

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai penggunaan *Low Density Poly Ethylene* (LDPE) dan gypsum sebagai *filler* campuran aspal beton yang dilakukan di Laboratorium Transportasi Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan pengujian *Marshall Test* yang dilakukan di PT. Perwita Karya Yogyakarta, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. penggunaan LDPE terhadap campuran laston AC-WC dilihat dari berbagai karakteristik *Marshall* cenderung mengalami peningkatan, yaitu untuk nilai VFWA, VITM, stabilitas, dan QM, sedangkan nilai *density* dan *flow* cenderung mengalami penurunan,
2. penggunaan gypsum sebagai *filler* pada campuran laston AC-WC dilihat dari karakteristik *Marshall* cenderung mengalami peningkatan pada nilai VITM, stabilitas, dan QM, sedangkan nilai *density*, VFWA, dan *flow* cenderung mengalami penurunan,
3. dilihat dari segi pengolahan limbah, selain dapat meningkatkan mutu lapis perkerasan jalan, penggunaan LDPE sebagai bahan tambah pada campuran perkerasan menjawab pertanyaan mengurangi jumlah limbah plastik,
4. pencampuran LDPE dengan cara kering (*dry process*) ternyata kurang optimal karena saat dipanaskan LDPE tidak bisa tercampur dengan baik.

LDPE yang harusnya tercampur dengan agregat hanya menyusut sehingga memberikan efek membal,

5. penggunaan gypsum sebagai *filler* kurang baik. Gypsum tidak bisa tercampur dengan merata. Hal ini disebabkan karena ikatan antar gypsum terlalu lengket sehingga susah tercampur dengan agregat yang mengakibatkan gypsum kurang mampu mengisi rongga antar agregat. Gypsum juga mengakibatkan beton aspal menjadi lebih kaku. Hal ini mungkin disebabkan oleh sifat kimia dari gypsum itu sendiri.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah:

1. pencampuran plastik LDPE dapat dilakukan dengan cara basah (*wet process*) untuk dijadikan pembanding dengan pencampuran plastik LDPE menggunakan cara kering,
2. perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat fisik dan kimia dari gypsum.

Daftar Pustaka

- Bina Marga, 1983, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton* No. 13/PT/B/1983, Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1974, *Pedoman Penentuan Tebal Perkerasan Flexible Jalan Raya* No. 04/PD/BM/1974, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1987, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) untuk Jalan Raya*, SKBI-3.4.26, Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
- Dokumen Pelelangan Nasional, 2010, Kementerian Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Fakultas Teknik., 2001, *Petunjuk Praktikum Rekayasa Jalan Raya, Laboratorium Rekayasa Jalan Raya*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.
- Krebs, R.D.; Walker, R.D., 1971, *Highway Materials*, McGraw-Hill, Book Company Virginia, Polytechnic Institute and State University, USA.
- Kurniawan, V.; Zaika, Y.; Harimurti, Pengaruh Penambahan Serbuk Gypsum Dengan Lamanya Waktu Pengeraman (*Curing*) Terhadap Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif Di Bojonegoro, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang, Malang, Indonesia.
- Pangestiaji, 2011, Pengaruh Sampah Plastik Sebagai Bahan Tambah Terhadap Karakteristik Marshall Pada Hot Rolled Sheet-B (HRS-B), Yogyakarta.
- Sukirman, S., 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung, Indonesia.
- Sukirman, S., 2003, *Beton Aspal Campuran Panas, Granit*, Bandung, Indonesia.
- Suryadharma, H. dan Susanto B., 1999, *Rekayasa Jalan Raya*, Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.
- Susilawati; Mustafa, I.; Maulina, D., 2011, Biodegradable Plastic From A Mixture Of Low Density Polyethylene (LDPE) And Cassava Starch With The Addition Of Acrylic Acid, *Jurnal Natural Vol. 11 No. 2*, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh, Indonesia.

Totomihardjo, S., 1994, *Bahan dan Struktur Jalan Raya*, Biro penerbit KMTS
Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, Indonesia.





