

Karakteristik Campuran AC-BC Menggunakan Batu Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep

Dicky Josua Milenio Ambarura ^{*1}, Alpius ^{*2}, Elizabeth ^{*3}

^{*1} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia ambaruradicky@gmail.com

^{*2,3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia alpiusnini@gmail.com dan elizabethbongga5173@gmail.com

Corresponding Author: lizabethbongga5173@gmail.com

Abstrak

Prasarana transportasi berupa jalan adalah salah satu unsur yang cukup penting dalam pengembangan suatu wilayah yang mengalami pengembangan yang sangat pesat. Oleh karena itu dalam pembangunan perkerasan jalan, agregat sebaik mungkin diperoleh dari lokasi sekitar yang sebaiknya dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk pembangunan perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik campuran AC-BC menggunakan batu sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep, mengetahui komposisi campuran AC-BC dan mengetahui karakteristik *Marshall*, stabilitas *Marshall* sisa pada campuran AC-BC. Penelitian ini dilakukan dengan Metode *Marshall*. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai KAO berada pada kadar aspal 6%, dan nilai pada Stabilitas pada KAO sebesar 1544,13 Kg, VIM sebesar 4,16%, *flow* sebesar 2,50 mm, VMA sebesar 17,21%, dan VFB sebesar 75,82%. Hasil ini menunjukkan bahwa semua parameter karakteristik campuran AC-BC yaitu stabilitas, *flow*, VIM, VMA, dan VFB semuanya memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

Kata kunci: Karakteristik, Komposisi, AC-BC, *Marshall*

Abstract

Transportation infrastructure in the form of roads is one of the elements that is quite important in the development of an area that is experiencing very rapid development. Therefore, in the construction of road pavements, the best possible aggregate is obtained from the surrounding location which should be utilized as much as possible for the construction of road pavements. This study aims to determine the characteristics of the AC-BC mixture using the Salo Pattejang river rock, Bungoro District, Pangkep Regency, to determine the composition of the AC-BC mixture and to determine the *Marshall* characteristics, the remaining *Marshall* stability in the AC-BC mixture. This research was conducted using the *Marshall* Method. Based on the results of the study, it can be seen that the KAO value is at 6% asphalt content, and the Stability value at KAO is 1544.13 Kg, VIM is 4.16%, *flow* is 2.50 mm, VMA is 17.21%, and VFB by 75.82%. These results indicate that all the characteristic parameters of the AC-BC mixture, namely stability, *flow*, VIM, VMA, and VFB all meet the General Specifications of Highways 2018.

Keywords: characteristics, composition, AC-BC, *Marshall*

PENDAHULUAN

Prasarana transportasi berupa jalan adalah salah satu unsur yang cukup penting dalam pengembangan suatu wilayah yang mengalami pengembangan yang sangat pesat. Pada bidang transportasi, perkembangan pada

suatu pembangunan jalan dan perbaikan juga semakin bertambah untuk menopang perekonomian dan kesejahteraan masyarakat dalam melakukan kegiatannya. Jalan raya juga dapat menghubungkan dari satu kawasan ke kawasan lain untuk mendukung kelancaran aktivitas masyarakat sehari-hari.

Dalam masa pandemi *Covid-19*, dengan diterapkan PPKM membuat pergerakan transportasi cukup terbatas sehingga untuk mengambil material dari luar cukup susah. Oleh karena itu dalam pembangunan perkerasan jalan, agregat sebaik mungkin diperoleh dari lokasi sekitar yang sebaiknya dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk pembangunan perkerasan jalan [1].

Pemanfaatan material lokal adalah salah satu alternatif untuk mengatasi masa pandemi ini [2]. Agregat yang digunakan adalah agregat yang berasal dari Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep. Tetapi sebelum digunakan, terlebih dahulu dilakukan pengujian karakteristik aspal, berat jenis filler, komposisi campuran yang menggunakan agregat dari sungai Salo Pattejang untuk diuji pada laboratorium. Jika semua pengujian karakteristik telah memenuhi Standar Spesifikasi Bina Marga 2018 maka dapat dilakukan proses pengujian Marshall Konvensional dan Stabilitas Marshall Sisa melalui pengujian Marshall Immersion untuk mengetahui kualitas campuran beraspal yang akan digunakan.

