

## **TUGAS AKHIR**

### **PERILAKU BAHAN ADDITIVE GILSONITE TERHADAP CAMPURAN LASTON**



**Disusun oleh:**

**EDY HIDAYAT**

**No. Mhs. : 90310053**

**NIRM : 900051013114120044**

**NUR ADIWIJAYA**

**No. Mhs. : 90310086**

**NIRM : 900051013114120076**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**1999**

# **TUGAS AKHIR**

## **PERILAKU BAHAN ADDITIVE GILSONITE TERHADAP CAMPURAN LASTON**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh  
derajat Sarjana Teknik Sipil**

Oleh:

Nama : Edy Hidayat  
No. Mhs : 90 310 053  
Nirm : 900051013114120044

Nama : Nur Adiwijaya  
No. Mhs : 90 310 086  
Nirm : 900051013114120076

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
1999**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

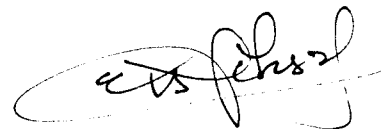
### PERILAKU BAHAN ADDITIVE GILSONITE TERHADAP CAMPURAN LASTON

Nama : Edy Hidayat  
No. Mhs : 90 310 053  
Nirm : 900051013114120044

Nama : Nur Adiwijaya  
No. Mhs : 90 310 086  
Nirm : 900051013114120076

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. Bachnas, Msc  
Dosen Pembimbing I



Tanggal : 22-06-99

Ir. Subarkah, MT  
Dosen Pembimbing II



Tanggal : 20-06-1999

## **PERSEMBAHAN**

**Skripsi ini kupersembahkan untuk :**

Bapak dan Ibu Husni Absan  
Istriku Nita Herawati, SE.,  
Kak Ida Setyati, SE.,  
Dik Indra Mustawan

Terima kasih atas dukungan, dorongan dan yang selalu berdo'a untukku,  
terima kasih akhirnya ananda dapat berhasil juga.

## **MOTTO**

**Tidak ada satupun amal yang lebih berat dari akhlak yang baik dalam  
timbangan kelak di akhirat.**

( H.R. al- Hakim, at Turmudzi)

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Penelitian Laboratorium " Perilaku Bahan Additive Gilsonite Terhadap Campuran Laston".

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi jenjang S1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang diselesaikan selama satu ( 1 ) tahun dengan waktu efektif penelitian di laboratorium adalah satu ( 1 ) bulan . Tugas Akhir ini mulai dilaksanakan pada tanggal 21 Mei 1998 dan berakhir tanggal 12 Mei 1999.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir Penelitian Laboratorium ini masih jauh dari apa yang dinamakan sempurna dan baik, masih ada kekurangan disebabkan keterbatasan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman yang penulis miliki, namun ini merupakan upaya penulis yang optimal dalam waktu yang terbatas.

Dari awal Tugas Akhir sampai terselesaikannya , kami tidak luput dari bimbingan dan bantuan dari pihak lain, untuk itu kami tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Widodo , MSCE, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. Tadjuddin BMA, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Bachnas, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I
4. Bapak Ir. Subarkah, MT., selaku Dosen Pembimbing II
5. Bapak Ir. H. Balya Umar, M.Sc., selaku Dosen Penguji
6. Bapak Bambang Sugi Utomo, selaku Staf P3TNAS Departemen Pekerjaan Umum Propinsi Jawa Tengah.
7. Ibu Pascalina Alwidin, selaku Sales Manager PT. Bima Unikimia Manunggal , Jakarta.
8. Bapak Syamsudin dan Bapak Sukamto, selaku Karyawan Laboratorium Jalan Raya FTSP Universitas Islam Indonesia.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil FTSP Universitas Islam Indonesia, serta semua pihak yang telah ikut membantu baik moril maupun spirituil dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Atas segala jasa baik ini, penulis belum dapat membalas apapun.

Hanya dengan do'a semoga jasa baik Bapak-Ibu dan teman -teman tersebut mendapatkan pahala yang berlipat dari Allah SWT.

Akhirnya penulis menyadari bahwa sebagai manusia tidak pernah lepas dari kesalahan dan khilaf oleh karena itu segala saran dan kritik yang

membangun demi kebenaran ilmu pengetahuan dari semua pihak sangat kami harapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 1999

**Penulis**

## INTISARI

Laston atau Lapis Aspal Beton, adalah salah satu jenis perkerasan jalan raya yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus yang dicampur dalam keadaan panas. Karakteristik lapis permukaan tersebut banyak dipengaruhi oleh bahan susun campuran dan cara pelaksanaan pembuatannya, yaitu pada saat pencampuran, penghamparan dan pematatannya.

Dalam penelitian ini digunakan bahan additive Gilsonite yang ditambahkan dalam campuran Laston tersebut dengan maksud untuk memperbaiki nilai stabilitas, mengurangi pengaruh air terhadap campuran, yang kadarnya divariasikan menjadi 7%, 8% dan 9% dari berat aspal. Kadar aspal yang digunakan adalah 6,3%, 6,7% dan 7,1%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah cara pemeriksaan dengan metode Marshall dan hasilnya dibandingkan dengan Imersion Test.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Gilsonite yang optimal, pada campuran dengan kadar aspal 6,3%- 6,7%. Hal ini dikarenakan nilai stabilitas yang tinggi, campuran bergilsonite pada kadar aspal tersebut mengalami kenaikan angka stabilitas antara 47,7% samnai dengan 60% daripada campuran yang Konvensional (tidak ditambah additive Gilsonite) dan hampir tidak berpengaruh pada perendaman selama 24 Jam.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iii
PRAKATA .....	iv
ABSTRAKSI.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Aspal.....	4
2.2 Agregat.....	5
2.3 Gilsonite.....	7
2.4 Filler.....	9
2.5 Laston.....	9
2.5.1 Stabilitas.....	9
2.5.2 Durabilitas.....	10

2.5.3	2.5.3 Fleksibilitas.....	11
2.5.4	2.5.4 Kekesatan (Skid Resistance).....	11
2.5.5	2.5.5 Ketahanan Kelelahan (Fatigue Resistance).....	12
2.5.6	2.5.6 Kemudahan Untuk Dikerjakan (Workability) .....	12
2.5.7	2.5.7 Gradasi .....	13
BAB III	LANDASAN TEORI.....	15
3.1	3.1 Konstruksi Perkerasan .....	15
3.1.1	3.1.1 Perkerasan Lentur .....	15
3.1.2	3.1.2 Perkerasan Tegar.....	16
3.1.1	3.1.1 Perkerasan Composite.....	17
3.2	3.2 Bahan Perkerasan.....	18
3.2.1	3.2.1 Agregat.....	18
3.2.1.1	3.2.1.1 Ukuran dan Gradasi .....	19
3.2.1.2	3.2.1.2 Kekerasan Batuan.....	20
3.2.1.3	3.2.1.3 Bentuk (Shape).....	22
3.2.1.4	3.2.1.4 Tekstur Permukaan.....	23
3.2.1.5	3.2.1.5 Porositas.....	23
3.2.1.6	3.2.1.6 Kelekatan Terhadap Aspal.....	24
3.2.1.7	3.2.1.7 Kebersihan .....	24
3.2.1.8	3.2.1.8 Sifat Kimiawi Permukaan .....	24
3.2.2	3.2.2 Kadar Aspal dalam Campuran .....	25
3.2.3	3.2.3 Bahan Tambah .....	28
BAB IV	HIPOTESIS .....	29
BAB V	METODE PENELITIAN.....	30
5.1	5.1 Bahan .....	30

