

**STUDI ANALISA CAMPURAN LASPISAN ASPAL BETON (AC-BC)  
PADA PENGGUNAAN MATERIAL EX WAHAU DAN SENONI DENGAN  
MENGUNAKAN FILLER ABU BATU SEBAGAI BAHAN TAMBAH**

**Ahmad Affandi AR**

**Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik**

**Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Kalimantan Timur – Indonesia**

**[affan16ar@gmail.com](mailto:affan16ar@gmail.com)**

**INTISARI**

Material lokal merupakan hal penting dalam suatu pekerjaan yang mempunyai dampak langsung terhadap mobilitas penduduk, konektivitas antar wilayah, ekonomi, kesehatan, pendidikan serta pengembangan kehidupan berbangsa dan bernegara, dalam pembinaan persatuan dan kesatuan bangsa, dan mempunyai peranan penting dalam memajukan kesejahteraan umum. Untuk itu didalam meningkatkan infrastruktur jalan, diperlukan kegiatan pembangunan jaringan jalan baru dan kegiatan preservasi jalan untuk mempertahankan fungsionalitas jalan (kemantapan jalan). Metode Pelaksanaan ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pengujian untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu dari agregat kasar, serta angka penyerapan dari agregat kasar. Dan tujuan pengujian ini untuk memperoleh angka berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenis dan berat jenis semu serta besarnya angka penyerapan. Dari hasil pengujian berdasarkan hasil pemeriksaan sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 1 untuk karakteristik,aspal pen 60/70 di peroleh kadar aspal optimum untuk campuran yang menggunakan abu batu 15% dengan kadar aspal optimum (KAO) 6,2% pada aspal panas AC BC relatif bisa dilakukan, Studi dan penelitian ini dilakukan khusus untuk penggunaan pada lapisan perkerasan AC-BC. Berdasarkan uji gradasi saringan dan uji marshall atas dasar spesifikasi umum bina marga 2018 revisi 1 dengan rincian campuran agreggat CA (Croase 92 Agreggat) sebesar 33%,MA (Medium Agreggat) sebesar 32%,Sand ex.wahau sebesar 20% FA (Fine Agreggat ) Filler abu batu sebesar 15% telah memenuhi dan dapat digunakan.

---

**Kata Kunci :** *Material Ex Wahau dan Senoni, Filler Abu Batu, Stabilitas Marshall*

**PENDAHULUAN**

***Latar belakang***

Perkerasan dengan aspal lebih banyak dilaksanakan di Indonesia, sehingga kebutuhan aspal sebagai material perkerasan jalan di Indonesia sangat besar. Kebutuhan Aspal Minyak untuk pemeliharaan, Peningkatan/Pembangunan jalan

setiap tahun sekitar 1.2 juta ton/tahun. Pada saat ini, Indonesia sudah menggunakan lapis perkerasan campuran beraspal panas (hotmix) baik untuk kegiatan peningkatan maupun pembangunan jalan baru. Campuran beraspal panas adalah campuran yang terdiri atas kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal pada suhu tinggi. Pencampuran dilakukan di Unit Pencampur Aspal (UPA) sedemikian rupa sehingga permukaan agregat terselimuti aspal dengan seragam.

### ***Rumusan Masalah***

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil uji agregat Ex-Senoni dan Ex-Wahau untuk pencampuran AC-BC (*Asphalt Concrete – Binder Course*)?
2. Bagaimana pengaruh karakteristik, aspal pen 60/70 terhadap agregat Ex-Wahau dan Ex-Senoni berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 1?
3. Bagaimana presentase penggunaan Filler abu batu pada campuran AC-BC (*Asphalt Concrete – Binder Course*) berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 1?

### ***Tujuan Penelitian***

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Untuk Mengetahui campuran modifikasi yang paling Optimal berdasarkan kinerja teknis
2. Untuk Mengetahui persentase filler abu batu yang sesuai untuk Kadar Aspal Optimum ( KAO ).

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Berdasarkan tempat diperolehnya aspal dapat dibedakan atas aspal alam dan aspal minyak (Sukirman, 2007). Jenis-jenis aspal yang ada di Indonesia antara lain:

### **1. Aspal Alam**

Kepulauan Buton memiliki pegunungan yang menghasilkan aspal alam terbanyak di Indonesia. Aspal alam ada yang diperoleh di gunung-gunung seperti aspal di pulau buton, dan ada pula yang diperoleh di pulau Trinidad berupa aspal danau. Aspal alam terbesar di dunia terdapat di Trinidad, berupa aspal danau. Indonesia memiliki aspal alam yaitu di Pulau Buton, yang terkenal dengan nama Asbuton (Aspal Pulau Buton). Penggunaan asbuton sebagai salah satu material perkerasan jalan telah dimulai sejak tahun 1920, walaupun masih

bersifat konvensional. Asbuton merupakan batu yang mengandung aspal. Asbuton merupakan material yang ditemukan begitu saja di alam, maka kadar bitumen yang dikandungnya sangat bervariasi dari rendah sampai tinggi.

