STABILITA || Jurnal Ilmiah Teknik Sipil
Volume xx, Nomor x, Bulan Tahun Terbitan

Journal homepage : http://ojs.uho.ac.id/index.php/stabilita_jtsuho

PENGARUH PENGGANTI LIMBAH BETON SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT KASAR DAN AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN AC-WC (ASPHALT CONCRETE - WEARING COURSE) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

[1] Herika, [2] Sulfanita, [3] Hendro Widarto, [4]Adnan
[1,2,3,4]Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Koresponden Author : herika1512@gmail.com

Info Artikel
Diajukan : *Di isi tanggal pengiriman*
Diperbaiki :
Disetujui :

ABSTRAK

Konstruksi jalan raya sangat banyak yan352g tidak mampu bertahan dari kerusakan seusai batas waktu layanan berakhir disebakan 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 Weraing Course*) dengan menggunakan limbah beton sebagai subtitusi agregat kasar dan halus pada campuran AC-WC. Tujan dari penelitian ini untuk mengetahui kelayakan materiallimbah 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 Marga 2018.

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

ABSTRACT

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 *Muhammadiya 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*
352.02kg/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*

PENDAHULUAN

Ketersedian jalan raya yang memadai sangat diperlukan untuk mendukung aktifitas sarana dan prasarana transportasi. Konstruksi jalan raya sangat banyak yang tidak mampu bertahan dari kerusakan seusai batas waktu layanan berakhir disebakan 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 Weraing Course*).Dalam pembuatan perkerasan jalan membutuhkan agregat yang banyak, sedangkan agregat adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui selain itu seiring pesatnya pembangunan di Indonesia maka membutuhkan agregat baru yang banyak. Dari permasalahan tersebut timbullah pemikiran untuk melakukan penelitian dalam inovasi beton yang di manfaatkan sebagai penambahancampuran laston untuk perkerasan jalan raya dengan adanya penelitian tersebut diharapkan dapat mengurangi limbah beton yang ada dimasyarakat dan dapat hasilkan stabilitas perkerasan jalan raya yang baik (Heru Hariyadi, dkk., 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mengetahui kelayakan material limbah beton sebagai subtitusi agregat kasar dan halus dalam aspal beton AC-WC memenuhi standar spesifikasi. Dan mengetahui karakteristik Marshall campuran AC-WC yang menggunakan limbah beton sebagai agregat kasar dan agregat halus.

1.1 Pengertian Perkerasan Jaln

Menurut sukirman (2003), perkerasan jalan adalah lapisan perkerasan yang ditempatkan di antara dasar jalan dan roda kendaraan, yang berfungsi untuk memberikan pelayanan angkutan dan diharapkan tidak menimbulkan kerusakan yang berarti selama masa pakai yang jarang terjadi. Menurut Sukirman (1999), berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan menjadi:

a. Konstruksi perkerasan lentur *(Flexible pavement)*
b. Konstruksi perkerasan kaku *(rigid pavement)*
c. Konstruksi perkerasan komposit *(composite pavement).*

1.2 Pengertian Lapis aspal beton (laston)

Menurut (sukirman 2003) Lapisan Aspal Beton (Laston) adalah lapisan pada struktur jalan raya, yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yangbergradasi dicampuran, dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu (SNI 03-1737-1989). Tebal nominal Laston (AC) adalah 4-7,5 cm (Spesifikasi Umum 2018). Sesuai fungsinya Laston (AC) mempunyai 3 macam campuran yaitu :

1.3 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

a. Laston sebagai lapis aus, dikenal dengan nama AC-WC *(Asphalt Concrete- Wearing Course)*, dengan tebal nominal minimum adalah 4 cm.
b. Laston sebagai lapisan antara, dikenal dengan nama AC-BC *(Asphalt Concrete-Binder Course)*, dengan tebal nominal minimum adalah 6 mm.
c. Laston sebagai lapisan pondasi,dikenal dengan nama AC-Base *(asphalt concrete-based)*, dengan tebal nominal minimum adalah 7,5 cm.

