



PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BAN SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP STABILITAS LAPISAN AC-WC

Kevin Libra Putra¹, Rachmat Yugo Prakoso¹, Hamdi², Zainuddin Muchtar^{2*}

¹*P.T. Wijayakarya Beton Tbk (Unit WIKA CLT Batam)*

²*Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya*

**Corresponding Author: zainuddin_muchtar@yahoo.co.id*

Naskah diterima: 02 Februari 2019. Disetujui: 02 Maret 2019. Diterbitkan: 30 Maret 2019

ABSTRAK

Di Indonesia, pertumbuhan kendaraan bermotor setiap tahunnya mengalami peningkatan. Dari data Badan Pusat Statistik, untuk rentan waktu 5 tahun pertumbuhan kendaraan rata-rata mencapai 9.1% tiap tahunnya. Pertambahan jumlah kendaraan menjadi salah satu faktor utama dari kerusakan jalan. Hal ini disebabkan karena perkerasan jalan yang direncanakan dengan beban tertentu ternyata menerima beban lalu lintas yang melebihi beban rencana. Akibatnya, jalan tersebut mengalami kerusakan sebelum umur rencana tercapai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik campuran Aspal Beton Lapisan (AC-WC) yang mengandung butiran/limbah serbuk ban dan membandingkan dengan campuran beraspal tanpa limbah serbuk ban. Metode pencampuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah batas tengah gradasi campuran AC-WC dalam persyaratan Bina Marga. Berdasarkan analisis Marshall diperoleh kadar aspal optimum campuran 0% limbah serbuk ban adalah 5.49%, campuran dengan 50% limbah serbuk ban sebagai pengganti agregat pada fraksi No. 30 memiliki kadar aspal optimum 5.75% dan campuran dengan 100% limbah serbuk ban sebagai pengganti agregat pada fraksi No. 30 memiliki kadar aspal optimum 6.05%. Hasil pengujian Marshall Immersion menunjukkan indeks kekuatan sisa campuran AC-WC dengan 50% limbah serbuk ban sebagai pengganti sebagian agregat pada fraksi No. 30, memiliki nilai yang terbesar yaitu 95.49%. Campuran optimum diperoleh pada campuran yang mengandung serbuk ban bekas sebagai pengganti fraksi No. 30 sebanyak 56% sebesar 95.645%

Kata Kunci : Limbah, Serbuk Ban, Lapisan AC-WC

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia, pertumbuhan kendaraan bermotor setiap tahunnya mengalami peningkatan. Dari data Badan Pusat Statistik, untuk rentan waktu 5 tahun pertumbuhan kendaraan rata-rata mencapai 9.1% tiap tahunnya. Pertambahan jumlah kendaraan

menjadi salah satu faktor utama dari kerusakan jalan. Hal ini disebabkan karena perkerasan jalan yang direncanakan dengan beban tertentu ternyata menerima beban lalu lintas yang melebihi beban rencana. Akibatnya, jalan tersebut mengalami kerusakan sebelum umur rencana tercapai. Pemanfaatan limbah serbuk ban sedang banyak dikembangkan diberbagai negara sebagai bahan tambah (additive) pada struktur perkerasan lentur, salah satunya juga telah dikembangkan oleh US Department of

Transportation Federal Highway Administration di Amerika sejak 1986. Hasil pengembangan pencampuran ban bekas ini mampu mereduksi kerusakan pada perkerasan lentur akibat faktor cuaca dan beban lalu lintas [1]. Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang berperan strategis dalam bidang sosial, ekonomi, budaya dan hankam. Jalan melayani 80-90% dari seluruh angkutan barang dan orang. Sehingga pembangunan prasarana transportasi jalan raya merupakan sector pembangunan yang diprioritaskan, terbukti dengan banyaknya anggaran nasional yang terserap ke sektor ini baik untuk pembangunan konstruksi jalan baru maupun pemeliharaan jalan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi sifat fisik agregat, sifat fisik serbuk ban bekas, dan sifat fisik aspal, mengidentifikasi pengaruh penggunaan limbah serbuk ban sebagai pengganti agregat halus terhadap nilai stabilitas dan *Flow Asphalt Concrete-Wearing Coarse (AC-WC)*, dan mengetahui Indeks Kekuatan Sisa atau *Retained Strength Index*

