

## PEMANFAATAN TRAS SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PADA AGREGAT HALUS DALAM CAMPURAN ASPAL PANAS HRS-WC SEMI SENJANG

Mecky R.E. Manoppo, Servie O. Dapas, Deane R. Walangitan  
Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado  
e-mail : [meckymanoppo@yahoo.com](mailto:meckymanoppo@yahoo.com)

### ABSTRAK

*Lataston HRS-WC Semi Senjang adalah campuran aspal panas yang terdiri dari Agregat kasar, sedang, halus serta Filler. Campuran ini disebut campuran aspal panas (Hot Mix Asphalt) kerana dibuat atau dicampur dalam keadaan panas. Campuran ini banyak digunakan digunakan di lapangan sebagai lapis permukaan jalan.*

*Pada pelaksanaannya dilapangan, pelaksana sering diperhadapkan dengan tidak tetapnya gradasi yang tersedia khususnya pada fraksi Agregat Halus (FA). Dalam komposisi campuran untuk material agregat halus dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar yaitu 30 % s/d 50 %. Material abu batu yang ada memberikan harga yang cukup mahal.*

*Potensi sumber daya alam di bidang pertambangan cukup melimpah di propinsi Sulawesi Utara. Salah satunya adalah potensi ketersediaan material galian Tras yang terdapat didaerah Pineleng dan Paal 4 dan wilayah sekitarnya. Oleh karena itu perlu suatu penelitian mendalam untuk menjadikan material galian ini, sebagai bahan tambahan pada fraksi agregat halus/abu batu.*

*Penelitian dilakukan dengan mevariasikan agregat kasar, sedang, halus, pasir serta Tras sebagai agregat gabungan. Dari hasil penelitian diperoleh komposisi agregat kasar 8%, sedang 28 %, pasir 15% ,abu batu 34 % dan Tras 15 % dengan kadar aspal 7 %. Hasil akhir Penelitian ini adalah dengan evaluasi Marshall dimana diperoleh untuk Stabilitas 1756 kg, Flow 3,59 mm ,Quotient Marshall 489,5 kg/mm ,VIM 5,29% , VMA 21,49 % VFB 75,83 % yang masih memenuhi batas spesifikasi .Hasil ini menunjukkan bahwa Tras dapat digunakan dalam campuran Aspal HRS-WC semi senjang.*

**Kata kunci :** *Aspal panas ,HRS-WC semi senjang, Tras*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang.

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun diatas tanah dasar .Jenis konstruksi perkerasan jalan pada umumnya adalah perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Konstruksi perkerasan lentur adalah jenis konstruksi yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dan banyak digunakan saat ini, Konstruksi perkerasan ini terdiri dari beberapa lapisan dimana dibebberapa lapisan terutama pada lapis permukaan menggunakan beton aspal atau campuran aspal panas (*Hotmix*).

Dalam campuran aspal panas terdapat 3 macam campuran yaitu Latasir, Lataston (HRS WC & HRS Base), Laston ( AC BC & AC WC). HRS WC adalah campuran yang banyak digunakan sebagai lapis permukaan Bahan pembentuk campuran ini terdiri dari agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi (filler) dan aspal yang dipanaskan dan dicampur pada pusat pencampur

yaitu Asphalt Mixing Plant (AMP). Keterpaduan atau komposisi dan kualitas dari material yang memenuhi spesifikasi akan memberikan suatu campuran yang baik yang dampaknya pada konstruksi perkerasan itu sendiri.

Pada pelaksanaannya dilapangan, pelaksana sering diperhadapkan dengan mahalnya ketersediaan dari fraksi agregat halus (abu batu) yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar yaitu 30 % s/d 50 %. Oleh karena itu pada penelitian ini dicoba menggunakan material Tras sebagai bahan tambahan pada abu batu yang dari segi ekonomis lebih murah serta banyak tersedia dibebberapa tempat/lokasi yang ada di provinsi Sulawesi Utara.

#### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Material Tras sebagai bahan tambahan pada agregat halus terhadap campuran HRS-WC semi senjang. Kinerja dari campuran ini di uji dengan kriteria marshall.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Campuran HRS-WC semi senjang**

Campuran beraspal didefinisikan sebagai campuran merata antara agregat dan aspal sebagai bahan pengikat pada suhu tertentu. Terdapat tiga jenis campuran beraspal yang dibedakan berdasarkan temperatur pencampurannya yaitu campuran beraspal panas (150-155°C), campuran beraspal hangat (100-120°C) dan campuran beraspal dingin.

Dalam campuran beraspal, aspal berperan sebagai pengikat antar partikel agregat dan agregat sebagai bahan pengisi. Karena dicampur dalam keadaan panas maka seringkali disebut sebagai “Hot Mix Asphalt” atau campuran beraspal panas.

Campuran Beraspal Panas terdiri 3 macam campuran antara lain:

- Latasir (Kls A dan Kls B)
- Lataston (HRS WC & HRS BC)
- Laston (AC- WC, AC- BC dan AC base)

Tabel 1. Ketentuan agregat kasar

Pengujian		Standar	Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium dan magnesium sulfat		SNI 3407:2008	Maks.12 %
Abrasi dengan mesin Los Angeles	Campuran AC bergradasi kasar	SNI 2417:2008	Maks.30%
	Semua jenis campuran bergradasi lainnya		Maks.40%
Kelekatan agregat terhadap aspal		SNI 03-2439-1991	Min.95%
Angularitas (kedalaman dari permukaan < 10 cm)		DoT's Pennsylvania Test Method PTM No.621	95/90 <sup>1</sup>
Angularitas (kedalaman dari permukaan ≥10 cm)			80/75 <sup>1</sup>
Partikel pipih dan lonjong		ASTM D4791 Perbandingan 1 : 5	Maks.10%
Material lolos Ayakan No.200			Maks.1%

Tabel 2. Ketentuan Agregat Halus

Pengujian	Standar	Nilai
Nilai Setara Pasir	SNI 03-4428-1997	Min. 50 %
Material Lolos Saringan No. 200	SNI 03-4142-1996	Maks. 8 %
Angularitas	SNI 03-6877-2002	Min 45 %

Lataston HRS-WC semi senjang adalah campuran aspal panas bergradasi senjang yang terdiri dari agregat kasar, sedang, halus, Filler serta aspal. Kekuatan campuran tergantung dari material (Agregat) pembentuk campuran itu sendiri.

Persyaratan Agregat harus mengacu seperti pada tabel.1. dan tabel 2.

**Gradasi agregat gabungan**

Persyaratan Agregat harus mengacu seperti pada tabel 1. dan tabel 2. Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat, harus memenuhi batas-batas dan harus berada di luar Daerah Larangan (*Restriction Zone*) yang diberikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Gradasi agregat untuk campuran aspal

Ukuran		% Berat lolos terhadap total agregat
ASTM	(mm)	Spesifika
37.50	1 ½'	
25.00	1'	
19.00	¾'	100
12.50	½'	87-100
9.50	⅜'	55-88
4.75	#4	
2.36	#8	50-62
1.18	#16	
0.60	#30	20-45
0.30	#50	15-35
0.15	#100	
0.075	#200	6-10

**Material Aspal**

Sebagai material pengikat yang bersifat termoplastis, aspal akan menjadi lebih kental/keras jika temperatur berkurang dan akan lunak atau cair jika temperatur bertambah. Aspal yang digunakan harus salah satu dari jenis Aspal Keras Pen 40, atau Aspal Keras Pen 60, yang memenuhi persyaratan pada Tabel 5.