1.4 Aspal AC-WC (asphalt concrete-wearing course)

Ada 3 fungsi lapisan aspal (AC-WC):

a. Sebagai lapisan aus

Selain sebagai penahan beban secara langsung, lapisan aspal AC-WC juga akan menerima gesekan ban kendaraan secara langsung yang membuat ban tersebut menjadi aus atau menyusut.

b. Melindungi lapisan dibawahnya

Adanya air dan udara dari lingkungan dapat mempercepat proses penuaan dan pengelupasan selimut aspal.

c. Menyebarkan beban

Setiap lapisan aspal memiliki beban yang berbeda – beda sebagai lapisan surface course atau lapisan yang berada dipermukaan, tentu lapisan ini akan menerima beban yang paling besar.

1.5 Kriteria campuran aspal (AC-WC)

Beberapa kriteria dan persyaratan material campuran untuk aspal AC-WC :

a. Fraksi agregat kasar yang akan digunakan adalah yang tertahan saringan.
b. Agregat halus terdiri dari pasir atau pengayakan batu pecah dan lolos ayakan.
c. Bahan pengisi atau filler harus kering, bebas gumpalan, dan memiliki sifat non-plastis.
d. Aspal adalah material yang dapat mencair dan membungkus agregat Ketika dipanaskan.

1.6 Karakteristik beton aspal

Menurut (sukirman 2003) ada terdapat tujuh karakteristik campuran yang harus dimiliki oleh aspal beton yakni sebagai berikut:

a. Stabilitas. Stabilitas adalah kekuatan campuran aspal, yang dapat menahan deformasi akibat beban berulang yang konstan tanpa runtuh (aliran plastis).
b. Keawetan. Keawetan adalah kemampuan suatu campuran aspal untuk menahan pelapukan, air, perubahan suhu, dan keausan yang disebabkan oleh gesekan roda kendaraan.
c. Fleksibilitas. Fleksibilitas adalah kemampuan suatu lapisan untuk mengikuti deformasi yang diakibatkan oleh beban lalu lintas berulang tanpa mengalami retak atau penurunan muka tanah akibat berat timbunan yang dibuat di dalam tanah aslinya.
d. Ketahanan slip. Ketahanan slip adalah kemampuan untuk memberikan permukaan kasar yang cukup untuk mencegah perkerasan aspal tergelincir baik pada permukaan basah maupun kering.
e. Kedap air. Kedap air adalah kemampuan beton aspal untuk mencegah air dan udara menembus lapisan beton aspal.
f. Kekuatan leleh (*fatigue resistence*) yaitu kemampuan aspal beton untuk menahan beban berulang tanpa mengalami kelelahan berupa retak atau rutting.
g. Workability adalah kemudahan dalam mengolah campuran aspal. Faktor- faktor yang mempengaruhi workability antara lain grading yang mudah diolah dengan kadar agregat yang baik, dan kandungan *filler* yang sulit diolah karena kandungan *filler* yang tinggi.

METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, yaitu penelitian di laboratorium yang bertujuan untuk menyelidiki penggunaan limbah beton sebagai pengganti agregat dan membandingkan hasilnya. Proses penelitian dilakukan dengan melakukan serangkaian pengujian terhadap karakteristik bahan yang digunakan persyaratan yang ditentukan. Tujuan utama dari penelitian adalah menentukan kadar campuran optimum limbah beton sebagai penganti agregat kasar dan agregat halus pada campuran laston (AC-WC).

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan dan Aspal UniversitasMuhammadiyah Parepare mulai dari bulan Januari 2024 sampai dengan bulan Februari 2024.

