

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan Analisis Substitusi Abu Terbang (*Fly Ash*) Batu Bara Sebagai Bahan Pengisi *Filler* Terhadap Uji Marshall Dalam Campuran Aspal Beton AC-WC AC dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Nilai Kadar Aspal Optimum untuk mendapatkannya dimulai dari menghitung kadar aspal rencana dengan hasil pb sebesar 6%. Untuk menentukan kadar aspal optimum diperlukan variasi kadar aspal dengan kenaikan 0,5% atau penurunan 0,5% dari nilai kadar aspal rencana yang didapatkan, maka dari itu kadar aspal yang digunakan dalam membuat campuran untuk menentukan kadar aspal optimum yaitu 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%. Berdasarkan hasil pengujian marshall berupa *density*, VMA, VIM, VFA, stabilitas, *flow*, *Marshall Quotient* (MQ), mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 6%. Hasil tersebut didapat dari nilai yang memenuhi semua karakteristik marshall pada rentang 5,5% - 6,5%.
2. Penelitian ini menggunakan Abu terbang (*Fly Ash*) Batu Bara Sebagai *Filler* Terhadap Karakteristik Marshall Campuran Aspal Beton AC-WC dengan penggunaan kadar abu terbang (*fly ash*) batu bara sebagai *filler* 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Penambahan abu terbang (*fly ash*) batu bara sebagai *filler* pada Campuran Aspal AC-WC ditinjau dari nilai stabilitas, karena stabilitas merupakan kemampuan dari campuran aspal untuk menahan deformasi akibat beban lalu lintas yang bekerja diatas tanpa mengalami perubahan bentuk, dan hal itu didukung dari nilai parameter yang memenuhi Spesifikasi Bina Marga. Pada penelitian ini berpengaruh pada nilai stabilitas campuran aspal. Sebelum ditambahkan kadar abu terbang (*fly ash*) batu bara sebagai *filler*, nilai stabilitas dari campuran adalah 1227 kg, sedangkan setelah ditambahkan *fly ash* batu bara sebagai *filler* didapatkan nilai stabilitas yang mengalami kenaikan dengan nilai maksimum pada kadar *fly ash* batu bara 6% sebesar 1289 kg.

3. Penelitian ini menggunakan Abu terbang (*Fly Ash*) Batu Bara Sebagai *Filler* Terhadap Karakteristik Marshall Campuran Aspal Beton AC-WC dengan penggunaan kadar abu terbang (*fly ash*) batu bara sebagai *filler* 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Dari kelima variasi kadar abu terbang (*fly ash*) batu bara yang digunakan, kadar yang memenuhi parameter marshall yaitu terdapat pada kadar 2%, 4% dan 6 %, Sedangkan pada kadar 8% dan 10% tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan.