5.1.1 Pengujian Bahan yang terdiri dari .....	30
5.1.1.1 Pengujian Agregat (Dasar, Habis, Filler).....	30
5.1.1.2 Pengujian Bitumen (Aspal).....	31
5.1.2 Pengujian Benda Uji .....	31
5.2 Alat yang digunakan.....	31
5.2.1 Alat Tekan Marshall yang terdiri dari.....	31
5.2.2 Cetakan Benda Uji .....	32
5.2.3 Ejektor.....	32
5.2.4 Oven.....	32
5.2.5 Alat Pemukul.....	32
5.2.6 Bak Perendam (Water Bath) .....	32
5.2.7 Perlengkapan-perengkapan lain seperti .....	32
5.3 Kadar Gilsonite Optimum.....	33
5.4 Tahap Analisis .....	33
<b>BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
6.1 Hasil Penelitian.....	42
6.1.1 Hasil Pemeriksaan Agregat.....	44
6.1.2 Hasil Pemeriksaan Aspal .....	45
6.1.3 Hasil Pengujian Benda Uji .....	46
6.2 Pembahasan.....	47
6.2.1 Tinjauan Terhadap Kepadatan (Density).....	47
6.2.2 Tinjauan Terhadap VTM.....	49
6.2.3 Tinjauan Terhadap VFWA.....	50
6.2.4 Tinjauan Terhadap Stabilitas.....	54
6.2.5 Tinjauan Terhadap Kelelahan (Flow).....	57

6.2.6 Tinjauan Terhadap Marshal Quotient .....	59
6.2.7 Penentuan Ladar Aspal Optimum.....	60
6.2.8 Tampilan Terhadap Presentase Gipsinite Yang Laju.....	62
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	64
7.1 Kesimpulan.....	64
7.2 Saran.....	65
PENUTUP .....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Gradasi Menerus Untuk Campuran Lapis Permukaan..	14
Tabel 3.1	Persyaratan Campuran Lapis Aspal Beton .....	18
Tabel 3.2	Klasifikasi Bentuk Batuan Berdasarkan Hasil Test Pengamatan Langsung (Deskripsi Test) .....	22
Tabel 3.3	Persyaratan Aspal Keras .....	27
Tabel 3.4	Karakteristik Gilsonite .....	28
Tabel 5.1	Angka Koreksi Stabilitas .....	38
Tabel 6.1	Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar dan Halus .....	45
Tabel 6.2	Berat Jenis Agregat Kasar dan Halus .....	46
Tabel 6.3	Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60-70 .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.5	Diagram Alir Penelitian Laboratorium.....	40
Gambar 5.6	Diagram Alir Penelitian Laboratorium.....	41
Gambar 6.1	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Density.....	48
Gambar 6.2	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VITM.....	50
Gambar 6.3	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VFWA.....	51
Gambar 6.4	Grafik Penetration Index.....	54
Gambar 6.5	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas.....	55
Gambar 6.6	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Flow.....	58
Gambar 6.7	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Marshall Quotient .....	59
Gambar 6.8	Kadar Aspal Optimum Campuran Beton Aspal tanpa Gilsonite .....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pemeriksaan Keausan Agregat (Abrasi Test) AASHTO T 96-77
- Lampiran 2 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus
- Lampiran 3 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar
- Lampiran 4 Sand Equivalent Data AASHTO T 176-73
- Lampiran 5 Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal
- Lampiran 6 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal
- Lampiran 7 Pemeriksaan Penetrasi Aspal
- Lampiran 8 Pemeriksaan Titik Nyala Dan Titik Bakar Aspal
- Lampiran 9 Pemeriksaan Titik Lembek Aspal
- Lampiran 10 Pemeriksaan Daktilitas (Ductility)/Residu
- Lampiran 11 Pemeriksaan Kelarutan Dalam CCL4 (Solubility)
- Lampiran 12 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 4,5% Tanpa Gilsonite
- Lampiran 13 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 5% Tanpa Gilsonite
- Lampiran 14 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 5,5% Tanpa Gilsonite
- Lampiran 15 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 6% Tanpa Gilsonite
- Lampiran 16 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 6,5% Tanpa Gilsonite
- Lampiran 17 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 7% Tanpa Gilsonite
- Lampiran 18 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 6,3% Dengan Gilsonite
- Lampiran 19 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 6,7% Dengan Gilsonite

- Lampiran 20 Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus Untuk Kadar Aspal 7,1% Dengan Gilsonite
- Lampiran 21 Test Marshall Job Mix AC (Konvensional)
- Lampiran 22 Test Marshall Job Mix AC Dengan Additive Gilsonite (7%, 8%, 9%)
- Lampiran 23 Test Marshall Job Mix AC Dengan Additive Gilsonite (7%, 8%, 9%) Memakai Imersion Test
- Lampiran 24 Test Marshall Job Mix AC Design Awal
- Lampiran 25 Grafik Hubungan Campuran Yang Memakai Additive Gilsonite Dan Yang Konvensional Tanpa Imersion Test
- Lampiran 26 Grafik Hubungan Campuran Yang Memakai Additive Gilsonite Dan Imersion Test Dengan Konvensional
- Lampiran 27 Grafik Hubungan Antara Campuran Yang Mendapat Perlakuan Imersi Dan Yang Tidak
- Lampiran 28 Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal + Gilsonite
- Lampiran 29 Pemeriksaan Penetrasi Aspal + Gilsonite
- Lampiran 30 Pemeriksaan Titik Lembek Aspal + Gilsonite



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dan pembangunan khususnya dibidang infrastruktur telah menunjukkan peningkatan yang luar biasa, maka dengan sendirinya akan berpengaruh terhadap mobilitas penduduk dalam berhubungan antara satu daerah dengan daerah lainnya. Dalam rangka untuk menunjang pertumbuhan dan mobilitas tersebut maka diperlukan sarana dan prasarana transportasi. Adapun bentuk transportasi ada 3 macam yaitu: Udara, Darat dan Laut. Dalam penulisan ini akan ditinjau tentang salah satu unsur transportasi yaitu Jalan Raya.

Seperti diketahui bahwa dalam perencanaan suatu perkerasan struktur Jalan Raya harus memenuhi kriteria atau ketentuan yaitu: aman, ekonomis, nyaman dan tahan lama. Dalam perencanaan Jalan Raya ada yang dikenal dengan lapis perkerasan yaitu lapis permukaan (*Surface Course*) yang terdiri dari campuran Aspal dan Agregat.

Banyak ragam Lapis Perkerasan Jalan yang digunakan di Indonesia, salah satu diantaranya adalah perkerasan LASTON (Lapis Aspal Beton) yang merupakan komponen lapis keras yang terdiri dari campuran Aspal keras dan Agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadat pada

suhu tertentu. Bahan Lapis Aspal Beton yang digunakan merupakan campuran antara Agregat dan Aspal Penetrasi minimum 60 dan 80, yaitu AC 60-70 dengan perbandingan tertentu yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Agregat merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan yang mengandung antara 90% - 95% berdasarkan prosentase berat campuran, sehingga dapat memberikan daya dukung keawetan dan kualitas yang tinggi bagi LASTON. Agregat terdiri dari agregat kasar, agregat halus serta filler. Penggunaan kadar aspal yang tinggi mengakibatkan kelenturan (*flexibility*) dan durabilitas yang baik tetapi tidak demikian dengan Stabilitas dan Kekesatan (*Skid Resistance*). Dengan demikian haruslah ditentukan suatu campuran antara Agregat dan Aspal seoptimal mungkin sehingga dihasilkan Lapisan Aspal Beton dengan kualitas yang sesuai persyaratan teknis/spesifikasi.

Faktor yang mempengaruhi nilai stabilitas dari Lapis Aspal Beton adalah gaya gesek dalam (*Internal Friction*), sifat saling mengunci dan kohesi dari agregat tersebut. Gaya gesek dalam merupakan gabungan dari bentuk partikel, tekstur permukaan partikel, ukuran partikel dan gradasi.

Dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dan pembangunan khususnya di bidang infrastruktur telah menunjukkan peningkatan yang luar biasa, maka dengan penggunaan Gilsonite ini diharapkan dapat meningkatkan stabilitas campuran, umur layanan jalan, ketahanan terhadap suhu (mencegah *deformasi* pada suhu tinggi dan *cracking* pada suhu rendah), ketahanan terhadap *water stripping*

## 1.2 Tujuan Penelitian

Dilakukannya penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui manfaat penggunaan bahan additive Gilsonite terhadap persyaratan yang diberikan oleh Bina Marga untuk campuran LASTON serta mengetahui nilai-nilai dari:

1. Stabilitas (*Stability*)
2. Kelelahan (*Flow*)
3. Marshal Quotient (QM)
4. Prosentase rongga di dalam campuran (*Void in the mix*)
5. Prosentase rongga terisi Aspal (*Void Filled With Asphalt*)

Dengan mengetahui besar nilai-nilai tersebut diatas untuk setiap benda uji, maka dapat diketahui pengaruh penggunaan bahan additive Gilsonite.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya terbatas pada pengaruh penambahan additive Gilsonite pada campuran LASTON dengan memakai aspal keras AC 60 – 70.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui sejauh mana pengaruh pemakaian additive Gilsonite pada campuran LASTON, sehingga dapat diketahui jumlah prosentase pemakaian additive Gilsonite secara optimal.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Aspal

Aspal sebagai bahan pengikat merupakan senyawa hidrokarbon yang berwarna coklat gelap agak hitam pekat, terbentuk dari Asphaltenes, Resin dan Oils. Asphaltenes adalah bagian yang mempunyai berat jenis terbesar, sedangkan Resin mempunyai berat jenis sedang dan Oils berat jenisnya paling kecil. Aspal keras atau Asphalt Cement (AC) yang umum disebut bitumen adalah aspal yang dibuat dengan kekentalan dan kualitas khusus. Aspal pada lapis perkerasan jalan berfungsi sebagai bahan ikat antar agregat untuk membentuk suatu campuran yang kompak, sehingga akan memberikan kekuatan yang lebih besar dari kekuatan masing-masing agregat. (*Kerbs dan Walker, 1971*).

Mengenai sifat dan jenis aspal yang digunakan adalah AC 60-70, mempunyai nilai penetrasi antara 60-79 ( $\pm 0,1$  mm), titik lembek berkisar antara 48°C - 58°C, titik nyalanya minimal 200°C, kehilangan berat maksimum 0,8%, berat campuran kelarutan terhadap CCL<sub>4</sub> sebesar 99% berat dan daktilitas atau batas ulur mempunyai nilai lebih besar dari 100 cm.

Sebagai salah satu material konstruksi perkerasan lentur, aspal merupakan salah satu komponen penting dengan prosentase yang lebih sedikit dibandingkan dari bahan yang lain.

## 2.2 Agregat

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, pasir atau material lainnya baik berupa agregat hasil alam maupun hasil pemecahan dari Stone Crusher, yang digunakan sebagai bahan penyusun utama pada perkerasan jalan. Pemilihan agregat yang sesuai untuk digunakan pada konstruksi perkerasan jalan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: ukuran, gradasi, kekuatan, kekerasan tekstur permukaan, *porositas*, daya kelekatan terhadap aspal dan kebersihan agregat dari kandungan lumpur. (*Kerb dan Walker, 1971*).

Agregat bentuk pecah akan memiliki gaya gesek dalam (*Internal Friction*) yang tinggi dan saling mengunci (*Interlocking*) sehingga akan menambah kestabilan konstruksi lapis keras guna menghasilkan stabilitas yang tinggi diisyaratkan bahwa minimum 40% dari agregat tertahan saringan No. 4 mempunyai paling sedikit satu bidang pecah. (*Kerb and Walker, 1971*). Agregat batu pecah yang butirnya sejauh mungkin harus mendekati bentuk kubus, merupakan hasil dari mesin pemecah batu (*Stone Crusher*) yang mempunyai bidang kontak lebih luas, berbentuk bidang rata sehingga sifat saling mengunci (*Interlocking*) akan lebih besar. Diharapkan kestabilan yang diperoleh lebih besar dan lebih tahan terhadap deformasi yang mungkin timbul. Agregat batu pecah ini paling baik untuk digunakan sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan.

Butir berbentuk bulat kurang baik karena kurang dapat saling mengunci karena bidang singgungnya berupa titik, sedangkan agregat berbentuk pipih atau gepeng akan mudah patah oleh pemadatan, ditambah bahwa butir yang lebih halus akan lebih sukar untuk didorong ke bawah butir besar yang terletak pada sisi

panjang butir tersebut. Menurut ukuran butirnya agregat dikelompokkan menjadi 2 (dua), antara lain:

1. Agregat kasar (F1), merupakan agregat dengan ukuran terkecil terletak diatas saringan no. 3 (6,35mm).
2. Agregat halus (F2), merupakan agregat dengan ukuran lolos saringan no. 200 (0,074 mm).

Menurut proses terbentuknya material yang dapat digunakan sebagai bahan jalan meliputi batuan dan bahan sisa/bekas. Khusus untuk bahan sisa/bahan bekas beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

a. Kriteria penggunaannya

1. Jumlah bahan yang tersedia pada satu lokasi harus cukup (mis. 50.000 ton/tahun).
2. Jarak angkut yang pantas .
3. Bahan tidak bersifat terlalu toxic.
4. Bahan tidak larut dalam air.

b. Sumber dan bentuk bahan bekas

1. Penambangan, sisa galian, dan sisa hasil produksi.
2. Sisa dari produksi logam.
3. Sisa dari hasil produksi industri.
4. Sisa municipal.
5. Sisa dari pengolahan pertanian dan hutan.

c. Klasifikasi

Diklasifikasikan sebagai bahan kelas I yaitu: Bahan yang berpotensi tinggi, karena karakteristik bahannya secara alami

d. Karakteristik bahan

1. Tujuan untuk penggunaan untuk teknis jalan
2. Bahan timbunan sebagai agregat (*Subbase, Base, Surface*)

e. Persyaratan khusus

1. Tanpa bahan organik (kecuali untuk *wood waste*)
2. Tidak terjadi kembang susut yang besar (*swelling*) dengan adanya air.
3. Tidak mengandung bahan yang larut air.
4. Tidak berongga terlalu banyak (*Porous*)

### 2.3 Gilsonite

*American Gilsonite Company (Gilsonite Information Bulletin)*, berdasarkan spesifikasi dari pabrik, gilsonite resin merupakan mineral hidrokarbon alami berwarna kecoklatan dan sangat rapuh terdapat dalam bentuk yang sangat murni yaitu lebih dari 99% dan kadar abu-nya sangat rendah berkisar antara 0,6% - 1%. Hal ini sangat jarang terjadi pada bahan tambang lain, lagi pula tidak berpengaruh pada kesehatan karena gilsonite sama sekali tidak beracun dan tidak bersifat *carcinogenic*.

Titik leleh gilsonite relatif tinggi, yaitu sekitar 175 °C sehingga dalam penggunaannya di AMP dapat ditambahkan secara gradual selama *dry cycle*. Selain itu gilsonite dapat dicampur kedalam aspal melalui tangkai aspal yang

memiliki pengaduk (*propeller stirrer*) dengan suhu adukan minimum sebesar 170°C - 175°C. Titik nyala bahan ini mencapai 315°C, indikasinya bahwa gilsonite tidak akan mudah terbakar di dalam hotmix.