Bahan dan alat

a. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

1) Agregat halus yang digunakan berasal dari Laboratorium Jalan dan Aspal Universitas Muhammadiyah.
2) *Filler* atau material lolos saringan No. 200 yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen (*Portland Cement*).
3) Aspal yang digunakan pada penelitian ini adalah aspal curah penetrasi60/70.

b. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari :

1) *Mesin Los Angeles*
2) Saringan ayakan
3) Mesin penggetar ayakan *(shieveshaker)*
4) Oven
5) Timbangan
6) Spatula
7) Thermometer
8) Piknometer/ gelas ukur
9) Alat penumbuk manual

2.3 Prosedur penelitian

a. Pemeriksaan bahan agregat

Pemeriksaan yang dilakukan pada material agregat yaitu meliputi pemeriksaan keausan agregat, berat jenis agregat, dan gradasi agregat.

b. Pemeriksaan bahan aspal

Aspal yang akan digunakan perlu dilakukan pemeriksaan agar diketahui kualitasnya. Adapun pemeriksaan terhadap aspal yaitu pengujian penetrasi, pengujian titik lembek, dan berat jenis.

c. Pembuatan job mix formula

Pada tahap ini akan dihasilkan kadar komposisi yang optimum. Berpedoman pada kadar aspal yang sudah disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis Bina Marga 2018. Kadar aspal yang digunakan sebesar 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5%. Kemudian menggunakan limbah beton sebagai subtitusi agrega kasar dan agregat halus sesuai prosentase jumlah campuran agregat. Berdasarkan berat campuran benda uji sebesar 5000 dan 1200 gr.

2.4 Teknik pengambilan data

Teknik pengumpulan data dilaksanakan dengan metode eskperimen terhadap beberapa benda uji dari berbagai kondisi perlakuan di Laboratorium. Teknik pengambilan data mencakup pengambilan data primer dan data sekunder.

a. Data primer

Yaitu data yang diperoleh secara langsung dari pelaksanaan penelitian di Laboratorium Jalan dan Aspal Universitas Muhammadiyah Parepare.

b. Data sekunder

Yang diperoleh dari mengumpulkan data standar sesuai dengan spesifikasi yang ada, serta mencari data yang telah ada dan dari buku-buku ilmiah yang masih berhubungan dengan penelitian.

2.5 Membuat mix design

Urutan perencanaan campuran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Menghitung komposisi campuran berdasarkan data analisa saringan masing-masing agregat.
b. Menentukan kadar aspal rencana untuk mencari kadar aspal optimum.
c. Membuat benda uji (briket) untuk masing-masing komposisi campuran 3 briket untuk tiap % kadar aspal rencana.

2.6 Pengujian marshall

Dilakukan uji *marshall* untuk mendapatkan stabilitas dan kelelehan (*flow*) benda uji sesuai Spesifikasi teknis Bina marga tahun 2018. Parameter marshall yang dihitung antara lain: VIM, VMA, VFB, berat volume serta parameter seusai yang terdapat pada spesifikasi campuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat

Hasil pengujian agregat kasar 1-2 berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga2018 dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut :

Dari pengujian berat jenis agregat kasar 1-2 diatas didapat berat jenis bulk 2.62gr, berat jenis kering permukaan 2.65 gr, berat jenis semu 2.70 gr, dan penyerapan

1.20 %. Jadi, dari hasil analisis yaitu berat jenis agregat kasar 1-2 telah memenuhiSpesifikasi yaitu berat jenis minimum 2.5 gr dan penyerapan air maksimal 3%.

3.2 Berat jenis agregat kasar 0,5-1

Dari pengujian berat jenis agregat kasar 0,5-1 diatas didapat berat jenis bulk

3.3 2.87 gr, berat jenis kering permukaan 2.93 gr, berat jenis semu 3.07 gr, dan penyerapan 2.31 %. Jadi, dari hasil analisis beart jenis agregat kasar 0,5-1 telah memenuhi spesifikasi yaitu berat jenis minimum 2.5 gr dan penyerapan air maksimal 3 %.

