

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada campuran HRS-B dengan jenis *filler* limbah karbid dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai *density* mencapai nilai maksimum pada kadar *filler* 5,5% dan menurun pada penambahan kadar *filler* karena terjadinya rongga baru antara butiran *filler*.
2. Nilai *Void Filled With Asphalt* (VFWA) minimum terletak pada kadar *filler* 4,5% dengan kadar aspal 5,5%. Nilai *Void Filled With Asphalt* (VFWA) maksimum pada kadar *filler* 7,5% dengan kadar aspal 7%.
3. Dengan pertambahan kadar *filler* menyebabkan menurunnya nilai *Void In The Mix* (VITM). Nilai *Void In The Mix* (VITM) maksimum dicapai pada penggunaan kadar *filler* 4,5% dengan kadar aspal 5,5%. Nilai *Void In The Mix* (VITM) minimum dicapai pada penggunaan kadar *filler* 7,5% dengan kadar aspal 7%. Nilai *Void In The Mix* (VITM) untuk jenis *filler* limbah karbid ini ada 7 nilai yang dapat memenuhi persyaratan.
4. Nilai stabilitas minimum dicapai pada penggunaan kadar *filler* 4,5% dengan kadar aspal 6% yaitu sebesar 1066,028 kg. Nilai stabilitas maksimum dicapai pada penggunaan kadar *filler* 7,5% dengan kadar aspal 6% yaitu sebesar 2031,097 kg. Semua nilai stabilitas pada limbah karbid dari kadar *filler* 4,5% sampai dengan 7,5% memenuhi syarat yang ada yaitu minimal 800 kg.

5. Nilai *flow* yang dicapai berkisar antara 2,00 mm sampai dengan 4,1 mm. Pada *filler* limbah karbid ini ada satu nilai yang tidak memenuhi syarat yaitu pada kadar *filler* 5,5% dengan kadar aspal 5,5% sebesar 4,05 mm.
6. Nilai *Marshall Quotient* (MQ) maksimum dicapai pada penggunaan kadar *filler* 7,5% dengan kadar aspal 6% yaitu sebesar 864,3 kg/mm. Nilai *Marshall Quotient* (MQ) minimum dicapai pada penggunaan kadar *filler* 4,5% dengan kadar aspal 6% yaitu sebesar 318,2 kg/mm. Semua nilai *Marshall Quotient* (MQ) pada *filler* limbah karbid memenuhi syarat yang ada yaitu dengan nilai *Marshall Quotient* (MQ) minimal sebesar 200 kg/mm.
7. Dari analisis data yang diperoleh secara keseluruhan maka penggunaan *filler* limbah karbid yang memiliki spesifikasi campuran HRS-B adalah *filler* limbah karbid pada kadar 4,5% dengan kadar aspal 7% dan pada kadar *filler* 5,5% dengan kadar aspal 6,5% dan 7%.
8. Penggunaan *filler* limbah karbid dengan kadar 7,5% menunjukkan hasil yang maksimum bila dibandingkan dengan penggunaan *filler* limbah karbid dengan kadar 4,5%, 5,5%, 6,5 %..
9. Dengan penambahan limbah karbid dilihat dari syarat-syarat *Marshall* maka dapat disimpulkan bahwa secara garis besar dapat memenuhi syarat maka limbah karbid dapat mempengaruhi kekuatan lapisan perkerasan, sehingga limbah karbid dapat digunakan sebagai *filler*.

### **7.2. Saran**

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai durabilitas campuran HRS-B yang menggunakan *filler* limbah karbid.
2. Masih perlu dilakukan penelitian lagi mengenai kemungkinan pemakaian limbah karbid untuk jenis konstruksi lapis keras yang lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1972, **Peraturan Pelaksanaan Jalan Raya No. 01/ST/BM 1972**, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1983, **Petunjuk Pelaksanaan Lapis Tipis Aspal Beton ( Laston) No. 12/PT/B/1983**, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 1983, **Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) No. 13/PT/B/1983**, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 1987, **Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton ( Laston) SKBI-2.4.26**, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 1988, **Aspal Campuran Panas dengan Durabilitas Tinggi**, CQCMU, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 1998, **Spesifikasi Campuran Beraspal Panas**, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 2000, **Panduan Praktikum Rekayasa Jalan Raya**, Laboratorium Rekayasa Jalan Raya, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Anonim, 2001, **Panduan Praktikum Bahan Lapis Keras**, Laboratorium Rekayasa Jalan Raya, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Badjuadji, P., 1997, **Pengaruh Penggunaan Limbah Karbid sebagai Bahan Tambah Agregat Halus pada SMA Grading 0/11 terhadap Karakteristik Campuran**, Tugas Akhir, FT- UGM, Yogyakarta.
- Bustaman, M., 2000, **Pengaruh Penggunaan Abu Batu Tuff sebagai Filler terhadap Karakteristik Campuran HRA**, Tugas Akhir, FT- UGM, Yogyakarta.
- Deddy I Gd, K., 1994, **Pengaruh Penggunaan Fly Ash sebagai Filler terhadap Karakteristik Campuran Hot Rolled Sheet**, Tugas Akhir, FT- UGM, Yogyakarta.
- Krebs, R. D., and Walker, R. D., 1971, **Highway Materials**, McGraw-Hill Company, USA.

