

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

6.1.1. Hasil Pengukuran

Tabel 6.1 Hasil pengujian secara keseluruhan

No	Hasil pengujian berdasar beban kondisi kering, basah oli dan air	Hasil pengujian berdasar kecepatan pada kondisi kering, basah oli dan air
1	Nilai Fy cenderung turun pada beban pengujian yang semakin tinggi	Nilai Fy cenderung naik untuk kecepatan pengujian yang semakin tinggi.
2	Nilai Fy pada kondisi basah air lebih tinggi dibandingkan kondisi yang lain sedangkan nilai Fy pada kondisi basah oli merupakan yang terendah pada beban pengujian yang semakin tinggi.	Nilai Fy pada kondisi basah air lebih tinggi dibandingkan dengan nilai Fy pada kondisi kering dan basah oli. Nilai Fy pada kondisi basah oli adalah yang terendah pada kecepatan pengujian yang semakin tinggi.
3	Nilai sudut cenderung naik pada beban pengujian yang semakin tinggi.	Nilai sudut cenderung naik untuk kecepatan pengujian yang semakin tinggi.
4	Nilai sudut pada kondisi basah air cenderung lebih tinggi dibandingkan kondisi yang lain sedangkan nilai sudut pada kondisi basah oli terendah pada beban pengujian yang semakin tinggi	Besar sudut pada kondisi basah air lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai besar sudut pada kondisi kering dan basah oli untuk kecepatan pengujian yang semakin tinggi.
5	Nilai gaya hisap cenderung turun pada beban pengujian yang semakin tinggi.	Gaya hisap cenderung meningkat pada kecepatan pengujian yang lebih tinggi
6	Nilai gaya hisap pada kondisi basah air cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi yang lain sedangkan nilai gaya hisap pada kondisi basah oli terendah dibandingkan dengan kondisi yang lain pada beban pengujian yang semakin tinggi.	Nilai gaya hisap pada kondisi basah air lebih tinggi dibandingkan dengan nilai gaya hisap pada kondisi kering dan basah oli. Nilai gaya hisap pada kondisi basah oli terendah untuk kecepatan pengujian yang semakin tinggi.
7	Nilai luas tergerus cenderung naik pada beban pengujian yang semakin tinggi.	Luas gerusan meningkat pada kecepatan pengujian yang lebih tinggi
8	Luas gerusan pada kondisi kering dan basah oli, cenderung naik untuk pembebanan yang semakin besar, sedangkan pada kondisi basah air nilai luas tergerus justru cenderung turun untuk beban pengujian semakin besar	Nilai luas tergerus pada kondisi basah oli lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai luas tergerus pada kondisi kering dan basah air. Nilai luas tergerus pada kondisi kering yang terendah untuk kecepatan pengujian yang semakin tinggi.
9	Nilai tebal tergerus cenderung turun pada beban pengujian semakin tinggi.	Nilai tebal gerusan cenderung naik untuk kecepatan pengujian yang semakin besar.

No	Hasil pengujian berdasar beban pengujian	Hasil pengujian berdasar kecepatan pengujian
10	Nilai tebal gerusan pada kondisi kering secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi basah oli dan basah air. Kondisi basah oli merupakan yang terendah pada beban pengujian yang semakin tinggi.	Rata – rata nilai tebal gerusan pada kondisi kering lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai tebal gerusan pada kondisi basah air dan basah oli. Nilai tebal tergerus pada kondisi basah oli merupakan yang terendah, untuk kecepatan pengujian yang semakin besar.

Nilai sudut yang dimaksud pada tabel diatas adalah nilai perubahan sudut yang dihasilkan dari pergerakan papan akrilik pada saat pengujian.

6.1.2. Interpretasi hasil

1. Perubahan nilai F_y yang cenderung turun untuk beban pengujian yang semakin besar memberikan gambaran kepada kita bahwa belum tentu bila suatu perkerasan dibebani dengan beban yang besar maka akan memberikan nilai F_y yang besar juga. Tetapi fenomena ini akan berubah bila dilihat dari kecepatan pengujian, karena semakin besar kecepatan pengujian maka semakin besar pula nilai F_y yang didapat. nilai F_y yang cenderung turun untuk beban pengujian yang semakin besar
2. Baik pada pengujian dengan dasar beban ataupun kecepatan, nilai F_y pada kondisi basah air lebih tinggi dari kondisi kering dan basah oli. Sedangkan nilai F_y pada kondisi basah oli merupakan yang terendah.
3. Nilai sudut bertambah besar baik pada beban ataupun kecepatan pengujian yang lebih tinggi.
4. Nilai sudut pada kondisi basah air lebih tinggi dari kondisi kering dan basah oli baik pada beban ataupun kecepatan pengujian yang lebih tinggi, dan nilai sudut pada kondisi basah oli merupakan yang terendah.