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan pengujian material (agregat, abu, filler, dan serbuk ban) dan pengujian aspal. Pengujian material yang dilakukan yaitu pengujian analisa saringan, kadar air, kadar lumpur, berat jenis dan penyerapan. Pengujian aspal yang dilakukan yaitu penetrasi, titik lembek, titik nyala, titik bakar, daktilitas, dan berat jenis. Setelah melakukan pengujian material dan pengujian aspal langkah selanjutnya adalah membuat perencanaan komposisi campuran aspal AC 60/70 dan membuat benda uji berdasarkan hasil perencanaan komposisi. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian Marshall. Dari pengujian Marshall didapatkan kadar aspal optimum. Setelah didapatkan kadar aspal optimum dilakukan pengujian Marshall dan Marshall Imersion.

3. PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Agregat

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat

Pengujian	Satuan	Spesifikasi	Hasil
Agregat Halus (Abu Batu)			
Berat Jenis Bulk	-	Min. 2,5	2.532
Berat Jenis Semu	-	Min. 2,5	2.609
Berat Jenis SSD	-	Min. 2,5	2.562
Penyerapan	%	Maks. 3	1.164
Agregat Kasar (Batu Pecah)			
Berat Jenis Bulk	-	Min. 2,5	2.616
Berat Jenis Semu	-	Min. 2,5	2.693
Berat Jenis SSD	-	Min. 2,5	2.644
Penyerapan	%	Maks. 3	1.086
Keausan Agregat	%	Maks. 40	17.868
Serbuk Ban			
Berat Jenis serbuk Ban	-	-	1.086
Filler			
Berat Jenis Semen Lolos saringan no.200 (0.075 mm)	%	Min 2.5 Min 75	2.9 98,8

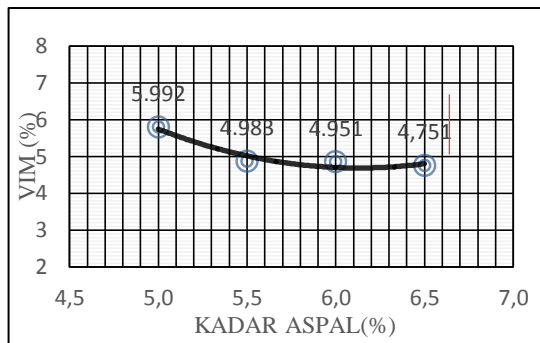
3.2. Hasil Pengujian Aspal

Tabel 2. Hasil Pengujian Aspal

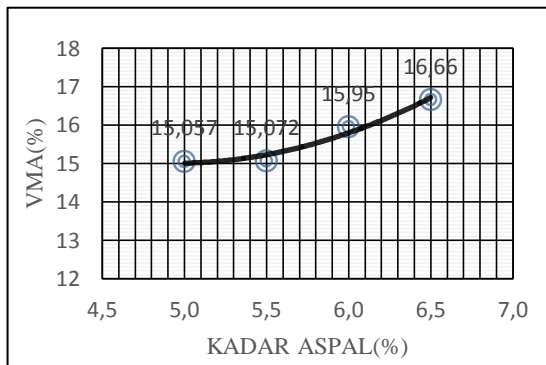
No	Jenis Pemeriksaan	Sat	Spesifikasi Pen 60/70		Hasil	Ket
			Min	Max		
1	Penetrasi	mm	60	79	74,25	Ok
2	Titik Lembek	°C	48	58	53.75	Ok
3	Titik Nyala	°C	200	-	325	Ok
4	Titik Bakar	°C	232	-	356	Ok
5	Daktilitas	cm	100	-	130	Ok
6	Berat Jenis	gr/cm	1,0	-	1.070	Ok