Komposisi kimia dari gilsonite menunjukkan adanya kandungan asphaltene sebesar 70,9%, disamping terkandung pula unsur maltene 27% dan oils 2%. Kadar asphaltene gilsonite tersebut adalah yang paling tinggi jika dibandingkan dengan bahan additive lain, seperti aspal Trinidad (17,4%), Rose (67,1%) maupun SDA (35,9%). Kadar Nitrogen Gilsonite-pun adalah yang paling tinggi yakni 3,2%, jika dibandingkan dengan bahan additive lain yang juga memiliki kadar Nitrogen, seperti aspal trinidad (1,01%), Rose (0,80%) maupun SDA (1,10%). Dengan demikian Gilsonite diharapkan dapat memperbaiki *adhesi* agregat dan mengurangi *water stripping*.

Kesamaan sifat antara Gilsonite dan aspal menunjukkan bahwa Gilsonite berpotensi untuk dapat digunakan sebagai bahan aditif dengan tujuan meningkatkan kualitas sifat fisik dan kimiawi aspal minyak. Oleh karena itu bila diinginkan unjuk kerja yang lebih baik maka harus diadakan suatu metode dalam peningkatan mutu aspal. Gilsonite dengan komposisi kimia yang dikandungnya diharapkan dapat mencapai tujuan tersebut.

Menurut *Puslitbang Jalan, DPU, (1994)*, karena kadar Asphaltene yang dikandung Gilsonite cukup tinggi bila dicampur dengan aspal, maka Gilsonite akan berfungsi sebagai penguat. Perbaikan nilai stabilitas campuran yang dihasilkan menunjukkan kenaikan 19% - 32% .



## 2.4 Filler

Filler didefinisikan sebagai fraksi debu mineral yang lolos saringan No. 200 (0,074 mm) bisa berupa debu batu, debu kapur, debu dolomit atau semen. Filler atau bahan pengisi ini akan mengisi rongga diantara partikel agregat kasar dalam rangka mengurangi besarnya rongga, meningkatkan kerapatan dan stabilitas dari massa tersebut. Rongga udara pada agregat kasar diisi dengan partikel yang lolos saringan No. 200 sehingga membuat rongga udara lebih kecil dan kerapatan massanya lebih besar. (*David G. Tunnicliff, 1962*). Mineral Filler merupakan salah satu faktor penentu terhadap stabilitas, keawetan dan sifat mudah dikerjakan dari campuran Laston.

## 2.5 Laston

*Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton untuk jalan raya (1987)*, lapis aspal beton (Laston) adalah suatu lapisan pada konstruksi jalan raya, yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu.

### 2.5.1 Stabilitas (Stability)

Stabilitas adalah kemampuan lapis perkerasan jalan untuk menerima beban lalu-lintas tanpa terjadi perubahan bentuk tetap, seperti gelombang, alur, ataupun *bleeding*. (*Silvia Sukirman 1995*).

Stabilitas tergantung dari gesekan antar batuan (*Internal Friction*) dan kohesi. Gesekan internal tergantung dari tekstur permukaan gradasi agregat, bentuk partikel, kepadatan campuran dan jumlah aspal. Gesekan internal ini

merupakan kombinasi dari gesekan dan tahanan pengunci dari agregat dalam campuran. (*Asphalt Institute, 1983*).

Bentuk butiran yang lebih *angular* dan tekstur permukaan yang lebih kasar, akan diperoleh *internal friction* yang lebih besar karena ditambah sifat yang saling mengunci antar butir batuan yang tinggi. Maka akan diperoleh campuran perkerasan dengan stabilitas yang tinggi dan dengan bantuan bahan ikat aspal yang memberikan sifat *kohesi*, stabilitas akan semakin tinggi. Tetapi jumlah aspal yang melebihi kadar optimum akan berakibat menurunnya kekuatan *kohesi* (*Kerb and Walker*)

### **2.5.2 Durabilitas ( Durability )**

Durabilitas dari lapis keras adalah ketahanan lapis keras tersebut terhadap pengaruh cuaca dan beban lalu lintas. Faktor yang dapat mempertinggi durabilitas adalah jumlah aspal yang tinggi, gradasi yang rapat, pemadatan yang benar, campuran aspal dan batuan yang rapat air, serat kekerasan dari batuan penyusun lapis perkerasan itu.

*The Shell Bitumen Handbook (1990)*, mendefinisikan durabilitas sebagai kemampuan mempertahankan *rheologi*, *kohesi*, dan *adhesi* yang memuaskan selama pelayanan jangka panjang. Sedangkan faktor – faktor utama penentu durabilitas adalah pengerasan yang disebabkan oleh *oksidasi*, *evaporasi*, dan *eksudasi*.

Menurut *Suprpto, T (1994)*, durabilitas merupakan sifat tahan lama yang sangat diperlukan dalam hubungannya dengan air serta adanya *aging of bitumen* akibat kemungkinan terjadinya oksidasi.

### **2.5.3 Fleksibilitas ( Flexibility )**

Fleksibilitas pada lapisan perkerasan adalah kemampuan lapisan untuk dapat mengikuti deformasi yang terjadi akibat beban lalu lintas berulang tanpa timbulnya retak dan perubahan volume.

Fleksibilitas yang tinggi dapat diperoleh dengan :

1. Penggunaan agregat bergradasi senjang sehingga diperoleh VMA yang besar.
2. Penggunaan aspal lunak (aspal dengan penetrasi yang tinggi)
3. Penggunaan aspal yang cukup banyak sehingga diperoleh VIM yang kecil.

(*Silvia Sukirman, 1995*)

### **2.5.4 Kekesatan ( Skid Resistance )**

Kekesatan adalah kemampuan lapis permukaan (*Surface Course*) pada lapis perkerasan untuk mencegah terjadinya selip dan tergelincirnya roda kendaraan terutama pada waktu permukaan jalan basah. Permukaan jalan yang kasar mempunyai nilai kekesatan yang lebih baik dari permukaan jalan yang halus. Permukaan jalan yang terlalu kasar menimbulkan gangguan kenyamanan karena bunyi yang timbul akibat gesekan antara ban dengan permukaan jalan serta ban menjadi lebih mudah aus. *Skid Resistance* diperoleh dengan *Surface Texture* yang kasar. Permukaan perkerasan jalan yang mengalami *bleeding*, *Skid Resistance* menjadi rendah. Oleh karena itu kadar aspal yang cukup dan masih

tersediannya rongga udara (3% - 5%) untuk pemuaian aspal akan membantu tercapainya nilai Skid Resistance yang optimum. (*The Asphalt Institute, 1983*)

#### **2.5.5 Ketahanan Kelelahan ( Fatigue Resistance )**

Ketahanan kelelahan adalah ketahanan dari lapis aspal dalam menerima beban berulang tanpa terjadi kelelahan yang berupa alur (*rutting*) dan retak.

Faktor yang mempengaruhi ketahanan terhadap kelelahan adalah :

1. VIM (*Void In Mix*) adalah Volume % rongga dalam campuran yang tinggi dan kadar aspal yang rendah akan menyebabkan kelelahan yang lebih cepat.
2. VMA (*Void in Mineral Aggregates*) adalah volume rongga yang terdapat diantara butir-butir agregat suatu campuran beraspal padat, termasuk rongga yang terisi aspal efektif, dinyatakan dalam prosen volume. VMA yang tinggi dan kadar aspal yang tinggi mengakibatkan lapis perkerasan menjadi lebih fleksibel. (*Perkerasan Lentur Jalan Raya, Silvia Sukirman, 1995*)

#### **2.5.6 Kemudahan Untuk Dikerjakan ( Workability )**

*The Asphalt Institute (1983)*, Kemudahan suatu campuran perkerasan untuk dicampur, dihamparkan dan dipadatkan. Sifat kemudahan ini penting, artinya karena pada pekerjaan pencampuran, pemadatan dan penghamparan dituntut waktu yang cepat dan tepat, mengingat sangat pentingnya suhu minimum pada saat pemadatan. Dengan perhatian yang cermat pada perancangan yang tepat dan dengan penggunaan machine spreading, workabilitas tidak menjadi masalah, kadang sifat-sifat agregat yang menghasilkan stabilitas tinggi dapat menyulitkan penyebaran atau pemadatan suatu campuran aspal yang mengandung agregat.

