

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa campuran yang menggunakan aspal Starbit E-55 dan cangkang tidak mampu menghasilkan lapis beton aspal yang berkualitas baik. Pada kadar cangkang 15% dan 20% terdapat 4 variasi tidak memenuhi syarat dan pada kadar cangkang 25% memiliki 11 variasi tidak memenuhi syarat. Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah kadar cangkang yang digunakan semakin banyak variasi yang tidak memenuhi syarat karakteristik *marshall*. Pada kadar cangkang 0% hanya terdapat 3 variasi yang tidak memenuhi syarat, jumlah yang relatif sedikit dibandingkan dengan campuran yang menggunakan cangkang.
2. Pengaruh penggunaan aspal modifikasi starbit E-55 dengan cangkang kerang darah sebagai substitusi sebagian agregat sedang terhadap parameter *marshall* pada lapisan laston AC-WC adalah sebagai berikut.
 - a. Kepadatan / *Density*

Nilai *density* cenderung mengalami peningkatan untuk tiap kenaikan kadar aspal dan cangkang. Tidak ada syarat khusus untuk nilai *density*, sehingga semua kadar aspal dari setiap variasi yang ada dalam penelitian ini memenuhi syarat spesifikasi. Nilai kepadatan tertinggi terdapat pada kadar cangkang 25 % dengan kadar aspal 6,5 % sebesar 2,3253 gr/cc. Nilai *density*

terendah terdapat pada kadar cangkang 0 % dengan kadar aspal 5 % sebesar 2,2507 gr/cc.

b. Rongga dalam agregat / *void in mineral aggregate* (VMA)

Pada penelitian parameter VMA semua variasi kadar aspal dan cangkang memenuhi syarat yang ditetapkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 revisi 3. Nilai VMA tertinggi terdapat pada kadar cangkang 0 % dengan kadar aspal 7% sebesar 17,6172 %, sedangkan nilai VMA terendah terdapat pada kadar cangkang 25 % dengan kadar aspal 5 % sebesar 15,0521 %.

c. Rongga terisi aspal / *void filled with asphalt* (VFWA)

Nilai VFWA cenderung mengalami peningkatan untuk tiap kenaikan kadar aspal dan kadar cangkang. Pada pemeriksaan nilai VFWA terdapat 1 benda uji yang tidak memenuhi syarat yaitu pada kadar cangkang 0 % dengan kadar aspal 5 % sebesar 62,0524 %. Syarat nilai VFWA adalah minimal 65. Nilai VFWA terbesar terdapat pada campuran kadar cangkang 25 % dengan kadar aspal 7 % sebesar 92,9538 %, sedangkan nilai VFWA terendah yang memenuhi syarat terdapat pada campuran kadar cangkang 15 % dengan kadar aspal 5 % sebesar 66,6344 %.

d. Rongga dalam campuran / *void in the mix* (VITM)

Nilai VITM cenderung mengalami penurunan untuk tiap kenaikan kadar aspal dan kadar cangkang. Terdapat 10 variasi benda uji yang tidak memenuhi syarat yaitu pada kadar cangkang 0%-15% dengan kadar aspal 5% dan 7% dan kadar cangkang 20%-25% dengan kadar aspal 6%-7%. Nilai tertinggi VITM yang memenuhi syarat terdapat pada kadar cangkang 0%

dengan kadar aspal 5,5% sebesar 4,9913 %, sedangkan nilai VITM terendah yang memenuhi syarat terdapat pada kadar cangkang 15% dengan kadar aspal 6,5% sebesar 3,2152 %.

e. Stabilitas

Nilai stabilitas cenderung mengalami penurunan untuk tiap kenaikan kadar aspal dan kadar cangkang. Terdapat 5 variasi benda uji yang tidak memenuhi syarat yaitu pada kadar cangkang 25% dengan kadar aspal 6%-6,5% dan kadar aspal 7% dengan kadar cangkang 15%-25%. Nilai stabilitas tertinggi terdapat pada kadar cangkang 0% dengan kadar aspal 6% sebesar 1551,207 kg, sedangkan nilai stabilitas terendah yang memenuhi syarat terdapat pada kadar cangkang 25% dengan kadar aspal 5% sebesar 1039,603 kg.

f. *Flow*

Nilai *flow* cenderung mengalami peningkatan untuk tiap kenaikan kadar aspal dan cangkang. Dari hasil penelitian terdapat satu benda uji yang tidak memenuhi syarat yang terdapat pada campuran kadar cangkang 25% dengan kadar aspal 7% sebesar 4,05 mm. Nilai *flow* terbesar terdapat pada kadar cangkang 20% dengan kadar aspal 7% sebesar 3,73%, sedangkan nilai *flow* terendah yang memenuhi syarat terdapat pada kadar cangkang 0% dengan kadar aspal 5% sebesar 2,68 mm.

g. *Marshall quotient (QM)*

Nilai QM cenderung mengalami penurunan untuk tiap kenaikan kadar aspal dan cangkang. Terdapat 6 variasi benda uji yang tidak memenuhi syarat.

Nilai tertinggi QM terdapat pada kadar cangkang 0% dengan kadar aspal 5% sebesar 562,492 kg/mm, sedangkan nilai QM terendah yang memenuhi syarat terdapat pada kadar cangkang 25% dengan kadar aspal 5% sebesar 310,329 kg.

h. Kadar aspal optimum

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, setiap variasi kadar cangkang didapatkan kadar aspal optimum. Untuk kadar cangkang 0 % kadar aspal optimumnya adalah 5,5 % - 6,5 %, kadar cangkang 15% kadar aspal optimumnya adalah 5,5 % - 6,5 %, kadar cangkang 20% kadar aspal optimumnya adalah 5 % - 6 %, dan kadar cangkang 25% kadar aspal optimumnya adalah 5 %.