Tabel 4. Persyaratan Aspal Keras Pen 40 dan Pen 60

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan	
			Pen 40	Pen 60
1.	penetrasi, 25 °C; 100 gr; 5 detik; 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	40 - 59	60 - 79
2.	Titik Lembek, °C	SNI 06-2434-1991	51 - 63	48 - 58
3.	Titik Nyala, °C	SNI 06-2433-1991	Min. 200	Min. 200
4.	Daktilitas 25 °C, cm	SNI 06-2432-1991	Min. 100	Min. 100
5.	Berat jenis	SNI 06-2441-1991	Min. 1,0	Min. 1,0
6.	Kelarutan dalam Trichlor Ethylen, % berat	RSNI M - 04-2004	Min. 99	Min. 99
7.	Penurunan Berat (dengan TFOT), % berat	SNI 06-2440-1991	Maks. 0,8	Max. 0,8
8.	Penetrasi setelah penurunan berat, % asli	SNI 06-2456-1991	Min. 58	Min. 54
9.	Daktilitas setelah penurunan berat, % asli	SNI 06-2432-1991	-	Min. 50
10.	Uji noda aspal - Standar Naptha - Naptha Xylene - Heptane Xylene	SNI 03-6885-2002	Negatif	Negatif
11	Kadar paraffin, %	SNI 03-3639-2002	Maks. 2	Maks. 2

Tabel 5. Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Lataston

Sifat-sifat Campuran		Lataston			
		Lapis Aus		Lapis Pondasi	
		Senjang	Semi Senjang	Senjang	Semi senjang
Kadar Aspal efektif (%)	Min	5,9	5,9	5,5	5,5
Penyerapan Aspal (%)	Maks.	1,7			
Jumlah tumbukan perbidang		75			
Rongga dalam campuran (%)	Min.	4,0			
	Maks.	6,0			
Rongga dalam agregat (VMA)(%)	Min.	18		17	
Rongga terisi aspal (%)	Min.	68			
	Min.	800			
	Maks.	-		-	
Pelelehan (mm)	Min.	3			
Marshall Quotient (kg/mm)	Min.	250			
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C	Min.	90			
Rongga dalam campuran (%) pada kepadatan membal (refusal)	Min.	3			

## METODE PENELITIAN

### Data Persyaratan Campuran

Data persyaratan campuran yang dipakai yaitu untuk campuran panas Laston jenis HRS-WC. Ketentuan campuran beraspal panas dengan HRS-WC dapat dilihat pada tabel 5.

### Bahan pengisi (*filler*) untuk campuran aspal

Bahan pengisi yang ditambahkan harus dari semen portland, bahan tersebut harus bebas dari bahan yang tidak dikehendaki dan tidak menggumpal. Debu batu (*stonedust*) dan bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan dan bila diuji dengan penyaringan sesuai SNI 03-4142-1996 harus mengandung bahan yang lolos saringan No.200 (75 micron) tidak kurang dari 75 % dari yang lolos saringan No. 30 (600 micron) dan mempunyai sifat non plastis.

Metode penelitian yang digunakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode experimental desain. Penelitian dilakukan dilaboratorium Fakultas Teknik Unsrat Manado.

### Bahan

Agregat kasar, sedang, dan halus berasal dari Lolan, pasir dari Amurang, Tras dari Pal 4, dan Aspal keras dengan Penetrasi 60/70.

### Prosedur Penelitian

Prosedur Pelaksanaan dilakukan sebagai berikut:

#### Pemeriksaan Awal

- Pemeriksaan Agregat meliputi: Pemeriksaan abrasi Los Angeles (SNI 03-2417-1991), Sand equivalent test (SNI 03-4428-1997), Flackness index.(RSNI T-01-2005),
- Pengujian Aspal meliputi: Pemeriksaan penetrasi aspal(SNI 06-2456-1991), titik lembek aspal (SNI 06-2434-1991), titik nyala dan titik bakar aspal (SNI 06-2433-1991), Pemeriksaan daktilitas aspal

#### Pemeriksaan Lanjutan

Pemeriksaan ini meliputi:Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat. SNI 03-1970-1990 atau AASHTO T 84-88 untuk agregat kasar dan SNI 03-1970-1990 atau AASHTO T 85-88 untuk agregat halus, Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat kasar, sedang, halus (AASHTO T11-82 atau SNI03-1968-1990).