Roberts, FL, et al., 1991, *Hot Mix Asphalt Materials, Mixtures Design and Construction*, Napa Education Foundation, Lanham, Maryland.

Silalahi, S., 2000, **Penggunaan Limbah Pembakaran Kelapa Sawit sebagai Filler pada Campuran Hot Rolled Sheet-B**, Proposal Tugas Akhir, FT-UAJ, Yogyakarta.

Soandrijanie JF, L., 1997, **Pengaruh Kandungan Agregat Kasar dalam SMA 0/11 terhadap Durabilitas, Nilai Struktural, dan Workabilitas**, Tesis, Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Jurusan Ilmu-ilmu Teknik UGM, Yogyakarta.

Sukirman, S., 1999, **Perkerasan Lentur Jalan Raya**, Nova, Bandung.

Suryoputranto, I., 1998, **Penggunaan Filler dari Pecahan Genting dan Kapur untuk HRS-B**, Tugas Akhir, FT-UGM, Yogyakarta.

The Asphalt Institute, 1983, *Asphalt Technology and Contruction Practices*, Maryland, USA.

Zamhari, K. A., Sterling, A. B., Toole, T., 1997, **Penyempurnaan Spesifikasi Campuran Aspal Panas**, Paper Konferensi Regional Teknik Jalan, Yogyakarta.



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
 PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
 FAKULTAS TEKNIK  
 UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
 Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
 Floriana (9499)  
 Tgl Pemeriksaan : April 2003

**I. SIFAT DAN JENIS ASPAL : AC 60/70**

No	Jenis Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil	Satuan
1.	Penetrasi	60 – 79	62,7	0,1 mm
2.	Titik lembek	48 – 58	48	°C
3.	Titik nyala	Min. 200	339	°C
4.	Kehilangan berat	Maks. 0,8	0,0156	%
5.	Kelarutan dalam CCL <sub>4</sub>	Min. 99	99,524	%
6.	Daktilitas	Min. 100	> 100	cm
7.	Penetrasi setelah kehilangan berat	Min. 54	82,93	%
8.	Berat jenis	Min. 1	1,029	gr/cc

**II. KUALITAS BAHAN**

No	Jenis Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil	Satuan
1.	Abrasi	Maks. 40	37,39	%
2.	Kelekatan terhadap aspal	Min. 95	> 95	%
3.	BJ. Semu agregat kasar	> 2,50	2,827	gr/cc
	BJ. Semu agregat halus	> 2,50	2,835	gr/cc
4.	Absorpsi agregat kasar	< 3	2,414	%
	Absorpsi agregat halus	< 3	1,174	%
5.	Sand equivalent	Min. 50	80	%

Mengetahui,

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
 Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**


Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL KERAS**

Penetrasi pada 25 °C, 100 gr, 5 dt	I	II
1	63	63
2	62	63
3	63	62
4	63	63
5	62	63
Rata-rata I dan II	62,6	62,8
Rata-rata (I + II)	62,7	

Mengetahui,

 14/8/03

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
**Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK (SOFTENING POINT)**

No	Suhu (°C)	Waktu (detik)		Titik lembek	
		I	II	I	II
1.	5	0	0		
2.	10	59	59		
3.	15	61	61		
4.	20	60	60		
5.	25	61	61		
6.	30	60	60		
7.	35	60	60		
8.	40	61	61		
9.	45	60	60	48	48
10.	50				
11.	55				

**PEMERIKSAAN TITIK NYALA (FLASHPOINT)**

Titik Nyala	°C
Pengamatan I	339
Pengamatan II	339
Rata-rata	339

Mengetahui,

14/8/03

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
**Kepala Lab. Jalan Raya**





**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL,  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT (LOS ON HEATING)**

Keterangan	I	II
Cawan + aspal keras	77,500 gram	80,310 gram
Cawan kosong	15,050 gram	14,750 gram
Berat aspal keras	62,450 gram	65,560 gram
Berat sebelum dipanaskan	77,500 gram	80,310 gram
Berat sesudah dipanaskan	77,490 gram	80,300 gram
Kehilangan berat	0,010 gram	0,010 gram
Loss on heating (%)	0,016 %	0,0152 %
Rata-rata = 0,0156 %		

Mengetahui,

14/8/03

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN KELARUTAN DALAM CCL<sub>4</sub> (SOLUBILITY)**