## 2. Aspal Minyak

Aspal Minyak adalah aspal yang merupakan residu pengilangan minyak bumi. Setiap minyak bumi dapat menghasilkan residu jenis asphaltic base crude oil yang banyak mengandung aspal, parafin base crude oil yang banyak mengandung parafin, atau mixed base crude oil yang mengandung campuran antara parafin dan aspal. Untuk perkerasan jalan umumnya digunakan aspal minyak jenis asphaltic base crude oil. Aspal minyak dapat dibedakan menjadi:

### a. Aspal Keras (*Asphalt Cement/AC*).

Asphalt Cement biasanya dibedakan berdasarkan nilai penetrasinya dan AC yang umum dipakai di Indonesia adalah AC dengan penetrasi 60-70.

### b. Aspal Cair (*Cut Back Asphalt*).

Aspal yang dihasilkan dengan melarutkan aspal keras dengan bahan pelarut berbasis minyak dan digunakan dalam keadaan cair dan dingin.

### c. Aspal Emulsi (*Emulsion Asphalt*).

Aspal yang dihasilkan dari pengemulsian aspal keras. Pada proses ini, partikel-partikel aspal keras dipisahkan dan didispersikan dalam air yang mengandung emulsifier.

## 3. Aspal Modifikasi

Berdasarkan Manual Aspal Campuran Panas Depkimpraswil PU, aspal modifikasi adalah aspal dibuat dengan mencampur aspal keras dengan suatu bahan tambah. Polymer adalah jenis bahan tambah yang banyak digunakan saat ini, sehingga aspal modifikasi sering disebut juga sebagai aspal polymer. Antara lain berdasarkan sifatnya, ada dua jenis bahan polymer yang biasanya digunakan untuk tujuan ini, yaitu polymer elastomer dan polymer plastomer. Aspal polimer elastomer dan aspal polimer plastomer dapat dijelaskan sebagai berikut :

### a. Aspal *Polymer Elastomer*

SBS (*Styrene Butadine Styrene*), SBR (*Styrene Butadine Rubber*), SIS (*StyreneIsoprene Styrene*) dan karet adalah jenis-jenis polymer elastomer yang biasanya digunakan sebagai bahan pencampur aspal keras. Penambahan

polymer jenis ini dimaksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat rheologi aspal, antara lain penetrasi, kekentalan, titik lembek dan elastisitas aspal keras. Campuran beraspal yang dibuat dengan aspal polymer elastomer akan memiliki tingkat elastisitas yang lebih tinggi dari campuran beraspal yang dibuat dengan aspal keras. Prosentase penambahan bahan tambah (*additive*) pada pembuatan aspal polymer harus ditentukan berdasarkan pengujian laboratorium karena penambahan bahan tambah sampai dengan batas tertentu memang dapat memperbaiki sifat-sifat rheologi aspal dan campuran tetapi penambahan yang berlebihan justru akan memberikan pengaruh yang negatif.

#### b. Aspal *Polymer Plastomer*

Seperti halnya dengan aspal polymer elastomer, penambahan bahan polymer plastomer pada aspal keras juga dimaksudkan untuk meningkatkan sifat rheologi baik pada aspal keras dan sifat fisik campuran beraspal. Jenis polymer plastomer yang telah banyak digunakan antara lain adalah EVA (Ethylene Vinyl Acetate) dan polypropilene dan polyethylene. Persentase penambahan polymer ini ke dalam aspal keras juga harus ditentukan berdasarkan pengujian laboratorium karena sampai dengan batas tertentu penambahan ini dapat memperbaiki sifat-sifat rheologi aspal dan campuran tetapi penambahan yang berlebihan justru akan memberikan pengaruh yang negative.