Lampiran Surat/Laporan No. : 01 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 05 Oktober 2015
Akhir

PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 09.00 WIB	Temperatur aspal : 150 ° C
	Selesai	pk. 09.30 WIB	
Contoh didinginkan pada suhu ruang	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	Pemeriksaan Penetrasi Mulai pk. 11.00 WIB Selesai pk. 11.15 WIB
	Selesai	pk. 11.00 WIB	

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 detik	I	II	III
Pengamatan: 1	180-137=43	197-128=69	196-122=74
2	219-119=100	198-134=64	177-120=57
3	197-120=77	228-140=88	193-128=65
4	197-121=76	203-129=74	182-123=59
5	194-129=65	190-124=66	176-122=54
Rata-rata	72,2	72,2	61,8
Rata-rata Total	68,73		

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.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 02 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 05 Oktober 2015
Akhir

PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT ASPAL

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 10.00 WIB	
	Selesai	pkl. 15.00 WIB Temperatur pemanasan : 163° C	
Contoh didiamkan	Mulai	pkl. 15.00 WIB	
	Selesai	pkl. 15.30 WIB Temperatur ruang : 25° C	

P E M E R I K S A A N				
Kehilangan berat pada temperatur 163° C	Mulai	pkl. 15.30 WIB		
	Selesai	pkl. 15.40 WIB		
Nomor cawan		I	II	III
Berat cawan (A)		8,91	9,29	11,252
Berat cawan + contoh (B)		64,99	64,751	68,972
Berat contoh (C) = (B) - (A)		56,08	55,46	57,72
Berat cawan + contoh setelah pemanasan (D)		65,001	64,756	68,974
Berat contoh setelah pemanasan (E) = (D) - (A)		56,08	55,46	57,720
Berat yang hilang (F) = (C) - (E)		0,0916	0,0113	0,00346
% Kehilangan : $\frac{(F)}{(C)} \times 100\%$		0,0196%	0,0107%	0,0036%
Rata-rata		0,0113%		

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 03 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 05 Oktober 2015 -
Akhir 06 Oktober 2015

PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL KERAS DALAM CCl_4

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk1. 09.00 WIB	Temperatur pemanasan : 110° C
	Selesai	pk1. 09.15 WIB	
Penimbangan contoh	Mulai	pk1. 09.15 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk1. 09.17 WIB	
Penyaringan contoh	Mulai	pk1. 09.17 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk1. 09.20 WIB	
Pengeringan contoh	Mulai	pk1. 09.20 WIB	Temperatur pemanasan : 110° C
	Selesai	pk1. 09.40 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	194,06 gram
C	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> + aspal	195,06 gram
D	Berat aspal (C - B)	1 gram
E	Berat <i>Crusible</i> + serat	0,872 gram
F	Berat <i>Crusible</i> + serat + endapan	0,889 gram
G	Berat endapan	0,017 gram
H	Persen endapan = $\frac{(G)}{(D)} \times 100 \%$	0,45 %
I	Kelarutan aspal = $100 - (H)$	99,55 %

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 05 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 06 Oktober 2015
Akhir

PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL KERAS

P E N G A M A T A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 15.00 WIB	
	Selesai	pk. 15.30 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
Menentukan titik nyala	(sampai 56° C di bawah titik nyala)		
	Mulai	pk. 15.30 WIB	Temperatur : 235° C
	Selesai	pk. 15.49 WIB	15° C per menit
	(antara 56° C s.d. 26° C di bawah titik bakar)		
	Mulai	pk. 15.49 WIB	Temperatur : 245° C
	Selesai	pk. 15.57 WIB	5° C s.d. 6° C per menit

P E M E R I K S A A N		
° C di Bawah Titik Nyala	Waktu	Temperatur ° C
56	13' 35,99"	263
51	14' 46,50"	268
46	15' 45,56"	273
41	16' 17,13"	278
36	17' 27,60"	283
31	18' 06,33"	288
26	19' 13,60"	293
21	19' 54,67"	298
16	21' 16,80"	303
11	21' 58,40"	308
6	22' 50,84"	313
1	23' 42,37"	318

	Temperatur ° C
Titik Nyala	319
Titik Bakar	329

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 06 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 06 Oktober 2015
Akhir

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 16.00 WIB	
	Selesai	pk. 16.30 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 16.30 WIB	
	Selesai	pk. 17.00 WIB	Temperatur ruang : 27° C
Contoh direndam pada suhu 5° C	Mulai	pk. 17.00 WIB	
	Selesai	pk. 17.15 WIB	Temperatur tetap : 5° C

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	26"
3.	15	59	53"
4.	20	68	53"
5.	25	77	55"
6.	30	89,6	39"
7.	35	95	59"
8.	40	104	56"
9.	45	113	59"
10.	50	122	57"
11.	55	131	-

