

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan dengan penggunaan aspal modifikasi starbit E-55 dan penambahan polipropilena dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

##### **1. Kadar Aspal Optimum**

Dari keempat variasi baik variasi aspal maupun variasi perendaman yang dilakukan dalam penelitian ini, didapatkan bahwa keempat variasi tersebut memiliki kadar aspal optimum. Kadar aspal optimum untuk campuran aspal perendaman 1 hari adalah 5 – 5,5 % dan 6,5%. Kadar aspal optimum untuk campuran aspal perendaman 2 hari adalah 5 – 5,5 %. Kadar aspal optimum untuk campuran starbit perendaman 1 hari adalah 5 – 6 %. Kadar aspal optimum untuk campuran starbit perendaman 2 hari adalah 5 – 6 %.

##### **2. Berat Isi**

Semua kadar aspal dari setiap variasi yang ada dalam penelitian ini memenuhi syarat spesifikasi dalam penelitian ini. Grafik untuk berat isi cenderung turun untuk tiap kenaikan kadar aspal. Angka berat isi tertinggi adalah 2,34 dan yang terendah adalah 2,3.

##### **3. VMA**

Dari hasil penelitian hanya ada satu benda uji yang tidak memenuhi syarat spesifikasi yang digunakan untuk parameter VMA dalam penelitian ini. Grafik untuk VMA cenderung naik untuk tiap kenaikan kadar aspal.

Untuk angka VMA tertinggi yang memenuhi syarat adalah 19,22 dan yang terendah adalah 14,13.

#### **4. VFA**

Dari hasil penelitian hanya ada dua benda uji yang tidak memenuhi syarat spesifikasi yang digunakan untuk parameter VFA dalam penelitian ini. Grafik untuk VFA cenderung naik untuk tiap kenaikan kadar aspal. Untuk angka VFA tertinggi yang memenuhi syarat adalah 88,33 dan yang terendah adalah 65,52.

#### **5. VIM**

Dari hasil penelitian ada empat benda uji yang tidak memenuhi syarat spesifikasi yang digunakan untuk parameter VIM dalam penelitian ini. Grafik untuk VIM cenderung turun untuk tiap kenaikan kadar aspal. Untuk angka VIM tertinggi yang memenuhi syarat adalah 8,11 dan yang terendah adalah 3,13.

#### **6. Stabilitas**

Dari hasil penelitian hanya ada satu benda uji yang tidak memenuhi syarat spesifikasi yang digunakan untuk parameter stabilitas dalam penelitian ini. Grafik untuk stabilitas untuk campuran aspal starbit cenderung naik di awal dan turun di akhir pada tiap kenaikan kadar aspal sedangkan stabilitas untuk campuran aspal normal cenderung mengalami kenaikan tiap kenaikan kadar aspalnya. Untuk angka stabilitas tertinggi

yang memenuhi syarat adalah untuk 2755,63 (Starbit Perendaman 1 hari) dan yang terendah adalah 1002,53 (Aspal Perendaman 2 hari).

#### **7. *Flow***

Dari hasil penelitian ada tiga benda uji yang tidak memenuhi syarat spesifikasi yang digunakan untuk parameter *flow* dalam penelitian ini. Grafik untuk *flow* cenderung naik di awal dan turun di akhir untuk campuran aspal starbit pada tiap kenaikan kadar aspal dan sebaliknya untuk *flow* pada campuran aspal normal. Untuk angka *flow* tertinggi yang memenuhi syarat adalah 3,7 dan yang terendah adalah 2,05.

#### **8. *Marshall Quotient (QM)***

Semua benda uji yang memenuhi syarat spesifikasi yang digunakan untuk parameter QM dalam penelitian ini. Grafik untuk VFA cenderung mengalami kenaikan untuk tiap kenaikan kadar aspal. Untuk angka QM tertinggi yang memenuhi syarat adalah 3,7 dan yang terendah adalah 2,05.

#### **9. *Indeks Kehilangan Sisa (IRS)***

Rata-rata dari angka IRS untuk campuran aspal Pertamina 60/70 adalah 70,16 dan rata-rata IRS yang didapatkan untuk campuran starbit adalah 93,18. IRS dari campuran aspal Pertamina 60/70 tidak memenuhi syarat spesifikasi sedangkan campuran starbit memenuhi syarat spesifikasi yang ada. Dari data ini bisa kita simpulkan bahwa durabilitas campuran starbit lebih baik daripada durabilitas aspal Pertamina 60/70. Selain itu kita

juga dapat mengindikasikan adanya ketahanan usia dan kinerja untuk konstruksi perkerasan jalan yang menggunakan campuran starbit.