### **METODE PENELITIAN**

Berikut ini adalah metode secara umum dalam melakukan penelitian :

1. Metode Pengujian Berat Jenis Agregat Dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SNI 03-1969-1990)
2. Metode Pengujian Berat Jenis Agregat Dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 03-1970-1990) 38
3. Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar (SNI 03-19681990)
4. Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall (SNI 06-2489-1991)
5. Metode Pengujian Penetrasi Bahan-Bahan Bitumen (SNI 06-2456-1991)
6. Metode Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Padat (SNI 06-2441-1991)
7. Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (SNI 03-2439-1991)
8. Metode Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter (SNI 06-2434-1991)
9. Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Dengan Cleve Land Open Cup (SNI 06-2433-1991)

## PEMBAHASAN

### Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Tabel 4.1 Data Pemeriksaan Sampel Agregat Kasar (CA)

Pengujian	Satuan	I	II
Berat contoh kering oven ( A )	(gram)	660	760
Berat contoh Kering Permukaan ( B )	(gram)	675	775
Berat contoh di dalam air ( C )	(gram)	418	502

Tabel 4.2 Perhitungan Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar (CA)

Perhitungan	Satuan	I	II	Rata-rata
Berat jenis ( <i>Bulk</i> ) = $\frac{A}{B-C}$	(gram/cc)	2,568	2,784	2,676
Berat jenis SSD = $\frac{B}{B-C}$	(gram/cc)	2,626	2,839	2,733
Berat jenis Semu = $\frac{A}{A-C}$	(gram/cc)	2,727	2,946	2,837
Penyerapan = $\frac{B-A}{A} \times 100\%$	(%)	2,273	1,974	2,123

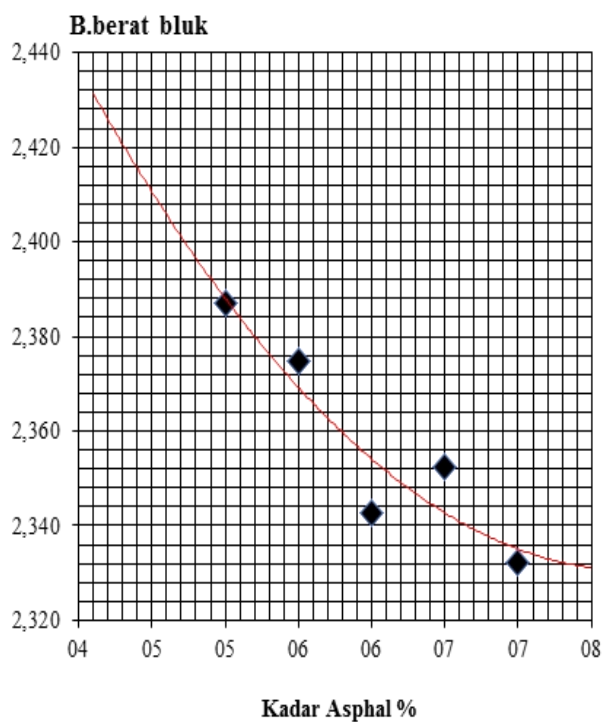
Hasil uji untuk Coarse Aggregate (CA) ex. Senoni berdasarkan *Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Divisi 6 Perkerasan Aspal* didapat :

- Berat jenis ( Bulk ) : 2,676 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis SSD : 2,733 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis Semu : 2,837 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Penyerapan : 2,123% memenuhi syarat yaitu maksimal 3 %

Tabel perhitungan VIM,VMA,VFA

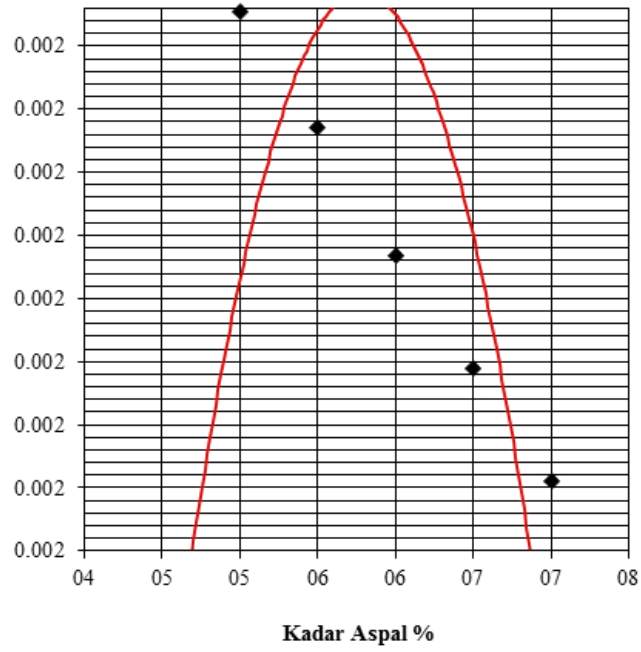
No. Benda Uji	Kadar Aspal	Isi Benda Uji	Bulk Campuran	VIM Air Void	VMA Void Filled	F.V.A
				( % )	( % )	( % )
		1	2	3	4	5
Perendaman 30 menit						