Hasil Pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik Lembek (° C)
Pemeriksaan I	457"	51
Pemeriksaan II	457"	51
Rata - rata		51 ° C

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 07 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 06 Oktober 2015
Akhir

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL KERAS

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 16.00 WIB	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pk. 16.30 WIB	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 16.30 WIB	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk. 17.00 WIB	

P E M E R I K S A A N		
A	No. <i>Picnometer</i>	I
B	Berat <i>Picnometer</i>	31,83 gr
C	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	82,01 gr
D	Berat air (C - B)	50,17 gr
E	Berat <i>Picometer</i> + Aspal	32,83 gr
F	Berat Aspal (E - B)	1
G	Berat <i>Picometer</i> + Aspal + air	82,15 gr
H	Isi air (G - E)	49,32 gr
I	Isi contoh (D - H)	0,85 gr
J	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,167

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 08 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 07 Oktober 2015
Akhir

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)	4,7
3.	Masukkan beban, baca skala beban pada tangkai penunjuk	-
4.	Baca skala pasir Pembacaan (3) – Pembacaan (1)	4,6
5.	Nilai SE = $\frac{(4)}{(2)} \times 100 \%$	97,87 %

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 10 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 07 Oktober 2015
Akhir

**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)	3601 gram
BERAT SESUDAH (A)-(B)	1399 gram
$KEAUSAN = \frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100 \%$	27,98 %
KEAUSAN RATA-RATA	27,98 %

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 11 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 07 Oktober 2015 -
Akhir 08 Oktober 2015

**PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	980
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	998
C	Berat Contoh Dalam Air	613
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,545
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,592
F	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,670
G	Penyerapan (<i>Absorption</i>) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	1,837 %
H	Berat Jenis Agregat Kasar $= \frac{(D) + (F)}{2}$	2,608

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 12 Dikerjakan : Ignatius Bayu A.
Pekerjaan : Penelitian Tugas Tgl. Pemeriksaan : 07 Oktober 2015 -
Akhir 08 Oktober 2015

**PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT HALUS**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat Contoh Kering	494
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	710
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	1019
E	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(C + 500 - D)}$	2,617
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,586
G	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,670
H	Penyerapan (<i>Absorption</i>) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	1,214 %
H	Berat Jenis Agregat Kasar $= \frac{(E) + (G)}{2}$	2,643

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, 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

62

Lampiran Surat/Laporan No. : 13

Dikerjakan : Ignatius Bayu A.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 02 November 2015

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST VARIASI KADAR GYPSUM 0%, LDPE 0%

No Briket	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
1	73,17	5,50	5,21	1300,00	1307,00	735,00	572	2,27	2,45	10,15	82,60	7,25	17,40	58,35	7,25	108,00	1410,44	1212,98	5,28	229,7315
2	68,23	5,50	5,21	1227,00	1238,00	689,00	549	2,23	2,45	9,98	81,23	8,79	18,77	53,19	8,79	115,00	1499,99	1335,00	3,30	404,54405
								2,25						55,77	8,02			1335,00	4,29	317,14
3	71,23	6,00	5,66	1263,00	1274,00	716,00	558	2,26	2,44	10,98	81,88	7,15	18,12	60,57	7,15	105,00	1372,07	1221,14	4,76	256,54173
4	71,37	6,00	5,66	1260,00	1269,00	707,00	562	2,24	2,44	10,87	81,10	8,03	18,90	57,54	8,03	130,00	1690,15	1453,53	4,16	349,40667
								2,25						59,06	7,59			1453,53	4,46	302,97
5	69,13	6,50	6,10	1268,00	1275,00	729,00	546	2,32	2,43	12,15	83,61	4,24	16,39	74,11	4,24	125,00	1627,06	1513,16	4,48	337,75944
6	66,87	6,50	6,10	1237,00	1242,00	713,00	529	2,34	2,43	12,23	84,19	3,58	15,81	77,35	3,58	124,00	1614,44	1549,86	4,28	362,11668
								2,33						75,73	3,91			1549,86	4,38	349,94
7	70,16	7,00	6,54	1268,00	1276,00	723,00	553	2,29	2,41	12,85	82,17	4,98	17,83	72,08	4,98	119,00	1551,17	1380,54	4,67	295,61843
8	71,06	7,00	6,54	1279,00	1283,00	727,00	556	2,30	2,41	12,90	82,43	4,67	17,57	73,41	4,67	123,00	1601,82	1425,62	3,98	358,19536
								2,30						72,75	4,82			1425,62	4,33	326,91