## 6.2. Saran

Beberapa saran sekiranya diperlukan agar penelitian ini dapat dipahami dan dikembangkan lebih lanjut ;

1. Penelitian ini dapat memberikan gambaran dari kemampuan aspal polimer sebagai salah satu bahan perkerasan jalan yang baik untuk digunakan.
2. Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk meneliti parameter-parameter lain yang belum ada dalam penelitian seperti pengujian WTM aspal untuk mengetahui stabilitas dinamis, uji *loss* maupun perlakuan-perlakuan yang berbeda seperti perendaman yang dilakukan dengan alat yang lebih baik dan dengan durasi yang lebih lama.
3. Penelitian ini dapat ditingkatkan pada tahap implementasi pada kegiatan konstruksi perkerasan jalan yang nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1993. *Design of Pavement Structure*. USA: American Association of State Highway and Transportation Officials
- Affandi, Furqon, 2009. *Sifat Campuran Beraspal Panas dengan Asbuton Butir*. Bandung: Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.
- Bagus, Richo, 2015. *Penggunaan Plastik Polipropilena sebagai Bahan Tambah pada Campuran Laston AC-WC*. Yogyakarta.
- Budi dkk, 2015. *Pengaruh Penggunaan Aspal Modifikasi EVA pada Perancangan Campuran Beton Aspal*. Lampung: The 18<sup>th</sup> FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung. August 28, 2015
- Craus, J., Ishai, I., & Sides, A. (1981). *Durability of Bitumous Paving Mixtures as Related to Filler Type: In Association of Asphalt Paving Technologists Proceedings* (Vol. 50).
- Departemen Pekerjaan Umum, 1983. *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton Pondasi Atas. No.03/PT/B. Dirjen Bina Marga*. Jakarta: Biro Penerbit PU.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2013. *Buku Informasi Statistika*. Jakarta: Pusdata Kementrian Pekerjaan Umum.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2010. *Dokumen Pelelangan Nasional*. Jakarta: Dirjen Bina Marga.
- Nashir, Muh., 2013. *Kinerja Campuran Aspal Berpori dengan Menggunakan Aspal Polimer Starbit E-55*. Surabaya:

PT Bintang Djaja, 2013. *Petunjuk Praktis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil untuk Penggunaan Aspal Polimer Starbit dalam Campuran Beraspal Panas*: PT Bintang Djaja.

Sudirman, 2004. *Analisa Sifat Kekuatan Tarik, Derajat Kristalinitas dan Strukturmikro Komposit Polimer Polipropilena-Pasir*. Tangerang: Puslitbang Iptek Bahan (P31B).

Sukirman, S., 2007, *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung: Penerbit Granit.

Tahir, Anas dan Setiawan, Arief, 2009. *Kinerja Durabilitas Campuran Beton Aspal Ditinjau dari Fator Variasi Suhu Pemasakan dan Lama Perendaman*. Palu: Lembaga Penelitian Universitas Tadulako Palu.

The Asphalt Institute, 1997. *Construction of Hot Mix Asphalt Pavement*, Asphalt Institute, Lexington, Kentucky, USA



No. Lampiran : 08

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 1 April 2016

### PEMERIKSAAN PENETRASI STARBIT E-55

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 15:00 WIB	Temperatur aspal : 150 ° C
	Selesai	pk. 15:30 WIB	
Contoh didinginkan pada suhu ruang	Mulai	pk. 15:30 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
	Selesai	pk. 16:00 WIB	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 16:00 WIB	Pemeriksaan Penetrasi Mulai pk. 17:00 WIB Selesai pk. 17:30 WIB
	Selesai	pk. 17:00 WIB	

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 detik	I	II	III
Pengamatan: 1	203 - 152 = 51	207 - 164 = 43	189 - 145 = 44
2	174 - 129 = 45	224 - 182 = 42	167 - 126 = 41
3	182 - 134 = 48	206 - 161 = 45	194 - 151 = 43
4	190 - 149 = 41	205 - 155 = 50	201 - 155 = 46
5	190 - 146 = 44	213 - 164 = 49	194 - 145 = 49
Rata-rata	45,8	45,8	44,6
Rata-rata Total	45,4		

#### 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 Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 09

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 1 April 2016

### PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT STARBIT E-55

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 15:00 WIB	Temperatur pemanasan : 160° C
	Selesai	pk. 20:00 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 20:00 WIB	Temperatur ruang : 25° C
	Selesai	pk. 20:30 WIB	

P E M E R I K S A A N				
Kehilangan berat pada temperatur 160° C	Mulai	pk. 20:30 WIB		
	Selesai	pk. 20:40 WIB		
Nomor cawan		I	II	III
Berat cawan (A)		10,431	10,431	10,526
Berat cawan + contoh (B)		64,603	67,841	65,891
Berat contoh (C) = (B) - (A)		54,172	57,428	55,365
Berat cawan + contoh setelah pemanasan (D)		64,602	67,838	65,889
Berat contoh setelah pemanasan (E) = (D) - (A)		54,171	57,425	55,363
Berat yang hilang (F) = (C) - (E)		0,001	0,003	0,002
% Kehilangan : $\frac{(F)}{(C)} \times 100\%$		0,0018	0,0052	0,0036
Rata-rata		0,0035		

