

## PEMANFAATAN BAN BEKAS SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN ASPAL PADA PEKERASAN JALAN AC-WC TERHADAP NILAI MARSHALL

Cut Novi Indriani<sup>1</sup>, Meilandy Purwandito<sup>2</sup>, Wan Alamsyah<sup>3</sup>

<sup>1)2)3)</sup>Program Sarjana Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Samudra, email: cutnoviindriani25@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang Pemanfaatan Ban Bekas Sebagai Bahan Tambah Campuran Aspal Pada Perkerasan Jalan AC-WC Terhadap Nilai Marshall. Ban adalah bagian terpenting dari sebuah kendaraan, karena ban satu – satunya yang mempunyai kontak langsung dengan jalan. Disisi lain keberadaan ban kendaraan yang aus dan sudah tidak bisa digunakan dapat peluang untuk dimanfaatkan dibidang konstruksi jalan raya. Sehingga penggunaan ban bekas diharapkan dapat mengatasi kelemahan yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik *Marshall* dari ban karet sebagai bahan tambah paada campuran AC-WC, meneliti penambahan ban karet sebagai bahan tambah pada campuran AC-WC terhadap berat timbang dalam air, dan meneliti penambahan ban karet sebagai bahan tambah pada campuran AC-WC terhadap berat jenuh. Dari hasil penelitian ini dilakukan pengujian *Marshall* dan diperoleh nilai *Stabilitas* dan *flow* (kelelahan) diperoleh dari benda uji 1 (2357), benda uji 2 (2357), benda uji 3 (2051), dan benda uji 4 (2237). Sedangkan nilai *flow* yang diperoleh dari benda uji 1 (2,2), benda uji 2 (2,1), benda uji 3 (2,4), dan benda uji 4 (2,7). Selain itu juga di peroleh nilai VIM, VMA, dan VFB yang dihasilkan setelah melakukan tahapan pengolahan data. Hasil dari variasi 0% sebagai perbandingan dari hasil pengujian yang dilakukan antara menggunakan campuran ban bekas atau tidak menggunakan campuran. Nilai *stabilitas* yang diperoleh dari variasi 0% yaitu 1272 terpenuhi spesifikasi, nilai *flow* sebesar 4,62 terpenuhi spesifikasi, nilai VIM sebesar 3,83 terpenuhi spesifikasi, nilai VMA sebesar 18,16 terpenuhi spesifikasi, dan nilai VFB sebesar 78,90 terpenuhi spesifikasi.

Kata Kunci : *Ban, Aspal, Uji Marshall*

### ABSTRACT

This study discusses the use of used tires as an additive to asphalt mixtures on AC-WC pavement on Marshall values. Tires are the most important part of a vehicle, because tires are the only ones that have direct contact with the road. On the other hand, the presence of worn and unusable vehicle tires provides an opportunity to be utilized in the road construction sector. So that the use of used tires is expected to overcome the existing weaknesses. The purpose of this study was to determine the Marshall characteristics of rubber tires as an additive to the AC-WC mixture, to examine the addition of rubber tires as an additive to the AC-WC mixture on the weight in water, and to examine the addition of rubber tires as an additive to the AC-WC mixture. WC to saturated weight. From the results of this study, Marshall testing was carried out and obtained Stability and flow values (melting) obtained from test object 1 (2357), test object 2 (2357), test object 3 (2051), and test object 4 (2237). While the flow value obtained from the test object 1 (2.2), test object 2 (2.1), test object 3 (2.4), and test object 4 (2.7). In addition, VIM, VMA, and VFB values are also obtained after performing the data processing stages. The results of the 0% variation as a comparison of the results of tests carried out between using a mixture of used tires or not using a mixture. The stability value obtained from the 0% variation is 1272 met the specifications, the flow value of 4.62 met the specifications, the VIM value of 3.83 met the specifications, the VMA value of 18.16 met the specifications, and the VFB value of 78.90 met the specifications.