#### Pembuatan campuran

Pembuatan Campuran dilakukan setelah pemeriksaan awal dan lanjutan selsesai. Variasi gradasi atau mengkombinasi gradasi dibuat agar

diperoleh suatu komposisi campuran yang seimbang. Kombinasi ini akan menentukan prosentase Tras dan aspal. Kemudian kadar aspal perkiraan/rencana dibuat agar diperoleh standar untuk variasi aspal.

**Pengujian Campuran**

Pengujian campuran laston HRS-WC dilakukan berdasarkan metode *Marshall*. Pengujian ini dimaksudkan untuk memperoleh karakteristik sifat-sifat campuran yaitu Stabilitas, Kelelahan plastis (flow), Marshall quotient, VIM, VMA dan VFB. Langkah-langkah pengujian Marshall Berdasarkan prosedur SNI 06-2489-1991

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Awal

Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Persyaratan
<b>Agregat Kasar</b>		
▪ Keausan (Abrasi)	21,5 %	Maks. 40%
<b>Aspal Penetrasi 60/70</b>		
▪ Penetrasi	63.3	60-79 (46-54)°C Min.
▪ Titik lembek	52.2	200°C
▪ Titik nyala	275	-
▪ Titik bakar	285	-
▪ Daktilitas	100	>100 cm
<b>Batu Pecah Kasar (Ex.Sawangan)</b>		
▪ Berat Jenis Bulk	2,70	
▪ Berat Jenis SSD	2,68	
▪ Berat Jenis Apparent	2,79	
▪ Penyerapan	2,32	Maks 3 %
<b>Batu Pecah Sedang (Ex.Sawangan)</b>		
▪ Berat Jenis Bulk	2,60	
▪ Berat Jenis SSD	2,66	
▪ Berat Jenis Apparent	2,77	
▪ Penyerapan	2,43	Maks 3%
<b>Agregat Halus</b>		
<b>a. Batu Pecah Halus (Ex.Sawangan)</b>		
▪ Berat Jenis Bulk	2,60	
▪ Berat Jenis SSD	2,67	
▪ Berat Jenis Apparent	2,79	
▪ Penyerapan	2,98	Maks 3 %
<b>b. Pasir (Ex.Amurang)</b>		
▪ Berat Jenis Bulk	2,72	
▪ Berat Jenis SSD	2,80	
▪ Berat Jenis Apparent	2,96	
▪ Penyerapan	2,98	Maks 3 %
<b>C. Tras</b>		
▪ Berat Jenis Bulk	2,72	
▪ Berat Jenis SSD	2,80	
▪ Berat Jenis Apparent	2,96	
▪ Penyerapan	2,98	Maks 3 %

**Pengolahan dan analisa data**

Data hasil pemeriksaan dan pengujian diolah dengan menggunakan persamaan yang berlaku (blangko data Marshall)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

a. Dari hasil pemeriksaan agregat yang dilakukan diperoleh hasil seperti pada tabel 6. dan 7.

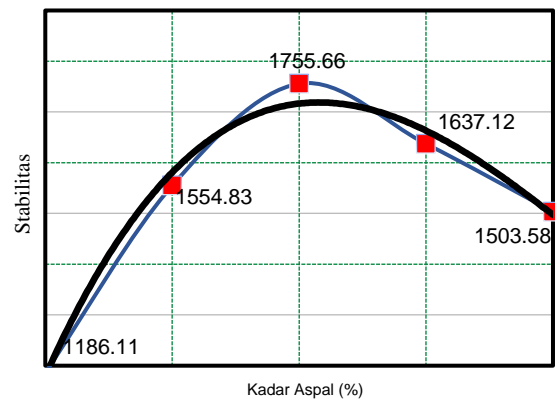
b. Pengujian Marshall

Dari pengujian di laboratorium terhadap parameter *Marshall* dan Volumetrik campuran Laston HRS-WC semi senjang, rekapitulasi hasilnya disajikan dalam tabel 7. dan gambar 1 s/d 6

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall dan Volumetrik Campuran HRS – WC semi senjang