Pada pembangunan jalan, salah satu jenis lapisan perkerasan yang biasa digunakan yaitu campuran AC-BC. Lapisan AC-BC terletak di antara lapis aus (AC-WC) dan lapis pondasi (AC-Base). Lapisan AC-BC terdiri dari campuran agregat, aspal, dan bahan pengisi (*filler*) sebagai bagian yang penting dalam komposisi campuran untuk mendukung beban lalu lintas seperti kekuatan atau ketahanan. Lapisan AC-BC terdiri dari campuran agregat, aspal dan bahan pengisi (*Filler*) [3]. Material agregat, aspal, dan *filler* harus memiliki komposisi yang tepat sehingga mampu menerima beban kendaraan dan meneruskannya ke lapisan di bawahnya. Aspal digunakan sebagai pengikat antar agregat untuk membentuk campuran, sehingga memberikan kekuatan pada masing-masing agregat.

Parameter karakteristik Campuran Beraspal yaitu stabilitas. Flow, Void In Mixture (VIM), VMA dan FVB [4]. Stabilitas merupakan sifat campuran beraspal yang mampu menerima atau menahan beban sampai terjadi kelelahan plastis. Nilai stabilitas dilihat dari hasil pembacaan langsung pada alat *Marshall Tes*. Kelelahan (flow) merupakan perubahan bentuk plastis campuran aspal akibat beban yang mencapai batas keruntuhan, dinyatakan dalam mm atau 0,01". Pembacaan nilai kelelahan plastis dilakukan pada saat bersamaan dengan pembacaan pengukuran stabilitas. *Void In Mixture* atau persen rongga dalam campuran aspal adalah perbandingan antara volume rongga-rongga udara dengan volume benda uji, VMA merupakan volume rongga antar butir agregat, serta dinyatakan dalam % dan VFB adalah persen % volume rongga di dalam agregat yang telah terisi oleh aspal

Beberapa peneliti yang melakukan penelitian tentang pemanfaatan material lokal diantaranya Pemanfaatan Batu Gunung Bottomale Toraja Utara sebagai Campuran Laston [5]. Variasi Suhu Pemadatan Campuran AC-WC Menggunakan Batu Sungai Balusu Kabupaten Toraja Utara [6]. Pemanfaatan Agregat Sungai Wanggar Kabupaten Nabire Sebagai Bahan Campuran AC-WC dan AC-BC [7]. Pemanfaatan Limbah Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Campuran AC-BC Yang Menggunakan Sungai Bittuang [8]. Studi Penggunaan Agregat Sungai Bittuang Sebagai Bahan Campuran AC-WC [9]. Durabilitas Campuran Beton Aspal Memakai Agregat Karang Gunung Dari Sabang Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Dan Retona Blend 55 [10]. Pemanfaatan Batu Gunung Posi'padang Balla Kabupaten Mamasa Sebagai Campuran AC-BC [11]. Pemanfaatan Batu Sungai Melli Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara Dalam Campuran AC-WC [12].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik campuran AC-BC menggunakan batu sungai Sallo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep, mengetahui komposisi campuran AC-BC dan mengetahui karakteristik Marshall, stabilitas Marshall sisa pada campuran AC-BC.