Apabila pemilihan bahan dan pencampurannya sesuai dengan rencana, biasanya pekerjaan penghamparan dan pemadatan akan berjalan dengan lancar.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemudahan dalam pelaksanaan adalah :

1. Gradasi agregat, agregat bergradasi rapat/baik lebih mudah dilaksanakan dari pada agregat yang bergradasi lain.
2. Temperatur campuran, yang ikut mempengaruhi kekerasan bahan pengikat yang bersifat *Thermoplastis*.
3. Kandungan bahan pengisi (*filler*) yang tinggi menyebabkan pelaksanaan lebih sukar.

(*Silvia Sukirman, 1995*)

### **2.5.7 Gradasi**

Gradasi adalah suatu cara atau ketentuan untuk menetapkan suatu bahan lapis perkerasan (agregat) sebagai agregat kasar, halus atau filler. Pada umumnya bahan agregat yang tersedia (dari hasil *Stone Crusher*) belum memenuhi persyaratan untuk itu perlu dilakukan usaha agar dapat memenuhi persyaratan yang ditetapkan, dengan cara antara lain :

1. *Aritmatical Methode*.
2. *Grafical Methode*.
3. *Semi Grafical Methode*

Untuk Lapisan Aspal Beton (Laston), gradasi yang digunakan adalah gradasi menerus. Spesifikasi yang digunakan berpedoman pada Petunjuk

Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) Untuk Jalan Raya. SKBI-2.4.26.1987, UDC : 625.75 (02), DPU BINA MARGA.

Tabel 2.1. Spesifikasi Gradasi Menerus untuk Campuran Lapis Permukaan

Ukuran Saringan	Mm	% Berat Lolos Saringan
¾ "	19,10	100
½ "	12,70	-
3/8 "	9,52	74 – 92
# 4	4,76	48 – 70
# 8	2,38	33 – 53
# 30	0,59	15 – 30
# 50	0,279	10 – 20
# 100	0,149	-
# 200	0,074	4 – 9

Sumber : Petunjuk Pelaksanaan Laston untuk Jalan Raya, Bina Marga, 1987

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Konstruksi Perkerasan**

Perkerasan jalan adalah suatu konstruksi diatas tanah dasar (*subgrade*) yang berfungsi mendukung beban lalu lintas, kemudian beban tersebut disebarkan ke tanah dasar sehingga tekanan tanah yang terjadi tidak melebihi daya dukung izin tanahnya.

Konstruksi perkerasan jalan berdasarkan bahan ikatnya dapat dikelompokkan menjadi 3 ( tiga ) jenis yaitu :

##### **3.1.1 Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)**

Perkerasan dengan bahan ikat aspal dan dengan bahan susun terdiri dari berbagai fraksi jenis batuan disebut dengan perkerasan lentur, sehingga suatu permukaan jalan dapat berubah bentuk. Dalam batas-batas tertentu permukaan jalan ini dapat menyesuaikan diri terhadap beban yang terjadi, dan dengan sifat elastisnya dapat mengembalikan kepada bentuk aslinya apabila muatan atau beban dihilangkan. Perkerasan lentur diharapkan memiliki kelenturan yang cukup, sehingga perkerasan ini dalam penggunaannya relatif lebih nyaman dibanding dengan perkerasan tegar.

Fungsi dari lapis permukaan adalah :

1. Pendukung beban lalu-lintas
2. Pelindung konstruksi di bawahnya akibat pengaruh air dan cuaca
3. Sebagai lapis aus
4. Menyediakan permukaan jalan yang rata dan tidak licin

Pada prinsipnya lapis perkerasan lentur tersusun atas 3 (tiga) bagian, yaitu :

1. Lapis permukaan (*Surface Course*)
2. Lapis pondasi atas (*Base Course*)
3. Lapis pondasi bawah (*Sub-base Course*)

### **3.1.2 Perkerasan Tegar (Rigid Pavement)**

Perkerasan tegar adalah perkerasan yang terdiri dari komponen batuan (krikil) dan pasir yang dicampur kemudian diikat oleh bahan pengikat semen portland. Perkerasan ini terdiri dari plat beton semen yang diletakan langsung di atas tanah dasar yang telah disiapkan ataupun di atas pondasi (*base*) agregat klas A/B.

Perbedaan utama antara perkerasan tegar dan perkerasan lentur adalah cara struktur tersebut menyebarkan beban pada tanah dasar. Pada perkerasan tegar penyebaran pembebanan meliputi daerah yang cukup luas, sehingga tekanan yang diderita tanah dasar persatuan luas akibat beban lalu-lintas menjadi sangat kecil. Kekakuan yang dimiliki oleh perkerasan tegar dapat ditingkatkan dengan memperbaiki mutu bahan penyusunnya, yang berarti menaikkan mutu beton semennya. Berbeda dengan perkerasan tegar, perkerasan lentur terdiri dari



beberapa lapis sehingga kemampuan untuk melimpahkan beban lalu-lintas ke tanah dasar tergantung sifat penyebaran beban oleh masing-masing lapisan.

### 3.1.3 Perkerasan Composite

Perkerasan composite merupakan gabungan antara perkerasan lentur dan perkerasan tegar, dimana slab beton difungsikan sebagai pondasi dan perkerasan lentur sebagai lapis permukaan. Pada umumnya hal ini dilakukan jika keadaan tanah dasar (*sub-grade*) kurang begitu baik, antara lain disebabkan oleh kadar air tanah dan faktor kembang susut tanah yang terlalu tinggi, sehingga slab beton diperlakukan sebagai rakit (*rafting*) dan tidak diperlukan perawatan tanah dasar secara konservatif. Perkerasan composite juga diterapkan pada jembatan atau *fly over* jika perkerasan yang direncanakan merupakan perkerasan yang *flexible*.

Dari ketiga jenis perkerasan tersebut di atas, perkerasan lentur masih menjadi pilihan utama untuk digunakan, karena dirasa lebih menguntungkan dibanding dengan jenis perkerasan lainnya. Pada dasarnya lapis lentur terbagi menjadi tiga lapisan yaitu, lapis pondasi bawah (*Sub Base Course*), lapis pondasi atas (*Base Course*) dan lapis permukaan (*Surface Course*).

Adapun spesifikasi yang disyaratkan dalam pemeriksaan ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Persyaratan Campuran Lapis Aspal Beton

Sifat Campuran	L.I. Berat ( 2 x 75 tumb )		L I. Sedang ( 2 x 50 tumb )		L.I. Ringan ( 2 x 35 tumb )	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Stabilitas ( kg )	550	-	450	-	350	-
Kelelahan ( mm )	2,0	4,0	2,0	4,5	2,0	5,0
Stabilitas/kelelahan (kg/mm)	200	350	200	350	200	350
Rongga dalam Campuran ( % )	3	5	3	5	3	5
Indek Perendaman ( % )	75	-	75	-	75	-

Sumber : Petunjuk Pelaksanaan Laston untuk Jalan Raya, Bina Marga, 1987

### 3.2 Bahan Perkerasan

Secara prinsip bahan penyusun suatu perkerasan lentur adalah aspal dan agregat, keduanya dapat dicampur secara dingin maupun panas dengan batasan-batasan tertentu sesuai dengan spesifikasinya.

