

ANALISIS PENGARUH SUBSTITUSI BAN BEKAS TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN ASPAL AC-WC

FARLIN ROSYAD, SINTA BELA SAPITRI

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bina Darma

E-mail: farlin.rosyad@binadarma.ac.id, sintabelasapitri04@gmail.com

Abstract: *The automotive industry increases along with the increase in tire production, which results in an increase in tire rubber waste that cannot be attributed to natural factors. Intuitive ways to solve this problem and innovative ways are needed to reduce tire rubber waste, which is increasingly increasing. The use of tire rubber as a substitute-increasing material for asphalt is one of the most intuitive ways to reduce unused tire rubber waste. It is hoped that asphalt mixed with rubber tire pieces can act as a substitute for similar materials, and the stability of the asphalt will increase. Used tire rubber waste is very easy to find, but this material is difficult to find naturally. This aims to investigate the impact of replacing conventional coarse aggregate with used tire powder on the stability and density of the AC-WC asphalt mixture. Waste tire powder, which is a recycled product from used tires, is used as an additive in asphalt mixtures to reduce the use of natural aggregates and support sustainable recycling practices in the road construction industry. The research method involves the preparation of several AC-WC asphalt mixtures with varying ratios of used tire powder. The resulting asphalt mixture is then tested using various laboratory tests, including stability and density tests. In addition, analysis of mechanical properties such as modulus of elasticity and tensile strength was also carried out to evaluate the performance of asphalt mixtures containing used tire powder. Based on the results of Marshall parameter testing in terms of variations in used tire substitution, it can be concluded that the influence of the stability value on optimum tire rubber is at a percentage of 4% with a value of 1,846 kg. Meanwhile, based on the test results in terms of variations in used tires, it can be concluded that the influence of density value on optimum tire rubber is at a percentage of 4% with a value of 2,377 gr/cc.*

Keywords: Asphalt, Tire Rubber, Marshall

Abstrak: Seiring berjalannya zaman, meningkatnya industri otomotif beriringan juga dengan meningkatnya produksi ban yang menyebabkan terus bertambahnya limbah, karena ban tidak bisa terurai dengan faktor alam. Cara untuk menyelesaikan masalah ini, dibutuhkan cara inovatif agar dapat mengurangi limbah karet ban yang semakin meningkat. Penggunaan karet ban sebagai material tambahan substitusi pada aspal menjadi salah satu jalan keluar untuk mengurangi limbah karet ban yang tidak digunakan. Limbah karet ban bekas sangat mudah ditemukan, namun bahan ini sulit terurai secara alami. Hal ini bertujuan untuk menginvestigasi dampak penggantian agregat kasar konvensional dengan serbuk ban bekas terhadap stabilitas dan kepadatan campuran aspal AC-WC. Serbuk ban bekas, yang merupakan produk daur ulang dari ban bekas, digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran aspal untuk mengurangi penggunaan agregat alam dan mendukung praktik daur ulang yang berkelanjutan dalam industri konstruksi jalan. Metode penelitian melibatkan persiapan beberapa campuran aspal AC-WC dengan perbandingan variasi serbuk ban bekas. Campuran aspal yang dihasilkan kemudian diuji menggunakan berbagai uji laboratorium, termasuk uji stabilitas dan kepadatan. Selain itu, analisis sifat mekanik seperti modulus elastisitas dan kekuatan tarik juga dilakukan untuk mengevaluasi kinerja campuran aspal yang mengandung serbuk ban bekas. Berdasarkan hasil pengujian parameter Marshall ditinjau dari variasi substitusi ban bekas dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai stabilitas pada karet ban optimum terletak pada persentase 4% dengan nilai sebesar 1.846 kg. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian ditinjau dari variasi ban bekas dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai kepadatan pada karet ban optimum terletak pada persentase 4% dengan nilai sebesar 2,377 gr/cc.