5. Nilai gaya hisap yang cenderung turun pada beban pengujian yang lebih besar memberikan gambaran kepada kita bahwa belum beban yang besar pada perkerasan akan memberikan nilai gaya hisap yang besar juga. Tetapi fenomena ini berubah bila dilihat dari kecepatan pengujian, karena semakin besar kecepatan pengujian maka semakin besar pula nilai gaya hisap yang didapat.
6. Baik pada pengujian dengan dasar beban ataupun kecepatan, nilai gaya hisap pada kondisi basah air lebih tinggi dari kondisi kering dan basah oli. Sedangkan nilai gaya hisap pada kondisi basah oli merupakan yang terendah.
7. Nilai luas gerusan bertambah besar baik pada beban ataupun kecepatan pengujian yang lebih tinggi.
8. Nilai luas gerusan pada kondisi basah oli lebih tinggi dibandingkan dengan nilai gerusan pada kondisi yang lain, dan kondisi kering merupakan yang terendah, tetapi fenomena ini bila didasarkan pada besarnya kecepatan pengujian. Bila didasarkan pada beban pengujian nilai luas gerusan tidak memiliki pola pada kondisi apakah nilai luas gerusan terbesar dan terendah, fenomena yang terjadi cenderung acak.
9. Perubahan nilai tebal gerusan yang cenderung turun untuk beban pengujian yang semakin besar memberikan gambaran kepada kita bahwa belum tentu bila suatu perkerasan dibebani dengan beban yang besar maka akan memberikan nilai tebal gerusan yang besar juga. Tetapi fenomena ini akan berubah bila dilihat dari kecepatan pengujian, karena semakin besar kecepatan pengujian maka semakin besar pula nilai tebal gerusan yang didapat

10. Nilai tebal gerusan pada kondisi kering lebih tinggi dari basah oli dan air baik pada beban ataupun kecepatan pengujian yang lebih tinggi, dan nilai tebal gerusan pada kondisi basah oli merupakan yang terendah.

6.1.3. Rekomendasi

1. Interpretasi data keseluruhan memberikan gambaran bahwa perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ini tidak terlalu bermasalah dengan pembebanan, karena nilai tebal gerusan justru semakin kecil pada beban pengujian yang lebih besar. Akan tetapi tebal gerusan yang bertambah besar untuk kecepatan pengujian memberikan pengertian bahwa perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ini cenderung rentan terhadap kecepatan yang lebih tinggi. Sehingga bila perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ini akan digunakan untuk perkerasan jalan dalam kondisi sesungguhnya, maka disarankan untuk memberikan batasan kecepatan bagi pengguna jalan.
2. Nilai tebal gerusan pada kondisi kering lebih tinggi dari nilai gerusan pada kondisi basah oli dan basah air. Fenomena ini menunjukkan bahwa pada kondisi kering daya tahan perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ini cenderung lebih kecil, sehingga disarankan perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ini cocok digunakan untuk daerah yang lembab dan tidak terlalu kering, seperti pada daerah dataran tinggi, pegunungan, atau daerah dengan curah hujan yang cukup tinggi, tetapi tetap perlu diperhatikan untuk membuat sistem drainasi yang baik, karena tetap ada nilai air maksimum yang dapat diterima oleh perkerasan ini, sehingga pada kadar air yang lebih tinggi, perkerasan cenderung menjadi lembek dan pecah.