1	6,2	508,2	2,346	4,387	18,427	76,193
2	6,2	509,3	2,335	4,842	18,815	74,268
3	6,2	502,0	2,369	3,442	17,621	80,469
4	6,2	501,8	2,337	4,743	18,731	74,678
Rata –Rata			2,347	4,353	18,399	76,402
Perendaman 24 jam						
1	6,2	501,9	2,353	4,121	18,200	77,360
2	6,2	503,8	2,352	4,134	18,212	77,299
3	6,2	510,1	2,334	4,887	18,854	74,080
4	6,2	507,7	2,343	4,534	18,553	75,563
Rata-Rata			2,345	4,419	18,455	76,076



Grafik (berat bluk)

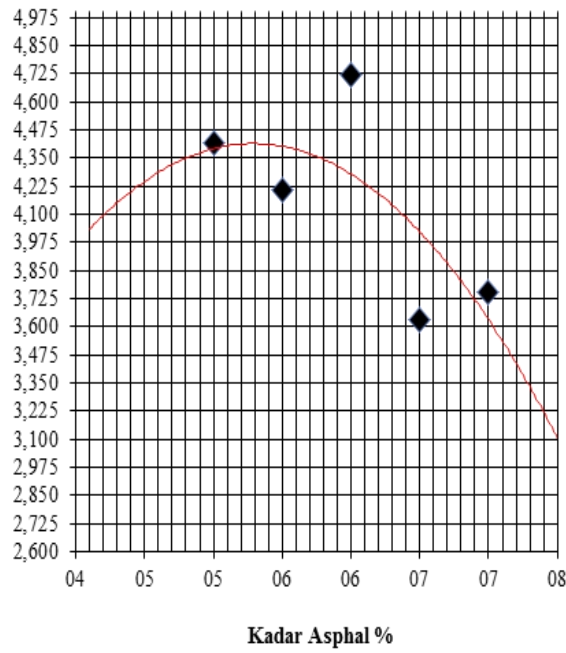
**A. VIM**



Grafik (VIM)

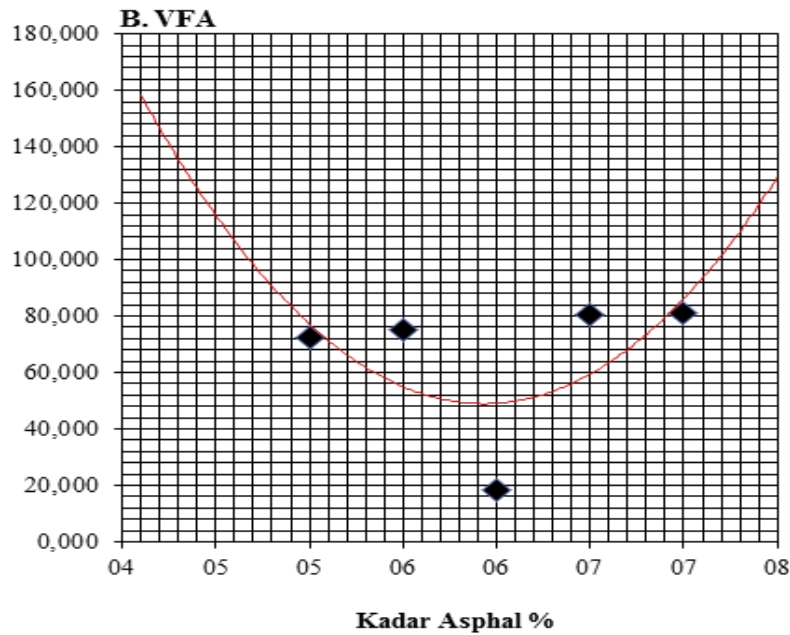
Nilai Rongga dalam campuran (VIM) adalah 4,419%,

**B. VMA**



Grafik (VMA)

Nilai Rongga dalam agregat (VMA) yang di dapat adalah 18,455%



Grafik (VFA)

Nilai Rongga terisi aspal (VFA) yang didapat adalah 76,076%,

Berdasarkan hasil tes marshall diperoleh Nilai Rongga dalam campuran (VIM) adalah 4,419%, Nilai Rongga dalam agregat (VMA) yang di dapat adalah 18,455%, Nilai Rongga terisi aspal (VFA) yang didapat adalah 76,076%.