1. Berat botol Erlenmeyer kosong	=	127,400	gram
2. Berat Erlenmeyer + aspal	=	129,500	gram
3. Berat aspal (2 - 1)	=	2,100	gram
4. Berat kertas saring bersih	=	17,150	gram
5. Berat kertas saring + endapan	=	17,160	gram
6. Berat endapan saja (5 - 4)	=	0,010	gram
7. Persentase endapan $(6 : 3) \times 100 \%$	=	0,476	%
8. Bitumen yang larut $(100\% - 7)$	=	99,524	%

Mengetahui,

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL KERAS**

1. Berat piknometer	=	31,710	gram
2. Berat piknometer + aquadest penuh	=	81,680	gram
3. Berat air (2 - 1)	=	49,970	gram
4. Berat piknometer + contoh aspal	=	35,310	gram
5. Berat contoh (4 - 1)	=	3,600	gram
6. Berat piknometer + contoh + aquadest	=	81,780	gram
7. Berat air saja (6 - 4)	=	46,470	gram
8. Berat isi contoh / air yang dipindahkan (3 - 7)	=	3,500	gram
9. Berat jenis aspal (5 : 8)	=	1,029	gr/cc

Mengetahui,

$\frac{14}{8} = 03$

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
 Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
                   Floriana (9499)  
 Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN PENETRASI SETELAH KEHILANGAN BERAT**

Penetrasi pada 25 °C, 100 gr, 5 dt	I	II
1	52	51
2	51	53
3	53	53
4	52	52
5	51	52
Rata-rata I dan II	51,8	52,2
Rata-rata (I + II)	52	

$\% \text{ of original} = (52/62,7) \times 100 \% = 82,93 \%$

**PEMERIKSAAN DAKTILITAS (DUCKTILITY)**

Daktalitas pada 25 °C 5 cm / menit	Pembacaan Pengukuran pada alat
Pengamatan I	> 100 cm
Pengamatan II	> 100 cm
Rata-rata (I + II)	> 100 cm

Mengetahui,


  
 $\frac{14}{8} = 03$

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
**Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**KEAUSAN AGREGAT (ABRASI) DENGAN MESIN LOS ANGELES**

Ukuran Saringan		Berat Agregat			
Lolos	Tertahan	A	B	C	Dengan
1 ½ "	1 "	1250	-	-	-
1 "	¾ "	1250	-	-	-
¾ "	½ "	1250	2500	-	-
½ "	3/8 "	1250	2500	-	-
3/8 "	¼ "	-	-	2500	-
¼ "	No. 4	-	-	2500	-
No. 4	No. 8	-	-	-	5000
Jumlah berat (a)		5000	5000	5000	5000
Berat tertahan No. 12 (b)			3130,5		
Jumlah Bola			11		
Berat yang aus (a - b)			1869,5		

$$\text{Nilai keausan} : \frac{(a-b)}{a} \times 100\% = 37,39\%$$

**PEMERIKSAAN KELEKATAN BATUAN TERHADAP ASPAL**

Pelekatan 100 gr. 18 jam	% dari permukaan
Pengamatan I	> 95 %
Pengamatan II	> 95 %
Rata-rata	> 95 %

Mengetahui,

14/8-03

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN  
AGREGAT KASAR**

Berat kering (oven)	= $B_k$ = 994,2	gr
Berat kering permukaan jenuh (SSD)	= $B_J$ = 1018,2	gr
Berat di dalam air	= $B_A$ = 642,5	gr
Isi / Volume = $(B_J - B_A)$	= 393,7	cc
Berat air yang terserap = $(B_J - B_k)$	= 24	gr
B <sub>J</sub> kering (BULK) = $\frac{B_k}{B_J - B_A}$	= 2,525	gr
B <sub>J</sub> kering permukaan jenuh (SSD) = $\frac{B_J}{B_J - B_A}$	= 2,586	gr
B <sub>J</sub> semu ( <i>Apparent</i> ) = $\frac{B_k}{B_k - B_A}$	= 2,827	gr
Penyerapan ( <i>Absorption</i> ) = $\frac{B_J - B_k}{B_k} \times 100\%$	= 2,414	%
B <sub>J</sub> efektif = $\frac{B_J \cdot Bulk + B_J \cdot Apparent}{2}$	= 2,676	gr

Mengetahui,

14/8 = 03

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**


Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN  
AGREGAT HALUS**

Berat kering permukaan jenuh (SSD)	= 500 gr
Berat piknometer + benda uji + Aquadest	= 988,1 gr
Berat piknometer berisi Aquadest (B)	= 668,2 gr
Berat kering (oven) = Bk	= 494,2 gr
Isi / Volume = (B + 500 - Bt)	= 180,1 cc
Berat air yang terserap = (500 - Bt)	= 5,8 gr
BJ kering (BULK) = $\frac{Bk}{(B + 500 - Bt)}$	= 2,744 gr
BJ kering permukaan jenuh (SSD) = $\frac{500}{(B + 500 - Bt)}$	= 2,776 gr
BJ semu (Apparent) = $\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$	= 2,835 gr
Penyerapan (Absorption) = $\frac{500 - Bk}{Bk} \times 100\%$	= 1,174 %
BJ efektif = $\frac{BJ Bulk + BJ Apparent}{2}$	= 2,790 gr