3. Bila tetap akan digunakan sebagai bahan perkerasan untuk kondisi kering, disarankan untuk memberikan lapisan aus pada bagian permukaan bidang kontak dengan roda kendaraan menggunakan bahan berdayatahan lebih kuat seperti aspal atau beton semen.
4. Nilai gaya hisap berhubungan dengan kekesatan yang ditimbulkan oleh perkerasan, pada kondisi basah air nilai kekesatan yang diberikan oleh perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ini lebih besar dibandingkan dengan kondisi kering dan basah oli, ini berarti pada kondisi kering perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ini lebih licin bila dibandingkan dengan kondisi basah air, kondisi basah oli merupakan yang terlicin. Jadi disarankan untuk kondisi kering diperlukan perlakuan khusus pada permukaan perkerasan dengan memberikan alur atau pola sehingga dapat mengurangi kelicinan pada kondisi kering.

6.2. Saran

1. Pengujian ini disiapkan untuk perkerasan dengan kondisi lalu - lintas ringan, pemilihan ini juga didasarkan juga pada kemampuan alat yang hanya mampu memberikan pembebanan maksimal sebanding dengan pembebanan yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor. Disarankan untuk pengembangan penelitian serupa pada kondisi perkerasan untuk lalu - lintas sedang dan berat, tentu saja dengan melakukan modifikasi pada alat gesek tekan sehingga dapat memberikan simulasi beban yang sesuai.
2. Perlu dilakukan penyempurnaan pada alat dalam hal ketelitian dan ketepatan pengukuran, baik itu untuk pengukuran berat pembebanan, pengukuran dengan menggunakan dial, pengukuran perubahan sudut dan pengukuran

kecepatan, lebih disarankan untuk menggunakan alat ukur digital mengingat ketelitian yang didapat akan lebih tinggi.

3. Perlu dicari metoda simulasi kondisi hujan dan basah oli yang lebih dapat mendekati kondisi sebenarnya di lapangan.
4. Masih perlu dicari metoda yang tepat untuk penghitungan tebal gerusan agar lebih teliti dan akurat.
5. Penelitian terhadap perkerasan dengan bahan ikat tanah liat masih perlu dilanjutkan, karena terbukti bila murni hanya menggunakan tanah liat tanpa adanya bahan ikat tambahan seperti semen misalnya, perkerasan ini sangat tidak memenuhi syarat untuk kondisi lalu – lintas ringan sekalipun. Masih dapat diteliti untuk mendapatkan komposisi campuran terbaik, atau metoda pengolahan terbaik, dengan tujuan akhir didapatkan perkerasan dengan daya dukung yang lebih kuat, pengolahan yang lebih praktis dengan nilai lebih ekonomis.
6. Dapat dilakukan juga studi lebih lanjut tentang nilai ekonomis dari perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ini bila dibandingkan dengan perkerasan menggunakan bahan ikat yang umum seperti aspal dan semen.

KATA TUTUP

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul " Pengaruh Kecepatan Dan Beban Terhadap Perkerasan Jalan Dengan Bahan Ikat Tanah Liat Pada Kondisi Kering Basah Oli Dan Basah Air" dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat pada proses hingga hasil dari penelitian ini, sehingga perlu adanya saran dan kritik yang dapat dijadikan bahan perbaikan bagi penelitian yang akan datang. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Akhir kata semoga hasil penelitian ini dapat berguna bagi semua pihak terutama bagi pihak yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, K., 2000, *Fisika Dasar I*, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1987, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) Untuk Jalan Raya SKBI-2.4.26*. 1987, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1983, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) No.13/PT/B/1983*, Jakarta.
- Gieck, K., 2003, *Kumpulan Rumus Teknik*, Total Grafika, Jakarta.
- Imawan, C., 1997, *Fisika*, Erlangga, Jakarta.
- Modul Pengujian Bahan Perkerasan*, Universitas Gajah Mada.
- Petunjuk Praktikum Jalan Raya*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Petunjuk Praktikum Bahan Lapis Keras*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Soedarsono, D.U., 1985, *Konstruksi Jalan Raya*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Sukirman, S., 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.
- Sulaksono, Sony, 2001, *Rekayasa Jalan*, ITB, Bandung.
- Tobing, D. L., 1996, *Fisika Dasar I*, P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, C.H, 1992, *Mekanika Tanah I*, Gramedia, Jakarta.
- Bandy, H.S, 2004, *Tanah Liat Sebagai Bahan Ikat Untuk Perkerasan Jalan Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, Yogyakarta.