METODOLOGI

1. Gambaran Umum Lokasi

Kabupaten Pangkep adalah salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan Indonesia. Akses menuju tempat pengambilan dapat dilalui dengan menggunakan kendaraan roda empat maupun roda dua.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Agregat

2. Rancangan Komposisi Campuran AC-BC

Pada penelitian ini, material yang digunakan pada campuran Laston AC-BC adalah agregat yang berasal dari Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep, Aspal penetrasi 60/70, Semen sebagai bahan yang digunakan sebagai *filler*, dan Agregat halus. Nilai dari gradasi campuran AC-BC yang dipakai yaitu gradasi ideal atau diperoleh dari nilai tengah/hasil spesifikasi gradasi. Nilai tersebut yang ada di dalam tabel adalah ketentuan yang ditetapkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

Tabel 1. Rancangan Komposisi Campuran AC-BC

Nomor Saringan	Ukuran Saringan (mm)	% Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat Dalam Campuran	
		Spesifikasi Gradasi AC-BC	
		Spesifikasi Gradasi	Gradasi Campuran
1 ½	37,5		
1	25	100	100
¾	19	90-100	95
½	12,5	75-90	82,5
3/8	9,5	66-82	74
4	4,75	46-64	55
8	2,36	30-49	39,5

16	1,18	18-38	28
30	0,6	12-28	20
50	0,3	7-20	13,5
100	0,15	5-13	9
200	0,075	4-8	6

3. Komposisi Campuran untuk AC-BC

Setelah semua material yang diperlukan telah lolos pengujian, kemudian langkah selanjutnya yaitu menguji jumlah benda dan menyiapkan bahan campuran dengan sesuai komposisi yang telah didapatkan. Berikut adalah perhitungan agregat kasar, agregat halus, dan *filler*.

Tabel 2. Komposisi Campuran AC-BC

Material	Kadar Aspal				
	5%	5,50%	6%	6,50%	7%
Agregat Kasar	43,18	43	42,28	42,64	42,45
Agregat Halus	46,27	46	45,73	45,45	45,18
Filler	5,55	5,5	5,45	5,41	5,36

4. Pengujian *Marshall* Konvensional

Pengujian *Marshall* Konvensional dengan menggunakan agregat yang berasal dari Sungai Salo Pattejang Kabupaten Pangkep bertujuan untuk mengetahui karakteristik campuran AC-BC. Data yang diperoleh dari pengujian ini adalah data karakteristik campuran AC-BC ini berupa nilai stabilitas, *flow*, berat jenis, dan analisa rongga yaitu VIM, VMA, dan VFB.

5. Penentuan Kadar Aspal Optimum

Dalam menentukan kadar aspal optimum, KAO dikatakan baik apabila nilai kadar aspal optimum memenuhi semua batas persyaratan yang telah ditentukan pada spesifikasi campuran [13]. Beberapa batasan-batasan ukuran dalam campuran AC-BC yang dipenuhi dalam penentuan KAO adalah stabilitas, karena fungsi lapisan AC-BC sebagai lapisan penopang yang menahan lapisan yang ada di atasnya

6. Pengujian *Marshall Immersion*

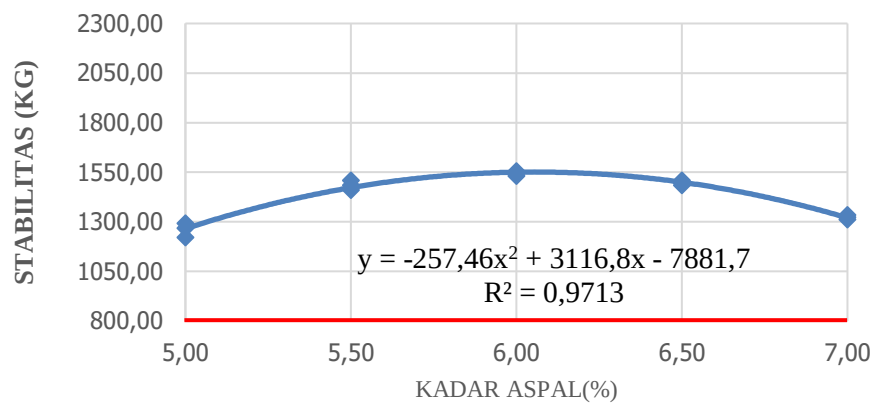
Setelah melakukan pengujian *Marshall* Konvensional selanjutnya dilakukan pengujian *Marshall Immersion* untuk mengetahui ketahanan campuran AC-BC terhadap durasi perendaman dan suhu.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Campuran