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, 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

Lampiran Surat/Laporan No. : 14

Dikerjakan : Ignatius Bayu A.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 02 November 2015

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST VARIASI KADAR GYPSUM 0%, LDPE 5%

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
9	71,85	5,50	5,21	1251,00	1263,00	699,00	564	2,22	2,45	9,91	80,62	9,48	19,38	51,12	9,48	110,00	1436,03	1335,51	5,18	257,82012
10	71,76	5,50	5,21	1257,00	1266,00	693,00	573	2,19	2,45	9,80	79,73	10,47	20,27	48,35	10,47	137,00	1778,49	1653,99	4,08	405,39087
								2,21						49,73	9,97			1653,99	4,63	331,61
11	68,96	6,00	5,66	1261,00	1268,00	712,00	556	2,27	2,44	11,00	82,04	6,96	17,96	61,25	6,96	149,00	1928,41	1504,16	3,42	439,81355
12	68,45	6,00	5,66	1253,00	1258,00	713,00	545	2,30	2,44	11,15	83,17	5,68	16,83	66,24	5,68	134,00	1740,63	1357,69	5,40	251,42445
								2,28						63,75	6,32			1504,16	4,41	345,62
13	69,07	6,50	6,10	1264,00	1271,00	711,00	560	2,26	2,43	11,80	81,26	6,93	18,74	63,01	6,93	146,00	1891,06	1475,03	4,46	330,72313
14	68,31	6,50	6,10	1255,00	1259,00	717,00	542	2,32	2,43	12,11	83,37	4,52	16,63	72,80	4,52	153,00	1978,22	1543,01	3,89	396,66116
								2,29						67,90	5,73			1543,01	4,18	363,69
15	68,31	7,00	6,54	1266,00	1269,00	726,00	543	2,33	2,41	13,07	83,55	3,38	16,45	79,45	3,38	141,00	1828,80	1426,46	3,56	400,6919
16	67,98	7,00	6,54	1245,00	1247,00	713,00	534	2,33	2,41	13,07	83,55	3,38	16,45	79,44	3,38	152,00	1965,77	1533,30	5,32	288,2142
								2,33						79,45	3,38			1533,30	4,44	344,45

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 15

Dikerjakan : Ignatius Bayu A.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 02 November 2015

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST VARIASI KADAR GYPSUM 0%, LDPE 6%

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
17	71,21	5,50	5,21	1254,00	1262,00	698,00	564	2,22	2,45	9,93	80,81	9,26	19,19	51,76	9,26	110,00	1436,03	1335,51	4,43	301,46912
18	71,20	5,50	5,21	1254,00	1263,00	698,00	565	2,22	2,45	9,91	80,67	9,42	19,33	51,28	9,42	142,00	1841,25	1712,36	2,53	676,82339
								2,22						51,52	9,34			1712,36	3,48	489,15
19	69,79	6,00	5,66	1265,00	1272,00	710,00	562	2,25	2,44	10,92	81,42	7,66	18,58	58,77	7,66	178,00	2291,78	1787,59	2,68	667,00967
20	67,77	6,00	5,66	1266,00	1272,00	721,00	551	2,30	2,44	11,14	83,11	5,74	16,89	65,99	5,74	185,00	2379,86	1856,29	2,87	646,79175
								2,27						62,38	6,70			1856,29	2,78	656,90
21	67,55	6,50	6,10	1254,00	1255,00	717,00	538	2,33	2,43	12,19	83,92	3,89	16,08	75,80	3,89	146,00	1891,06	1475,03	4,67	315,85121
22	67,93	6,50	6,10	1274,00	1275,00	732,00	543	2,35	2,43	12,27	84,47	3,26	15,53	79,02	3,26	154,00	1990,67	1552,72	4,11	377,79181
								2,34						77,41	3,57			1552,72	4,39	346,82
23	65,92	7,00	6,54	1229,00	1231,00	704,00	527	2,33	2,41	13,07	83,57	3,36	16,43	79,57	3,36	159,00	2052,93	1601,29	4,41	363,10347
24	66,05	7,00	6,54	1227,00	1230,00	699,00	531	2,31	2,41	12,95	82,81	4,24	17,19	75,34	4,24	151,00	1953,32	1523,59	4,57	333,38887
								2,32						77,45	3,80			1601,29	4,49	348,25