## 5.2. Saran

Setelah melakukan penelitian “Analisis Substitusi Abu Terbang Batu (*Fly Ash*) Batu Bara Sebagai Pengisi *Filler* Terhadap Uji Marshall Dalam Campuran aspal Beton AC-WC” penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian mengenai penggunaan abu terbang (*fly ash*) batu bara dengan aspal yang digunakan penetrasi 40/50, 80/100, dan 120/150.
2. Pada penelitian ini campuran aspal yang digunakan adalah campuran aspal jenis AC-WC, diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian pada lapisan aspal jenis AC-BC, AC-Base, atau perkerasan lainnya.
3. Untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian mengenai penggunaan abu terbang (*fly ash*) batu bara sebagai *filler* terhadap variasi banyaknya tumbukan, suhu pencampuran, ataupun lamanya variasi perendaman.
4. Untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan dan mempertimbangkan kembali tentang persentase kadar abu terbang (*fly ash*) batu bara yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Fahmi, Karakteristik Campuran Beton Aspal (AC-WC) Dengan Menggunakan Kadar *Filler* Limbah Abu Terbang Batu Bara, Politeknik Negeri Malang, Jawa Timur, 2021.
- Ahmad Uwwes Al Qurny, Imam Hagni Puspito, Nuryani Tinumbia, Pengaruh Penambahan Bahan Pengisi (*Filler*) *Fly Ash* Terhadap Campuran Aspal Beton Lapis Aus ( AC-WC), Universitas Pancasila Jakarta, DKI Jakarta, 2022.
- Anas Tahir, Karakteristik Campuran Beton Aspal (AC-WC) Dengan Menggunakan Variasi Kadar *Filler* Abu Terbang Batu Bara, Universitas Tadulako Palu, Sulawesi Tengah, 2009.
- ASTM C117-2012. Metode Pengujian Analisa Saringan. American: *American Society For Testing and Materials*.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia* 03-1968-1990 Tentang Metode Pengujian Analisa Saringan (1990). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia* 03-2417-2008 Tentang Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles (2008). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia* 06-2439-2011 Tentang Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (2011). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia* 06-2440:1991 Tentang Metode pengujian berat jenis aspal (1991). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia* 06-2489-1990 Tentang Langkah-langkah pembuatan benda uji marshall (1990). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia* 1969:2016 Tentang Metode Pengujian Berat Jenis Bulk (2016). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia* 1969-2016 Tentang Metode Pengujian Berat Jenis Semu (2016). Jakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 1969-2016 Tentang Metode Pengujian Berat Jenis SSD* (2016). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 1969-2016 Tentang Metode Pengujian Penyerapan Air* (2016). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 2423:2011 Tentang Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal* (2011). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 2423:2011 Tentang Metode Pengujian Daktilitas Aspal* (2011). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 2423:2011 Tentang Metode Pengujian titik lembek aspal* (2011). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 2442:2011 Tentang Metode pengujian berat jenis aspal* (2011). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 4428-1997 Tentang Metode Pengujian Nilai Setara Pasir* (1997). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia Tentang Metode Pengujian Penetrasi Aspal* (2011). Jakarta.
- Delli Noviarti Rachman, Susi Riwayati, Dona Rodeeflyn Sirait, Muhammad Arfan. *Penambahan Fly Ash Batu Bara PLTU Sebagai Filler Aspal AC-WC*, Universitas Muhammadiyah Palembang, Sumatera Selatan, 2022.
- Departemen Pekerjaan Umum. “Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2 Divisi 6”. Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton Untuk Jalan Raya. Jenderal Bina Marga, “Spesifikasi Umum Perkerasan Aspal”
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1987). *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Tipis Beton Aspal (Lataston) untuk Jalan dan Jembatan. Pedoman Teknik No. 13/PT/B/1987*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Farlin Rosyad, *Analisis Pengaruh Kehalusan Abu Terbang (Fly Ash) Terhadap Stabilitas dan Kepadatan Campuran Beton Aspal (AC-WC)*, Universitas Darma Palembang, Sumatera Selatan, 2017.

SNI-03-1968-1990. (1990). Metode Pengujian Analisa Saringan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN)

SNI-03-2417-2008. (2008). Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-4428-1997. (1997). Metode Pengujian Nilai Setara Pasir. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-06-2439-2011. (2011). Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-06-2456-2011. (2011). Metode Pengujian Penetrasi Aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-06-2489-1990. (1990). Langkah-langkah pembuatan benda uji marshall. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-1969:2016. (2016). Metode pengujian Berat Jenis Bulk. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-1969-2016. (2016). Metode Pengujian Berat Jenis Semu. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-1969-2016. (2016). Metode Pengujian Berat Jenis SSD. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-1969-2016. (2016). Metode Pengujian Penyerapan Air. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

ASTM C117-2012. Metode Pengujian Analisa Saringan. American: American Society For Testing and Materials.

SNI-2423:2011. (2011). Metode Pengujian Daktilitas Aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-2423: 2011. (2011). Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-2434:2011. (2011). Metode Pengujian titik lembek aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI 06-2440:1991. (1991). Metode pengujian berat jenis aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI-2442:2011. (2011). Metode pengujian berat jenis aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

Sukirman, S., 2007, Beton Aspal Campuran Panas, Institut Teknologi Nasional, Bandung.