Mengetahui,

  $\frac{14}{28} = 0,5$

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
**Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS ABU BATU**

1. Berat piknometer + benda uji	= 40,570 gram
2. Berat piknomter kosong	= 25,920 gram
3. Berat benda uji (1 - 2)	= 14,650 gram
4. Berat piknometer + Aquadest + benda uji	= 84,310 gram
5. Berat piknometer + Aquadest	= 75,450 gram
6. (1 - 2) + 5	= 90,100 gram
7. Volume benda uji (6 - 4)	= 5,790 gram
8. Berat jenis benda uji (3 : 7)	= 2,530 gram

Mengetahui,

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya





**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)


Floriana (9499)

Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS LIMBAH KARBID**

1. Berat piknometer + benda uji	= 35,430 gram
2. Berat piknomter kosong	= 32,970 gram
3. Berat benda uji (1 - 2)	= 2,460 gram
4. Berat piknometer + Aquadest + benda uji	= 74,100 gram
5. Berat piknometer + Aquadest	= 72,850 gram
6. (1 - 2) + 5	= 75,310 gram
7. Volume benda uji (6 - 4)	= 1,210 gram
8. Berat jenis benda uji (3 : 7)	= 2,033 gr/cc

Mengetahui,


<sup>14</sup>/<sub>8</sub> = 03

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

Dikerjakan : Luh Eka (9658)  
Floriana (9499)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT**

Pembacaan pada alat :

- a. *Clay reading* : 5
- b. *Sand reading* : 4

$$\text{Nilai Sand Equivalent} : \left( \frac{b}{a} \right) \times 100\% = 80\%$$

Mengetahui,

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Luh Eka J (9658)  
Tgl Pemeriksaan : April 2003

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS**

No. Saringan		% lolos	Nilai Tengah	% tertahan	Berat (gr)
Mm	Inch				
75,00	3"				
63,00	2 ½"				
50,00	2"				
37,50	1 ½"				
28,00	1"				
20,00	¾"	100	100	0	0
14,00	½"	65 – 100	82,5	17,5	210
10,00	3/8"	35 – 55	45	37,5	450
5,00	# 4				
2,36	# 8	35 – 55	45	0	0
0,60	# 30	15 – 35	25	20	240
0,425	# 40				
0,212	# 70				
0,117	# 80				
0,15	# 100				
0,075	# 200	2 – 9	5,5	19,5	234
Pan	Pan			5,5	66

Mengetahui,

14/8-03

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)  
Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Lampiran : 15.1.a | Halaman : 83  
Pemeriksaan Marshall

**HASIL PEMERIKSAAN MARSHALL  
HRS-B tanpa limbah karbid**

Dikerjakan : Luh Eka J (9658)  
Tgl. Pemeriksaan : Mei 2003

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	t
5,5A	5,5	5,499	1227,6	1237,4	709,0	528,4	2,323	2,487	12,414	80,976	6,610	19,024	65,254	6,594	351	1534,293	1319,492	2,00	69,275
B	5,5	5,499	1256,4	1271,6	729,4	542,2	2,317	2,487	12,382	80,767	6,851	19,233	64,379	6,836	440	1910,745	1643,241	3,10	69,775
		68,841					2,320						64,817	6,715			1481,367	2,55	
6A	6	6,000	1251,2	1266,7	726,5	540,2	2,316	2,469	13,504	80,304	6,192	19,696	68,562	6,197	496	2149,182	1848,297	3,10	69,325
B	6	6,000	1265,2	1275,0	732,8	542,2	2,333	2,469	13,603	80,893	5,504	19,107	71,194	5,508	459	1991,763	1712,916	2,60	69,925
		76,596					2,325						69,878	5,853			1780,607	2,85	
6,5A	6,5	6,499	1265,7	1273,9	736,9	537,0	2,357	2,451	14,886	81,292	3,822	18,708	79,570	3,835	448	1944,927	1672,637	3,30	69,600
B	6,5	6,499	1274,0	1278,4	743,5	534,9	2,382	2,451	15,044	82,154	2,802	17,846	84,299	2,815	372	1622,383	1395,249	2,80	69,925
		83,422					2,369						81,935	3,325			1533,943	3,05	
7A	7	7,000	1276,0	1281,1	742,5	538,6	2,369	2,433	16,116	81,268	2,616	18,732	86,035	2,630	381	1660,136	1427,717	3,10	69,225
B	7	7,000	1254,2	1260,0	729,5	530,5	2,364	2,433	16,082	81,096	2,822	18,904	85,072	2,836	371	1618,188	1391,642	3,50	68,975
		90,323					2,367						85,554	2,733			1409,679	3,30	