3.3. Hasil Pengujian Marshall

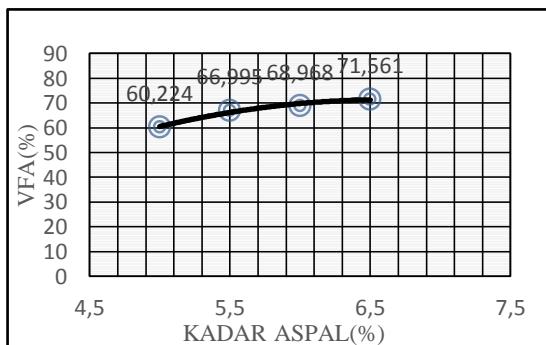
Campuran 0% Limbah Serbuk Ban



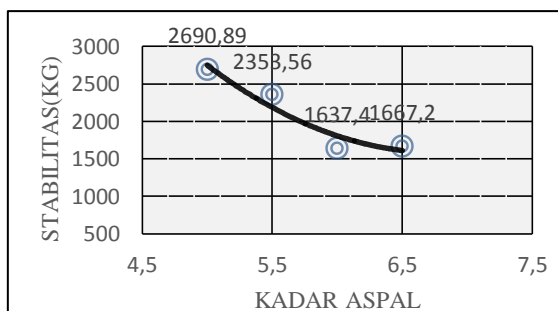
Gambar 1. Hubungan Kadar Aspal dan Nilai Void in The Mix



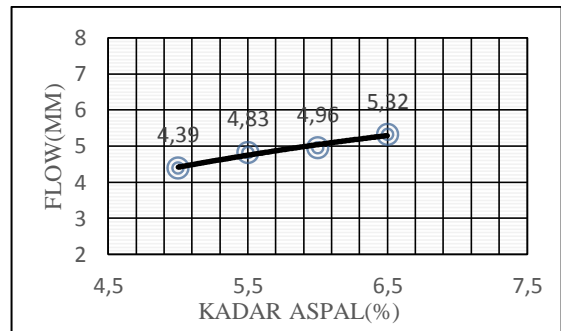
Gambar 2. Hubungan Kadar Aspal dan Nilai Void in Mineral Agregate (VMA)



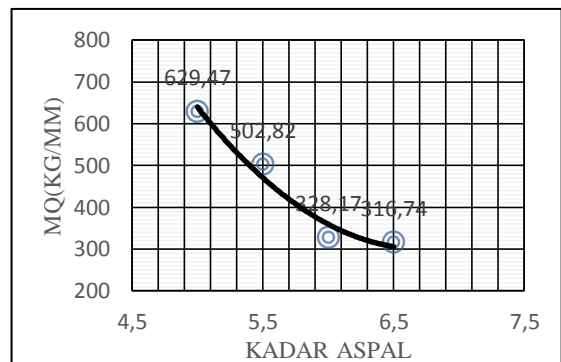
Gambar 3. Hubungan Kadar Aspal dan Void Filled with Asphalt (VFA)



Gambar 4. Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas



Gambar 5. Hubungan Kadar Aspal dan Flow

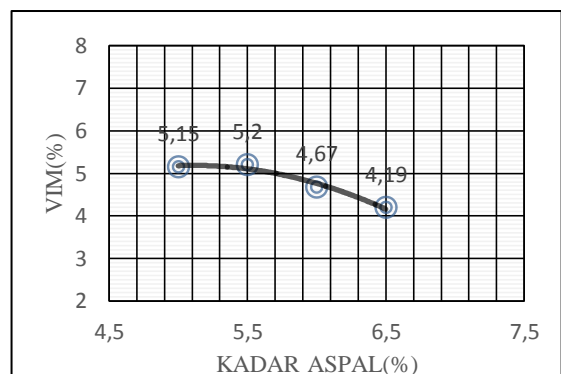


Gambar 6. Hubungan Kadar Aspal dan Marshal Quotient

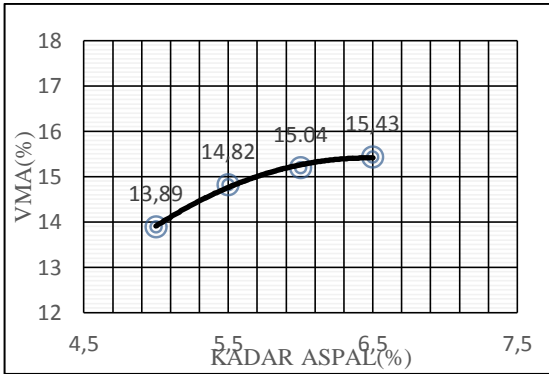
Parameter	Kadar Aspal	Kadar Aspal			
		5	5.5	6	6.5
MQ	≥ 250	629.47	502.82	328.17	316.74
Flow	≥ 3	4.39	4.83	4.96	5.32
Stabilitas	≥ 800	2690.89	2353.56	1637.41	1667.2
VFA	≥ 65	60.224	66.995	68.968	71.561
VIM	3% - 5%	5.992	4.983	4.951	4.751
VMA	≥ 15	15.037	15.072	15.95	16.66
KAO				5.75	