6.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya.

1. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan kadar cangkang yang lebih sedikit.
2. Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk meneliti parameter lain yang belum ada pada penelitian ini seperti pengujian durabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad dkk., 2016. *Pengaruh Penggunaan Cangkang Kerang 15% dan 25% Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Kasar Terhadap Campuran Asphalt*. Jurnal Penelitian. Sekolah Tinggi Teknik Harapan, Medan.
- Annur, 2013. *Studi Penggunaan Cangkang Kerang Laut Sebagai Bahan Penambah Agregat Kasar Pada Campuran Beton*. Universitas Khairun Ternate, Ternate.
- Anonim, 2010. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia*. Jakarta : Kementerian Kelautan dan Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Badan Pusat Statistik, 2016. *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Bina Marga, 2010. *Dokumen Pelelangan Nasional Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Edison, B., 2010. *Karakteristik Campuran Aspal Panas (Asphalt Concrete-Bincer Course) Menggunakan Aspal Polimer*, Jurnal Aptek, Vol.2, No.1, pp. 60-70.
- Leily, 2012. *Kinerja Aspal Pertamina Pen 60/70 dan Aspal BNA Blend 75/25 pada Campuran Aspal Panas AC-WC*. Tugas Akhir Strata Dua, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pangaraya, D.K., 2015. *Laboratorium Study Of Asphalt Starbit E-55 Polymer Modified Application On Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)*. *Journal of The Civil Engineering Forum*, Vol.1, No.3, pp. 1-5. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sukirman, S., 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta : Penerbit Granit.
- The Asphalt Institute, 1983. *Asphalt Technology and Construction Practices*. Asphalt Institute, College Park, Maryland, USA.
- Utomo, E.S., (2016). *Pengaruh Penggunaan Pasir Besi Sebagai Substitusi Agregat Halus dan Aspal Modifikasi Starbit E-5 Pada Campuran Laston AC-WC*. Tugas Akhir Strata Satu, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Vitalis dkk., 2016. *Pengaruh Tambahan Cangkang Kerang Terhadap Kuat Beton*. Jurnal Penelitian. Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Wijaya, A.F., 2016. *Pengaruh Penggunaan Aspal Modifikasi Starbit E-55 Dengan Bahan Tambah Polipropilena Terhadap Parameter Marshall dan Durabilitas Campuran Pada Lapisan Binder Course*. Tugas Akhir Strata Satu, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Zulhazli dkk., 2016. *Penggunaan Abu Batu Bara Sebagai Filler Pada Campuran Aspal Beton AC-BC*. Jurnal Penelitian. Universitas Malikussaleh, Aceh.





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 01 Dikerjakan : Bernardus Rikho
 Pekerjaan : Penullisan Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 15 Mei 2018

PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 14.53 WIB	Temperatur aspal :150 ° C
	Selesai	pk. 15.53 WIB	
Contoh didinginkan pada suhu ruang	Mulai	pk. 15.52 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
	Selesai	pk. 16.23 WIB	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 16.23 WIB	Pemeriksaan Penetrasi
	Selesai	pk. 17.23 WIB	

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 detik	I	II	III
Pengamatan: 1	218-150 = 68	223-153 = 70	218-151 = 67
2	203-138 = 65	201-143 = 58	203-144 = 59
3	204-136 = 68	223-166 = 57	199-136 = 63
4	206-142 = 64	221-149 = 72	209-135 = 74
5	221-153 = 68	219-155 = 64	199-133 = 66
Rata-rata	66,6	64,2	65,8
Rata-rata Total	65,53		

Persyaratan Umum Jenis Penetrasi Aspal :

Jenis Aspal	PEN. 40		PEN. 60		PEN. 80	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Persyaratan Umum Aspal Keras	40	59	60	79	80	99

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 02

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penulisan Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 15 Mei 2018

PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT ASPAL

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 15.00 WIB	
	Selesai	pkl. 20.00 WIB	Temperatur pemanasan : 160 ° C
Contoh direndam	Mulai	pkl. 20.00 WIB	
	Selesai	pkl. 20.30 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C

P E M E R I K S A A N			
Kehilangan berat pada temperatur 163° C	Mulai	pkl. 20.30 WIB	
	Selesai	pkl. 20.40 WIB	
Nomor cawan	1	2	3
Berat cawan (A)	10,494	10,442	10,298
Berat cawan + contoh (B)	75,584	74,271	74,551
Berat contoh (C) = (B) - (A)	65,090	63,829	64,253
Berat cawan + contoh setelah pemanasan (D)	75,576	74,257	74,520
Berat contoh setelah pemanasan (E) = (D) - (A)	65,079	63,815	64,222
Berat yang hilang (F) = (C) - (E)	0,011	0,014	0,048
% Kehilangan : $\frac{(F)}{(C)} \times 100\%$	0,0169	0,0219	0,048
Rata-rata	0,0290		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 03

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penullisan Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 15 Mei 2018

PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL SETELAH KEHILANGAN BERAT

P E R S I A P A N		
Contoh dipanaskan	Mulai pk. 15.00 WIB Selesai pk. 20.00 WIB	Temperatur aspal : 150 ° C
Contoh didiamkan pada suhu ruang	Mulai pk. 20.00 WIB Selesai pk. 20.30 WIB	Temperatur ruang : 25° C
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai pk. 20.30 WIB Selesai pk. 21.00 WIB	Pemeriksaan Penetrasi Mulai pk. 21.00 WIB Selesai pk. 21.30 WIB