#### 3.2.1 Agregat

Permeabilitas suatu campuran, yang sangat menentukan daya tahan lapis perkerasan, tidak saja tergantung pada kandungan volume rongga udara tetapi ditentukan pula oleh gradasi agregatnya. Gradasi atau distribusi butiran

berdasarkan ukuran agregat merupakan hal yang penting dalam menentukan stabilitas perkerasan, gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga udara antar butiran yang akan menentukan stabilitas.

Gradasi agregat diperoleh dari hasil analisa saringan dengan menggunakan satu set saringan. Saringan paling kasar diletakan di atas dan saringan paling halus diletakan paling bawah dan di bawah saringan terkecil diletakan pan.

Pemilihan jenis agregat yang sesuai untuk digunakan pada konstruksi perkerasan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu ukuran dan gradasi, kekerasan dan kekuatan, bentuk tekstur permukaan, kelekatan terhadap aspal, kebersihan dan sifat kimia. (*Kerbs and Walker, 1971*)

### 3.2.1.1 Ukuran dan gradasi

*The Asphalt Institute (E 3-1, 1983)* mengelompokan agregat menjadi 4 (empat) fraksi, yaitu :

- a. Agregat kasar, batuan yang tertahan saringan No. 8 (2,36 mm)
- b. Agregat halus, batuan yang lolos saringan No. 8 dan tertahan saringan No. 30 (0,6 mm)
- c. Mineral pengisi (*filler*), batuan yang lolos saringan No. 30
- d. Mineral debu (*dust*), fraksi agregat halus yang lolos saringan No. 200 (0,074 mm)

Untuk ukuran komposisi pada penelitian ini sesuai dengan persyaratan yang ada maka untuk Laston saringan yang digunakan adalah :  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{8}$ ", # 4, # 8, # 16, # 30, # 50, # 100 dan # 200

Gradasi agregat dapat dibedakan sebagai berikut :

- a. Gradasi seragam/terbuka (*Uniform Open Graded*), gradasi seragam adalah agregat dengan ukuran yang hampir sama atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya, sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat. Agregat dengan gradasi seragam akan menghasilkan lapis perkerasan dengan sifat permeabilitas tinggi, stabilitas kurang dan berat volume kecil.
- b. Gradasi Rapat/Baik (*Dense/Well Graded*), gradasi rapat merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang seimbang. Agregat dengan gradasi rapat akan menghasilkan lapis perkerasan dengan stabilitas tinggi, kurang kedap air, sifat drainasi jelek dan berat volume besar.
- c. Gradasi Senjang (*Poorly/Gap Graded*), agregat buruk merupakan campuran agregat yang tidak memenuhi dua jenis agregat di atas yang merupakan agregat dengan satu atau beberapa fraksi tidak disertakan.

Untuk lapis aspal beton, gradasi yang digunakan adalah gradasi menerus dengan tekstur/gradasi rapat (*Dense Well Graded*). Spesifikasi yang digunakan berpedoman pada *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk Jalan Raya, 1987*.

#### **3.2.1.2 Kekerasan Batuan (*Thoughtnes*)**

Batuan yang digunakan untuk konstruksi lapis perkerasan harus cukup keras, tetapi juga disertai dengan kekuatan terhadap pemecahan

(*degradasi*) yang mungkin timbul selama proses pencampuran, penghamparan dan pemadatan, repetisi beban lalu-lintas dan penghancuran batuan (*desintegrasi*) selama masa pelayanan jalan tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat degradasi yaitu :

- a. Agregat yang lunak mengalami degradasi yang lebih besar dari agregat yang lebih keras
- b. Gradasi terbuka mempunyai tingkat degradasi yang lebih besar dari pada gradasi timpang.
- c. Partikel bulat akan mengalami degradasi yang lebih kecil dari pada partikel yang bersudut.
- d. Energi pemadatan yang besar akan mengakibatkan degradasi pada butiran agregat.

Untuk menguji kekerasan atau kekuatan batuan digunakan alat *Los Angeles Abrasion Test*, yaitu metode pengujian ketahanan batuan terhadap benturan (*impact*) dan keausan (*abrasion*). Persyaratan nilai keausan batuan untuk *surface course* maksimum 40% , sedangkan untuk menguji ketahanan terhadap cuaca/penghancuran (*desintegrasi*) digunakan *soundness test*, agregat dengan *soundness* lebih kecil 12% menunjukkan agregat yang cukup tahan terhadap cuaca dan dapat digunakan untuk lapis perkerasan.

### 3.2.1.3 Bentuk (*shape*)

Bentuk butiran adalah faktor yang sangat penting untuk mendapat gaya gesek antara batuan dan perkerasan, disamping itu bentuk butiran juga berpengaruh terhadap stabilitas konstruksi perkerasan jalan. Bentuk butiran yang kasar akan menghasilkan sudut dalam yang besar dari pada bentuk butiran yang permukaannya halus, dengan adanya ikatan yang baik antar partikel maka perkerasan akan lebih mampu menahan *deformasi* yang timbul akibat beban lalu-lintas yang terjadi, klasifikasi bentuk butiran dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Klasifikasi bentuk batuan berdasarkan hasil test pengamatan langsung (*Description Test*)

Klasifikasi	Keterangan ( Description )
Bulat ( <i>Rounded</i> )	Permukaan halus/licin karena teraus air
Tak beraturan ( <i>Irregular</i> )	Tak beraturan alami atau sebagian teraus dan mempunyai sudut-sudut bulat.
Bersudut ( <i>Angular</i> )	Memiliki sudut bangun yang tegas terbentuk pada irisan dari permukaan kasar , contoh : batu pecah
<i>Elongated</i>	Biasanya bersudut bagus yang bagian panjangnya lebih panjang jika dibanding dengan kedua dimensi yang lain.
<i>Flaky</i>	Batuan yang mempunyai bagian tipis lebih kecil dibanding dengan dua dimensi yang lain, misal : batuan yang berlapis-lapis

Tabel 3.2 lanjutan

<i>Flaky and Elongated</i>	Material yang mempunyai bagian panjang sangat besar dibandingkan dengan lebarnya dan lebarnya lebih besar daripada bagian tipisnya.
----------------------------	---

Sumber : Batuan Sebagai Bahan Jalan, Wiryawan Purboyo, 1989.

#### 3.2.1.4 Tekstur Permukaan

Tekstur permukaan dari bahan batuan dapat dibagi menjadi 3 (tiga) macam, yaitu :

- a. Batuan kasar (*rough*), memberikan *internal friction* ,*skid resistance*, serat kelekatan aspal yang baik pada campuran, biasanya batu pecah mempunyai *surface texture* yang kasar
- b. Batuan halus (*smooth*), mudah dilapisi aspal tetapi *internal friction* dan kelekatannya kurang baik dibandingkan dengan bahan kasar.
- c. Batuan mengkilat (*polished*), memberikan *internal friction* yang rendah sekali dan sulit dilekati aspal.

#### 3.2.1.5 Porositas

Porositas berpengaruh terhadap kekuatan, kekerasan dan pemakaian aspal dalam campuran. Semakin banyak pori batuan maka semakin kecil kekuatan dan kekerasannya, serta memerlukan aspal lebih banyak , selain itu pori batuan banyak mengandung air, dan air ini akan sulit dihilangkan, sehingga mengganggu kelekatan antara aspal dan batuan.

### 3.2.1.6 Kelekatan terhadap aspal

Faktor-faktor yang berpengaruh adalah *surface texture*, *surface coating*, *surface area*, porositas dan *reaktivitas kimiawi*. Lekatan aspal pada batuan akan merupakan ikatan yang kuat jika aspal mengandung asam tertentu dan batuan merupakan basa/*lime stone*.