Gambar 7. Penentuan Kadar Aspal Optimum

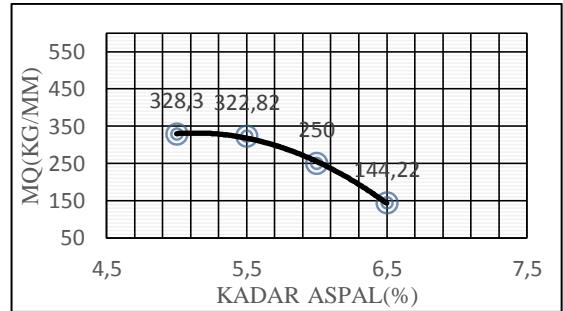
Campuran 4,25% Limbah Serbuk Ban



Gambar 8. Hubungan Kadar Aspal dan Void In the Mix (VIM)

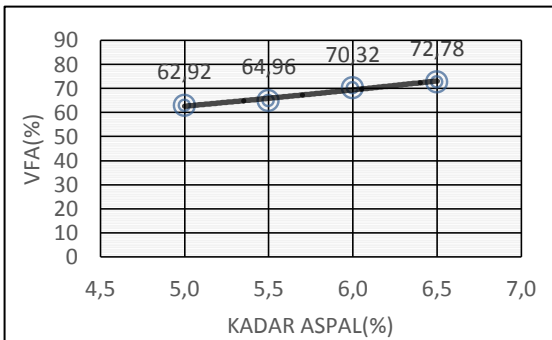


Gambar 9. Hubungan Kadar Aspal dan Void in Minerale Agregate(VMA)

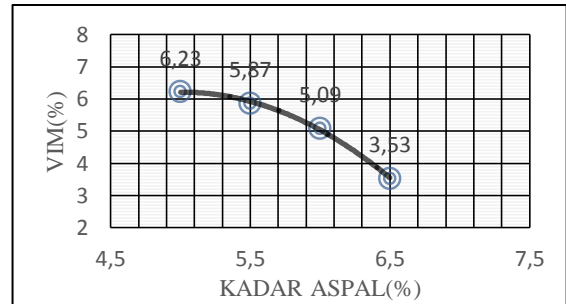


Gambar 13. Hubungan Kadar Aspal dan Marshall Quotient

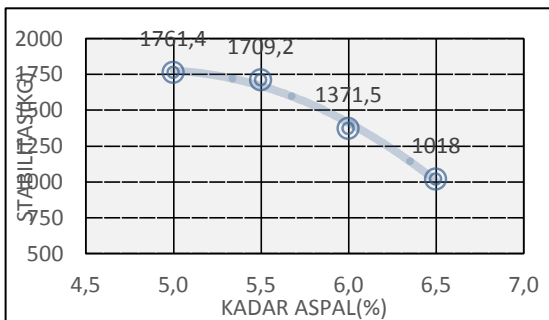
Campuran 8,5% Serbuk Ban



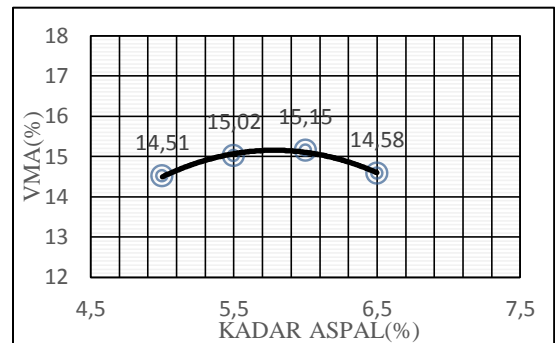
Gambar 10. Hubungan Kadar Aspal dan Void Filled with Asphalt (VFA)



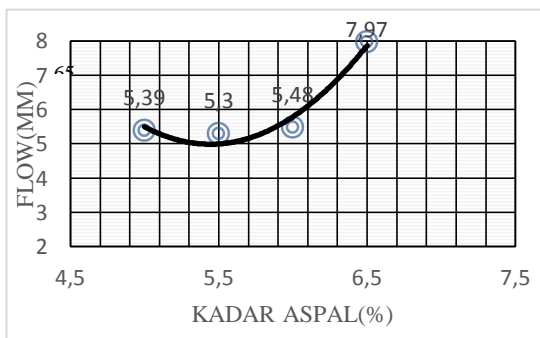
Gambar 14. Hubungan Kadar Aspal dan Void In The Mix (VIM)