Keywords: Tires, Asphalt, Marshall Test

DOI: <https://doi.org/10.30811/bissotek.v12i1.3005>

© Politeknik Negeri Lhokseumawe. All rights reserved

## PENDAHULUAN

Akumulasi limbah ban dalam jumlah besar tidak hanya menduduki tanah, mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan masyarakat, ban juga dengan mudah menyebabkan kebakaran, menyebabkan signifikan pemborosan sumber daya. Penanganan memo ban telah menjadi sangat mendesak masalah lingkungan dan masalah sosial. Terutama dengan pengembangan industri otomotif, transportasi, produk ban karet cepat berkembang. Pada tahun 2005, Ban Nasional produksi mencapai 318.2 juta, dengan output tahunan melebihi 300 juta mark, setelah Amerika Serikat dan Jepang untuk menjadi produsen ban terbesar ketiga di dunia

Ban adalah bagian terpenting dari sebuah kendaraan, karena ban satu-satunya yang mempunyai kontak langsung dengan permukaan jalan hampir semua ban merupakan produk karet. Ini karena bahan karet tidak cepat menyerap panas. Sedangkan pada sisi lain keberadaan ban kendaraan yang aus dan sudah tidak bisa digunakan dapat peluang untuk dimanfaatkan pada bidang konstruksi jalan raya. Dalam penelitian ini adanya perbedaan penelitian seperti penulis mencampurkan ban karet sebagai bahan tambahan agregat bergradasi menerus dan aspal padat dengan kadar 0,8%, 0,9%, 1%, 1,1% yang tertahan disaringan No. 30 dan lolos disaringan No.12 karena melihat perbandingan pada jurnal terdahulu pengujian berhasil pada variasi 1%, oleh karena itu penulis menguji untuk kadar ban karet antara persentase 1%.

Membuat desain campuran dengan variasi penambahan karet ban bekas. Untuk penggunaan karet ban bekas dibuat variasi penambahan yaitu 0,8%; 0,9%; 1%; dan 1,1% dari berat aspal. Komposisi kebutuhan material campuran bersapal AC - WC dengan variasi penambahan karet ban bekas menggunakan panduan *design job mix formula laston AC -WC* yang diperoleh dari CV. Bahtera Karang Raya dimana material untuk pengujian ini diambil ditempat tersebut.

### 1. Aspal

Aspal adalah bahan padat atau semi padat yang merupakan senyawa hidrokarbon, berwarna coklat gelap atau hitam pekat yang tersusun dari asphaltenes dan maltenes. Jika dipanaskan sampai temperatur tertentu aspal dapat menjadi lunak / cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton atau dapat masuk ke dalam pori-pori yang ada pada penyemprotan / penyiraman. Jika temperatur mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya.

### 2. Agregat

Agregat adalah sekumpulan butiran-butiran batu pecah, pasir atau mineral lainnya yang diperoleh dari alam atau hasil pengolahan. Agregat berperan dalam mendukung dan menyebarkan beban roda kendaraan ke lapis tanah dasar.

### 3. Bahan Aditif (Serbuk Ban Bekas)

Ban bekas adalah suatu jaringan tiga dimensi atau suatu produk ikatan silang dari karet alam dan karet sintetis diperkuat dengan carbon black yang menyerap minyak encer, Kandungan Ban dalam bekas kendaraan karet ban memiliki kandungan karet alam 44.32%, campuran butadiene 15.24%, minyak aromatik 1.85%, unsur karbon hitam 30.47%, stearic acid 1.07%, antioksidan 0.83%, dan sulfur 1.42%.

Campuran agregat yang digunakan untuk pembuatan benda uji di peroleh dari AMP CV. Bahtera Karang Raya karena AMP tersebut yang berada pada daerah tempat tinggal penulis dan sudah banyak digunakan untuk pekerjaan konstruksi jalan raya di Aceh Tamiang dan Kota Langsa.

Setelah benda uji dari keempat variasi selesai dibuat maka dilakukan pengujian *Marshall test*, *Marshall test* adalah merupakan teknik pengujian untuk mengetahui tingkat kelayakan agregat campuran aspal beton dalam konstruksi desain jalan.