INDEKS

A

abrasion test 26, 24
absortion 19, 22, 24
acrylic 47, 48
 agregat 18
 agregat kasar 2, 51
 agregat halus 2, 52
 alat uji gesek tekan 60
 alat ukur beban 45
 alat ukur sudut 48
 angular 7
 air 14

B

bidang kontak 14
 berat jenis 19, 21
 berat jenis semu 19, 22
 berat jenis kering permukaan 19, 21
 besi plat 39
 besi pipa 39
 bor duduk 40, 41
 bor tangan 40, 41
 basah oli 25, 27
 basah air 30,31

C

compactor 33, 34

D

density 6
desikator 23
dial ukur 47
 durabilitas 9

E

egivalent 25

F

filler 2, 5
 fleksibilitas 9
 Fx 13, 48
 Fy 13, 47
 Fy' 13, 47

G

gaya 7
 gaya gesek 11
 gaya hisap 1, 15, 49
 gaya normal 11
 gradasi 6

H

hot mix 5

I

ideal spec 55

K

keawetan 9
 kecepatan 3
 kedap air 10
 kekesatan 10
 kelelahan 7
 kelenturan 9
 ketahanan terhadap kelelahan 9
 kering 67

L

lapisan penutup atau lapisan aus 14
 lapisan perkerasan 15
 lapisan permukaan 11
 lapisan pondasi 11
 lapisan tanah dasar 15
 las listrik 42
 laston 5
los angeles abrasion machine 26
 luas tergerus 60

M

marshall 5, 37
marshall propertis 5
marshall test 36
 mesin pemotong besi 40, 41
 mesin penggerak 44
mix design 60

O

oven 22, 30

oli 12

P

pengausan (*polished*) 1, 4, 15
pengujian *marshall* 55
penyerapan 19, 22
pembahasan grafik 73
pemeriksaan agregat 51
pemeriksaan tanah liat 53
perkerasan jalan 10
persyaratan bahan 18
porositas 6
proses pembuatan 39
plastisitas 68, 71

R

resultant 1, 8, 15, 60

S

sand equivalent 24
shock absorber 13, 47
speedometer 44, 46
stabilitas 7, 9

T

tanah dasar 10
tebal tergerus 49
tuas beban 44
tanah liat 12

U

uji penetrasi 29

V

vacum pump 22, 23
variasi kecepatan 3
vektor 8
VFWA 6
VITM 6

W

workability 10
water bath 28, 31



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

JENIS PEMERIKSAAN : BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

TANGGAL PEMERIKSAAN : AGUSTUS 2004

NAMA / NO MHS : 1. MAXIMILLIANUS SUHARDANA / 08982

2. ROMUALDUS YUDHA SANCAKA / 08953

	NOMOR PEMERIKSAAN	Gram
A	Berat Contoh Kering	489,9
B	Berat Contoh jenuh Kering Permukaan (SSD)	500
C	Berat Labu + Air Temperatur 25°C	648,4
D	Berat Labu + Contoh (SSD) + Air Temperatur 25°C	966,2
E	Berat Jenis $Bulk = \frac{(A)}{(C+500-D)}$	2,688
F	B J. Jenuh Kering Permukaan (SSD) = $\frac{(500)}{(C+500-D)}$	2,744
G	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) = $\frac{(B)}{(C+B-D)}$	2,847
H	Penyerapan (<i>Absorption</i>) = $\frac{(500)-(B)}{(B)} \times 100\%$	0,61 %

PERSYARATAN UMUM

- *Absorption* : Maximal 3 %
- Berat Jenis : Minimal 2,5

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya


Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng



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

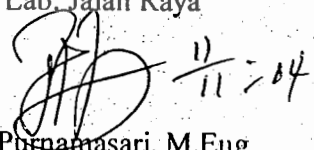
JENIS PEMERIKSAAN : PENYERAPAN AGREGAT KASAR
TANGGAL PEMERIKSAAN : AGUSTUS 2004
NAMA / NO MHS : 1. MAXIMILLIANUS SUHARDANA / 08982
2. ROMUALDUS YUDHA SANCAKA / 08953