a. Analisa Terhadap Stabilitas

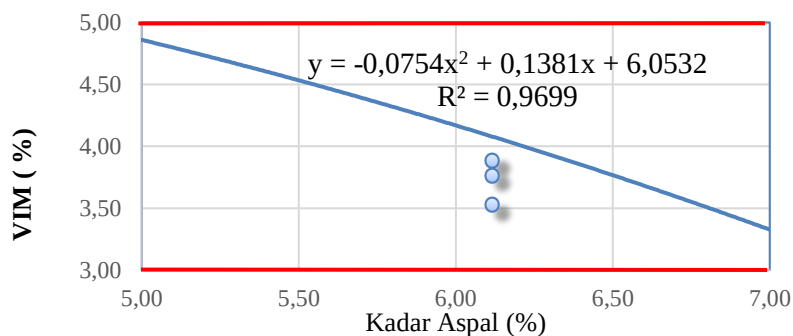
Jika dilihat pada grafik hubungan stabilitas dengan kadar aspal, stabilitas akan mengalami peningkatan pada penambahan kadar aspal 5,5% dan 6%, akan tetapi stabilitas akan mengalami penurunan jika telah mencapai kadar aspal optimum dimana penambahan kadar aspal 6,5% dan 7% akan mengalami penurunan. Nilai stabilitas *Marshall* Optimum tercapai pada campuran beraspal dengan kadar aspal 6% dengan hasil nilai rata-rata sebesar 1544,13 kg.



Gambar 2. Hubungan Kadar Aspal Terhadap Stabilitas

b. Analisa Terhadap VIM

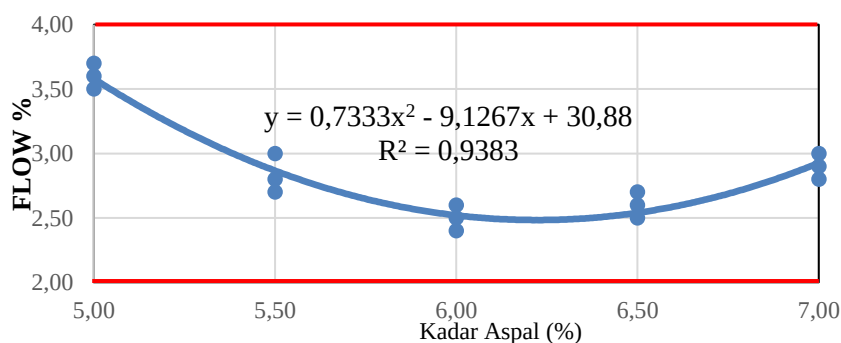
Jika diperhatikan pada grafik VIM dengan kadar aspal, nilai VIM tertinggi terdapat pada kadar aspal 5% sebesar 4,83%, tetapi nilai VIM akan mengalami penurunan berturut-turut jika ditambahkan kadar aspal 5,5%, 6% 6,5%, 7% dengan rata-rata penurunan berturut-turut sebesar 4,59%, 4,16%, 3,72%, 3,35%. Sehingga bisa dikatakan bahwa semakin besar kadar aspal yang digunakan nilai VIM (*Voild In Mix*) semakin menurun.