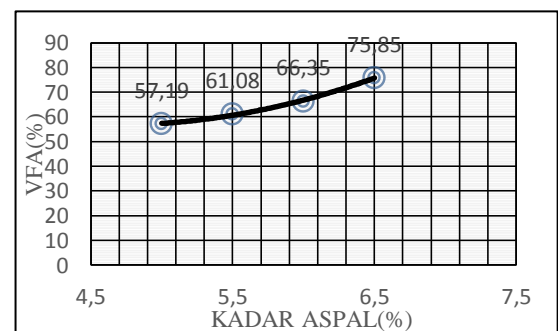
Gambar 11. Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas Berat.



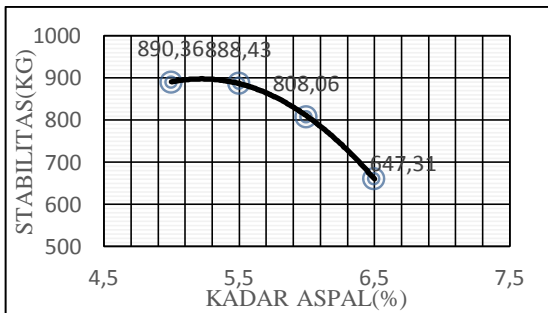
Gambar 15. Hubungan Kadar Aspal dan Void In Mineral Agregate(VMA)



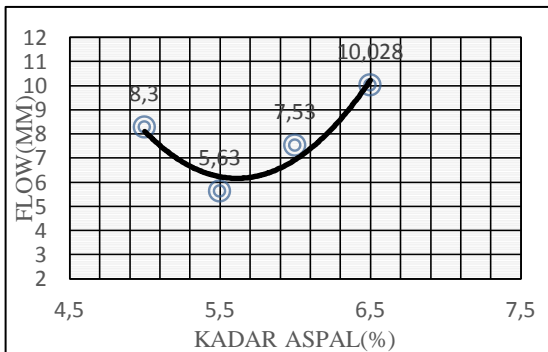
Gambar 12. Hubungan Kadar Aspal dan Flow.



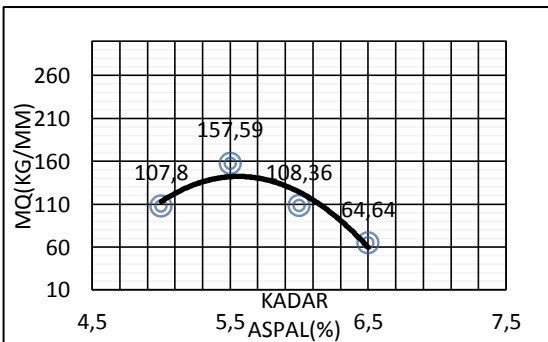
Gambar 16. Hubungan Kadar Aspal dan Void Filled with Asphalt



Gambar 17. Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas



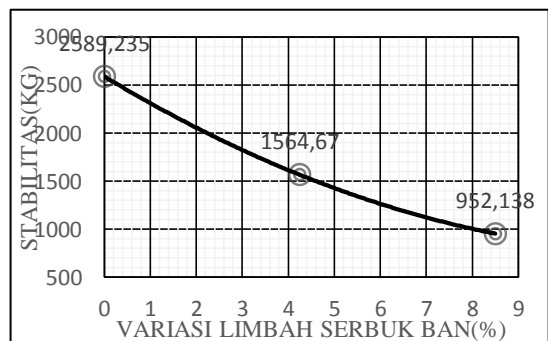
Gambar 18. Hubungan Kadar Aspal dan Flow



Gambar 19. Hubungan Kadar Aspal dan Marshall Quotient

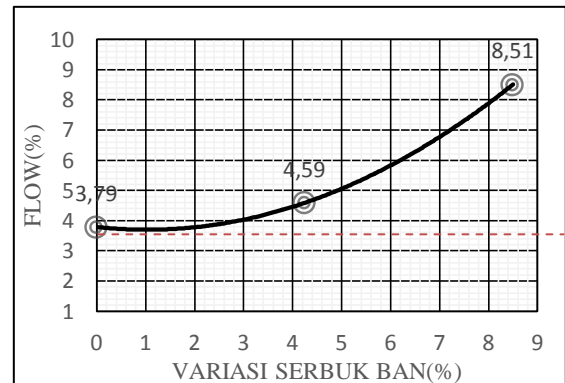
3.4. Analisa Nilai Stabilitas dan Nilai Flow

Nilai stabilitas dari pengujian dapat dilihat dari grafik dibawah ini.