Kata Kunci: Aspal, Karet Ban, Marshall

A. Pendahuluan

Jalan adalah semua bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah tanah dan/atau permukaan air, dan di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (Undang-Undang Republik Indonesia No 38 Tahun 2004). Namun dalam pembangunan jalan sering kali tidak disertai dengan pemeliharaan yang baik, sehingga menyebabkan terjadi banyak masalah kerusakan jalan. Kerusakan jalan adalah masalah yang sering terjadi di Indonesia. Untuk itu perlu dilakukan suatu tindakan untuk mencegah kerusakan yang terjadi.

Seiring berjalannya zaman, meningkatnya industri otomotif beriringan juga dengan meningkatnya produksi ban yang menyebabkan akan terus bertambah limbah karena ban tidak bisa terurai dengan faktor alam. Cara untuk menyelesaikan masalah ini, dibutuhkan cara inovatif agar dapat mengurangi limbah karet ban yang semakin meningkat. Penggunaan karet ban sebagai material tambahan substitusi pada aspal menjadi salah satu jalan keluar untuk mengurangi limbah karet ban yang tidak digunakan. Aspal yang dicampur dengan potongan ban karet diharapkan dapat menjadi pengganti bahan yang sebelumnya dan stabilitas aspal menjadi meningkat. Limbah karet ban bekas sangat mudah ditemukan, namun bahan ini sulit terurai secara alami.

Dengan jumlah limbah karet ban yang banyak, mencacahnya atau memotong menjadi ukuran yang lebih kecil bisa digunakan sebagai bahan substitusi penambah terhadap aspal. Bahan utama potongan karet ban sebagai untuk mengurangi limbah karet ban, karena penggunaan limbah karet ban sebagai bahan tambahan pada aspal.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini melakukan penelitian yang berjudul “ANALISIS PENGARUH SUBSTITUSI BAN BEKAS TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN ASPAL AC-WC”. Maka penelitian ini sangat penting untuk modifikasi suatu bahan bekas karena penelitian ini bisa menjadi salah satu pemanfaatan karet ban bekas yang ada di sekitar kita untuk dimanfaatkan dalam konstruksi jalan, serta bisa mengurangi sampah karet ban bekas yang disebabkan oleh bengkel-bengkel dan sebagainya.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendali. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari limbah ban terhadap karakteristik aspal dengan menggunakan pengujian Marshall.

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aspal
2. Agregat Kasar
3. Agregat Halus
4. Ban bekas dari bengkel mobil atau motor
5. Minyak tanah

Pembuatan benda uji dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Bina Darma Palembang. Berikut alat pembuatan benda uji:

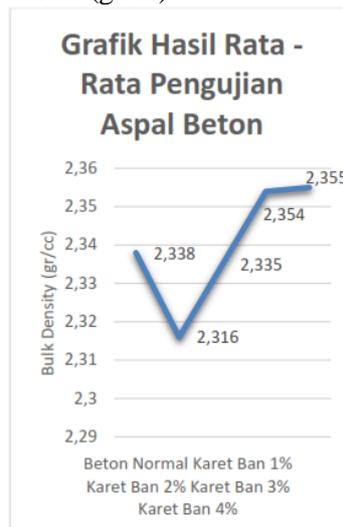
1. Mould atau alat cetak benda uji berbentuk silinder dengan diameter 10,2 cm dan tinggi 7,62 cm. Mould yang digunakan berjumlah 2 buah dan berfungsi sebagai cetakan benda uji.
2. Alat penumbuk benda uji mempunyai permukaan penumbuk rata yang berbentuk silinder dengan berat 4,536 kg dan tinggi jatuh bebas 45,7 cm. Dalam penumbukan benda uji juga dilengkapi dengan landasan pemadat yang terdiri dari pelat baja berbentuk persegi dengan ukuran 20,32 x 20,32 cm dan tebal sekitar 3 cm.
3. Alat ejektor berfungsi untuk mengeluarkan benda uji dari dalam cetakan yang telah mengeras dan suhunya sudah menjadi normal.

- Bak pengaduk ini terbuat dari logam seng berbentuk balok dengan ukuran kira-kira panjang 30 cm, lebar 20 cm, dan kedalaman sekitar 10-15 cm. Bak ini berfungsi sebagai wadah untuk memanasi dan mencampur bahan-bahan campuran benda uji secara keseluruhan seperti aspal dan agregat hingga mencapai suhu maksimum pencampuran yang sudah ditentukan.
- Alat untuk melakukan pengujian Marshall terhadap benda uji meliputi alat Marshall test, bak perendam, termometer, kompor listrik, sarung tangan, dan lain-lain.