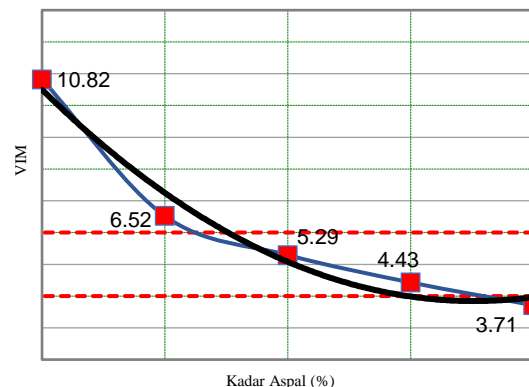
Kadar Filler (%)	Stabilitas (kg)	VIM (%)	VMA (%)	VFB (%)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)
5	1186.11	10.82	20.65	49.60	3.20	370.91
6	1554.11	6.52	20.95	70.06	3.37	461.06
7	1755.66	5.29	21.49	75.83	3.59	489.50
8	1637.12	4.43	22.73	81.21	3.83	427.47
9	1503.58	3.71	25.07	85.19	4.10	366.88

HUBUNGAN KADAR ASPAL DENGAN STABILITY (GI)

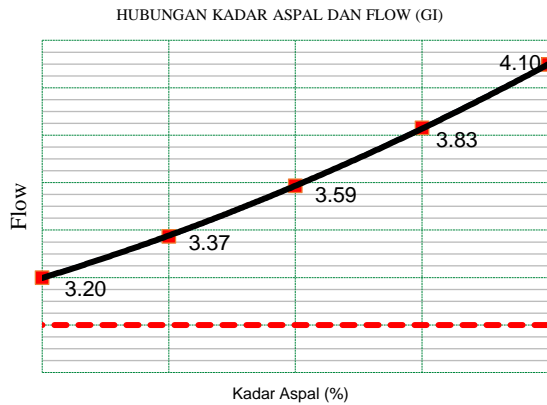


Gambar 1. Grafik Hubungan Kadar aspal dengan Stabilitas

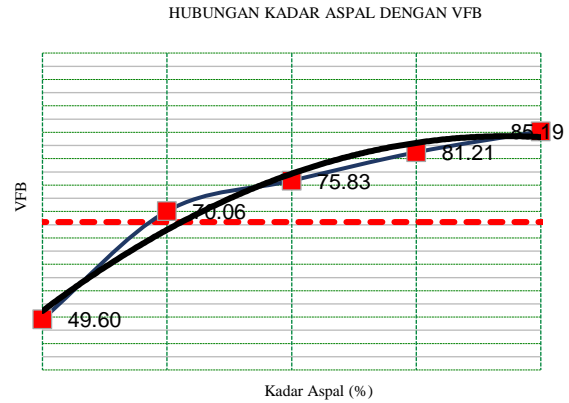
HUBUNGAN KADAR ASPAL DENGAN VIM (GI)



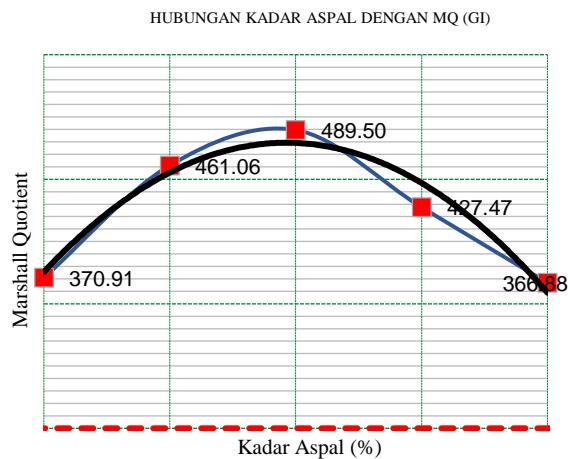
Gambar 2. Grafik Hubungan Kadar aspal dengan VIM