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 dtk	I	II	III
Pengamatan: 1	201-144 = 57	214-155 = 59	201-144 = 57
2	207-151 = 56	205-147 = 58	205-149 = 56
3	199-138 = 61	225-159 = 66	203-144 = 59
4	211-155 = 56	209-152 = 57	215-158 = 57
5	206-153 = 53	218-159 = 59	206-155 = 51
Rata-rata	56,6	59,8	56
Rata-rata Total	57,46		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 04

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penulisan Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 15 Mei 2018

PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL KERAS
DALAM CCl₄

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 17.30 WIB	Temperatur pemanasan : 110 ° C
	Selesai	pk. 18.00 WIB	
Penimbangan contoh	Mulai	pk. 18.00 WIB	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pk. 18.15 WIB	
Penyaringan contoh	Mulai	pk. 18.15 WIB	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pk. 18.20 WIB	
Pengeringan contoh	Mulai	pk. 18.20 WIB	Temperatur pemanasan : 110 ° C
	Selesai	pk. 18.50 WIB	

P E M E R I K S A A N		
A	No. Tabung <i>Erlenmeyer</i>	I
B	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> kosong	177,677 gram
C	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> + aspal	178,677 gram
D	Berat aspal (C - B)	1 gram
E	Berat <i>Crusible</i> + serat	0,868 gram
F	Berat <i>Crusible</i> + serat + endapan	0,907 gram
G	Berat endapan	0,039 gram
H	Persen endapan = $\frac{(G)}{(D)} \times 100 \%$	0,5076 %
I	Rata - rata	0,5076 %
J	Kelarutan aspal = 100 - (I)	99,4924 %

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 05

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penulisan Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 15 Mei 2018

PEMERIKSAAN DAKTILITAS

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 17.30 WIB	Temperatur pemanasan : 150 ° C
	Selesai	pk. 18.00 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 18.00 WIB	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pk. 18.30 WIB	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 18.30 WIB	Temperatur tetap : 25 ° C
	Selesai	pk. 19.30 WIB	

P E M E R I K S A A N		
Lama pemeriksaan	Mulai	pk. 19.30 WIB
	Selesai	pk. 20.00 WIB
Daktalitas pada suhu 25° C	Pembacaan Pengukuran pada Alat :	
Pengamatan	101 cm	111,05 cm
Rata – rata	106,025 cm	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 06

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penulisan Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 15 Mei 2018

PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL

PENGAMATAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 17.00 WIB	
	Selesai pkl. 18.00 WIB	Temperatur pemanasan : 150 ° C

PEMERIKSAAN		
% di Bawah Titik Nyala	Waktu	Temperatur ° C
56	8'40"	246
51	9'04"	251
46	9'32"	256
41	9'45"	261
36	10'05"	266
31	10'40"	271
26	10'48"	276
21	11'04"	281
16	11'42"	286
11	12'27"	291
6	13'13"	296
1	13'57"	301

	Temperatur ° C
Titik Nyala	302 ° C
Titik Bakar	310 ° C

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 07

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penulisan Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 15 Mei 2018

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 17.00 WIB Selesai pkl. 17.30 WIB	Temperatur pemanasan : 150 ° C
Contoh didiamkan	Mulai pkl. 17.30 WIB Selesai pkl. 18.00 WIB	Temperatur ruang : 27 ° C
Contoh direndam pada suhu 5° C	Mulai pkl. 19.00 WIB Selesa pkl. 19.15 WIB	Temperatur tetap : 5 ° C

PEMERIKSAAN			
No.	Pengamatan Temperatur		Waktu (detik)
	°C	°F	I
1.	5	41	0
2.	10	50	1'22"
3.	15	59	2'31"
4.	20	68	4'4"
5.	25	77	5'22"
6.	30	89,6	6'30"
7.	35	95	8'2"
8.	40	104	9'5"
9.	45	113	10'6"
10.	50	122	11'13"
11.	55	131	12'17"

Hasil Pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik Lembek (° C)
Pemeriksaan I	12'3"	53° C
Pemeriksaan II	12'24"	56° C
Rata - rata	54,5 ° C	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 08

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penulisan Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 15 Mei 2018

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL

P E R S I A P A N		
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 17.00 WIB Selesai pkl. 17.30 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
Contoh didiamkan	Mulai pkl. 17.30 WIB Selesai pkl. 18.00 WIB	Temperatur ruang : 27° C

P E M E R I K S A A N		
A	No. <i>Picnometer</i>	I
B	Berat <i>Picnometer</i>	31,63 gram
C	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	81,33 gram
D	Berat air (C - B)	49,7 gram
E	Berat <i>Picometer</i> + Aspal	32,63 gram
F	Berat Aspal (E - B)	1 gram
G	Berat <i>Picometer</i> + Aspal + air	81,332gram
H	Isi air (G - E)	48,702 gram
I	Isi contoh (D - H)	0,998 gram
J	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,002

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran. : 09

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 11 Mei 2018

PEMERIKSAAN PENETRASI STARBIT E-55

P E R S I A P A N		
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 14.53 WIB Selesai pkl. 15.53 WIB	Temperatur aspal : 150 ° C
Contoh didinginkan pada suhu ruang	Mulai pkl. 15.53 WIB Selesai pkl. 16.23 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai pkl. 16.23 WIB Selesai pkl. 17.23 WIB	Pemeriksaan Penetrasi Mulai pkl. 17.25 WIB Selesai pkl. 18.16 WIB

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 detik	I	II	III
Pengamatan: 1	190-142 = 48	208-165 = 43	182-134 = 48
2	177-131 = 46	190-148 = 42	206-161 = 45
3	180-133 = 47	193-147 = 46	174-129 = 45
4	190-139 = 51	205-158 = 47	194-145 = 49
5	185-141 = 44	210-164 = 46	210-163 = 4
Rata-rata	47,2	44,8	46,8
Rata-rata Total	46,27		