3.4 Berat jenis agregat halus

Dari hasil pengujian berat jenis agregat halus (abu batu) diatas didapat berat jenis bulk 2.60 gr, berat jenis kering permukaan 2.63 gr, berat jenis semu 2.69 gr, dan penyerapan 1.21 %. Jadi, hasil analisis berat jenis agregat halus (abu batu) telah memenuhi spesifkasi yaitu berat jenis minimum 2,5 gr dan penyerapan air maksimal 3%.

3.5 Pemeriksaan keausan agregat kasar (abrasi)

Dari pengujian agregat kasar (abrasi) menggunakan mesin los angeles dan diputar sebanyak 500 putaran Bersama dengan bola-bola baja sebanyak 11 bola, sehingga diperoleh hasil persen keausan sebesar 15.68 % dan telah memenuhi spesifikasi yaitu maksimal 30 %.

3.6 Hasil pemeriksaan aspal

Dari hasil pengujian diatas diperoleh berat jenis aspal sebesar 1.02 gr/cc, titik lembek aspal sebesar 48,50 ℃, penetrasi pada 25 ℃ sebesar 69.30 mm, kehilangan berat aspal 0.17 % dan telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018.

3.7 Hasil pemeriksaan limbah beton

Dari pengujian limbah beton diatas didapat berat jenis bulk 2.59 gr, berat jenis kering permukaan 2.66 gr, berat jenis semu 2.80 gr, dan penyerapan 2.92 %. Jadi, dari hasil analisis pengujian limbah beton telah memenuhi spesifikasi yaitu berat jenis minimum 2.5 gr dan penyerapan air maksimal 3 %.

3.8 Hasil rancangan campuran

Dari hasil pemeriksaan analisa saringan maka gradasi agregat diperoleh seperti pada tabel diatas. Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat, harus memenuhi batas–batas dan khusus untuk campuran AC-WC harus berada di antara batas atas dan batas bawah yang sesuai dengan spesifikasi. Dari hasil gradasi agregat gabungan diatas telah memenuhi batas-batas spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

3.9 Hasil pengujian marshall

a. Kepadatan agregat kasar limbah beton

pengujian kepadatan (Density) agregat kasar (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 2.225 g/cm^3, kadar aspal 5,0% sebesar 2.265 g/cm^3 , kadar aspal 5,5% sebesar 2.266 g/cm^3, kadar aspal 6,0% sebesar 2.269, dan kadar aspal 6,5% sebesar 2.303 g/cm^3.

b. Kepadatan agregat halus limbah beton

pengujian kepadatan (Density) agregat halus (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 2.270 g/cm^3, kadar aspal 5,0% sebesar 2.260 g/cm^3 , kadar aspal 5,5% sebesar 2.320 g/cm^3, kadar aspal 6,0% sebesar 2.380, dan kadar aspal 6,5% sebesar 2.370 g/cm^3.

c. Stabilitas agregat kasar limbah beton

Pengujian stabilitas agregat kasar (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 787,06 kg, kadar aspal 5,0% sebesar 1252,77 kg, kadar aspal 5,5% sebesar 1385,09 kg, kadar aspal 6,0% sebesar 1213,24 kg, dan kadar aspal 6,5% sebesar 683,68 kg. Jadi hasil pengujian stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 800 adalah kadar aspal 5,0% sampai dengan 6,0%.

d. Stabilitas agregat halus limbah beton

Pengujian stabilitas agregat halus (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 802,98 kg, kadar aspal 5,0% sebesar 988,64 kg,kadar aspal 5,5% sebesar 839,39 kg, kadar aspal 6,0% sebesar 996,15 kg, dan kadar aspal 6,5% sebesar 1019,72 kg. Jadi

hasil pengujian stabilitas telah memenuhi spesifikasi.