C. Hasil dan Pembahasan

Setelah selesai pembuatan benda uji di Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Bina Darma Palembang, dilakukan pengujian Marshall pada benda uji. Pada pengujian Marshall ini disiapkan masing-masing 18 buah benda uji Marshall normal dan 24 buah benda uji Marshall, masing-masing 6 benda uji untuk persentase karet ban bekas 1%, 2%, 3%, dan 4%. Hasil pengujian Marshall pada setiap benda uji normal dan benda uji variasi karet ban bekas dapat dilihat pada grafik di bawah.

1. Hasil Rata – Rata Bulk Density Standar (gr/cc)

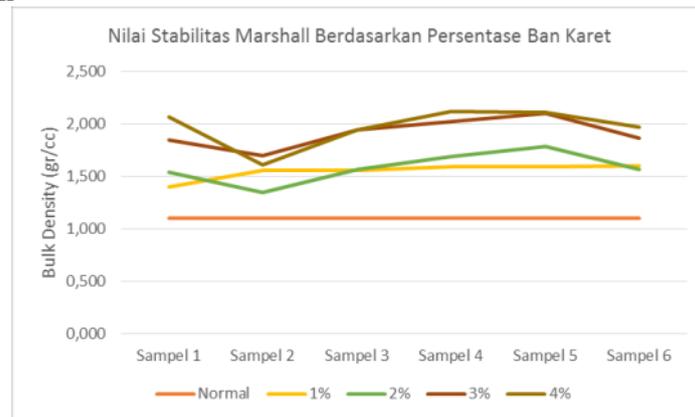


Gambar 1. Grafik Hasil Campuran Aspal Beton dengan Marshall

Berdasarkan tabel dan grafik yang tersedia, dapat diambil kesimpulan mengenai nilai bulk density standar pada campuran aspal AC-WC normal sebesar 2,338 gr/cc. Pada saat penambahan karet ban sebanyak 1%, nilai bulk density standar mengalami penurunan dibandingkan dengan campuran normal, dengan nilai maksimum mencapai 2,316 gr/cc. Pada persentase penambahan karet ban sebanyak 2%, nilai bulk density standar mengalami peningkatan dibandingkan dengan campuran normal, dengan nilai maksimum mencapai 2,335 gr/cc. Pada persentase penambahan karet ban sebanyak 3%, nilai bulk density standar juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan campuran normal, dengan nilai maksimum mencapai 2,354 gr/cc. Pada persentase penambahan karet ban sebanyak 4%, nilai bulk density standar juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan campuran normal, dengan nilai maksimum mencapai 2,355 gr/cc.

Dari empat grafik yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa penambahan karet ban pada campuran aspal AC-WC mengakibatkan penurunan kecenderungan nilai bulk density standar pada persentase 1% karet ban, sementara pada persentase 2%, 3%, dan 4%, nilai bulk density standar mengalami peningkatan. Nilai bulk density standar terbesar tercapai pada persentase 4% karet ban, yakni sebesar 2,355 gr/cc. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi persentase karet ban yang ditambahkan, semakin besar pula nilai bulk density standar yang dihasilkan.

2. Stabilitas Marshall



Gambar 2. Grafik Hasil Nilai Stabilitas Marshall

Berdasarkan tabel dan grafik yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa nilai Stabilitas Marshall pada campuran aspal AC-WC normal adalah sebesar 1.102 kg. Ketika dilakukan penambahan karet ban (*crumb rubber*) sebanyak 1%, nilai Stabilitas Marshall mengalami peningkatan pada setiap variasi persentase karet ban, dengan nilai rata-rata mencapai 1.452 kg. Pada persentase penambahan karet ban sebanyak 2%, 3%, dan 4%, nilai Stabilitas Marshall juga mengalami peningkatan pada setiap variasi persentase karet ban, dengan nilai rata-rata masing-masing adalah 1.486 kg, 1.828 kg, dan 1.871 kg.