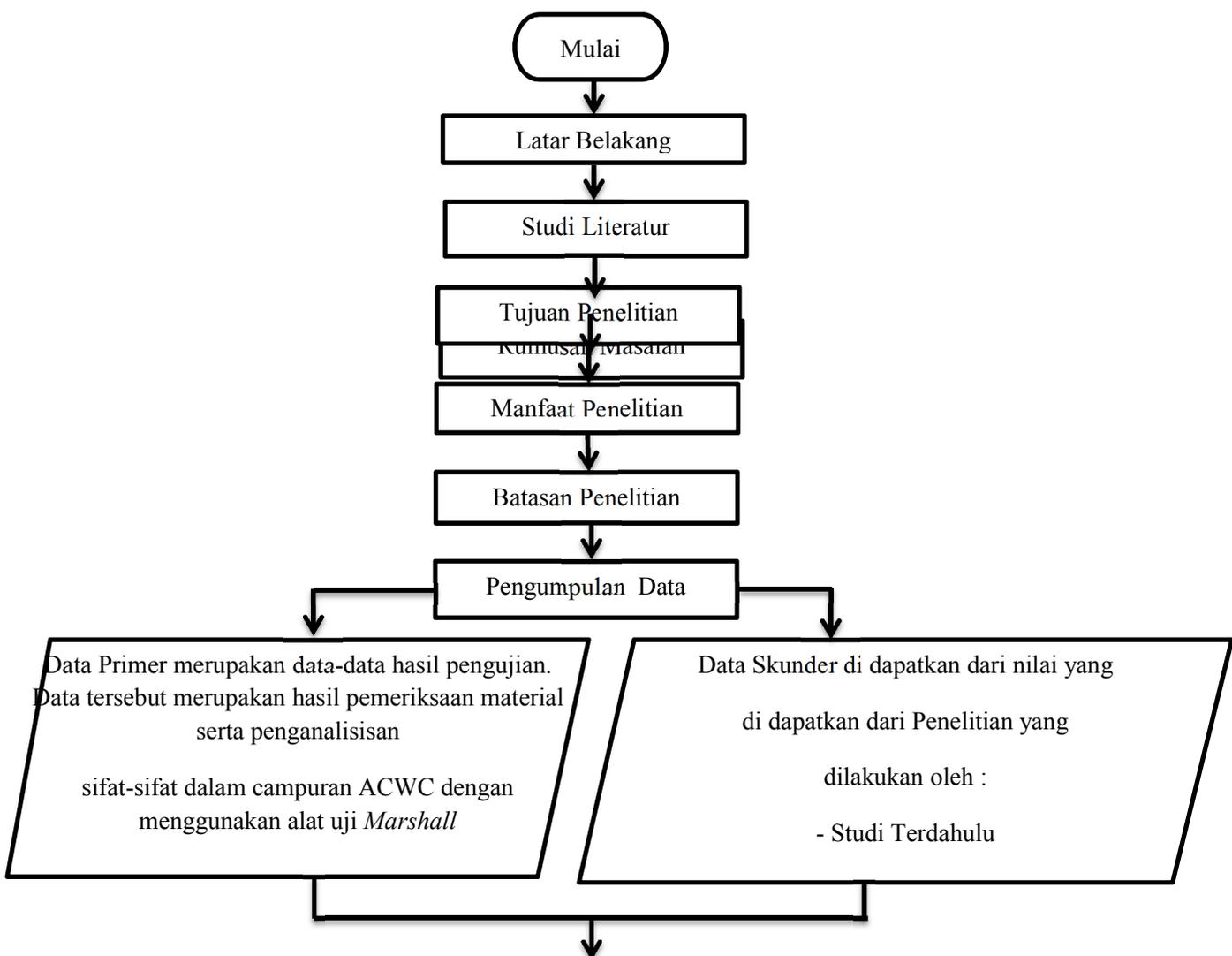
Adapun lingkup penelitian ini terbatas pada :

