gambar 4. 11 Grafik hubungan kadar aspal dan VFB agregat halus (limbah beton)	61
Gambar 4. 12 Grafik hubungan kadar aspal dan Flow agregat kasar (limbah beton)	63

Gambar 4. 13 Grafik hubungan kadar aspal dan Flow agregat kasar (limbah beton)	64
Gambar 4. 14 Grafik hubungan kadar aspal dan MQ agregat kasar (limbah beton)	66
Gambar 4. 15 Grafik hubungan kadar aspal dan MQ agregat halus (limbah beton)	67
Gambar 4. 16 Diagram penentu kadar aspal optimum	68
Gambar 4. 17 Diagram penentu kadar aspal optimum	69

DAFTAR NOTASI DAN LAMBANG

Lambang / Singkatan	Arti Dan Singkatan
laston	lapisan aspal beton
AC	Asphalt Concrete
VFA	Void Filled With Asphalt
VIM	Void In The Mix
VMA	Void In Material Aggregate
AC-WC	Asphalt Concrete - Wearing Course
MQ	Marshall Quantient
Gsb	Berat Jenis Bulk
Gsa	Berat Jenis Semua Apparent
Gse	Berat Jenis Efektif
Gmm	Berat Jenis Maksimum Campuran
Gmb	Berat Jenis Campuran Padat
Pba	Penyerapan Aspal
Ga	Berat Jenis Aspal
P1, P2, ... Pn	Presentase Berat Komponen
	Aggregat 1, 2, ...
G1, G2, ... Gn	Berat Jenis Bulk dari Masing- Masing Agregat
A1, A2, ... A	Berat Jenis Apparent dari masing- masing Agregat