Dari hasil tabel dan grafik tersebut, dapat diamati bahwa masing-masing persentase penambahan karet ban mengakibatkan peningkatan nilai Stabilitas Marshall. Dengan kata lain, semakin besar persentase karet ban yang digunakan, semakin tinggi pula nilai Stabilitas Marshall yang tercapai. Hasil tertinggi terdapat pada persentase penambahan karet ban sebanyak 4% dengan nilai Stabilitas Marshall mencapai 1.871 kg. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan karet ban dalam campuran aspal AC-WC meningkatkan nilai Stabilitas Marshall, dan persentase tertinggi, yaitu 4%, menghasilkan nilai Stabilitas Marshall yang paling tinggi.

D. Penutup

Dari hasil penelitian pengaruh kehalusan abu terbang terhadap nilai stabilitas dan kepadatan campuran aspal beton (AC-WC) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian parameter Marshall ditinjau dari variasi substitusi ban bekas, dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai stabilitas pada karet ban optimum terletak pada persentase 4% dengan nilai sebesar 1.976 kg. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian ditinjau dari variasi ban bekas, dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai kepadatan pada karet ban optimum terletak pada persentase 4% dengan nilai sebesar 2,355 gr/cc.
2. Berdasarkan hasil pengujian parameter Marshall ditinjau dari variasi substitusi ban bekas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan campuran kadar ban optimum terhadap stabilitas dan kepadatan aspal (AC-WC) terletak pada campuran 4%.

Beberapa saran yang dapat disampaikan untuk menyempurnakan hasil penelitian kinerja campuran aspal beton (AC-WC) dengan menggunakan substitusi kehalusan dan kadar karet ban adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menganalisis penggunaan kadar aspal optimum terhadap penggunaan kadar substitusi optimum karet ban karena semakin besar penggunaan kadar karet ban maka nilai parameter Marshall kurang optimal.
2. Disarankan untuk mengkombinasi jenis bahan substitusi lain dengan bahan karet ban untuk mendapatkan hasil yang lebih ekonomis. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan berbagai variasi kadar substitusi karet ban dan jenis kehalusan yang berbeda untuk mengidentifikasi potensi peningkatan kinerja campuran aspal beton yang lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- Abdillah, Z. M., & Kartikasari, D. (2018). Substitusi filler pada campuran Aspal dengan fly ash dan serbuk batu bata. 3(1), 124.
- Bukhari, dkk. (2007). Rekayasa Bahan dan Tebal Perkerasan. Fakultas Teknik, Unsyiah.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2014). Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Edisi 2010 Revisi 3 Divisi 6. Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- ETRA. (2002). Post-consumer tyre materials and applications-CWA 14243. CEN Workshop Agreement 14243. Brusells: European Tyre Recycling Association.
- Farida, I., & Sakur, D. Y. (2019). Analisis Penggunaan serbuk bata merah sebagai filler pada campuran LASTON Lapis Aus (AC-WC). 17(1), 19.
- Hartantyo, D. S., & Kartikasari, D. (2017). Penggantian filler dengan Fly Ash dan serbuk Batu Bata pada Campuran Aspal (AC-WC). 1(1), 37.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2008). Ditwas Produk & Bahan Bahaya. Kemasan Polistirena Foam (Styrofoam) (online). InfoPOM: Badan POM RI.
- Sukirman, S. (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya. Nova, Bandung. Diakses pada Senin 22 Maret 2021 pukul 20:32 WIB.
- Sukirman, S. (2007). Beton Aspal Campuran Panas. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Zulfhazli, Wesli, & Akbar, S. J. (2016). Penggunaan Abu Batu Bara sebagai Filler pada Campuran Aspal Beton AC-BC. 6(2), 123-124.
- <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/11001/6.BAB%20II.pdfsequence=6&isAllowed=y>. Diakses pada 24 Maret 2021 pukul 14:22 WIB.
- <https://textid.123dok.com/document/ky6j6115q-konstruksi-perkerasan-lapis-aspal-beton-laston.html>. Diakses pada 28 Maret 2021 pukul 14:22 WIB.