Persyaratan Umum Jenis Penetrasi Aspal :

JenisAspal	PEN. 40		PEN. 60		PEN. 80	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Persyaratan Umum Aspal Keras	40	59	60	79	80	99

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 10 Dikerjakan : Bernardus Rikho
 Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 11 Mei 2018

PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT STARBIT E-55

P E R S I A P A N	
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 14.53 WIB Selesai pkl. 19.53 WIB Temperatur pemanasan : 160 ° C
Contoh direndam	Mulai pkl. 19.52 WIB Selesai pkl. 20.30 WIB Temperatur ruang : 25 ° C

P E M E R I K S A A N			
Kehilangan berat pada temperatur 163° C	Mulai	pkl. 20.30 WIB	
	Selesai	pkl. 20.50 WIB	
Nomor cawan	1	2	3
Berat cawan (A)	10,455	10,398	10,438
Berat cawan + contoh (B)	69,350	67,434	68,742
Berat contoh (C) = (B) - (A)	58,895	57,036	58,304
Berat cawan + contoh setelah pemanasan (D)	69,3	67,4	68,7
Berat contoh setelah pemanasan (E) = (D) - (A)	58,845	57,002	58,262
Berat yang hilang (F) = (C) - (E)	0,05	0,034	0,042
% Kehilangan : $\frac{(F)}{(C)} \times 100\%$	0,08	0,059	0,07
Rata-rata	0,069		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 11

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 11 Mei 2018

PEMERIKSAAN PENETRASI STARBIT E-55 SETELAH KEHILANGAN BERAT

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pk. 14.53 WIB Selesai pk. 19.53 WIB	Temperatur aspal : 150 ° C
Contoh didiamkan pada suhu ruang	Mulai pk. 19.53 WIB Selesai pk. 20.30 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai pk. 20.30 WIB Selesai pk. 21.30 WIB	Pemeriksaan Penetrasi Mulai pk. 21.30 WIB Selesai pk. 22.00 WIB

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 dtk	I	II	III
Pengamatan: 1	140-84 = 56	141-85 = 56	137-74 = 63
2	140-85 = 55	145-85 = 60	145-90 = 55
3	140-84 = 56	142-84 = 58	136-82 = 54
4	139-78 = 61	145-90 = 55	136-75 = 61
5	141-82 = 59	142-85 = 57	137-80 = 57
Rata-rata	57,4	57,2	58
Rata-rata Total	57,53		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 12

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 11 Mei 2018

PEMERIKSAAN KELARUTAN STARBIT E-55

DALAM CCl₄

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 14.53 WIB	Selesai pkl. 16.00 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
Penimbangan contoh	Mulai pkl. 16.00 WIB	Selesai pkl. 16.15 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
Penyaringan contoh	Mulai pkl. 16.15 WIB	Selesai pkl. 16.20 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
Pengeringan contoh	Mulai pkl. 16.20 WIB	Selesai pkl. 16.50 WIB	Temperatur pemanasan : 110° C

PEMERIKSAAN		
A	No. Tabung <i>Erlenmeyer</i>	I
B	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> kosong	294,066 gram
C	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> + aspal	295,066 gram
D	Berat aspal (C - B)	1 gram
E	Berat <i>Crusible</i> + serat	0,426 gram
F	Berat <i>Crusible</i> + serat + endapan	0,452 gram
G	Berat endapan	0,026 gram
H	Persen endapan = $\frac{(G)}{(D)} \times 100 \%$	0,1532 %
I	Rata - rata	0,1532 %
J	Kelarutan aspal = 100 - (I)	99,8468 %

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 13

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 16 Mei 2018

PEMERIKSAAN DAKTILITAS STARBIT E-55

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 09.00 WIB	Temperatur pemanasan : 150 ° C
	Selesai	pk. 09.30 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 09.30 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
	Selesai	pk. 10.00 WIB	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 10.00 WIB	Temperatur tetap : 25 ° C
	Selesai	pk. 11.00 WIB	

P E M E R I K S A A N		
Lama pemeriksaan	Mulai	pk. 11.00 WIB
	Selesai	pk. 11.30 WIB
Daktilitas pada suhu 25° C	Pembacaan Pengukuran pada Alat :	
Pengamatan	139 cm	.136,6 cm
Rata – rata	>137,8 cm	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 14

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 16 Mei 2018

PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL STARBIT E-55

PENGAMATAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 09.00 WIB	
	Selesai pkl. 09.30 WIB	Temperatur pemanasan : 150 ° C

PEMERIKSAAN		
% di Bawah Titik Nyala	Waktu	Temperatur ° C
56	19'35"	249
51	20'49"	254
46	19'38"	259
41	22'10"	264
36	21'05"	269
31	23'46"	274
26	24'25"	279
21	24'23"	284
16	24'59"	289
11	25'07"	294
6	25'13"	299
1	25'19"	304

	Temperatur ° C
Titik Nyala	305. ° C
Titik Bakar	308 ° C

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 15

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 16 Mei 2018

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK STARBIT E-55

P E R S I A P A N		
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 09.00 WIB Selesai pkl. 09.30 WIB	Temperatur pemanasan : 150 ° C
Contoh didiamkan	Mulai pkl. 09.30 WIB Selesai pkl. 10.00 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
Contoh direndam pada suhu 5° C	Mulai pkl. 10.00 WIB Selesai pkl. 10.15 WIB	Temperatur tetap : 5 ° C