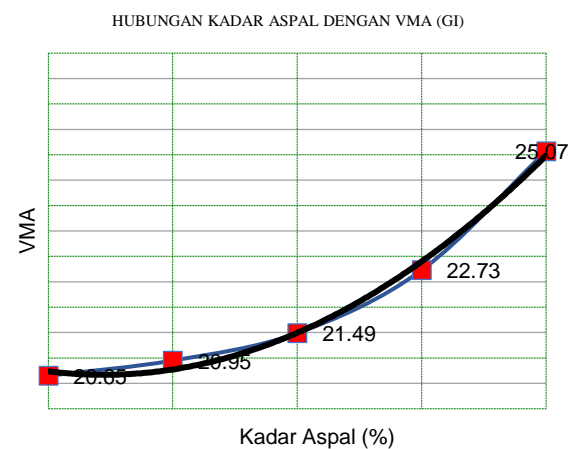
Gambar 3. Grafik Hubungan Kadar aspal dengan Flow



Gambar 6. Grafik Hubungan Kadar aspal dengan VFB



Gambar 4. Grafik Hubungan Kadar aspal dengan Marshall Quotient



Gambar 5. Grafik Hubungan Kadar aspal dengan VMA

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil Penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa campuran HRS-WC dipengaruhi oleh komposisi agregat, besarnya penggunaan kadar aspal juga prosentase dari pemakaian Tras yang digunakan, dimana:

- Pada variasi agregat atau gradasi gabungan gradasi 3 (Agregat kasar 8 %, Agregat Sedang 28 %, Agregat Halus 34%, Pasir 15% serta Tras 15 %) berada dalam batasan ideal dimana prosentase yang lolos masih berada dalam batasan spesifikasi. Komposisi ini berpengaruh terhadap prosentase pemakaian aspal terutama dalam batasan perkiraan kadar aspal rencana tidak jauh berbeda dengan kadar aspal campuran.
- Hasil Pengujian Marshall diperoleh nilai Stabilitas sebesar 1755.6 kg, Flow 3,59 mm, Marshall Quotient 489.5 kg/mm, VMA 21,49 %, VIM 5.29 %, VFB 74.86 % dengan kadar aspal 7 %. Hasil ini memberikan nilai yang ideal terutama nilai Stabilitas diatas nilai minimum dan VIM masih berada berada dari batasan minimum, sehingga nilai-nilai ini masih dapat dioptimalkan dengan mencoba memvariasikan kembali dari penggunaan Tras pada tingkat prosentase yang lebih besar serta kadar aspal yang masih cukup untuk menunjang kinerja dari campuran HRS-WC semi senjang.
- Dari variasi Agregat yang dibuat penggunaan dari material Tras berpengaruh terhadap jumlah pemakaian agregat dimana prosentase pemakaian dari agregat sedang dan halus khususnya abu batu dapat dikurangi 10%-15%.

Ini berarti terjadi penghematan untuk penggunaan abu batu pada campuran HRS-WC semi senjang.

#### Saran

- Untuk menurunkan nilai stabilitas dan VIM serta aspal yang lebih optimal (namun masih memenuhi spesifikasi) dapat memvariasikan kembali material agregat kasar, sedang, halus,

pasir serta Tras.

- Material Tras baik digunakan sebagai bahan tambahan pada fraksi agregat halus dalam campuran panas HRS-WC semi senjang karena dapat menghasilkan campuran yang baik serta memenuhi spesifikasi. Kadar aspal dapat diturunkan sampai pada batas minimum dan maksimum terhadap kriteria Marshall.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1990. *Fifteenth edition. Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing*, America.
- Badan Standarisasi Nasional. 1991. Buku 1. *Standar Nasional Indonesia Manual Pekerjaan Campuran Beraspal Panas*. Bandung
- Krebs, D. Robert dan Richard D. Walker, 1971. *Highway Materials*, America.
- Laboratorium Rekayasa Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung, 2001. *Buku Besar*, Bandung.
- Oglesby, H. Clarkson and R. Gary Hicks. 1996. Edisi keempat. *Teknik Jalan Raya*, Erlangga, Jakarta.
- Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, 2010. Spesifikasi Umum Jalan dan Jembatan, Devisi 6, *Perkerasan Beraspal*, Bandung.
- Sukirman, Silvia, 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung.
- Sukirman, Silvia, 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Granit, Bandung.
- The Asphalt Institute. May, 1979. Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Other hot-mix types*. Maryland.