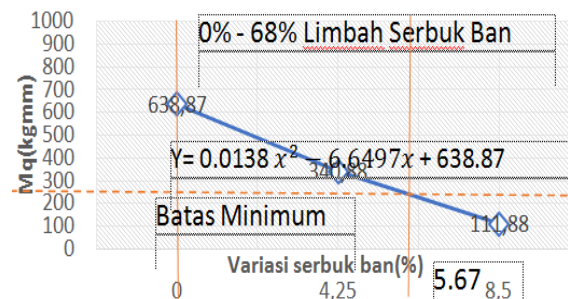
Gambar 20. Hubungan Stabilitas dengan Beberapa Variasi Limbah Serbuk Ban

Nilai flow dari pengujian dapat dilihat dari grafik dibawah ini.

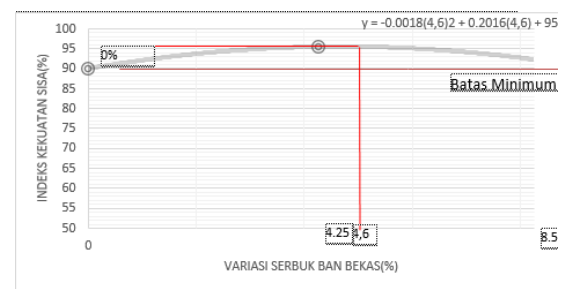


Gambar 21. Hubungan Flow dengan Beberapa Variasi Limbah Serbuk Ban

3.5. Hasil Marshall Quotient (MQ) dan Hasil Pengujian Indeks Kekuatan Sisa



Gambar 22. Marshall Quotient dengan beberapa Variasi Limbah Serbuk Ban



Gambar 23. Hasil Pengujian Indeks Kekuatan Sisa

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap campuran aspal beton lapisan AC-WC yang menggunakan limbah serbuk ban sebagai pengganti agregat halus fraksi no.30 maka dapat diambil kesimpulan: (i) hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan limbah serbuk ban terhadap nilai stabilitas yakni mengakibatkan

nilai stabilitas mengalami penurunan, kadar 0% serbuk ban didapat nilai stabilitas yakni 2589.35 kg, kadar 4,25% serbuk ban didapat nilai stabilitas 1564,3 kg, kadar serbuk ban 8,5% didapat nilai stabilitas 952.138 kg, dan nilai stabilitas yang diisyaratkan yakni 800 kg; (ii) berdasarkan hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan serbuk ban mengakibatkan nilai flow mengalami peningkatan, dengan kadar 0% serbuk ban didapat nilai *flow* 3,79 mm, kadar 4,25% serbuk ban didapat nilai *flow* 4,59 mm dan untuk kadar 8,5% serbuk ban didapat nilai *flow* 8.51 mm.

Daftar Pustaka

- Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan. Bandung.
- [8] Standar Nasional Indonesia, No.06-2489-1991, 1991. *Metoda Marshall*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- [9] Sukirman,S., 2003. *Perkerasan LenturJalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.
- [1] Charly, L., dkk., 2016. Pengaruh Penambahan Serbuk Ban Karet pada Campuran Laston untuk Perkerasan Jalan Raya.
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010. *Revisi 3*, BSN, Jakarta.
- [3] Gito., S., 2008. *Kajian Karakteristik Campuran Hot Rolled Asphalt Akibat Tambahan Limbah Serbuk Ban Bekas*. Jurusan Teknik, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- [4] Gito, S., 2016. Characterization of Asphalt Concrete Produced from Scrapped Tire Rubber. *Engineering Journal*, Volume 21 – 4.
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum, 2010. Seksi 6.3 Spesifikasi Campuran Beraspal Panas, Jakarta.
- [6] Omar, A., A., 2015. *Using Crump Rubber (CR) of Scrap Tire in Hot Mix Asphalt Design*. Department of Civil Engineering Faculty of Engineering Technology, Zarqa University, Zarqa, Jordan.
- [7] Sri, M., Dani, H., 2017. Teknik Pencampuran yang Optimal antara Crumb Rubber dan Aspal Pen 60/70.