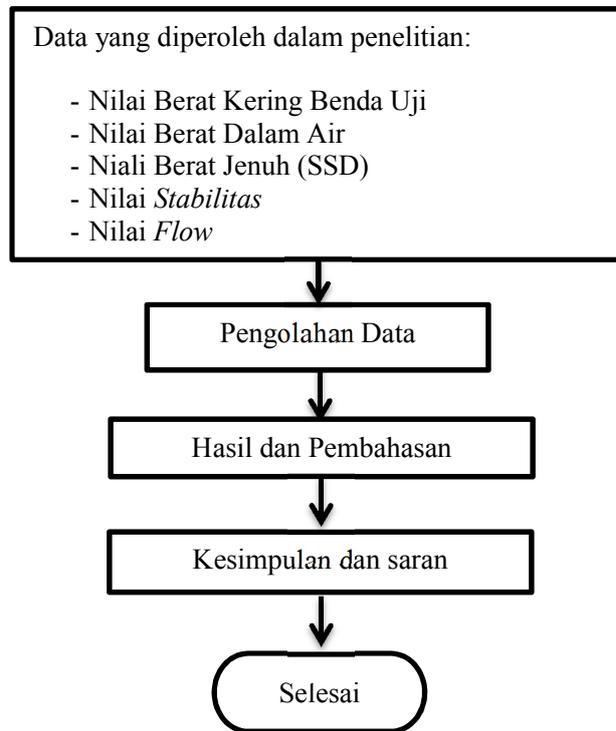
1. Pengujian yang dilakukan mengadopsi dari spesifikasi AASHTO dan standar Nasional Indonesia seperti Bina Marga.
2. Material:
  - a. Agregat Halus dan Kasar yang digunakan diperoleh dari AMP PT. Bahtera Karang Raya
  - b. Aspal Pen. 60-70 yang diperoleh dari AMP PT. Bahtera Karang Raya
  - c. Ban karet yang digunakan adalah ban karet dari ban kendaraan sepeda motor yang sudah bekas
  - d. Serbuk ban karet yang digunakan adalah yang tertahan pada saringan no 30 dan lolos pada saringan 12
  - e. Saat pencacahan ban digunakan alat grenda dengan mata grenda yang dilapsi kertas pasir no 80 dan no 60, *safety* juga harus digunakan agar tetap dalam keadaan aman, alat *safety* yang digunakan adalah kacamata, sarung tangan, masker dan alat lain-lainnya yang dibutuhkan

3. Pengujian dilakukan terhadap aspal dan campuran AC / WC dengan variasi presentase serbuk ban karet 0,8%, 0,9%, 1% dan 1,1%.
4. Pengujian yang akan dilakukan pada benda uji yaitu pengujian *Marshall*, berat timbang dalam air, dan berat jenuh.

## METODOLOGI

Alat yang digunakan dalam pengujian ialah : grenda tangan, timbangan digital, oven pengering material, kompor gas, belanga (wajan), sutil besar, saringan no.12 dan no.30, alat pengukur suhu, *mould* (cetakan benda uji), spatula, alat penumbuk benda uji, alat pengeluar benda uji, *water bath*, dan alat uji *marshall*.





Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan karet ban dalam bekas 0,8%; 0,9%; 1%; dan 1,1% terhadap nilai kepadatan, *stabilitas* dan *flow*, serta nilai *volumetrik* parameter *marshall* seperti VIM, VMA, dan VFB

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Penentu Kadar Aspal Rencana (Pb)

Penentuan kadar aspal rencana digunakan sebagai perkiraan untuk mencari kadar aspal optimum. Komposisi aspal rencana ditentukan berdasarkan proporsi gradasi dari tiap fraksi agregat ( kasar, halus dan *filler* ) serta nilai konstanta campuran. Dalam penelitian ini tidak melakukan kembali mencari kadar aspal optimum karena untuk mencari komposisi aspal dan nilai konstanta campuran penelitian ini menggunakan panduan *design job mix formula laston AC* –WC yang diperoleh dari CV. Bahtera Karang Raya dimana material untuk pengujian ini diambil ditempat tersebut.

### B. Rancangan Benda Uji Dengan Penambahan Ban Bekas

Rancangan benda uji menggunakan job mix design dari Cv. Bahtera Karang Raya yang diuji dari perkerasan jalan raya pada jalan TM Bahrum Kota Langsa.

Tabel 1. Total Komposisi Campuran

No	Jenis Pemeriksaan		Satuan	Terhadap Total Campuran	Spesifikasi	Ket
1	Abrasi	Tipe B	(%)	28.32	Maks 40%	
2	Komposisi Campuran	Batu Pecah 3/4"	(%)	9.43	Min 1 %	Semen
		Batu Pecah 3/8"	(%)	28.28		
		<i>Dust</i> (Abu Batu)	(%)	45.25		
		Pasir	(%)	9.43		
		<i>Filler</i>	(%)	1.89		
		Aspal Optimum	(%)	5.72		

(Sumber : Job mix desain CV. Bahtera 2019)

Perhitungan proporsi agregat campuran pada kadar karet ban bekas 0,8 % yang mewakili keseluruhan kadar karet ban bekas :

Tabel 2. Proporsi Agregat Campurang Variasi 0,8%

Jenis Material	Satuan	
	%	gram
Batu Pecah 3/4"	9.43	113.16
Batu Pecah 3/8"	28.28	339.36
<i>Dust</i> (Abu Batu)	45.25	543
Pasir	9.43	113.16
Serbuk Ban	0.8	9.6
<i>Filler</i>	1.09	13.08
Aspal Optimum	5.72	68.64
<b>Total</b>	100	1200

Kapasitas silinder beton aspal = 1200 gram (RSNI M-01-2003).