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, 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

Lampiran Surat/Laporan No. : 16

Dikerjakan : Ignatius Bayu A.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 02 November 2015

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST VARIASI KADAR GYPSUM 0%, LDPE 7%

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
25	73,59	5,50	5,21	1267,00	1278,00	698,00	580	2,18	2,45	9,76	79,39	10,85	20,61	47,36	10,85	115,00	1499,99	1395,00	3,68	379,07478
26	69,73	5,50	5,21	1250,00	1254,00	692,00	562	2,22	2,45	9,94	80,84	9,23	19,16	51,85	9,23	175,00	2254,04	2096,26	4,42	474,26728
								2,20						49,61	10,04			2096,26	4,05	426,67
27	66,19	6,00	5,66	1217,00	1221,00	691,00	530	2,30	2,44	11,14	83,06	5,80	16,94	65,75	5,80	176,00	2266,62	1767,97	3,66	483,05058
28	68,57	6,00	5,66	1266,00	1270,00	711,00	559	2,26	2,44	10,98	81,92	7,09	18,08	60,77	7,09	180,00	2316,93	1807,21	2,12	852,45599
								2,28						63,26	6,45			1807,21	2,89	667,75
29	67,86	6,50	6,10	1256,00	1258,00	713,00	545	2,30	2,43	12,05	82,97	4,97	17,03	70,79	4,97	183,00	2354,69	1836,66	4,92	373,30449
30	69,07	6,50	6,10	1258,00	1264,00	713,00	551	2,28	2,43	11,94	82,20	5,86	17,80	67,08	5,86	157,00	2028,03	1581,86	4,67	338,72838
								2,29						68,93	5,42			1836,66	4,80	356,02
31	67,45	7,00	6,54	1272,00	1274,00	733,00	541	2,35	2,41	13,18	84,26	2,56	15,74	83,72	2,56	147,00	1903,51	1484,74	4,11	361,25001
32	67,63	7,00	6,54	1274,00	1277,00	733,00	544	2,34	2,41	13,13	83,92	2,95	16,08	81,66	2,95	163,00	2103,12	1640,43	5,12	320,39647
								2,35						82,69	2,76			1640,43	4,62	340,82

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Lampiran Surat/Laporan No. : 17

Dikerjakan : Ignatius Bayu A.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 02 November 2015

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST VARIASI KADAR GYPSUM 5%, LDPE 5%

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
33	68,03	5,50	5,21	1247,00	1256,00	698,00	558	2,23	2,45	9,98	81,22	8,80	18,78	53,16	8,80	180,00	2316,93	2154,75	2,88	748,17585
34	67,49	5,50	5,21	1238,00	1243,00	694,00	549	2,26	2,45	10,07	81,96	7,97	18,04	55,83	7,97	169,00	2178,58	2026,08	2,68	755,99973
								2,24						54,50	8,38			2154,75	2,78	752,09
35	71,60	6,00	5,66	1262,00	1270,00	707,00	563	2,24	2,44	10,87	81,08	8,04	18,92	57,48	8,04	154,00	1990,67	1552,72	6,02	257,92763
36	68,95	6,00	5,66	1248,00	1254,00	704,00	550	2,27	2,44	11,01	82,08	6,91	17,92	61,42	6,91	180,00	2316,93	1807,21	2,12	852,45599
								2,26						59,45	7,48			1807,21	4,07	555,19
37	70,78	6,50	6,10	1265,00	1273,00	707,00	566	2,23	2,43	11,69	80,47	7,84	19,53	59,84	7,84	161,00	2077,96	1620,81	4,01	404,1918
38	70,23	6,50	6,10	1275,00	1279,00	722,00	557	2,29	2,43	11,97	82,41	5,62	17,59	68,07	5,62	181,00	2329,52	1817,02	3,49	520,6372
								2,26						63,96	6,73			1817,02	3,75	462,41
39	70,31	7,00	6,54	1273,00	1279,00	720,00	559	2,28	2,41	12,77	81,61	5,63	18,39	69,41	5,63	140,00	1816,35	1416,75	2,84	498,8559
40	68,62	7,00	6,54	1261,00	1265,00	716,00	549	2,30	2,41	12,88	82,31	4,81	17,69	72,79	4,81	137,00	1778,49	1387,22	2,92	475,07582
								2,29						71,10	5,22			1416,75	2,88	486,97

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, 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