P E M E R I K S A A N			
No.	Pengamatan Temperatur		Waktu (detik)
	°C	°F	I
1.	5	41	0"
2.	10	50	0'56"
3.	15	59	1'57"
4.	20	68	3'01"
5.	25	77	4'02"
6.	30	89,6	4'53"
7.	35	95	5'45"
8.	40	104	6'45"
9.	45	113	7'42"
10.	50	122	8'50"
11.	55	131	9'55"

Hasil Pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik Lembek (° C)
Pemeriksaan I	10'14"	57 ° C
Pemeriksaan II	10'44"	59 ° C
Rata - rata		58 ° C

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 16

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 11 Mei 2018

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL STARBIT E-55

P E R S I A P A N		
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 14.53 WIB Selesai pkl. 16.00 WIB	Temperatur pemanasan : 150 ° C
Contoh didiamkan	Mulai pkl. 16.00 WIB Selesai pkl. 16.30 WIB	Temperatur ruang : 27 ° C
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai pkl. 16.30 WIB Selesai pkl. 17.30 WIB	Temperatur tetap : 25 ° C

P E M E R I K S A A N		
A	No. <i>Picnometer</i>	I
B	Berat <i>Picnometer</i>	30,864 gram
C	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	80,239 gram
D	Berat air (C - B)	49,375 gram
E	Berat <i>Picometer</i> + Aspal	31,864 gram
F	Berat Aspal (E - B)	1 gram
G	Berat <i>Picometer</i> + Aspal + air	80,254 gram
H	Isi air (G - E)	48,39 gram
I	Isi contoh (D - H)	0,985 gram
J	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,015

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran. : 17

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 11 Mei 2018

PEMERIKSAAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP STARBIT E-55

PERSIAPAN		
Persiapan :	Mulai pkl. 19.00 WIB	Temperatur pemanasan : 140 °C
1. Pemanasan batuan	Selesai pkl. 20.00 WIB	
2. Pemanasan aspal	Mulai pkl. 19.30 WIB	Temperatur pemanasan : 150 °C
	Selesai pkl. 20.00 WIB	
3. Pencampuran agregat dan aspal	Mulai pkl. 20.00 WIB	
	Selesai pkl. 20.15 WIB	
4. Contoh didiamkan	Mulai pkl. 20.15 WIB	Temperatur ruang : 25 °C
	Selesai pkl. 14.00 WIB	

PEMERIKSAAN	
Pelekatan pada suhu ruang, 25 °C	Hasil Pengamatan
Pengamatan	>95 %

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 18

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT

Parameter Pengukuran	Jenis Agregat					
	Kasar		Sedang		Halus	
Nomor tin box	K1	K2	S1	S2	H1	H2
1. Berat <i>tin box</i> gram	10,34	8,42	8,71	8,69	10,68	8,87
2. Berat <i>tin box</i> + contoh basah gram	39,967	41,134	33,467	31,589	10,68	8,87
3. Berat <i>tin box</i> + contoh kering gram	39,951	41,129	33,441	31,569	43,257	50,387
4. Berat air = (2) – (3) gram	0,016	0,005	0,026	0,02	42,78	49,89
5. Berat contoh kering = (3) – (1) gram	29,611	32,709	24,731	22,879	0,477	0,497
6. Kadar air = $\frac{(4)}{(5)} \times 100 \%$	0,054	0,0152	0,1051	0,0874	32,1	41,02
Rata - rata	0,034		0,0927		1,3488	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 19

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT (SE)

No.	Uraian	Nomor Contoh		
		I	II	III
1.	Tera tinggi tangkai penunjuk beban kedalam gelas ukur (dalam keadaan kosong)			
2.	Baca skala lumpur (Pembacaan skala permukaan lumpur lihat pada dinding gelas ukur)	4,85		
3.	Masukkan beban, baca skala beban pada tangkai penunjuk			
4.	Baca skala pasir Pembacaan (3) – Pembacaan (1)	4,1		
5.	Nilai SE = $\frac{(4)}{(2)} \times 100 \%$	84,53		
6.	Rata – rata nilai SE	84,53		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 20

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN *SOUNDNESS TEST* AGREGAT

AGREGAT KASAR			
Nomor Pengetesan			I
Ukuran Fraksi	(mm)		1/2 – 3/8
Berat sebelum test	= A	gram	100 gram
Berat sesudah test	= B	gram	99 gram
% Kehilangan $C = \frac{A - B}{A} \times 100\%$			1 %
% Fraksi Tertahan = P			99 %
% Berat yang hilang $W = \frac{(C \times P)}{A}$			0,99 %

AGREGAT HALUS			
Nomor Pengetesan			I
Ukuran Fraksi	(mm)		30 – 50
Berat sebelum test	= A	gram	200 gram
Berat sesudah test	= B	gram	183 gram
% Kehilangan $C = \frac{A - B}{A} \times 100\%$			8,5 %
% Fraksi Tertahan = P			91,5 %
% Berat yang hilang $W = \frac{(C \times P)}{A}$			3,89 %

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 21

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT
DENGAN MESIN LOS ANGELES

GRADASI SARINGAN		NOMOR CONTOH
		I
LOLOS	TERTAHAN	BERAT MASING-MASING AGREGAT
3/4	1/2	2500 gram
1/2	3/8	2500 gram

NOMOR CONTOH	I
BERAT SEBELUMNYA (A)	5000 gram
BERAT SESUDAH DIAYAK SARINGAN NO.12 (B)	4221 gram
BERAT SESUDAH (A)-(B)	779 gram
KEAUSAN = $\frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100 \%$	15,58 %
KEAUSAN RATA-RATA	15,58 %

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 22

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN ANALISA BENTUK AGREGAT KASAR