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)





No. Lampiran : 10

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 1 April 2016

**PEMERIKSAAN KELARUTAN STARBIT E-55 DALAM CCl<sub>4</sub>**

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		
<b>A</b>	No. Tabung <i>Erlenmeyer</i>	<b>I</b>
<b>B</b>	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> kosong	168,393
<b>C</b>	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> + aspal	169,393
<b>D</b>	Berat aspal (C - B)	1
<b>E</b>	Berat <i>Crusible</i> + serat	0,894
<b>F</b>	Berat <i>Crusible</i> + serat + endapan	0,918
<b>G</b>	Berat endapan	0,0024
<b>H</b>	Persen endapan = $\frac{(G)}{(D)} \times 100 \%$	0,5419
<b>I</b>	Kelarutan aspal = 100 - (H)	99,4581

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 11

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 1 April 2016

**PEMERIKSAAN DAKTILITAS STARBIT E-55**

<b>P E R S I A P A N</b>			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 20:45 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pk. 21:15 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 21:15 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk. 21:45 WIB	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 21:45 WIB	Temperatur tetap : 25° C
	Selesai	pk. 22:45 WIB	

<b>P E M E R I K S A A N</b>			
Lama pemeriksaan	Mulai	pk. 22:45 WIB	
	Selesai	pk. 23:00 WIB	
Daktilitas pada suhu 25° C	Pembacaan Pengukuran pada Alat :		
Pengamatan	145cm	140 cm	
Rata - rata	142,5		

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 12

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 2 April 2016

**PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR STARBIT E-55**

<b>PENGAMATAN</b>	
Contoh Dipanaskan Mulai : pkl. 17:00 WIB	
Selesai : pkl. 17:30 WIB	Temperatur Pemanasan : 150 ° C

<b>P E M E R I K S A A N</b>		
° C di Bawah Titik Nyala	Waktu	Temperatur ° C
56	23 ° 41'0''	244
51	24 ° 6'0''	249
46	24 ° 57'48''	254
41	25 ° 56'18''	259
36	27 ° 7'36''	264
31	28 ° 22'6''	269
26	29 ° 16'36''	274
21	30 ° 6'6''	279
16	30 ° 48'48''	284
11	31 ° 29'48''	289
6	32 ° 39'12''	294
1	33 ° 55'42''	299

	<b>Temperatur ° C</b>
<b>Titik Nyala</b>	300
<b>Titik Bakar</b>	304

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 13

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 2 April 2016

**PEMERIKSAAN TITIK LEMBЕК STARBIT E-55**

<b>P E R S I A P A N</b>			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 17:00 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pkl. 17:30 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pkl. 17:30 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pkl. 18:00 WIB	
Contoh direndam pada suhu 5° C	Mulai	pkl. 19:00 WIB	Temperatur tetap : 5° C
	Selesai	pkl. 19:15 WIB	

<b>P E M E R I K S A A N</b>			
No.	Pengamatan Temperatur		W a k t u (detik)
	° C	° F	I
1.	5	41	0''
2.	10	50	0'57''
3.	15	59	1'58''
4.	20	68	3'02''
5.	25	77	4'03''
6.	30	89,6	4'54''
7.	35	95	5'46''
8.	40	104	6'46''
9.	45	113	7'43''
10.	50	122	8'51''
11.	55	131	9'56''

Hasil Pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik Lembek (° C)
Pemeriksaan I	10'11''	57
Pemeriksaan II	10'41''	59
Rata - rata		58

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 14

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 2 April 2016

### PEMERIKSAAN BERAT JENIS STARBIT E-55

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 17:00 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pkl. 17:30 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pkl. 17:30 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pkl. 18:00 WIB	
Contoh direndam pada suhu 5° C	Mulai	pkl. 19:00 WIB	Temperatur tetap : 5° C
	Selesai	pkl. 19:15 WIB	

P E M E R I K S A A N		
<b>A</b>	No. <i>Picnometer</i>	I
<b>B</b>	Berat <i>Picnometer</i>	31,663
<b>C</b>	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	82,015
<b>D</b>	Berat air ( <b>C - B</b> )	50,352
<b>E</b>	Berat <i>Picometer</i> + Aspal	32,663
<b>F</b>	Berat Aspal ( <b>E - B</b> )	1
<b>G</b>	Berat <i>Picometer</i> + Aspal + air	82,035
<b>H</b>	Isi air ( <b>G - E</b> )	49,372
<b>I</b>	Isi contoh ( <b>D - H</b> )	0,98
<b>J</b>	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,0204

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 01

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 5 April 2016

### PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 15:00 WIB	Temperatur aspal : 150 ° C
	Selesai	pk. 15:30 WIB	
Contoh didinginkan pada suhu ruang	Mulai	pk. 15:30 WIB	Temperatur ruang : 25 ° C
	Selesai	pk. 16:00 WIB	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 16:00 WIB	Pemeriksaan Penetrasi Mulai pk. 17:00 WIB Selesai pk. 17:30 WIB
	Selesai	pk. 17:00 WIB	