BJ agregat : 2,711

BJ Aspal : 1,029

a : % aspal terhadap batuan

b : % aspal terhadap campuran

c : berat kering sebelum direndam

d : berat SSD

e : berat dalam air

f : volume =  $d - e$

g : berat isi =  $c/f$

h : berat jenis teoritis

i :  $(b \times g) / BJ \text{ aspal}$

j :  $(100 - b) \times g / BJ \text{ agregat}$

k :  $100 - i - j$

l :  $100 - j$

m :  $100 \times i/l$  (%)

n :  $100 - 100 g/h$  (%)

o : pembacaan arloji stabilitas

p : stabilitas (o x kalibrasi alat) (lbs)

q : stabilitas (p x koreksi benda uji) (lbs)

r :  $f_{low}$

t : tinggi benda uji

Mengetahui,

14/5/03

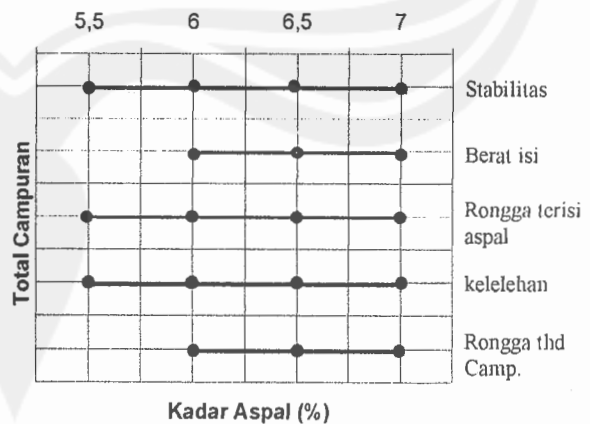
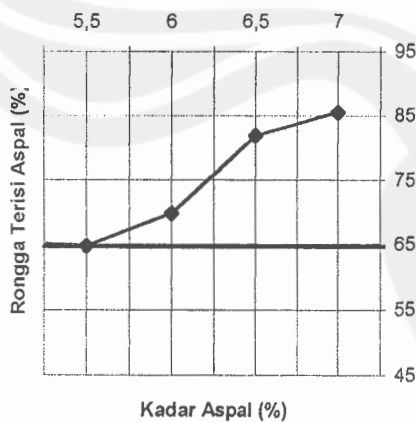
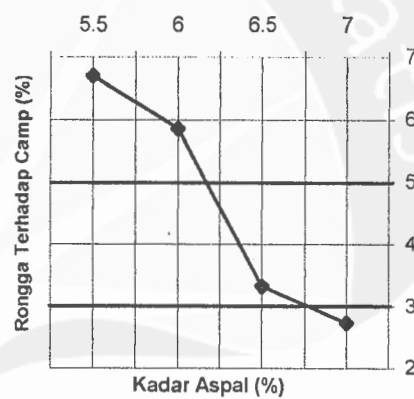
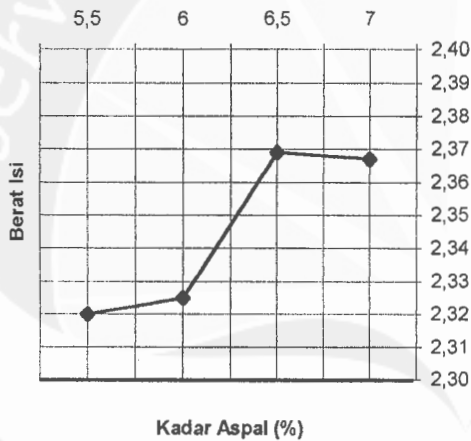
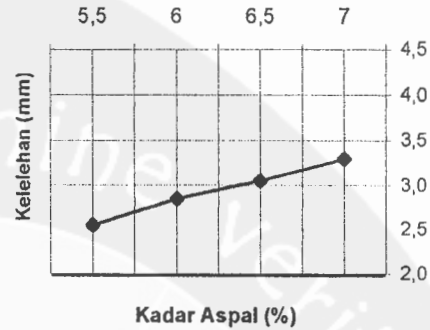
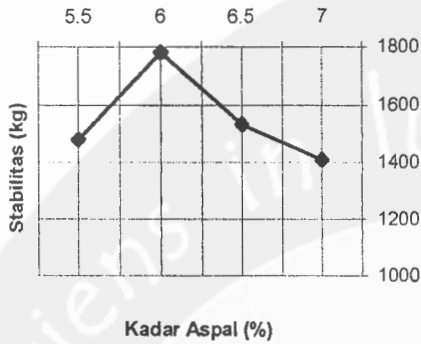
**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya



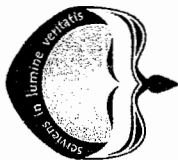
**LABORATORIUM JALAN RAYA  
 PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
 FAKULTAS TEKNIK  
 UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
 Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

**MARSHALL TEST**



**Kadar aspal optimum : 6,5 %**



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Lampiran : 15.2	Halaman : 85
Pemeriksaan Marshall	

**HASIL PEMERIKSAAN MARSHALL  
HRS-B dengan limbah karbid 4,5%**

**Dikerjakan** : Luh Eka J (9658)  
**Tgl. Pemeriksaan** : Mei 2003

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	t
5.5A	5,5	5,499	1229,5	1239,4	697,8	541,6	2,270	2,485	12,131	79,216	8,653	20,784	58,361	8,652	432	1876,563	1557,547	3,80	70,600
B	5,5	5,499	1236,2	1247,4	702,8	544,6	2,269	2,485	12,126	79,181	8,693	20,819	58,245	8,692	369	1609,799	1336,133	3,50	70,900
		68,841				2,269							58,303	8,672			1446,840	3,65	
6A	6	6,000	1237,8	1247,9	707,1	540,8	2,289	2,467	13,347	79,456	7,197	20,544	64,968	7,215	351	1534,293	1273,463	3,10	70,400
B	6	6,000	1241,5	1254,5	706,6	547,9	2,266	2,467	13,213	78,657	8,130	21,343	61,908	8,148	238	1059,993	858,594	3,60	73,875
		76,596				2,278							63,438	7,682			1066,028	3,35	
6.5A	6,5	6,499	1253,0	1265,4	722,5	542,9	2,308	2,448	14,577	79,689	5,734	20,311	71,769	5,719	338	1481,294	1229,474	3,10	70,475
B	6,5	6,499	1250,8	1261,2	714,3	546,9	2,287	2,448	14,444	78,965	6,591	21,035	68,667	6,577	391	1702,084	1412,729	3,20	70,175
		83,422				2,298							70,218	6,148			1321,102	3,15	
7A	7	7,000	1255,2	1263,4	721,6	541,8	2,317	2,430	15,762	79,572	4,666	20,428	77,159	4,650	351	1534,293	1319,492	3,70	69,600
B	7	7,000	1259,6	1268,5	723,8	544,7	2,312	2,430	15,728	79,400	4,872	20,600	76,349	4,856	426	1850,927	1591,797	3,40	69,675
		90,323				2,314							76,754	4,753			1455,644	3,55	

BJ agregat : 2,708

BJ Aspal : 1,029

a : % aspal terhadap batuan

b : % aspal terhadap campuran

c : berat kering sebelum direndam

d : berat SSD

e : berat dalam air

f : volume =  $d - e$

g : berat isi =  $c/f$

h : berat jenis teoritis

i :  $(b \times g) / BJ \text{ aspal}$

j :  $(100 - b) \times g / BJ \text{ agregat}$

k :  $100 - i - j$

l :  $100 - j$

m :  $100 \times i/l$  (%)

n :  $100 - 100 \times g/h$  (%)

o : pembacaan arloji stabilitas

p : stabilitas (o x kalibrasi alat) (lbs)

q : stabilitas (p x koreksi benda uji) (lbs)

r : flow

t : tinggi benda uji

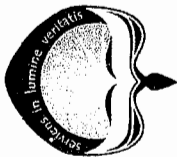
Mengetahui,

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)**  
Kepala Lab. Jalan Raya

**LABORATORIUM JALAN RAYA  
 PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
 FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
 Website : //www.uajy.ac.id E-mail : [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)



**HASIL PEMERIKSAAN MARSHALL  
 HRS-B dengan limbah karbid 5,5%**

Dikerjakan : Luh Eka J (9658)  
 Tgl. Pemeriksaan : Mei 2003

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	t
5,5A	5,5	5,499	1234,0	1245,5	702,4	543,1	2,272	2,457	12,142	80,324	7,534	19,676	61,709	7,529	385	1676,915	1391,839	4,10	70,075
B	5,5	5,499	1235,0	1244,8	702,0	542,8	2,275	2,457	12,158	80,430	7,412	19,570	62,126	7,407	429	1863,745	1546,908	4,00	70,475
		68,841				2,274							61,918	7,468			1469,374	4,05	
6A	6	6,000	1241,8	1251,5	710,2	541,3	2,294	2,439	13,376	80,671	5,953	19,329	69,201	5,945	380	1655,942	1374,432	3,80	71,325
B	6	6,000	1245,2	1265,9	720,7	545,2	2,284	2,439	13,318	80,320	6,362	19,680	67,672	6,355	405	1761,201	1461,797	3,40	71,900
		76,596				2,289							68,436	6,150			1418,114	3,60	
6,5A	6,5	6,499	1259,0	1268,5	720,6	547,9	2,298	2,422	14,514	80,384	5,102	19,616	73,991	5,119	389	1693,695	1405,767	3,50	70,050
B	6,5	6,499	1243,1	1262,5	723,9	538,6	2,308	2,422	14,577	80,733	4,690	19,267	75,658	4,707	388	1689,499	1402,284	3,60	70,650
		83,422				2,303							74,825	4,913			1404,026	3,55	
7A	7	7,000	1259,4	1263,4	723,8	539,6	2,334	2,404	15,878	81,205	2,917	18,795	84,479	2,912	377	1643,357	1413,287	3,90	68,600
B	7	7,000	1256,5	1262,9	722,7	540,2	2,326	2,404	15,823	80,927	3,250	19,073	83,960	3,245	418	1816,746	1562,402	3,60	68,450
		90,323				2,330							84,219	3,079			1487,845	3,75	