## **PENUTUP**

### ***Kesimpulan***

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari Hasil Pengujian Agregat di dapatkan :

a. Agregat Ex. Senoni sebagai berikut :

- Berat jenis (Bulk): 2,676 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis SSD : 2,733 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis Semu : 2,837 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Penyerapan : 2,123% memenuhi syarat yaitu maksimal 3 %

b. Agregat Ex. Wahau sebagai berikut :

- Medium Agregat



- Berat jenis (Bulk):2,667 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis SSD : 2,708 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis Semu : 2,781 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Penyerapan : 1,536 % memenuhi syarat yaitu maksimal 3 %

- Abu Batu

- Berat jenis (Bulk) : 2,566 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis SSD : 2,612 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis Semu : 2,690gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Penyerapan : 1,838 % memenuhi syarat yaitu maksimal 3 %

- Pasir

- Berat jenis (Bulk) : 2,574 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis SSD : 2,604 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Berat jenis Semu : 2,654 gr/cc memenuhi syarat yaitu minimal 2.5 gr/cc
- Penyerapan : 1,171 % memenuhi syarat yaitu maksimal 3 %

2. Berdasarkan hasil pemeriksaan sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 1 untuk karakteristik,aspal pen 60/70 di peroleh kadar aspal optimum untuk campuran yang menggunakan abu batu 15% dengan kadar aspal optimum (KAO) 6,2% pada aspal panas AC BC relatif bisa dilakukan, Studi dan penelitian ini dilakukan khusus untuk penggunaan pada lapisan perkerasan AC-BC.
3. Berdasarkan uji gradasi saringan dan uji marshall atas dasar spesifikasi umum bina marga 2018 revisi 1 dengan rincian campuran agreggat CA (CroaseAgreggat) sebesar 33%,MA (Medium Agreggat) sebesar 32%,Sand ex.wahau sebesar 20% FA (Fine Agreggat ) Filler abu batu sebesar 15% telah memenuhi dan dapat digunakan.

***Saran***

Saran dari penelitian ini adalah :

1. Meningat bahwa penelitian ini berdasarkan aspal panas AC-BC, maka perlu dipikirkan untuk diadakan penelitian untuk jenis *Hotmix* lainnya.
2. Penelitian ini menggunakan campuran abu batu 15% untuk campuran AC-BC sehingga perlu diadakan penelitian untuk kurang dari 15% dan disarankan untuk menambah campuran yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO T 245-97 (ASTM D 1559-76). Resistance Plastic of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus. American Society for Testing and Materials.
- Arief Setiawan.,Rahmatang Rahman.,2011. *Studi Penggunaan Asbuton Butir Pada Campuran Beton Aspal Binder Course (Ac-Bc)*. Jurnal Rekayasa dan Manejemen Transportasi Vol 1, No. 2, Palu.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum (2018), *Spesifikasi Umum*, Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Henong, Baki. 2010. *Pengaruh Ukuran Butir Maksimum Agregat Kasar Terhadap Parameter Marshall*. Jurnal Sipil UNWIRA Vol.1 No 2 Septemder 2010 hal 138 -12. Kupang.
- Mesiriawati, Yeti. 2007. *Pengaruh Penentuan Kadar Aspal Optimum Terhadap Kualitas Desain Campuran Beraspal*. Simposium Iii Fstpt, Isbn No. 97996241-0 X. Universitas Lampung.
- Pemerintah Republik Indonesia (2011), *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Pemeliharaan Jalan*, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia (2004), *Undang-undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.
- SNI ASTM C136-2012, Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar, Badan Standar Nasional, Jakarta.
- SNI 1969-2016, Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar, Badan Standar Nasional, Jakarta.

SNI 1970-2016, Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus, Badan Standar Nasional, Jakarta.

SNI 1970-2016, Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles, Badan Standar Nasional, Jakarta.

SNI 06-2489-1991, Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall, Badan Standar Nasional, Jakarta.

Sukirman, Silvia (2003), *Beton Aspal Campuran Panas*, Edisi I, Penerbit Granit, Jakarta .

Sukirman, Silvia (2007), *Beton Aspal Campuran Panas*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.

BALITBANGDA, *Metode Pengujian Berat Jenis Agregat Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*

*SNI 03-1969-1990, Metode Pengujian Berat Jenis Agregat Dan Penyerapan Air Agregat Halus*

SNI 03-1970-1990, Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar

SNI 03-1968-19904, Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall

SNI 06-2489-1991, Metode Pengujian Penetrasi Bahan-Bahan Bitumen

SNI 06-2456-1991, Metode Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Padat

SNI 06-2441-1991, Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal

SNI 03-2439-1991, Metode Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter

SNI 06-2434-1991, Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Dengan Cleve  
Land Open Cup