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 detik	I	II	III
Pengamatan: 1	216 - 150 = 61	220 - 150 = 70	219 - 155 = 64
2	205 - 140 = 65	204 - 144 = 60	201 - 140 = 61
3	201 - 133 = 68	225 - 164 = 61	194 - 131 = 63
4	209 - 145 = 64	215 - 153 = 62	201 - 135 = 66
5	218 - 150 = 68	216 - 154 = 62	194 - 134 = 60
Rata-rata	65,2	63	63,4
Rata-rata Total	63,87		

#### 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 Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 02

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 5 April 2016

**PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT ASPAL**

**P E R S I A P A N**

Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 15:00 WIB	Temperatur pemanasan : 160° C
	Selesai	pk. 20:00 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 20:00 WIB	Temperatur ruang : 25° C
	Selesai	pk. 20:30 WIB	

**P E M E R I K S A A N**

Kehilangan berat pada temperatur 160° C				Mulai	pk. 20:30 WIB
				Selesai	pk. 20:40 WIB
Nomor cawan		I	II	III	
Berat cawan	(A)	10,481	10,487	10,510	
Berat cawan + contoh	(B)	75,857	76,505	76,853	
Berat contoh	(C) = (B) - (A)	65,376	66,018	66,343	
Berat cawan + contoh setelah pemanasan	(D)	75,855	76,504	76,850	
Berat contoh setelah pemanasan	(E) = (D) - (A)	65,374	66,017	66,340	
Berat yang hilang	(F) = (C) - (E)	0,002	0,001	0,003	
% Kehilangan :	$\frac{(F)}{(C)} \times 100\%$	0,00306	0,0015	0,0045	
Rata-rata		0,00302			

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 03

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 5 April 2016

### PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL KERAS DALAM CCl<sub>4</sub>

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		
<b>A</b>	No. Tabung <i>Erlenmeyer</i>	<b>I</b>
<b>B</b>	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> kosong	168,427 gram
<b>C</b>	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> + aspal	169,427 gram
<b>D</b>	Berat aspal ( <b>C - B</b> )	1 gram
<b>E</b>	Berat <i>Crusible</i> + serat	0,870 gram
<b>F</b>	Berat <i>Crusible</i> + serat + endapan	0,932 gram
<b>G</b>	Berat endapan	0,062 gram
<b>H</b>	Persen endapan = $\frac{(G)}{(D)} \times 100 \%$	0,55%
<b>I</b>	Kelarutan aspal = $100 - (H)$	99,45 %

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)





No. Lampiran : 04

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 5 April 2016

### PEMERIKSAAN DAKTILITAS

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 20:45 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pk. 21:15 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 21:15 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk. 21:45 WIB	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 21:45 WIB	Temperatur tetap : 25° C
	Selesai	pk. 22:45 WIB	

P E M E R I K S A A N			
Lama pemeriksaan	Mulai	pk. 22:45 WIB	
	Selesai	pk. 23:00 WIB	
Daktilitas pada suhu 25° C	Pembacaan Pengukuran pada Alat :		
Pengamatan	100 cm	100 cm	
Rata - rata	100 cm		

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 05

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 6 April 2016

**PENGAMATAN**

Contoh Dipanaskan Mulai : pkl. 17:00 WIB

Selesai : pkl. 17:30 WIB Temperatur Pemanasan : 150 ° C

**P E M E R I K S A A N**

° C di Bawah Titik Nyala	Waktu	Temperatur ° C
56	47 ° 22'35''	254
51	49 ° 23'46''	259
46	50 ° 12'12''	264
41	50 ° 42'27''	269
36	50 ° 50'13''	274
31	51 ° 5'52''	279
26	51 ° 19'39''	284
21	51 ° 34'28''	289
16	51 ° 46'43''	294
11	51 ° 58'20''	299
6	52 ° 8'39''	304
1	52 ° 18'39''	309

	Temperatur ° C
<b>Titik Nyala</b>	310
<b>Titik Bakar</b>	320

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 06

Dikerjakan

: Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian T

ugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 6 April 2016

**PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK**

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 17:00 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pk. 17:30 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 17:30 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk. 18:00 WIB	
Contoh direndam pada suhu 5° C	Mulai	pk. 19:00 WIB	Temperatur tetap : 5° C
	Selesai	pk. 19:15 WIB	

P E M E R I K S A A N			
No.	Pengamatan Temperatur		W a k t u (detik)
	° C	° F	I
1.	5	41	0''
2.	10	50	0''
3.	15	59	1'27''
4.	20	68	2'51''
5.	25	77	3'51''
6.	30	89,6	4'51''
7.	35	95	5'26''
8.	40	104	6'46''
9.	45	113	8'9''
10.	50	122	9'28''
11.	55	131	-