### C. Marshall Test

Hasil pengujian marshall dapat dilihat pada tabel rangkuman dibawah ini

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian *Marshall*

Parameter <i>Marshall</i>	Satuan	Karet Ban Bekas					Spesifikasi
		Variasi 0%	Variasi 0,8%	Variasi 0,9%	Variasi 1%	Variasi 1,1%	
<i>Stabilitas</i>	Kg	1272	2174	1563	1774	1617.500	Min. 800
<i>Flow</i>	Mm	4.62	7.35	2.375	2.200	2.150	2,0 - 4,0
<b>VIM</b>	%	3.83	6.0625	8.457	7.522	7.670	3,0 - 5,0
<b>VMA</b>	%	18,16	16.859	18.978	18.151	18.281	Min. 15
<b>VFB</b>	%	78,90	64.133	55.463	58.584	58.104	Min. 63

### D. Pembahasan

Pada pengujian ini ada beberapa hal yang perlu disimak, bahwa variasi campuran ban bekas yang diberikan hanya sebagai pembuktian dan sebagai perbandingan sehingga ban bekas layak untuk diteliti sesuai prosedur penelitian ini. Beberapa hal yang bisa dirangkum dari pengujian ini dapat dilihat sebagai berikut

Dari rekapitulasi hasil rata-rata pengujian dapat dilihat bahwa pada variasi 0,8% yang hampir berhasil hanya saja terdapat kelebihan nilai pada VIM sebesar 6,0625% yang tidak memenuhi spesifikasi 3 – 5. Dari rekapitulasi di atas juga dapat dilihat yang sangat tidak berhasil pada variasi 0,9% karena nilai VIM yang diperoleh sebesar 8,457 sangat jauh dari nilai spesifikasi 3 – 5, dan nilai VFB sebesar 55,463 juga tidak terpenuhi spesifikasi min 63.

### KESIMPULAN

Dapat dilihat pada pembahasan hasil penelitian yang dilakukan bahwasanya tidak dapat ditarik kesimpulan, karena semua benda uji dari setiap variasi tidak ada yang memenuhi standar spesifikasi yang sudah menjadi ketentuan untuk layak digunakan. Maka dari itu harus dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mencari tau kesalahan yang terjadi pada penelitian berikut ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Campuran, T., Asphalt, A. T. B., & Base, T. (2018). *Pengaruh Penambahan Serbuk dan Bekas Untuk Bahan Tambah Campuran ATB (Asphalt Treadted Bae)*. 3(1).
- Darma, P. (2015). *Pengaruh Kinerja Penambahan Karet Ban Bekas Sebagai Substitusi Pengganti Campuran Beraspal Daur Ulang Pada Lapis Sebagai Campuran Agregat Halus Pada Campuran Aspal Porous*. *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 24(2), 144.
- Oktaviastuti, B., & Leliana, A. (2020). *Pengaruh Bahan Tambah Serbuk Ban Bekas Permukaan Atas*. 12(2), 62–67.
- Marpaung, A., Setiadji, B. H., Sipil, J. T., Teknik, F., Diponegoro, U., & Agregat, G. (2017). *Evaluasi Gradasi Agregat Pada Campuran AC-WC*. 6, 1–11.
- Martina, N., Hasan, M. F. R., & Setiawan, Y. (2019). *Pengaruh Serbuk Ban Bekas Pada Konstruksi Hotrolled Sheet-Wearing Course*. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 7.
- Putra, K. L., Prakoso, R. Y., & Muchtar, Z. (2019). *Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Ban Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Stabilitas Lapisan Ac-Wc*. *Teknik Sipil*, 14(01), 9–14.
- Sitorus, F. H. (2018). *Pemanfaatan Limbah Plastik sebagai Bahan Tambah Campuran Aspal pada Pengerasan Jalan AC-WC Terhadap Nilai Marshall*.
- Pratama, E.B. (2019). *BAB IV Analisis dan Pembahasan Uji Statistik*. 1-31.