

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh penambahan substitusi limbah serbuk besi sebagai *filler* campuran AC-BC, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar aspal optimum (KAO) ditentukan dari hasil nilai karakteristik Marshall benda uji KAO. Dimulai dari membuat benda uji KAO menggunakan *filler* semen dengan variasi kadar aspal 4.5%, 5%, 5.5%, 6%, 6.5% lalu dibuat 3 sampel dari masing-masing benda uji kadar aspal. Setelah benda uji KAO dibuat sebanyak 15 sampel, dilakukan pengujian Marshall untuk mendapatkan nilai karakteristik Marshall. Dari hasil pengujian Marshall benda uji KAO diperoleh nilai karakteristik Marshall density 2,294 kg/mm, Stability 1345 kg, Kelelehan (*flow*) 4,09 mm, rongga dalam agregat (VMA) 15,2%, rongga terisi aspal (VFA) 69,6%, rongga dalam agregat (VIM) 4,6%, Marshall Quotient 389 kg/mm. Dari nilai karakteristik yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kadar aspal yang memenuhi spesifikasi karakteristik Marshall berada pada kadar 5,75%. Jadi kadar aspal optimum (KAO) yang digunakan untuk merencanakan campuran AC-BC dengan substitusi *filler* menggunakan serbuk besi adalah sebesar 5,75%.
2. Pengaruh substitusi atau pengganti limbah serbuk besi sebagai *filler*, dengan kadar variasi *filler* serbuk besi 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, dan semen 85%, 80%, 75%, 70%, 65%, dengan persentase *filler* dalam campuran adalah 2% dari berat keseluruhan campuran, terhadap nilai karakteristik marshall pada campuran AC-BC adalah sebagai berikut :
 - a) Pada variasi kadar *filler* (15% serbuk besi, 85% semen) ada dua nilai karakteristik yang tidak memenuhi spesifikasi mulai dari *Density*, VMA dan *Flow*, sedangkan nilai karakteristik yang memenuhi spesifikasi nilai dari VIM, VFA, Stability, dan MQ.
 - b) Pada variasi kadar *filler* (20% serbuk besi, 80% semen) nilai karakteristik Marshall yang memenuhi spesifikasi, *Density*, VMA, VIM, VFA,

Stability, MQ. Namun untuk nilai karakteristik *Flow* tidak memenuhi spesifikasi.

- c) Pada variasi kadar *filler* (25% serbuk besi, 75% semen) nilai karakteristik Marshall yang memenuhi spesifikasi *Density*, VMA, VIM, VFA, Stability dan MQ. Sedangkan nilai karakteristik yang tidak memenuhi spesifikasi yaitu *Flow*.
- d) Pada variasi kadar *filler* (30% serbuk besi, 70% semen) nilai karakteristik Marshall Semuanya memenuhi spesifikasi *Density*, VMA, VIM, VFA, Stability, *Flow*, MQ.
- e) Pada variasi kadar *filler* (35% serbuk besi, 65% semen) nilai karakteristik Marshall semuanya memenuhi spesifikasi *Density*, VMA, VIM, VFA, Stability, *Flow*, MQ.

Jadi dapat Tarik kesimpulan, untuk variasi kadar yang memenuhi semua nilai Marshall adalah variasi kadar *filler* (30% serbuk besi, 70% semen), sehingga variasi kadar *filler* ini memenuhi spesifikasi dan dapat digunakan sebagai *filler* untuk campuran AC-BC.

5.2.Saran

Dari hasil penelitian pengaruh substitusi atau pengganti limbah serbuk besi sebagai *filler* campuran AC-BC, Penulis dapat memberikan saran :

- 1) Dari hasil penelitian substitusi limbah serbuk besi sebagai *filler* campuran AC-BC dengan kadar variasi *filler* serbuk besi 15%, 20%, 25%, 30%, 35% dan semen 85%, 80%, 75%, 70%, 65%, penulis menyarankan untuk menggunakan kadar *filler* (30% serbuk besi, 70% semen) dengan nilai 3,85%, sebagai campuran *filler* alternatif untuk lapisan AC-BC, guna memanfaatkan limbah serbuk besi sehingga dapat mengurangi penumpukan limbah.
- 2) Penulis juga mengharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian ini dengan mencoba mengaplikasikan penelitian ini di lapangan, guna mengetahui pengaruh substitusi atau penggantian limbah serbuk besi sebagai *filler* campuran AC-BC di lapangan.

- 3) Kepada peneliti selanjutnya diharapkan agar lebih mengembangkan lagi penelitian ini dengan menggunakan dan mengaplikasikan pada lapisan perkerasan jalan yang berbeda, dengan variasi campuran lebih bervariasi lagi untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. (2017). Pemanfaatan Limbah Serbuk Besi Sebagai Agregat Halus Pada Campuran Aspal Panas. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 39-46.
- Devi, U. C., & Affandy, N. A. (2021). Penggunaan Limbah Serbuk Besi Sebagai Campuran Agregat Halus Pada Asphalt Concrete-Wearing Course (Ac-Wc). *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 533-544.
- Saputra, I., & Yusnar, C. (2021). SUBSTITUSI PARSIAL AGREGAT HALUS DENGAN SERBUK BESI PADA CAMPURAN LASTON AC-WC. *Jurnal Sipil Sains Terapan*, 4(01).
- Prayoga, N. E., Kuryanto, T. D., & Hamduwibawa, R. B. (2021). Pengaruh Penggunaan Pasir Besi Lumajang pada Campuran Aspal Beton AC-WC sebagai Pengganti Agregat Halus. *Jurnal Smart Teknologi*, 2(2), 94-100.
- Susanto, H. A. (2020). Pengaruh Penggunaan Filler Pasir Besi Dan Semen Dalam Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC). *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 21(1), 37-46.
- Utomo, N., Wahjudijanto, I., & Yasin, F. S. R. (2020). Penggunaan Limbah Serbuk Besi Sebagai Material Pengisi (Filler) Pada Campuran Struktur Perkerasan Jalan Kolektor Ponco–Jatirogo (STA. 130+ 200–STA. 138+ 700). *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 12(2), 64-74.
- Bahri, S., & Irawan, D. A. S. (2010). Pengaruh Limbah Serbuk Besi Sebagai Pengganti Sejumlah Agregat Halus Terhadap Campuran Aspal. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 25-32.
- Dapartemen Pekerjaan Umum. Spesifikasi Bina Marga 2018 Divisi 6 Revisi II. Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton Untuk Jalan Raya.

- Sukarman, S. (2003). *Beton aspal campuran panas*. Yayasan Obor Indonesia.
- Mashuri. (2010). *Karakteristik Aspal Sebagai Bahan Pengikat Yang Ditambahkan Styrofoam*. Palu.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2018). *Spesifikasi Umum 2018*. Jakarta Selatan: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Mashuri. (2010). *Karakteristik Aspal Sebagai Bahan Pengikat Yang Ditambahkan Styrofoam*. Palu.
- Apriyadi, Y. (2020). *Pemanfaatan Limbah Serbuk Besi Dari Sisa Pengerjaan Bubut Besi Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Beton Dengan Faktor Air Semen (FAS) 0, 4* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Utomo, N., Wahjudijanto, I., & Yasin, F. S. R. (2020). Penggunaan Limbah Serbuk Besi Sebagai Material Pengisi (Filler) Pada Campuran Struktur Perkerasan Jalan Kolektor Ponco–Jatirogo (STA. 130+ 200–STA. 138+ 700). *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 12(2), 64-74.