Hasil Pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik Lembek (° C)
Pemeriksaan I	10'3''	52
Pemeriksaan II	10'13''	53
Rata - rata		52,5

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 07

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 6 April 2016

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL KERAS**

<b>P E R S I A P A N</b>			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 17:00 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pk. 17:30 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 17:30 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk. 18:00 WIB	

<b>P E M E R I K S A A N</b>		
<b>A</b>	No. <i>Picnometer</i>	I
<b>B</b>	Berat <i>Picnometer</i>	31,61
<b>C</b>	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	81,325
<b>D</b>	Berat air ( <b>C - B</b> )	49,715
<b>E</b>	Berat <i>Picometer</i> + Aspal	32,611
<b>F</b>	Berat Aspal ( <b>E - B</b> )	1,001
<b>G</b>	Berat <i>Picometer</i> + Aspal + air	81,327
<b>H</b>	Isi air ( <b>G - E</b> )	48,716
<b>I</b>	Isi contoh ( <b>D - H</b> )	0,999
<b>J</b>	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,002

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 15

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 3 April 2016

**PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT (SE)**

No.	Uraian	Nomor Contoh
		I
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)	4,5
3.	Masukkan beban, baca skala beban pada tangkai penunjuk	-
4.	Baca skala pasir Pembacaan (3) – Pembacaan (1)	3,7
5.	$\frac{(4)}{(2)} \times 100 \%$ Nilai SE =	82,222

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 16

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 3 April 2016

**PEMERIKSAAN *SOUNDNESS* TEST AGREGAT  
AGREGAT KASAR**

Nomor Pengetesan	I
Ukuran Fraksi (mm)	Lolos 1/2" tertahan 3/8"
Berat sebelum tes = A gram	100 gram
Berat sesudah tes = B gram	100 gram
% Kehilangan $C = \frac{A-B}{A} \times 100 \%$	0%
% Fraksi tertahan = P	100%
% Berat yang hilang $W = \frac{(C \times P)}{A}$	0%

Nomor Pengetesan	I
Ukuran Fraksi (mm)	Lolos #30 tertahan #50
Berat sebelum tes = A gram	200 gram
Berat sesudah tes = B gram	188 gram
% Kehilangan $C = \frac{A-B}{A} \times 100 \%$	6 %
% Fraksi tertahan = P	94%
% Berat yang hilang $W = \frac{(C \times P)}{A}$	2,82 %

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 17

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 3 April 2016

**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)	4219 gram
BERAT SESUDAH (A)-(B)	781 gram
KEAUSAN = $\frac{(A)-(B)}{(A)} \times 100 \%$	15,62%
KEAUSAN RATA-RATA	

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



No. Lampiran : 18

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 3 April 2016

**PEMERIKSAAN  
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	983
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	100
C	Berat Contoh Dalam Air	613
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,5401
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,5840
F	Berat Jenis Semu ( <i>Apparent</i> ) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,6568
G	Penyerapan ( <i>Absorption</i> ) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	1,7294
H	Berat Jenis Agregat Kasar $= \frac{(D) + (F)}{2}$	2,5985

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)





No. Lampiran : 19

Dikerjakan : Anthony F.W.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 3 April 2016

**PEMERIKSAAN  
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT HALUS**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat Contoh Kering	496
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	657
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	975
E	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(C + 500 - D)}$	2,747
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,7253
G	Berat Jenis Semu ( <i>Apparent</i> ) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,7865
H	Penyerapan ( <i>Absorption</i> ) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	0,8065
H	Berat Jenis Agregat Kasar $= \frac{(E) + (G)}{2}$	

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)