No	Panjang (P) cm	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	P > 3L/L > 3T P < 3L & L < 3T	No	Panjang (P) cm	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	P > 3L/L > 3T P < 3L & L < 3T
1	3,038	1,8	0,7	Baik	21	3,57	1,92	0,82	Baik
2	3,5	1,75	1,055	Baik	22	3,12	1,35	0,67	Baik
3	2,28	1,66	0,785	Baik	23	2,8	1,1	0,8	Baik
4	2,69	1,49	1,04	Baik	24	3,15	1,95	0,7	Baik
5	2,49	2	0,8	Baik	25	2,23	1,22	0,55	Baik
6	2,44	1,35	0,49	Baik	26	2,75	1,07	0,32	Pipih
7	3,49	0,89	0,88	Panjang	27	2,95	1,31	0,64	Baik
8	3	1,24	0,99	Baik	28	3,2	1,8	0,7	Baik
9	2,2	0,84	0,45	Baik	29	2,98	1,4	1,7	Baik
10	2,7	1,23	0,38	pipih	30	3,15	1,9	0,74	Baik
11	3,1	1,7	0,6	Baik	31	2,3	1,4	1,08	Baik
12	3,3	1,55	0,8	Baik	32	1,92	1,49	1,13	Baik
13	2,5	2	0,6	Baik	33	2	1,4	0,99	Baik
14	2,59	1,6	0,95	Baik	34	1,7	1,3	0,8	Baik
15	3,05	1,26	0,84	Baik	35	2,1	1,4	1,2	Baik
16	2,09	0,79	0,65	Baik	36	1,9	1,41	0,93	Baik
17	2,96	1,32	0,65	Baik	37	1,89	1,22	0,74	Baik
18	2,68	1,09	0,72	Baik	38	2,65	1,75	1,17	Baik
19	2,31	1,1	0,65	Baik	39	1,75	1,41	1,43	Baik
20	3,1	1,31	1,34	Baik	40	1,89	1,73	0,67	Baik

∑ BERAT AGREGAT TOTAL

A = 180 gram

∑ BERAT AGREGAT UNTUK P > 3L

B = 5 gram

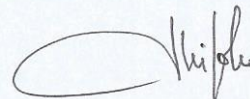
∑ BERAT AGREGAT UNTUK L > 3T

C = 6 gram

PROSENTASE AGREGAT PANJANG & PIPIH = $\frac{B+C}{A} \times 100\% = 6,1\%$

Keterangan : P>3L	panjang	gram
L>3T	pipih	gram
P<3L dan L<3T	baik	gram

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi



Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 23

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	973 gram
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1000 gram
C	Berat Contoh Dalam Air	610,9 gram
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,5
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,57
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,68
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100\%$	2,7
H	Berat Jenis Agregat Kasar $= \frac{(D + F)}{(2)}$	2,59

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 24

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT HALUS

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500 gram
B	Berat Contoh Kering	497 gram
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	683 gram
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	999 gram
E	Berat Jenis Bulk = $\frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,71
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) = $\frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,70
G	Berat Jenis Semu (Apparent) = $\frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,74
H	Penyerapan (Absorption) = $\frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	0,6
I	Berat Jenis Agregat Halus = $\frac{(E + G)}{(2)}$	2,73

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 25

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN KADAR AIR CANGKANG

Parameter Pengukuran	Jenis Agregat	
	Sedang	
Nomor tin box	I	II
1. Berat <i>tin box</i> gram	9,82	10,21
2. Berat <i>tin box</i> + contoh basah gram	24,581	23,788
3. Berat <i>tin box</i> + contoh kering gram	24,571	23,773
4. Berat air = (2) – (3) gram	0,01	0,015
5. Berat contoh kering = (3) – (1) gram	14,751	13,563
6. Kadar air = $\frac{(4)}{(5)} \times 100 \%$	0,0678	0,1106
Rata - rata	0,0892	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 26

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN *SOUNDNESS TEST* CANGKANG

AGREGAT KASAR			I
Nomor Pengetesan			
Ukuran Fraksi	(mm)		1/2 – 3/8
Berat sebelum test	= A	gram	100 gram
Berat sesudah test	= B	gram	98,2 gram
% Kehilangan $C = \frac{A - B}{A} \times 100\%$			1,8 %
% Fraksi Tertahan = P			98,2 %
% Berat yang hilang $W = \frac{(C \times P)}{A}$			1,8 %

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 27

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN KEAUSAN CANGKANG
DENGAN MESIN LOS ANGELES

GRADASI SARINGAN		NOMOR CONTOH
		I
LOLOS	TERTAHAN	BERAT MASING-MASING AGREGAT
3/4	1/2	2500 gram
1/2	3/8	2500 gram

NOMOR CONTOH	I
BERAT SEBELUMNYA (A)	5000
BERAT SESUDAH DIAYAK SARINGAN NO.12 (B)	3665
BERAT SESUDAH (A)-(B)	1335
KEAUSAN = $\frac{(A)-(B)}{(A)} \times 100\%$	26,7 %
KEAUSAN RATA-RATA	26,7 %

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

No. Lampiran : 28

Dikerjakan : Bernardus Rikho

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 14 Mei 2018

PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN CANGKANG

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	981
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1000
C	Berat Contoh Dalam Air	608
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,5025
E	BJ. Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,5510
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,6300
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100\%$	1,9368
H	Berat Jenis Cangkang $= \frac{(D + F)}{(2)}$	2,5663

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

No. Lampiran : 29
 Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir
 Dikerjakan : Bernardus Rikho
 Tgl.Pemeriksaan : 22 Mei 2018