### 3.2.1.7 Kebersihan

Bersihnya permukaan batuan dari bahan-bahan yang dapat menghalangi melekatnya aspal sangatlah penting, bahan-bahan tersebut dapat berupa lumpur, zat organik, partikel lempung dan sebagainya, karena substansi tersebut dapat mengurangi daya lekat aspal terhadap batuan.

### 3.2.1.8 Sifat kimiawi permukaan .

Keadaan ini dipengaruhi oleh keadaan batuanya, agregat yang bersifat basa biasanya akan lebih mudah dibasahi aspal dari pada air (*hidrophobic*), hal ini terjadi karena muatan listrik pada agregat adalah positif. Jika muatan listrik pada permukaan agregat adalah negatif maka agregat ini bersifat asam sehingga mudah dibasahi oleh air daripada aspal (*hidrophillic*). Pengenalan jenis muatan pada permukaan agregat ini penting, karena sekarang tersedia jenis aspal baik yang *kationik* ( muatan listrik positif ) maupun yang *anionik* (muatan listrik negatif ) yang dapat dipilih sesuai dengan jenis agregatnya.



### 3.2.2 Kadar Aspal Dalam Campuran

Pemakaian aspal dalam campuran sangat menentukan tingkat kedap air dan udara, semakin banyak aspal akan semakin rapat campuran yang dapat terisi oleh aspal, sebaliknya jika kadar aspal terlalu kecil maka banyak rongga yang kosong, sehingga campuran kurang rapat. Kadar aspal dalam campuran dapat dibedakan dalam beberapa keadaan, yaitu :

1. Keadaan pertama, aspal hanya sekedar menyelimuti permukaan butiran saja, sehingga daya lekatnya kurang kuat. Bila ada gaya geser maka konstruksi akan mudah terlepas dan menjadi retak-retak.
2. Keadaan kedua, selain menyelimuti butir-butir batuan, aspal juga masih mempunyai cadangan untuk menahan gaya geser, sehingga susunan butiran tidak akan mudah terlepas satu sama lain.
3. Keadaan ketiga, aspal mengisi penuh daerah rongga-rongga, keadaan ini tidak begitu menguntungkan karena struktur jalan yang terbentuk akan menjadi licin, hal ini disebabkan karena naiknya sebagian aspal kepermukaan jalan saat jalan tersebut terkena roda kendaraan atau akibat panas matahari.
4. Keadaan keempat, kadar aspal melebihi dari kebutuhan sehingga batuannya seolah-olah terapung dalam massa aspal. Keadaan ini menyebabkan kedudukan butiran menjadi tidak stabil dan mudah tergeser sehingga bila ada gaya vertikal maupun gaya horisontal konstruksi akan bergelombang.

Kadar aspal yang berlebihan hingga diatas nilai optimal dapat menimbulkan kerusakan lapis perkerasan seperti kegemukan (*bleeding*), kriting (*corrugation*) dan sungkur. Hal ini merugikan, sehingga perlu dicari kadar aspal optimum. Selain berpengaruh terhadap kekedapan, kadar aspal berpengaruh juga terhadap kekakuan campuran (*stiffnes*).

Menurut *Ir. Joko, U.S., (1984)*, besarnya kandungan aspal pada suatu Lapis Aspal Beton dipengaruhi oleh :

1. Luas permukaan butir.
2. Kekerasan permukaan butir.
3. Penyerapan tiap-tiap butir.
4. Keenceran atau sifat penetrasi dari aspalnya.
5. Cadangan aspal dalam rongga yang dibutuhkan.

Jumlah aspal yang dibutuhkan dalam campuran dapat diperhitungkan antara lain dengan cara :

1. Teori luas permukaan butir dan kekerasan permukaan butir (*surface area*)
2. Metode Marshall

Dalam penelitian ini digunakan metode Marshall, yaitu dengan penelitian di laboratorium.

Aspal merupakan bahan padat atau semi padat yang tersusun dari bitumen dan mineral. Aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal penetrasi 60-70, yang merupakan jenis aspal keras.

Tabel 3.3 Persyaratan Aspal Keras

Jenis Pemeriksaan	Cara Pemeriksaan ( MPBJ )	Persyaratan				Satuan
		Pen. 60		Pen. 80		
		Min	Max	Min	Max	
1. Penetrasi (25° C 5 detik)	PA. 0301-76	60	79	80	99	0,1 mm
2. Titik Lembek (ring ball)	PA. 0302-76	48	58	46	54	° C
3. Titik Nyala (elev. Open cup)	PA. 0303-76	200	-	225	-	° C
4. Kehilangan Berat (163°C, 5jam)	AASHTO T-79	-	0,8	-	0,1	% berat
5. Kelarutan (C <sub>2</sub> HCL <sub>3</sub> )	PA. 0305-76	99	-	99	-	% berat
6. Daktilitas (25°C, 5 cm/menit)	PA. 0306-76	100	-	100	-	cm
7. Penetrasi setelah kehilangan berat	PA. 0301-76	54	-	50	-	% semula
8. Daktilitas setelah kehilangan berat	PA. 0306-76	50	-	75	-	cm
9. Berat Jenis (25°C)	PA. 0307-76	1	-	1	-	gr/cc

Sumber: Petunjuk Pelaksanaan Laston untuk Jalan Raya, Bina Marga, 1987

### 3.2.3 Bahan Tambah

Bahan tambah yang digunakan adalah Gilsonite yang diproduksi oleh American Gilsonite Company, Salt Lake City, Utah USA, dan diedarkan di Indonesia oleh PT. Bima Kimia Citra, Jakarta. Yang berfungsi untuk meningkatkan sifat fisik dan kimia aspal minyak.

Kelebihan dari pemakaian bahan tambah Gilsonite adalah menaikkan nilai stabilitas struktur perkerasan dan tahan pada suhu yang tinggi.

Tabel 3.4 Karakteristik Gilsonite

<b>Properties</b>	<b>Typical</b>
Warna	Hitam
Kelembaban	0,5-0,7%
Kepadatan Bulk	1,05 T/m <sup>3</sup>
Nitrogen	3%
Sulphur	0,3%
Maltene	27%
Asphaltene	70,9%
Oils (saturates)	2%

Sumber : Bituminous Materials Asphalt, Tars, and Pitches  
Volume II :Asphalt part one. (Arnold J. Hoiberg)

## **BAB IV**

### **HIPOTESIS**

Gilsonite yang dimasukkan dalam campuran beton aspal merupakan bahan tambah yang difungsikan untuk meningkatkan kualitas dan memperbaiki sifat dari aspal yang digunakan.

Gilsonite sebagai additive dapat menaikkan titik lembek aspal, sehingga sangat efektif meningkatkan daya rekat aspal pada agregat. Dengan demikian dapat menaikkan stabilitas dan mengurangi pengaruh *water stripping*.

## **BAB V**

### **METODE PENELITIAN**

#### **5.1 Bahan**

Pada penelitian ini dilakukan serangkaian pengujian yang meliputi :

##### **5.1.1 Pengujian bahan yang terdiri dari :**

###### **5.1.1.1 Pengujian agregat ( kasar, halus, filler )**

Pada pengujian ini agregat berasal dari Clereng, Kulon Progo hasil dari mesin pemecah batu (*Stone Crusher*) PT. Perwita Karya, Piyungan, Yogyakarta.

Adapun pemeriksaan agregat ini meliputi :

1. Pemeriksaan keausan agregat dengan mesin Los Angeles
2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar
3. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus
4. Pemeriksaan berat jenis filler
5. Pemeriksaan kelekatan agregat terhadap aspal
6. Pemeriksaan sand equivalent
7. Pemeriksaan analisis saringan

### **5.1.1.2 Pengujian bitumen ( Aspal )**

Pada pengujian ini digunakan jenis aspal keras AC 60 – 70.