## Dokumentasi Penelitian



Agregat yang digunakan dalam penelitian



PT Perwita Karya



Pengujian Aspal



Proses *grading*





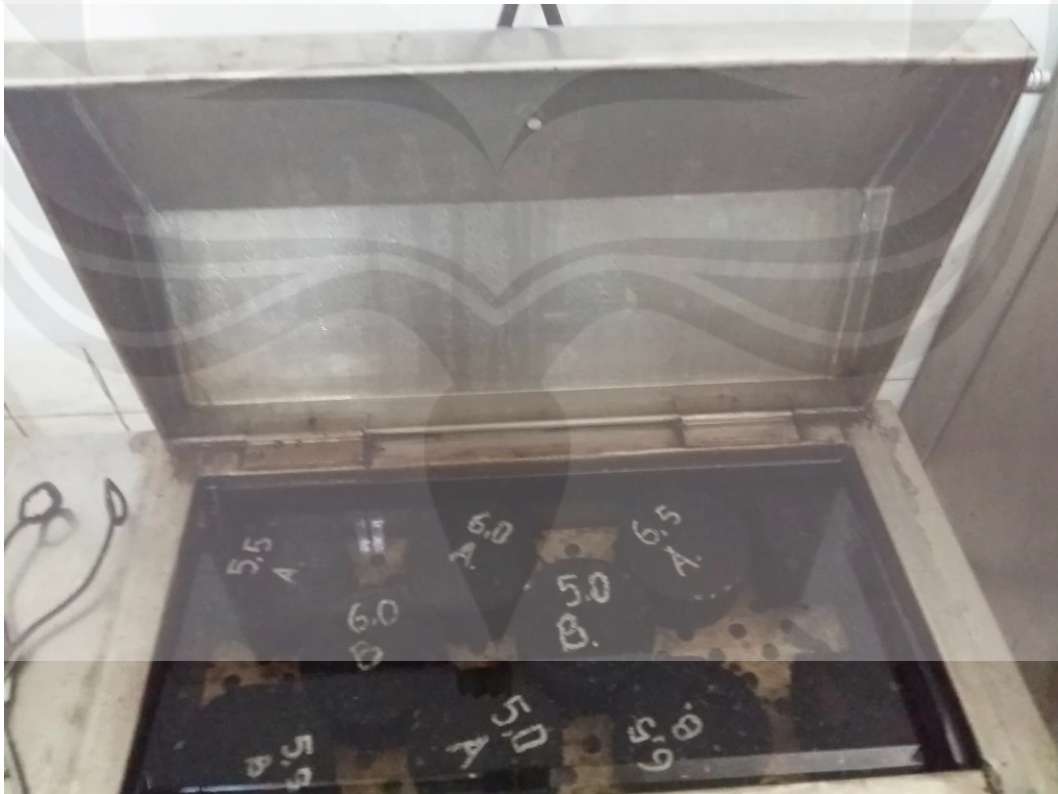
Proses Pencampuran Beton Aspal



*Asphalt Auto Compactor*



Benda Uji dalam 1 variasi



Proses Perendaman *Waterbath*



*Marshall Test*





Konsidi Benda Uji Pasca *Marshall Test*

No. Lampiran : 20  
Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Anthony F.W.  
Tgl. Pemeriksaan : 30 Juni 2016

**PEMERIKSAAN MARSHALL TEST ASPAL PERTAMINA 60/70 (PERENDAMAN 1 HARI)**

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/c)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM
1A	67,54	4,50	4,31	1198	1219	695	524	2,29	2,43	9,83	84,20	5,98	15,80	62,17	5,98	113	1625,31	1560,30	2,30	678,391
1B	69,44	4,50	4,31	1209	1228	706	522	2,32	2,43	9,95	85,29	4,75	14,71	67,68	4,75	112	1610,93	1610,93	2,00	805,465
								<b>2,30</b>					<b>15,26</b>	<b>64,93</b>	<b>5,37</b>			<b>1585,61</b>	<b>2,15</b>	<b>741,93</b>
2A	67,88	5,00	4,76	1203	1219	700	519	2,32	2,42	11,02	84,95	4,03	15,05	73,22	4,03	103	1481,48	1481,48	1,40	1058,2
2B	67,90	5,00	4,76	1201	1221	707	514	2,34	2,42	11,10	85,64	3,26	14,36	77,32	3,26	88	1265,73	1265,73	3,20	395,541
								<b>2,33</b>					<b>14,70</b>	<b>75,27</b>	<b>3,64</b>			<b>1373,61</b>	<b>2,30</b>	<b>726,87</b>
3A	67,44	5,50	5,21	1203	1218	697	521	2,31	2,40	12,01	84,23	3,76	15,77	76,17	3,76	116	1668,46	1668,46	2,90	575,332
3B	68,57	5,50	5,21	1204	1218	700	518	2,32	2,40	12,09	84,79	3,12	15,21	79,48	3,12	144	2071,20	2071,20	2,50	828,478
								<b>2,32</b>					<b>15,49</b>	<b>77,83</b>	<b>3,88</b>			<b>1869,83</b>	<b>2,70</b>	<b>701,905</b>
4A	66,40	6,00	5,66	1213	1227	687	540	2,25	2,38	12,69	81,55	5,76	18,45	68,79	5,76	137	1970,51	1832,58	2,10	872,655
4B	65,12	6,00	5,66	1208	1220	694	526	2,30	2,38	12,97	83,38	3,65	16,62	78,05	3,65	112	1610,93	1546,49	1,30	1189,61
								<b>2,27</b>					<b>17,53</b>	<b>73,42</b>	<b>4,70</b>			<b>1689,53</b>	<b>1,70</b>	<b>1031,13</b>
5A	66,49	6,50	6,10	1206	1210	685	525	2,30	2,37	13,99	83,01	3,00	16,99	82,34	3,00	129	1855,45	1781,23	5,00	356,246
5B	67,31	6,50	6,10	1209	1214	674	540	2,24	2,37	13,64	80,90	5,46	19,10	71,41	5,46	142	2042,43	1899,46	2,40	791,441
								<b>2,27</b>					<b>18,05</b>	<b>76,87</b>	<b>4,23</b>			<b>1840,34</b>	<b>3,70</b>	<b>573,843</b>