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST KADAR CANGKANG 0 %

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g ($\frac{g}{100g}$)	h (°C)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	MQ (kg/mm)
5 A	76,51	5	4,761	1227	1238	692	546	2,2473	2,4083	10,6798	82,63478	6,6854	17,3652	61,5013	6,6853	115	1639,30	1524,5809	2,6	586,365
5 B	73,39	5	4,761	1224	1234	691	543	2,2541	2,4083	10,7126	82,88816	6,3992	17,1118	62,6034	6,3992	112	1596,53	1484,78	2,75	539,92
								2,2507					17,2385	62,0523	6,5423			1504,6654	2,675	562,491
5,5A	72,5	5,5	5,213	1238	1244	701	543	2,2799	2,3923	11,8621	83,4389	4,6989	16,5611	71,6265	4,6989	117	1667,81	1551,0648	2,85	544,233
5,5B	76,71	5,5	5,213	1244	1251	702	549	2,2659	2,3923	11,7894	82,92697	5,2837	17,0730	69,0526	5,2836	119	1696,32	1509,7259	2,75	548,991
								2,2729					16,8171	70,3395	4,9913			1530,3953	2,8	546,569
6 A	78,16	6	5,660	1239	1248	720	528	2,3466	2,3768	13,2561	85,47355	1,2704	14,5264	91,2547	1,2703	121	1724,83	1655,8376	3	551,945
6 B	75,94	6	5,660	1247	1254	688	566	2,2032	2,3768	12,4459	80,24988	7,3042	19,7501	63,0170	7,3041	118	1682,06	1446,5771	2,75	526,028
								2,2749					17,13828	77,1359	4,2872			1551,2073	2,875	539,550
6,5A	74,9	6,5	6,103	1258	1266	720	546	2,3040	2,3616	14,0341	83,52926	2,4367	16,4707	85,2061	2,4366	96	1368,46	1272,6685	3,1	410,538
6,5B	74,36	6,5	6,103	1261	1276	718	558	2,2599	2,3616	13,7650	81,92784	4,3071	18,0721	76,1670	4,3071	97	1382,71	1230,6169	2,95	417,158
								2,2819					17,2714	80,6865	3,3718			1251,6427	3,025	413,766
7 A	75,58	7	6,542	1259	1267	718	549	2,2933	2,3467	14,9727	82,75035	2,2770	17,2496	86,7999	2,2769	98	1396,97	1243,3037	3,3	376,758
7 B	79,08	7	6,542	1266	1277	720	557	2,2729	2,3467	14,8397	82,01532	3,1450	17,9846	82,5129	3,1449	91	1297,18	1154,4963	3,15	366,506
								2,2830					17,6171	84,6564	2,710971			1198,9	3,225	371,751

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

No. Lampiran : 30
Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan :
Tgl.Pemeriksaan :

: Bernardus Rikho
: 22 Mei 2018

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST KADAR CANGKANG 15 %

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr)	h (gr)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	MQ (kg/mm)
5 A	73,34	5	4,761	1247	1252	703	549	2,2714	2,4118	10,656	83,5228	5,820	16,4772	64,6733	5,8208	104	1482,499	1319,4243	2,95	447,2625
5 B	71,68	5	4,761	1213	1218	689	529	2,2930	2,4118	10,757	84,3171	4,925	15,6828	68,5954	4,9251	107	1525,263	1464,2531	2,8	522,9475
								2,2822					16,0800	66,63442	5,3729			1391,8387	2,875	484,1178
5,5A	74,39	5,5	5,2133	1218	1227	699	528	2,3068	2,3962	11,8483	84,42307	3,7286	15,5769	76,0633	3,7285	99	1411,2252	1354,7762	3,25	416,8542
5,5B	71,25	5,5	5,2133	1224	1233	696	537	2,2793	2,3962	11,7072	83,41707	4,8758	16,3829	70,5976	4,8757	109	1553,7732	1445,0091	2,9	498,279
								2,2931					16,0799	73,3305	4,3021			1399,8926	3,075	455,2496
6 A	70,77	6	5,6604	1221	1238	707	531	2,2994	2,3809	12,8233	83,75592	3,4208	16,2440	78,9415	3,4207	101	1439,7348	1382,1454	2,9	476,6019
6 B	72,14	6	5,6604	1225	1239	706	533	2,2983	2,3809	12,8171	83,71499	3,4680	16,2851	78,7046	3,4679	105	1496,754	1436,8838	3,1	463,5109
								2,2989					16,2645	78,8230	3,4443			1409,5146	3	469,8382
6,5A	74,17	6,5	6,1033	1226	1236	705	531	2,3089	2,3659	13,8833	83,70407	2,4126	16,2959	83,1950	2,4125	103	1468,2444	1409,5146	3,25	433,6968
6,5B	73,3	6,5	6,1033	1224	1247	708	539	2,2709	2,3659	13,6550	82,32719	4,0179	17,6728	77,2653	4,0178	98	1396,9704	1299,1825	3,4	382,1125
								2,2899					16,9843	81,2302	3,2152			1354,3485	3,325	407,3229
7 A	72,46	7	6,5421	1228	1243	711	532	2,3083	2,3513	14,8777	83,29198	1,8303	16,7080	89,0450	1,8303	71	1012,0908	971,60717	3,5	277,602
7 B	75,51	7	6,5421	1225	1247	710	537	2,2812	2,3513	14,7031	82,31486	2,9820	17,6851	83,1383	2,9819	77	1097,6196	1020,7862	3,35	304,7123
								2,2947					17,1965	86,0917	2,4061			996,1967	3,425	290,8603

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

No. Lampiran : 31
 Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Bernardus Rikho
 Tgl. Pemeriksaan : 22 Mei 2018