e. VMA agregat kasar limbah beton
Pengujian VMA agregat kasar (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 12,63%, kadar aspal 5,0% sebesar 12,95 %, kadar aspal 5,5% sebesar 13,81 %, kadar aspal 6,0% sebesar 14,70 %, dan kadar aspal 6,5% sebesar 14,74 %. Jadi hasil pengujian stabilitas telah memenuhi spesifikasi minimal 14%.

f. VMA agregat halus limbah beton
Pengujian VMA agregat halus (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 15,84%, kadar aspal 5,0% sebesar 16,96 %, kadar aspal 5,5% sebesar 15,05 %, kadar aspal 6,0% sebesar 16,56 %, dan kadar aspal 6,5% sebesar 17,82 %. Jadi hasil pengujian stabilitas telah memenuhi spesifikasi minimal 14%.

g. VIM agregat kasar limbah beton
Pengujian VIM agregat kasar (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 5,04 %, kadar aspal 5,0% sebesar 4,25 %, kadar aspal 5,5% sebesar 4,05 %, kadar aspal 6,0% sebesar 3,90 %, dan kadar aspal 6,5% sebesar 2,80 %. Jadi hasil pengujian stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 3% dan maksimal 5% adalah kadar aspal 5,0% sampai dengan 6,0%.

h. VIM agregat halus limbah beton
Pengujian VIM agregat halus (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 6,76%, kadar aspal 5,0% sebesar 6,72 %, kadar aspal 5,5% sebesar 3,23 %, kadar aspal 6,0% sebesar 3,59 %, dan kadar aspal 6,5% sebesar 3,69%. Jadi hasil pengujian stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 3% dan maksimal 5% adalah kadar aspal 5,5% sampai dengan 6,5%.

i. VFB agregat kasar limbah beton
Pengujian VFB agregat kasar (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 60,14 %, kadar aspal 5,0% sebesar 67,22 %,kadar aspal 5,5% sebesar 70,85 %, kadar aspal 6,0% sebesar 73,52%, dan kadar aspal 6,5% sebesar 81,21 %. Jadi hasil pengujian stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 3% dan maksimal 5% adalah kadar aspal 5,0% sampai dengan6,5%.

j. VFB agregat halus limbah beton
Pengujian VFB agregat kasar (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 63,07 %, kadar aspal 5,0% sebesar 671,02%, kadar aspal 5,5% sebesar 79,35 %, kadar aspal 6,0% sebesar 78,94 %, dan kadar aspal 6,5% sebesar 80,85 %. Jadi hasil pengujian stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 3% dan maksimal 5% adalah kadar aspal 5,5% sampai dengan6,5%.

k. Flow agregat kasar limbah beton
Pengujian Flow agregat kasar (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 5,73 mm, kadar aspal 5,0% sebesar 4,04 mm, kadar aspal 5,5% sebesar 3,81 mm, kadar aspal 6,0% sebesar 3,52 mm, dan kadar aspal 6,5% sebesar 2,89 mm. Jadi hasil pengujian stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 2 mm dan maksimal 4 mm adalah kadar aspal 5,5% sampai dengan 6,5%.

l. Flow agregat halus limbah beton
Pengujian Flow agregat halus (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 3,96 mm, kadar aspal 5,0% sebesar 3,28 mm, kadar aspal 5,5% sebesar 3,73 mm, kadar aspal 6,0% sebesar 4,07 mm, dan kadar aspal 6,5% sebesar 4,09 mm. Jadi hasil pengujian stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 2 mm dan maksimal 4 mm adalah kadar aspal 4,5% sampai dengan 5,5%.

m. MQ agregat kasar limbah beton
Pengujian MQ agregat kasar (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 137,48 kg/mm, kadar aspal 5,0% sebesar 311,75 /mm, kadar aspal 5,5% sebesar 364,13 kg/mm, kadar aspal 6,0% sebesar 345,81 kg/mm, dan kadar aspal 6,5% sebesar 238,22 kg/mm. Jadi hasil pengujian stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 250 kg/mm adalah kadar aspal5,0% sampai dengan 6,0%.