Dikerjakan oleh,

**Anthony Fernandus Wijaya**



No. Lampiran : 21  
Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Anthony F.W.  
Tgl. Pemeriksaan : 30 Juni 2016

**PEMERIKSAAN MARSHALL TEST ASPAL PERTAMINA 60/70 (PERENDAMAN 2 HARI)**

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g ( <sup>gr</sup> /cc)	h ( <sup>gr</sup> /c)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM
1A	65,60	4,50	4,31	1184	1194	641	553	2,14	2,43	9,20	78,85	11,95	21,15	43,50	11,95	34	489,03	508,59	2,30	221,13
1B	66,12	4,50	4,31	1178	1197	691	506	2,33	2,43	10,01	85,73	4,26	14,27	70,14	4,26	64	920,53	957,35	2,90	478,68
								<b>2,23</b>					<b>17,71</b>	<b>56,82</b>	<b>8,11</b>			<b>732,97</b>	<b>2,60</b>	<b>349,90</b>
2A	67,78	5,00	4,76	1176	1193	690	503	2,34	2,42	11,11	85,69	3,20	14,31	77,64	3,20	65	934,91	972,31	3,20	694,51
2B	68,01	5,00	4,76	1198	1226	704	522	2,30	2,42	10,91	84,12	4,98	15,88	68,66	4,98	75	1078,75	1078,75	3,20	337,11
								<b>2,32</b>					<b>15,10</b>	<b>73,15</b>	<b>4,09</b>			<b>1025,53</b>	<b>3,20</b>	<b>515,81</b>
3A	69,24	5,50	5,21	1197	1212	688	524	2,28	2,40	11,89	83,33	4,79	16,67	71,29	4,79	86	1236,96	1236,96	2,90	426,54
3B	69,11	5,50	5,21	1199	1224	702	522	2,30	2,40	11,95	83,79	4,26	16,21	73,71	4,26	98	1409,56	1409,56	1,20	563,83
								<b>2,29</b>					<b>16,44</b>	<b>72,50</b>	<b>4,53</b>			<b>1323,26</b>	<b>2,05</b>	<b>495,18</b>
4A	67,36	6,00	5,66	1184	1206	669	537	2,20	2,38	12,46	80,05	7,50	19,95	62,43	7,50	98	1409,56	1310,89	2,10	624,24
4B	66,45	6,00	5,66	1190	1210	680	530	2,25	2,38	12,68	81,52	5,80	18,48	68,62	5,80	84	1208,20	1159,87	1,60	892,21
								<b>2,23</b>					<b>19,22</b>	<b>65,52</b>	<b>6,65</b>			<b>1235,38</b>	<b>1,95</b>	<b>758,22</b>
5A	68,01	6,50	6,10	1195	1209	690	519	2,30	2,37	14,02	83,20	2,77	16,80	83,49	2,77	116	1668,46	1601,72	3,00	320,34
5B	64,98	6,50	6,10	1201	1215	700	515	2,33	2,37	14,20	84,27	1,53	15,73	90,29	1,53	117	1682,85	1565,05	2,40	652,1
								<b>2,32</b>					<b>16,27</b>	<b>86,89</b>	<b>2,15</b>			<b>1583,39</b>	<b>2,70</b>	<b>486,22</b>

Dikerjakan oleh,

**Anthony Fernandus Wijaya**

No. Lampiran  
Pekerjaan

: 22  
: Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Anthony F.W.  
Tgl. Pemeriksaan : 30 Juni 2016