BJ agregat : 2,673

BJ Aspal : 1,029

a : % aspal terhadap batuan

b : % aspal terhadap campuran

c : berat kering sebelum direndam

d : berat SSD

e : berat dalam air

f : volume =  $d - e$

g : berat isi =  $c/f$

h : berat jenis teoritis

i :  $(b \times g) / BJ\ aspal$

j :  $(100 - b) \times g / BJ\ agregat$

k :  $100 - i - j$

l :  $100 - j$

m :  $100 \times i/l$  (%)

n :  $100 - 100 \times g/h$  (%)

o : pembacaan arloji stabilitas

p : stabilitas (o x kalibrasi alat) (lbs)

q : stabilitas (p x koreksi benda uji) (lbs)

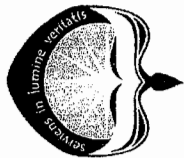
r : flow

t : tinggi benda uji

Mengetahui,

14/8/03

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)**  
 Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Pemeriksaan Marshall

**HASIL PEMERIKSAAN MARSHALL  
HRS-B dengan limbah karbid 6,5%**

Dikerjakan : Luh Eka J (9658)  
Tgl. Pemeriksaan : Mei 2003

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	t
5.5A	5,5	5,499	1254,6	1270,4	717,2	553,2	2,268	2,429	12,120	81,247	6,633	18,753	64,629	6,628	381	1660,136	1377,913	3,80	70,950
B	5,5	5,499	1263,5	1276,7	716,4	560,3	2,255	2,429	12,051	80,781	7,168	19,219	62,704	7,163	441	1915,018	1589,465	3,70	70,600
		68,841					2,262						63,667	6,896			1483,689	3,75	
6A	6	6,000	1263,5	1280,5	725,9	554,6	2,278	2,412	13,283	81,172	5,545	18,828	70,549	5,556	484	2098,127	1804,389	3,00	69,800
B	6	6,000	1263,7	1279,7	724,0	555,7	2,274	2,412	13,259	81,029	5,712	18,971	69,891	5,721	381	1660,136	1427,717	3,90	69,400
		76,596					2,276						70,220	5,639			1616,053	3,45	
6.5A	6,5	6,499	1270,6	1283,8	731,6	552,2	2,301	2,395	14,533	81,556	3,911	18,444	78,795	3,925	430	1868,018	1606,495	3,10	69,800
B	6,5	6,499	1269,8	1282,5	726,1	556,4	2,282	2,395	14,413	80,883	4,704	19,117	75,394	4,718	392	1706,279	1467,399	3,20	68,825
		83,422					2,292						77,095	4,322			1536,947	3,15	
7A	7	7,000	1274,8	1283,7	730,9	552,8	2,306	2,378	15,687	81,296	3,017	18,704	83,869	3,028	435	1889,381	1568,186	3,40	71,000
B	7	7,000	1279,8	1290,5	730,7	559,8	2,286	2,378	15,551	80,591	3,858	19,409	80,123	3,869	420	1825,291	1478,486	3,70	72,275
		90,323					2,296						81,996	3,449			1523,336	3,55	

BJ agregat : 2,638

BJ Aspal : 1,029

a : % aspal terhadap batuan

b : % aspal terhadap campuran

c : berat kering sebelum direndam

d : berat SSD

e : berat dalam air

f : volume =  $d - e$

g : berat isi =  $c/f$

h : berat jenis teoritis

i :  $(b \times g) / BJ \text{ aspal}$

j :  $(100 - b) \times g / BJ \text{ agregat}$

k :  $100 - i - j$

l :  $100 - j$

m :  $100 \times i/l$  (%)

n :  $100 - 100 \times g/h$  (%)

o : pembacaan arloji stabilitas

p : stabilitas (o x kalibrasi alat) (lbs)

q : stabilitas (p x koreksi benda uji) (lbs)

r : flow

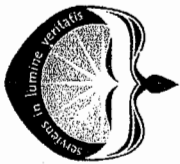
t : tinggi benda uji

Mengetahui,

(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng)  
Kepala Lab. Jalan Raya