Gambar 3. Hubungan Kadar Aspal Terhadap VIM

c. Analisa Terhadap Flow

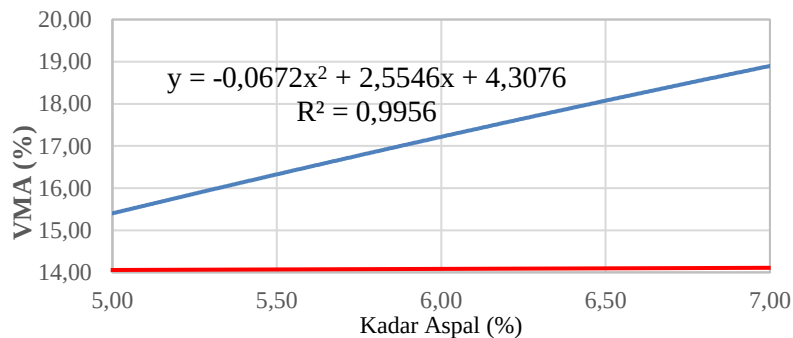
Dilihat dari grafik diatas dapat diketahui nilai *flow* antara 3,60 mm – 2,90 mm yang didapatkan pada kadar aspal 5%-7%. Standar yang dipakai yaitu Spesifikasi Umum Departemen Pekerjaan Umum tahun 2018 devisi 6, dan hasil dari pengujian *flow* memenuhi syarat yang ditetapkan yaitu 2-4 mm.



Gambar 4. Hubungan Kadar Aspal Terhadap Flow

d. Analisa Terhadap VMA

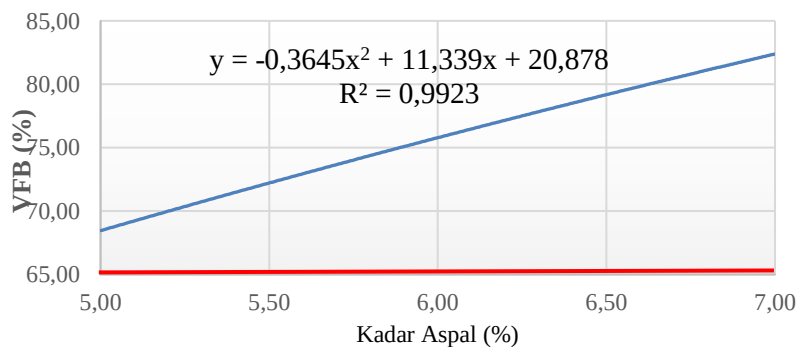
Nilai rata-rata VMA pada kadar aspal 5% sebesar 15,38%, pada penambahan kadar aspal 5,5%-7% mengalami kenaikan antara 16,37-18,92%. Faktor yang mempengaruhi nilai VMA yaitu dari banyaknya jumlah aspal yang digunakan ketika pencampuran, ini dikarenakan salah satu kegunaan dari aspal yaitu untuk mengisi rongga diantara agregat dan dalam partikel agregat.



Gambar 5. Hubungan Kadar Aspal Terhadap VMA

e. Analisa Terhadap VFB

Jika diperhatikan pada grafik yang telah ditampilkan diatas, Nilai VFB pada kadar aspal 5% sebesar 68,57%, pada setiap penambahan kadar aspal 5,5%-7% mengalami peningkatan secara berturut-turut yaitu 71,98%, 75,82%, 79,38%, 82,28%.



Gambar 6. Hubungan Kadar Aspal Terhadap VFB

f. Penentuan KAO

Hasil pengujian marshall terhadap campuran AC-BC menunjukkan bahwa kadar aspal yang dipakai yaitu dengan nilai rentang 5%-7% dan semua kadar aspal praktis telah memenuhi semua karakteristik campuran AC-BC. Untuk nilai KAO dari lapisan ini dapat dipilih berdasarkan nilai dari stabilitas yang paling tinggi yaitu pada KAO 6,00%.

g. Hasil Stabilitas Marshall Sisa

Dalam menentukan nilai stabilitas *marshall* sisa dapat dilakukan jika telah menetapkan kadar aspal optimum dan membuat benda uji berdasarkan kadar aspal optimum, kadar aspal 6% merupakan KAO yang akan digunakan dalam campuran AC-BC, setelah itu direndam selama ± 24 jam dengan *temperatur* $\pm$ sekitar 60°C.