**PEMERIKSAAN MARSHALL TEST ASPAL POLIMER STARBIT (PERENDAMAN 1 HARI)**

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g ( $\frac{gr}{cc}$ )	h ( $\frac{gr}{c}$ )	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM
1A	69,25	4,50	4,31	1209	1227	707	520	2,33	2,44	9,81	85,62	4,57	14,38	68,24	4,57	108	2500,07	2500,07	1,25	2000,06
1B	27,31	4,50	4,31	1205	1228	709	519	2,32	2,44	9,80	85,50	4,70	14,50	67,59	4,70	125	2893,60	2893,60	1,20	2411,33
								<b>2,32</b>					<b>14,44</b>	<b>67,91</b>	<b>4,63</b>			<b>2696,84</b>	<b>1,23</b>	<b>207,097</b>
2A	67,76	5,00	4,76	1213	1228	702	526	2,31	2,42	10,76	84,52	4,72	15,48	69,52	4,72	123	2847,30	2733,41	3,70	738,76
2B	66,42	5,00	4,76	1199	1217	698	519	2,31	2,42	10,78	84,67	4,55	15,33	70,34	4,55	114	2638,96	2638,96	2,10	1256,65
								<b>2,31</b>					<b>15,40</b>	<b>69,93</b>	<b>4,63</b>			<b>2686,19</b>	<b>2,90</b>	<b>997,70</b>
3A	67,80	5,50	5,21	1210	1222	694	528	2,29	2,40	11,71	83,59	4,70	16,41	71,37	4,70	117	2708,41	2600,07	2,00	1300,04
3B	69,64	5,50	5,21	1211	1231	707	524	2,31	2,40	11,81	84,30	3,89	15,70	75,22	3,89	131	3032,49	2911,19	2,40	1213
								<b>2,30</b>					<b>16,05</b>	<b>73,29</b>	<b>3,88</b>			<b>2755,63</b>	<b>2,20</b>	<b>1256,52</b>
4A	68,06	6,00	5,66	1212	1223	699	524	2,31	2,39	12,83	83,97	3,20	16,03	80,06	3,20	98	2268,58	2177,84	3,60	604,955
4B	67,77	6,00	5,66	1206	1217	688	529	2,28	2,39	12,65	82,77	4,59	17,23	73,39	4,59	101	2338,03	2244,51	3,30	680,154
								<b>2,30</b>					<b>16,63</b>	<b>76,72</b>	<b>3,89</b>			<b>2211,17</b>	<b>3,45</b>	<b>642,555</b>
5A	65,07	6,50	6,10	1203	1210	676	534	2,25	2,37	13,47	81,41		18,59	72,46	5,12	123	2847,30	2733,41	1,60	1708,38
5B	65,75	6,50	6,10	1200	1205	685	520	2,31	2,37	13,80	83,39	2,81	16,61	83,09	2,81	110	2546,37	2546,37	1,60	1591,48
								<b>2,28</b>					<b>17,60</b>	<b>77,78</b>	<b>3,96</b>			<b>2639,89</b>	<b>1,60</b>	<b>1649,93</b>

Dikerjakan oleh,

**Anthony Fernandus Wijaya**

No. Lampiran : 23  
Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Anthony F.W.  
Tgl. Pemeriksaan : 30 Juni 2016

**PEMERIKSAAN MARSHALL TEST ASPAL POLIMER STARBIT (PERENDAMAN 2 HARI)**

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g ( $\frac{gr}{cc}$ )	h ( $\frac{gr}{c}$ )	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM
1A	68,28	4,50	4,31	1205	1221	710	511	2,36	2,44	9,94	86,84	3,22	13,16	75,55	3,22	116	2685,26	2685,26	3,50	767,217
1B	68,12	4,50	4,31	1210	1233	714	519	2,33	2,44	9,83	85,86	4,31	14,14	69,50	4,31	98	2268,58	2268,58	2,00	1134,29
								<b>2,34</b>					<b>13,65</b>	<b>72,53</b>	<b>3,76</b>			<b>2476,92</b>	<b>2,75</b>	<b>207,097</b>
2A	66,56	5,00	4,76	1202	1218	699	519	2,32	2,42	10,80	84,88	4,32	15,12	71,43	4,32	106	2453,77	2453,77	3,05	804,516
2B	66,58	5,00	4,76	1199	1208	702	506	2,37	2,42	11,05	86,85	2,11	13,15	83,99	2,11	101	2338,03	2431,55	2,40	1013,15
								<b>2,34</b>					<b>14,13</b>	<b>77,71</b>	<b>3,21</b>			<b>2442,66</b>	<b>2,73</b>	<b>908,83</b>
3A	65,34	5,50	5,21	1201	1212	696	516	2,33	2,40	11,88	84,90	3,22	15,10	78,68	3,22	124	2870,45	2870,45	3,05	941,132
3B	63,96	5,50	5,21	1201	1208	691	517	2,32	2,40	11,86	84,74	3,41	15,26	77,69	3,41	108	2500,07	2500,07	3,10	806,474
								<b>2,33</b>					<b>15,18</b>	<b>78,19</b>	<b>3,88</b>			<b>2685,26</b>	<b>3,08</b>	<b>873,803</b>
4A	68,87	6,00	5,66	1203	1214	695	519	2,32	2,39	12,85	84,15	3,00	15,85	81,06	3,00	89	2060,24	2060,24	2,30	895,758
4B	67,09	6,00	5,66	1209	1217	694	523	2,31	2,39	12,81	83,93	3,26	16,07	79,70	3,26	97	2245,43	2155,62	2,40	898,173
								<b>2,31</b>					<b>15,96</b>	<b>80,38</b>	<b>3,13</b>			<b>2107,93</b>	<b>2,35</b>	<b>896,966</b>
5A	64,81	6,50	6,10	1203	1209	695	514	2,34	2,37	13,99	84,57	1,44	15,43	90,65	1,44	105	2430,62	2430,62	2,05	1185,67
5B	64,75	6,50	6,10	1207	1212	692	520	2,32	2,37	13,87	83,87	2,26	16,13	86,01	2,26	101	2338,03	2338,03	2,10	1113,35
								<b>2,33</b>					<b>15,78</b>	<b>88,33</b>	<b>1,85</b>			<b>2384,33</b>	<b>2,08</b>	<b>1149,51</b>

Dikerjakan oleh,

**Anthony Fernandus Wijaya**