

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh penggantian Agregat halus menggunakan pasir pantai katapiang dan pasir sungai batang kinali terhadap karakteristik Marshall pada campuran aspal AC-BC dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil Pengujian Marshall dari pergantiaan agregat halus Pasir Pantai Katapiang dan Pasir Sungai Batang Kinali yang sesuai spesifikasi Bina Marga 2018, yaitu:

- a. Stabilitas

Campuran dengan pasir pantai katapiang menunjukkan nilai stabilitas kisaran 411 - 546 kg yang tidak memenuhi syarat minimum stabilitas yaitu > 800 kg, maka campuran aspal memiliki daya tahan beban yang rendah, sedangkan pada pasir sungai batang kinali stabilitas kisaran 554 - 702 kg, masih dibawah persyaratan minimum spesifikasi Bina Marga 2018, hal ini menunjukkan bahwa campuran aspal belum mampu menahan beban lalu lintas dengan baik.

- b. *Flow*

Campuran dengan pasir pantai katapiang memiliki nilai *flow* yang hampir semua kadar aspal berada dalam rentang persyaratan yaitu 2 - 4 mm, hanya pada kadar 6,5% yang tidak masuk, sehingga kelenturan campuran masih memenuhi syarat, dan keseimbangan sifat kaku dan plastis tercapai, sedangkan campuran aspal dengan pasir sungai batang kinali memiliki nilai *flow* yang juga masih pada rentang spesifikasi Bina Marga 2018, dengan arti fleksibilitas campuran memenuhi standar.

- c. *Marshall Quotient*

Campuran dengan pasir pantai katapiang memiliki nilai MQ yaitu berkisar pada 182 - 261 kg/mm, hanya pada kadar aspal 5,5%

dan 6% yang memenuhi spesifikasi > 250 kg/mm, sehingga kekakuan campuran masih rendah, sedangkan pada campuran aspal dengan pasir sungai batang kinali memiliki nilai MQ berkisar 181-225 kg/mm. Hal ini menunjukkan kekakuan campuran rendah dan kurang mampu menahan deformasi permanen.

d. *Void In Mix (VIM)*

Campuran aspal yang menggunakan agregat halus pasir pantai katapiang memiliki nilai VIM kisaran 11,4 - 14,7 %, jauh lebih tinggi dibandingkan spesifikasi Bina Marga 2018 yaitu rentang 3,5 - 5%, hal ini menunjukkan bahwa campuran ini memiliki rongga udara yang besar, sehingga menurunkan daya tahan terhadap kerusakan akibat air dan oksidasi, begitu juga pada campuran aspal yang menggunakan agregat halus pasir sungai batang kinali yaitu memiliki nilai VIM yang sangat tinggi yaitu kisaran 11,5 - 16,2 %, sehingga campuran berisiko mengalami kerusakan akibat penetrasi air dan penuaan dini.

e. *Void Filled Asphalt (VFA)*

Campuran aspal yang menggunakan agregat halus pasir pantai katapiang memiliki nilai VFA kisaran 36,0 – 53,3% tidak memenuhi spesifikasi dengan persyaratan minimum 65%, hal ini menandakan rongga dalam agregat tidak terisi aspal secara optimal sehingga ikatan antar partikel kurang kuat, sama halnya pada campuran aspal yang menggunakan agregat halus pasir sungai batang kinali yaitu dengan nilai VFA 33,4 – 52,1%.

f. *Void Mineral Aggregate (VMA)*

Campuran aspal yang menggunakan agregat halus pasir pantai katapiang memiliki nilai kisaran 22,4 – 24,0%, lebih besar dari persyaratan minimum 14%, sama halnya juga dengan nilai VMA yang menggunakan agregat halus pasir sungai batang kinali yaitu dengan nilai VMA kisaran 22,8 – 24,3%, hal ini menunjukkan bahwa rongga antar agregat cukup besar, tetapi tidak mampu diisi oleh aspal dengan baik karena nilai VFA kecil.

g. Density

Campuran aspal yang menggunakan agregat halus pasir pantai katapiang memiliki nilai density yang memenuhi persyaratan pada setiap kadar aspal nya yaitu kisaran 2,156 – 2,197 gr/cc sama halnya juga dengan campuran aspal yang menggunakan agregat halus pasir sungai batang kinali yaitu kisaran 2,118 – 2,184 gr/cc, namun kepadatan ini tidak dapat menutupi kelemahan parameter lainnya.

2. Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) dari campuran aspal dengan agregat halus pasir pantai katapiang dan pasir sungai batang kinali, serta hasil perbandingannya dengan campuran aspal yang menggunakan agregat halus abu batu batang kurangi yaitu :

- a. Campuran panas aspal agregat halus pasir pantai katapiang dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70, nilai karakteristik Marshall yang meliputi : nilai Density (gr/cc) : 2,20, VMA(%) : 22,53, VFA (%) : 48,70, VIM (%) : 11,54, Flow (mm) : 2,10, Stabilitas (Kg): 549,93 dan Marshall Quotient (Kg/mm) : 261,16
- b. Campuran panas aspal agregat halus pasir sungai batang kinali dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70, nilai karakteristik Marshall yang meliputi : nilai Density (gr/cc) : 2,19, VMA(%) : 22,84, VFA (%) : 47,75, VIM (%) : 11,91, Flow (mm) : 3,22, Stabilitas (Kg): 700,71 dan Marshall Quotient (Kg/mm) : 218,16
- c. Campuran panas aspal agregat halus abu batu batang kurangi dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70, nilai karakteristik Marshall yang meliputi : nilai Density (gr/cc) : 2,322, VMA(%) : 14,4, VFA (%) : 70,1, VIM (%) : 4,3, Flow (mm) : 3,50, Stabilitas (Kg): 914 dan Marshall Quotient (Kg/mm) : 261.

5.2. Saran

Setelah melihat hasil penelitian ini, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian pada lapisan perkerasan jalan yang berbeda seperti lapisan AC-WC dan AC-Base.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, untuk mengevaluasi pengaruh variasi atau penambahan bahan aditif yang dapat meningkatkan daya ikat antar agregat dan memperbaiki stabilitas campuran.
3. Pada penelitian ini tidak memperhitungkan aspek biaya, maka perlu dilakukan penelitian dengan memperhitungkan aspek biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansyari, A., & Dewi, N. (2023). Pengaruh Pasir Pantai Sebagai Pengganti Pasir Pada Umumnya Terhadap Asphalt Concrete- Binder Course (AC-BC). *Jurnal Rekayasa Konstruksi*, 2(1).
- Fauziah, M. (2020). Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Pasir Panjang sebagai Pengganti Agregat Halus terhadap Karakteristik AC-BC.
- Laudy, A. I. G. (2025). *Pengaruh Pemanfaatan Material Lokal menggunakan Pasir Pantai Marinsow sebagai Substitusi Agregat Halus terhadap Karakteristik AC-BC* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Rafianto, A., & Yuwono, T. (2022). Analisis Pemanfaatan Pasir Pantai Sadranan Sebagai Bahan Tambah Campuran (AC – BC) Terhadap Sifat Marshall . *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 27(2), 36-43.
- Refi, A. (2015). Efek Pemakaian Pasir Laut Sebagai Agregat Halus Pada Campuran Aspal Panas (AC-BC) Dengan Pengujian Marshall. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 2(1), 5-12.
- SNI 06-2440:1991. (1991). Metode pengujian berat jenis aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- SNI-03-2417-2008. (2008). Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los angeles. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- SNI-03-4428-1997. (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).
- SNI-2432:2011. (2011). Metode Pengujian Daktilitas Aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- SNI-2433:2011. (2011). Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- SNI-2434:2011. (2011). Metode Pengujian titik leimbeik aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- SNI-2442:2011. (2011). Metode pengujian berat jenis aspal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Sukirman, S. (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Nova.
- Sukirman, S. (2003). Beton Aspal Campuran Panas. Jakarta: Granit.
- Zakaria, H., & Fauziah, M. (2012). Optimasi Penggunaan Pasir Bengawan Solo Sebagai Agregat Halus Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC). Jurnal Rekayasa Sipil , 82-92.