14/5/03





**LABORATORIUM JALAN RAYA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748  
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Pemeriksaan Marshall

**HASIL PEMERIKSAAN MARSHALL  
HRS-B dengan limbah karbid 7,5%**

Dikerjakan : **Luh Eka J (9658)**  
Tgl. Pemeriksaan : **Mei 2003**

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	t
5,5A	5,5	5,499	1271,9	1277,3	702,3	575,0	2,212	2,402	11,821	80,275	7,904	19,725	59,929	7,91	459	1991,763	1653,163	3,55	71,700
B	5,5	5,499	1265,7	1270,8	709,3	561,5	2,254	2,402	12,045	81,799	6,156	18,201	66,178	6,162	543	2344,278	1898,865	3,55	72,100
			69,841			2,233							63,054	7,036			1776,014	3,55	
6A	6	6,000	1273,8	1274,1	710,7	563,4	2,261	2,385	13,184	81,618	5,198	18,382	71,722	5,199	588	2529,225	2099,257	2,10	71,175
B	6	6,000	1260,4	1264,3	704,4	559,9	2,251	2,385	13,125	81,257	5,618	18,743	70,026	5,618	548	2364,984	1962,937	2,60	70,575
			76,596			2,256							70,874	5,409			2031,097	2,35	
6,5A	6,5	6,499	1280,0	1286,0	718,1	567,9	2,254	2,368	14,236	80,934	4,830	19,066	74,666	4,814	499	2161,946	1794,415	2,55	70,675
B	6,5	6,499	1280,0	1287,7	724,1	563,6	2,271	2,368	14,343	81,544	4,113	18,456	77,714	4,096	471	2042,818	1654,684	2,10	72,150
			83,422			2,263							76,190	4,455			1724,549	2,33	
7A	7	7,000	1275,9	1280,0	723,6	556,4	2,293	2,352	15,599	81,892	2,509	18,108	86,144	2,508	429	1863,745	1602,821	3,40	69,750
B	7	7,000	1294,8	1302,5	732,6	569,9	2,272	2,352	15,456	81,142	3,402	18,858	81,959	3,401	404	1756,928	1458,250	3,20	71,275
			90,323			2,283							84,052	2,955			1530,536	3,30	

BJ agregat : 2,604

BJ Aspal : 1,029

a : % aspal terhadap batuan

b : % aspal terhadap campuran

c : berat kering sebelum direndam

d : berat SSD

e : berat dalam air

f : volume =  $d - e$

g : berat isi =  $c/f$

h : berat jenis teoritis

i :  $(b \times g) / BJ \text{ aspal}$

j :  $(100 - b) \times g / BJ \text{ agregat}$

k :  $100 - i - j$

l :  $100 - j$

m :  $100 \times i/l$  (%)

n :  $100 - 100 \times g/h$  (%)

o : pembacaan arloji stabilitas

p : stabilitas (o x kalibrasi alat) (lbs)

q : stabilitas (p x koreksi benda uji) (lbs)

r : flow

t : tinggi benda uji

Mengetahui,

*(Handwritten signature)*  
14/8 = 03

(Ir. P. Eliza Purharnasari, M. Eng)

Kepala Lab. Jalan Raya

## Limbah karbid 4,5 %

Kadar aspal	5,5%	6%	6,5%	7%
Karakteristik				
<i>Density</i>				v
VFWA			v	v
VITM				v
Stabilitas	v	v	v	v
<i>Flow</i>	v	v	v	v
MQ	v	v	v	v
Kadar aspal optimum	Kadar aspal optimum 7%			

## Limbah karbid 5,5 %

Kadar aspal	5,5%	6%	6,5%	7%
Karakteristik				
<i>Density</i>			v	v
VFWA		v	v	v
VITM			v	v
Stabilitas	v	v	v	v
<i>Flow</i>		v	v	v
MQ	v	v	v	v
Kadar aspal optimum	Kadar aspal optimum 6,75%			

## Limbah karbid 6,5 %

Kadar aspal	5,5%	6%	6,5%	7%
Karakteristik				
<i>Density</i>				
VFWA		v	v	v
VITM			v	v
Stabilitas	v	v	v	v
<i>Flow</i>	v	v	v	v
MQ	v	v	v	v
Kadar aspal optimum	Tidak ada kadar aspal optimum			

## Limbah karbid 7,5 %

Kadar aspal	5,5%	6%	6,5%	7%
Karakteristik				
<i>Density</i>				
VFWA		v	v	v
VITM			v	v
Stabilitas	v	v	v	v
<i>Flow</i>	v	v	v	v
MQ	v	v	v	v
Kadar aspal optimum	Tidak ada kadar aspal optimum			

Keterangan : v = kadar aspal yang memenuhi kriteria *Marshall Test*