n. MQ agregat halus limbah beton
Pengujian MQ agregat halus (limbah beton) diatas didapat kadar aspal 4,5% sebesar 225,43 kg/mm, kadar aspal 5,0% sebesar 301,42 kg/mm, kadar aspal 5,5% sebesar 225,63 kg/mm, kadar aspal 6,0% sebesar 254,86 kg/mm, dan kadar aspal 6,5% sebesar 294,57 kg/mm. Jadi hasil pengujian

stabilitas yang memenuhi spesifikasi minimal 250 kg/mm adalah kadar aspal5,0% dan 6,0%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian penggunaan Limbah Beton Sebagai Subtitusi Agregat Kasar Dan Agregat Halus Pada campuran Aspal AC-WC Terhadap Nilai Karakteristik Marshall yang telah dilakukan di Laboratorium Jalan Dan Aspal Universitas Muhammadiyah Parepare, maka dapat ditarik kesimpulan sebagaiberikut:

1. Limbah beton memenuhi persyaratan sebagai pengganti agregat kasar danagregat halus pada perkerasan laston AC-WC ditinjau dari hasil pemeriksaan agregat didapatkan pada kadar limbah beton dengan menggunakan aspal pertamina pen 60/70 kadar aspal yaitu nilai abrasi agregat dan berat jenis agregat. Dengan hasil sebagai berikut : Nilai abrasi agregat memenuhi spesifikasi maksimal 30% dengan nilai 15,68%. Dan berat jenis agregat kasar 1-2 dengan nilai 2,62 gr dan memenuhi syarat spesifikasi minimal 2,5 gr. Agregat kasar 0,5-1 dengan nilai 2,87 gr dan memenuhi syarat spesifikasi minimal 2,5 gr. Agregat halus dengan nilai 2,60 gr dan memenuhi syarat spesifikasi min 2,5 gr. Dan limbah beton dengan nilai 2,59 gr dan memenuhi syarat spesifkasi min 2,5 gr.

2. Penambahan limbah beton pada perkerasan laston AC-WC mempengaruhi karakteristik Marshall yaitu pada nilai Stabilitas,Flow, VIM, VFB, VMA, dan MQ hasil analisis statistik. Dengan hasil sebagai berikut: Nilai stabilitas agregat kasar limbah beton maksimum pada kadar aspal 5,5% sebesar 1252,77 kg, dan minimum pada kadar aspal 6,5% sebesar 683,68 kg. Sedangkan agregat halus limbah beton maksimum pada kadar aspal yaitu 6,5% sebesar 1019,72 kg, dan minimum pada kadar aspal 4,5% sebesar 802,98 kg. Nilai VMA agegat kasar limbah beton maksimum pada kadar aspal 6,5% sebesar 14,75 kg, dan nilai minimum pada kadar aspal 4,5% sebesar 12,63 kg. Sedangkan VMA agregat halus limbah beton maksimum pada kadar aspal 6,5% sebesar 17,82 kg, dan nilai minimum pada kadar aspal 4,5% sebesar 15,84 kg. Nilai VIM agregat kasar limbah beton maksimum pada kadar aspal maksimum pada kadar aspal 4,5 % sebesar 5,04 % dan nilai minimum pada kadar aspal 5,5 % sebesar 2,80 %. Sedangkan VIM agregat halus limbah beton maksimum pada kadar aspal maksimum pada kadar aspal 4,5 % sebesar 5,04 % dan nilai minimum pada kadar aspal 5,5 % sebesar 2,80 %. Nilai VFB agregat kasar limbah beton maksimum kadar aspal 6,5% dengan nilai 81,21 % dan nilai minimum pada kadar aspal 4,5% sebesar 60,14 %. Sedangkan VFB agregat halus limbah beton maksimum pada kadar aspal 6,5% dengan nilai 80,85 % dan minimum pada kadar aspal 5% dengan nilai 61,02 %. Nilai Flow agregat kasar limbah beton maksimum pada kadar aspal 6,5 % sebesar 4,09 mm dan nilai flow terendah yaitu pada kadar aspal 5 % sebesar 3,28 mm. Sedangkan Flow agregat halus limbah beton maksimum pada kadar aspal 6,5 % sebesar 4,09 mm dan nilai flow terendah yaitu pada kadar aspal 5 % sebesar 3,28 mm. Nilai MQ agegat kasar limbah beton maksimum pada kadar aspal 5,5 % sebesar 364,13 mm/kg dan nilai minimum yaitu pada kadar aspal 4,5 % sebesar 137,48 mm/kg. Sedangkan MQ agregat halus limbah beton maksimum pada kadar aspal 5 % sebesar 301,42 mm/kg dan nilai minimum yaitu pada kadar aspal 4,5 % sebesar 225,43 mm/kg. Nilaikarakteristik yang telah diperoleh melalui pengujian marshall dengan hasil kadar aspal optimum (KAO) yang diperoleh adalah 5,8%.