	NOMOR PEMERIKSAAN	Gram
A	Berat Contoh Kering	988
B	Berat Contoh jenuh Kering Permukaan (SSD)	1013,7
C	Berat Contoh Dalam Air	640
D	Berat Jenis <i>Bulk</i> = $\frac{(A)}{(B)-(C)}$	2,643
E	B J.Jenuh Kering Permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(B)-(C)}$	2,713
F	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) = $\frac{(A)}{(A)-(C)}$	2,839
G	Penyerapan (<i>Absorption</i>) = $\frac{(B)-(A)}{(A)} \cdot 100\%$	2,601 %

PERSYARATAN UMUM :

- *Absorption* : Maximal 3 %
- Berat Jenis : Minimal 2,5

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya


Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng



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

JENIS PEMERIKSAAN : KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN *LOS ANGELES*
TANGGAL PEMERIKSAAN : AGUSTUS 2004
NAMA / NO MHS : 1. MAXIMILLIANUS SUHARDANA / 08982
2. ROMUALDUS YUDHA SANCAKA / 08953

No.	URAIAN	Nomor Contoh :
		I
1	Berat sebelum (A)	5000 gr
2	Berat sesudah diayak saringan no 12. (B)	3066 gr
3	Berat sesudah (A) - (B)	1944 gr
4	Keausan $\frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100 \%$	38,88 %

Kesimpulan : Nilai keausan agregat dengan mesin *los angeles*
memenuhi syarat maksimal 40%

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng



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

JENIS PEMERIKSAAN : *SAND EQUIVALENT*

TANGGAL PEMERIKSAAN : AGUSTUS 2004

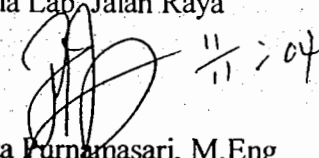
NAMA / NO MHS : 1. MAXIMILLIANUS SUHARDANA / 08982

2. ROMUALDUS YUDHA SANCAKA / 08953

No.	URAIAN	Nomor Contoh :
		I
1	Tera Tinggi Tangkai Penunjuk Beban Kedalaman Gelas Ukur (Gelas Dalam Keadaan Kosong)	
2	Baca Skala Lumpur. (Pembacaan Skala Permukaan Lumpur, Lihat Pada Dinding Gelas Ukur)	4,2
3	Masukkan Beban, Baca Skala Beban Pada Tangkai Penunjuk	
4	Baca Skala Pasir Pembacaan (3) - Pembacaan (1)	3,4
5	Nilai Sand Equivalent $\frac{\text{Skala Pasir (4)}}{\text{Skala Lumpur (2)}} \times 100 \%$	80,95 %

Kesimpulan : Nilai *sand equivalent* memenuhi syarat > 75 %

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya


Ir. P. Eliza Furnamasari, M.Eng



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

No sampel	Komposisi	Stabilitas	Kelelahan
P1a	Agregat, tanah liat = 120 gr, semen = 12 gr, kapur = 0 gr, air = 100 ml	352	295
P1b		540	195
P2a	Agregat, tanah liat = 120 gr, semen = 14,4 gr, kapur = 0 gr, air = 100 ml	650>	126
P2b		650>	300
P3a	Agregat, tanah liat = 120 gr, semen = 16,8 gr, kapur = 0 gr, air = 100 ml	650>	197
P3b		650>	155
P4a	Agregat, tanah liat = 120 gr, semen = 24 gr, kapur = 0 gr, air = 100 ml	168	278
P4b		251	279
P5a	Agregat, tanah liat = 120 gr, semen = 26,4 gr, kapur = 0 gr, air = 100 ml	182	201
P5b		226	207
P6a	Agregat, tanah liat = 120 gr, semen = 0 gr, kapur = 28,8 gr, air = 100 ml	87	275
P6b		91	246
P7a	Agregat, tanah liat = 120 gr, semen = 6 gr, kapur = 6 gr, air = 100 ml	191	196
P7a		245	325
P8a	Agregat, tanah liat = 120 gr, semen = 12 gr, kapur = 6 gr, air = 100 ml	607	268
P8b		615	290

JENIS PEMERIKSAAN : PENYERAPAN AGREGAT HALUS

TANGGAL PEMERIKSAAN : Agustus 2004

NAMA / NO MHS : Romualdus Yudha Sancaka / 08953

Mengetahui,
Kepala Lab Jalan Raya

Ir. P. Eliza Rumi Masari, M.Eng