Lampiran Surat/Laporan No. : 18

Dikerjakan : Ignatius Bayu A.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 02 November 2015

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST VARIASI KADAR GYPSUM 5%, LDPE 6%

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
41	69,78	5,50	5,21	1256,00	1261,00	706,00	555	2,26	2,45	10,11	82,25	7,64	17,75	56,96	7,64	178,00	2291,78	2131,35	3,37	632,44879
42	71,37	5,50	5,21	1247,00	1256,00	692,00	564	2,21	2,45	9,88	80,36	9,77	19,64	50,28	9,77	171,00	2203,73	2049,47	4,47	458,49515
								2,24						53,62	8,70			2131,35	3,92	545,47
43	70,05	6,00	5,66	1262,00	1268,00	715,00	553	2,28	2,44	11,07	82,55	6,38	17,45	63,44	6,38	155,00	2003,12	1562,44	3,69	423,42459
44	70,83	6,00	5,66	1259,00	1268,00	704,00	564	2,23	2,44	10,83	80,75	8,42	19,25	56,24	8,42	140,00	1816,35	1416,75	2,74	517,06232
								2,26						59,84	7,40			1562,44	3,22	470,24
45	66,59	6,50	6,10	1256,00	1258,00	719,00	539	2,33	2,43	12,19	83,90	3,92	16,10	75,68	3,92	157,00	2028,03	1581,86	4,09	386,76321
46	69,72	6,50	6,10	1270,00	1275,00	721,00	554	2,29	2,43	11,99	82,53	5,48	17,47	68,65	5,48	157,00	2028,03	1581,86	3,51	450,6728
								2,31						72,16	4,70			1581,86	3,80	418,72
47	67,62	7,00	6,54	1271,00	1273,00	728,00	545	2,33	2,41	13,07	83,57	3,36	16,43	79,58	3,36	135,00	1753,25	1367,54	3,05	448,37217
48	71,17	7,00	6,54	1277,00	1282,00	719,00	563	2,27	2,41	12,72	81,28	6,00	18,72	67,93	6,00	150,00	1940,87	1513,87	2,20	688,12488
								2,30						73,75	4,68			1513,87	2,63	568,25

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, 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

Lampiran Surat/Laporan No. : 19

Dikerjakan : Ignatius Bayu A.

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Tgl. Pemeriksaan : 02 November 2015

PEMERIKSAAN MARSHALL TEST VARIASI KADAR GYPSUM 5%, LDPE 7%

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
49	69,28	5,50	5,21	1265,00	1271,00	707,00	564	2,24	2,45	10,02	81,52	8,46	18,48	54,21	8,46	179,00	2304,35	2143,05	2,56	837,12869
50	69,85	5,50	5,21	1250,00	1257,00	696,00	561	2,23	2,45	9,95	80,98	9,06	19,02	52,34	9,06	183,00	2354,69	2189,86	2,24	977,61676
								2,24						53,27	8,76			2189,86	2,40	907,37
51	70,97	6,00	5,66	1260,00	1267,00	700,00	567	2,22	2,44	10,78	80,38	8,84	19,62	54,95	8,84	163,00	2103,12	1640,43	2,83	579,65721
52	69,47	6,00	5,66	1258,00	1267,00	708,00	559	2,25	2,44	10,92	81,41	7,68	18,59	58,70	7,68	170,00	2191,16	1709,10	3,40	502,67727
								2,24						56,83	8,26			1709,10	3,12	541,17
53	68,64	6,50	6,10	1274,00	1277,00	726,00	551	2,31	2,43	12,09	83,25	4,66	16,75	72,17	4,66	160,00	2065,38	1611,00	3,48	462,93066
54	70,37	6,50	6,10	1276,00	1282,00	704,00	578	2,21	2,43	11,55	79,48	8,97	20,52	56,27	8,97	173,00	2228,89	1738,53	4,50	386,34087
								2,26						64,22	6,82			1738,53	3,99	424,64
55	67,58	7,00	6,54	1270,00	1271,00	726,00	545	2,33	2,41	13,06	83,51	3,43	16,49	79,20	3,43	170,00	2191,16	1709,10	2,92	585,30915
56	70,15	7,00	6,54	1285,00	1287,00	726,00	561	2,29	2,41	12,84	82,08	5,08	17,92	71,66	5,08	165,00	2128,27	1660,05	4,89	339,47867
								2,31						75,43	4,25			1709,10	3,91	462,39

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transport

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)