Dari hasil penelitian penggunaan Limbah Beton Sebagai Subtitusi Agregat Kasar Dan Agregat Halus Pada Campuran Aspal AC-WC Terhadap Nilai Karakteristik Marshall telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

SARAN

1. Masih perlu lebih banyak lagi untuk melakukan penelitian lebih lanjut

terhadap karakteristik campuran aspal AC-WC menggunakan material dengan komposisi campuran yang berbeda.

2. Perlu dilakukan penelitian dengan lebih memperhatikan limbah beton yang digunakan dengan mutu beton tinggi.
3. Penelitian dapat dikembangkan dengan penambahan bahan adiktif ataupun dengan perlakuan yang berbeda sehingga dapat memperbaiki nilai karakteristik marshall pada campuran AC-WC dengan limbah beton.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Universitas Muhammadiyah Parepare serta semua pihak yang telah mendukung dan membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Annisa Dini Nadhila (2018). Pemanfaatan limbah marmer sebagai bahan pengganti agregat halus pada perkerasan lapis aspal beton (laston). Skripsi tidak dipublikasikan, Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia.

[2] Aspal Beton untuk Jalan Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-1737-1989. Tata Cara Pelaksanaan Lapis Raya.

[3] Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-1969-1990, Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregar agregat kasar.

[4] Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-2417 19991, Metode Pengujian Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles.

[5] Badan Standarisasi Nasional, SNI 06-2432-1991, Metode P-engujian Daktilitas Bahan-bahan aspal.

[6] Bagas Budi Hermawan (2018). Pengaruh penambahan limbah karet padat ban luar bekas terhadap karakteristik marshall pada campuran aspal beton. Skripsi tidak dipublikasikan, Yogyakarta. Universitas Teknologi Yogyakarta.

[7] Bina Marga, (1999), Pedoman Campuran Beraspal dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum

[8] Darmawan, & M. Ivan (2019). Pemanfaatan penggunaan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar dan medium pada campuran laston AC-BC (asphalt concrete-binder course) dengan penambahan zat additive antistripping agent. Skripsi tidak dipublikasikan, Jakarta. Universitas Mercu Buana.

[9] Deddy Prasmanto (2020). Pemanfaatan penggunaan limbah beton dan limbah gypsum sebagai pengganti agregat kasar, medium, dan filler pada campuran laston AC-BC (asphalt concrete-binder course) dengan sistem hot mix pada pengujian marshall. Skripsi tidak dipublikasikan, Jakarta. Universitas Mercu Buana.

[10] HW Wardana, dkk (2020). Penetuan kadar aspal optimum (KAO) dalam campuran asphalt concrete-wearing course (AC-WC) dengan limbah beton sebagai pengganti agregat. Rekayasa Teknik Sipil. 8(2)