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST KADAR CANGKANG 20 %

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cu)	g (gr)	h (gr)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	MQ (kg/mm)
5 A	73,56	5	4,7619	1251	1256	702	554	2,2581	2,4118	10,5941	83,03448	6,3715	16,9655	62,4446	6,3714	92	1311,4416	1167,183	3,2	364,7447
5 B	72,9	5	4,7619	1217	1225	704	521	2,3359	2,4118	10,9389	85,89419	3,1469	14,1058	77,6907	3,1468	90	1282,932	1282,932	2,9	442,3903
								2,2970					15,5357	70,0677	4,7591			1225,0575	3,05	403,5675
5,5A	74,01	5,5	5,2133	1222	1231	703	528	2,3144	2,3962	11,8873	84,70032	3,4124	15,2996	77,6960	3,4124	81	1154,6388	1108,4532	3,2	346,3916
5,5B	72,38	5,5	5,2133	1228	1237	702	535	2,2953	2,3962	11,7893	84,00253	4,2082	15,9974	73,6949	4,2081	84	1197,4032	1149,5071	3,4	338,0903
								2,3049					15,6486	75,6954	3,8102			1128,9802	3,3	342,241
6 A	73,51	6	5,6604	1213	1234	708	526	2,3061	2,3809	12,8604	83,99809	3,1415	16,0019	80,3679	3,1415	83	1183,1484	1135,8225	3,5	324,5207
6 B	74,98	6	5,6604	1212	1230	706	524	2,3130	2,3809	12,8988	84,24918	2,8520	15,7508	81,8931	2,8519	79	1126,1292	1081,084	3,3	327,6012
								2,3095					15,8763	81,1305	2,9967			1108,4532	3,4	326,061
6,5A	74,09	6,5	6,1033	1234	1244	712	532	2,3195	2,3659	13,9477	84,0919	1,9604	15,9081	87,6764	1,9604	88	1254,4224	1204,2455	3,45	349,0567
6,5B	73,76	6,5	6,1033	1232	1259	717	542	2,2731	2,3659	13,6681	82,40661	3,9253	17,4933	77,6890	3,9252	92	1311,4416	1219,6407	3,65	334,1481
								2,2963					16,7507	82,6827	2,9428			1211,9431	3,55	341,6024
7A	74,55	7	6,5421	1232	1247	715	532	2,3158	2,3513	14,9261	83,56329	1,5106	16,4367	90,8097	1,5105	65	926,562	889,4952	3,75	237,1999
7B	74,58	7	6,5421	1229	1251	720	531	2,3145	2,3513	14,9178	83,5168	1,5654	16,4832	90,5032	1,5653	64	912,3072	875,81491	3,7	236,7067
								2,3151					16,4599	90,6564	1,5379			882,65722	3,725	236,9533

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

No. Lampiran
Pekerjaan

: 32

: Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan

: Bernardus Rikho

Tgl.Pemeriksaan

: 22 Mei 2018

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST KADAR CANGKANG 25 %

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g ($\frac{g}{100g}$)	h (%)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	MO (kg/mm)
5 A	77,54	5	4,7619	1256	1261	707	554	2,2671	2,4118	10,6364	83,36635	5,9972	16,6336	63,9450	5,9972	74	1054,8552	938,8211	3,3	284,4913
5 B	79,82	5	4,7619	1226	1230	709	521	2,3532	2,4118	11,0400	86,5294	2,4306	13,4706	81,9559	2,4306	80	1140,384	1140,384	3,4	335,4071
								2,3102					15,0521	72,9505	4,2139			1039,603	3,35	310,3291
5,5A	71,81	5,5	5,2133	1226	1237	706	531	2,3089	2,3962	11,8588	84,49747	3,6437	15,50253	76,4958	3,6437	77	1097,6196	1053,715	3,5	301,0614
5,5B	75,42	5,5	5,2133	1224	1235	707	528	2,3182	2,3962	11,9067	84,83895	3,2543	15,16105	78,5348	3,2543	78	1111,8744	1067,399	3,7	288,4863
								2,3135					15,3318	77,5153	3,4490			1060,557	3,6	294,5992
6 A	77,82	6	5,6604	1218	1239	713	526	2,3156	2,3809	12,9134	84,34433	2,7423	15,65567	82,4839	2,7422	69	983,5812	944,238	3,4	277,717
6 B	75,09	6	5,6604	1217	1235	711	524	2,3225	2,3809	12,9521	84,59675	2,4512	15,40325	84,0864	2,4512	74	1054,8552	1012,661	3,6	281,2947
								2,3191					15,52946	83,2852	2,5967			978,4495	3,5	279,557
6,5A	75,13	6,5	6,1033	1236	1246	711	535	2,3103	2,3659	13,8919	83,75588	2,3522	16,24412	85,5197	2,3521	66	940,8168	903,1841	3,75	240,8491
6,5B	75,46	6,5	6,1033	1231	1241	715	526	2,3403	2,3659	14,0725	84,84435	1,0832	15,15565	92,8529	1,0831	68	969,3264	930,5533	3,6	258,487
								2,3253					15,69988	89,1863	1,7176			916,8687	3,675	249,4881
7 A	77,54	7	6,5421	1241	1262	718	534	2,3240	2,3513	14,9789	83,85848	1,1627	16,14152	92,7970	1,1626	69	983,5812	944,238	3,9	242,1123
7 B	76,34	7	6,5421	1244	1259	721	535	2,3252	2,3513	14,9870	83,90408	1,1089	16,09992	93,1105	1,1089	64	912,3072	875,8149	4,2	208,5274
								2,324602					16,11872	92,9538	1,1357			910,0264	4,05	224,6979

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.