Tabel 3. Hasil Pengujian Stabilitas Marshall Sisa

PERSYARATAN Kadar Aspal (%)	Stabilitas		Stabilitas Marshall Sisa (%)
	Konvensional	Immersion	
6	1532,16	1448,37	94,53
6	1556,10	1508,22	96,92
6	1544,13	1472,31	95,35
Rata-rata	1544,13	1476,30	95,60

KESIMPULAN

1. Karakteristik batu berupa agregat dari Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, karakteristik aspal dan berat jenis *filler* telah memenuhi standar yang digunakan yaitu Spesifikasi Umum Bina Marga 2018
2. Berdasarkan komposisi campuran AC-BC, komposisi campuran yang dipakai adalah kadar aspal yang memiliki nilai optimum yaitu 6% dengan bahan penyusunnya yaitu agregat kasar sebesar 42,82%, agregat halus sebesar 45,73%, dan *filler* sebesar 5,45%.
3. Dari hasil pengujian, Nilai pada Stabilitas Marshall Sisa (SMS) dari hasil pengujian Marshall Immersion yaitu sebesar 95,60%, dengan angka tersebut maka pengujian dapat dikatakan memenuhi standar yang berlaku (Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018) dengan nilai minimal 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rachman, "Transportasi," dalam *Dampak Pandemi Global Covid-19 dalam Multi Perspektif*, Edisi Covid., Kota Makassar: Tohar Media, 2020, hlm. 17–32.
- [2] C. Kamba, "Agregat dari Material Lokal," dalam *Pemanfaatan Material Alternatif (Sebagai Bahan Penyusun Konstruksi)*, Makassar: CV. Tohar Media, 2021, hlm. 35–46.
- [3] S. Sukirman, *Beton Aspal Campuran Panas*, Edisi Kedua. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2013.
- [4] R. Rachman, "The Effect of Immersion and Humidification Toward Performance of Hot Rolled Asphalt Mixture," *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 15, no. 5, hlm. 503–509, 2020.
- [5] R. Rachman, "Pemanfaatan Batu Gunung Bottomale Toraja Utara sebagai Campuran Laston," *J. Tek. Sipil Dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, hlm. 20–30, 2020.
- [6] A. R. Seppo, R. Rachman, dan N. Ali, "Variasi Suhu Pemadatan Campuran AC-WC Menggunakan Batu Sungai Balusu Kabupaten Toraja Utara," *J. Matriks Tek. Sipil*, vol. 9, no. 1, hlm. 23–31, 2021, doi: <https://doi.org/10.20961/mateksi.v9i1.49248>.
- [7] L. A. Fani, Irianto, Elizabeth, dan Alpius, "Pemanfaatan Agregat Sungai Wanggar Kabupaten Nabire Sebagai Bahan Campuran AC-WC dan AC-BC," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 1, no. 2, Art. no. 2, 2019.
- [8] N. Sambo, R. Rachman, dan Alpius, "Pemanfaatan Limbah Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Campuran AC-BC Yang Menggunakan Sungai Bittuang," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 3, hlm. 330–340, 2021.
- [9] N. Wendani, M. Selintung, dan Alpius, "Studi Penggunaan Agregat Sungai Bittuang Sebagai Bahan Campuran AC-WC," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 2, hlm. 138–143, 2020.
- [10] S. M. Saleh, R. Anggraini, Hermansyah, dan A. Salmannur, "Durabilitas Campuran Beton Aspal Memakai Agregat Karang Gunung Dari Sabang Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Dan Retona Blend 55," *J. Transp.*, vol. 18, no. 2, hlm. 127–134, 2018.
- [11] Irgan, R. Mangontan, dan Alpius, "Pemanfaatan Batu Gunung Ambeso pada Campuran AC-Base," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 1, hlm. 58–62, 2020.
- [12] Deamayes, Alpius, dan C. Kamba, "Pemanfaatan Batu Sungai Melli Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara Dalam Campuran AC-WC," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 1, hlm. 85–91, 2021.
- [13] G. Rusbintardjo, *Aspal- Bahan Perkerasan Jalan*, 1 ed. Semarang: UNISSULA Press, 2013.