Adapun pemeriksaan aspal di laboratorium meliputi :

1. Pemeriksaan penetrasi aspal
2. Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar aspal
3. Pemeriksaan titik lembek aspal
4. Pemeriksaan berat jenis aspal
5. Pemeriksaan kelarutan aspal dalam CCL4

### **5.1.2 Pengujian benda uji**

Pengujian benda uji dengan Immersion Test dan Marshal Test

## **5.2 Alat yang digunakan**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jalan Raya, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

### **5.2.1 Alat tekan Marshal yang terdiri dari :**

1. Kepala penekan yang berbentuk silinder
2. Cincin penguji yang berkapasitas 2500 kg ( 5000 poud )  
dengan ketelitian 12,5 kg ( 25 poud ) dilengkapi arloji penekan  
dengan ketelitian 0,0001”.
3. Arloji penunjuk kelelahan dengan ketelitian 0,25 mm ( 0,01” )

### **5.2.2 Cetakan benda uji**

Berbentuk silinder, diameter 10 cm ( 4" ) dan tinggi 7,5 cm ( 3" ) dilengkapi dengan plat atas dan leher sambung.

### **5.2.3 Ejektor**

Untuk mengeluarkan benda uji setelah dipadatkan.

### **5.2.4 Oven**

Yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi bahan sampai  $(200 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

### **5.2.5 Alat Penumbuk**

Yang mempunyai permukaan tumbuk rata berbentuk silinder, dengan berat 4,53 kg. dan tinggi jatuh bebas 45,7 cm.

### **5.2.6 Bak Perendam (Water Batch)**

Dilengkapi pengatur suhu minimum  $20^\circ\text{C}$

### **5.2.7 Perlengkapan-perlengkapan lain seperti :**

1. Panci untuk memanaskan bahan campuran
2. Kompor pemanas dengan kapasitas 1000 Watt
3. Thermometer berkapasitas  $400^\circ\text{C}$
4. Sendok Pengaduk
5. Spatula
6. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram



7. Sarung tangan karet
8. Kipas angin dan perlengkapan lainnya.

### **5.3 Kadar Gilsonite Optimum**

Bertitik tolak dari tujuan penelitian untuk mengetahui sejauhmana kegunaan additive Gilsonite pada campuran laston type AC, maka digunakan kadar aspal yang berbeda pada masing–masing sampel yaitu : 4.5%, 5%, 5.5%, 6%, 6.5% dan 7%. Setelah diketahui kadar optimum aspalnya maka ditambahkan additive Gilsonite sebesar : 7%, 8%, 9% dari prosen (%) kadar aspal optimum tersebut sebanyak 3 sampel.

### **5.4 Tahap Analisis**

Data yang dipakai dalam analisis, diperoleh dari hasil percobaan di laboratorium, adalah sebagai berikut :

1. Titik lembek aspal (°C)
2. Penetrasi aspal
3. Berat campuran sebelum direndam air (gram)
4. Berat dalam keadaan jenuh air (gram)
5. Berat dalam air (gram)
6. Tebal benda uji (mm)
7. Pembacaan arloji stabilitas (lbs)
8. Kelelehan atau Flow (mm)

Dalam menentukan nilai-nilai VITM (*Void In The Mix*), VFWA (*Void Filled with asphalt*), Stabilitas, Kelelahan (*Flow*) diperlukan data-data lain seperti:

1. Berat jenis aspal

$$Bj.Asfal = \frac{Berat}{Volume} \dots\dots\dots(5.1)$$

2. Berat Jenis Agregat

Berat jenis agregat adalah merupakan gabungan dari BJ agregat kasar dan BJ agregat halus yang sesuai dengan prosentase fraksi-fraksi dalam campuran. Fraksi I merupakan agregat kasar, fraksi II merupakan agregat halus dan filler. Sehingga BJ agregat dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$Bj.Agregat = \frac{X(Bj.F1)+Y(Bj.F2)}{100} \dots\dots\dots(5.2)$$

dengan :

$X=$  prosentase fraksi I dalam campuran

$Y=$  prosentase fraksi II dalam campuran

$F1=$  berat jenis agregat kasar

$F2=$  berat jenis agregat halus

Selanjutnya nilai-nilai VFWA, VITM, Stabilitas dan Flow dapat dihitung berdasarkan data tersebut diatas dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Nilai VFWA (*Void Filled With Asphalt*)

Didapat dengan terlebih dahulu menghitung nilai-nilai dari

- a. Prosentase aspal terhadap campuran dengan rumus :

$$b = 100 \left( \frac{a}{100 + a} \right) \dots\dots\dots(5.3)$$

dengan :

$a$  = prosentase aspal terhadap batuan

$b$  = prosentase aspal terhadap campuran

- b. Isi benda uji, dengan rumus :

$$f = d - e \dots\dots\dots(5.4)$$

dengan :

$f$  = isi (ml)

$d$  = berat dalam keadaan jenuh (gram)

$e$  = berat dalam air (gram)

- c. Berat isi benda uji, dengan rumus :

$$g = \frac{c}{f} \dots\dots\dots(5.5)$$

dengan :

$g$  = berat isi benda uji

$c$  = berat benda uji sebelum direndam (gram)

$f$  = isi (ml)

- d. Prosentase rongga terhadap agregat dengan rumus:

$$l = 100 - j \dots\dots\dots(5.6)$$

dengan :

$$j = \frac{(100 - b)g}{Bj.Agregat} \dots\dots\dots(5.7)$$

dari data diatas dapat dihitung nilai VFWA sebagai berikut :

$$VFWA = 100 \left( \frac{i}{l} \right) \dots\dots\dots(5.8)$$

$$i = \frac{b.g}{Bj.Aspal} \dots\dots\dots(5.9)$$

$l$  =prosen rongga terhadap agregat

## 2. Nilai VITM (Void in The Mix)

Dihitung berat jenis maksimum teoritis :

$$h = \frac{100}{\left( \frac{\%Agregat}{BjAgregat} \right) + \left( \frac{\%Aspal}{BjAspal} \right)} \dots\dots\dots(5.10)$$

$$VITM = 100 \left( 1 - \frac{g}{h} \right) \dots\dots\dots(5.11)$$

dengan :

$g$  = berat isi benda uji

$h$  = berat jenis maksimum teoritis

## 3. Nilai Stabilitas

Angka stabilitas benda uji didapat dari pembacaan arloji stabilitas alat tekan Marshall. Angka stabilitas ini masih harus dikoreksi untuk memasukan nilai kalibrasi alat dan koreksi

ketebalan benda uji, untuk ini dipergunakan bantuan tabel seperti ditunjukkan pada tabel 5.1

Nilai stabilitas diperoleh dengan rumus :

$$q = p.z \dots \dots \dots (5.12)$$

dengan :

$q$  = harga stabilitas

$z$  = koreksi tebal benda uji

$p$  = koreksi pembacaan arloji stabilitas

#### 4. Nilai kelelahan (*Flow*)

Nilai kelelahan didapat dari pembacaan arloji kelelahan (*Flow meter*) dalam satuan 0,01 mm.

#### 5. Nilai *Marshall Quotient*

Nilai *Marshall Quotient* didapat dengan membandingkan antara nilai stabilitas dengan flow.

Tabel 5.1. Angka koreksi Stabilitas

Isi Benda Uji ( cm <sup>3</sup> )	Tebal Benda Uji	
	( mm )	Angka Koreksi
200-213	25,4	5,56
214-225	27,0	5,00
226-237	28,6	4,55
236-250	30,2	4,17
251-264	31,8	3,85

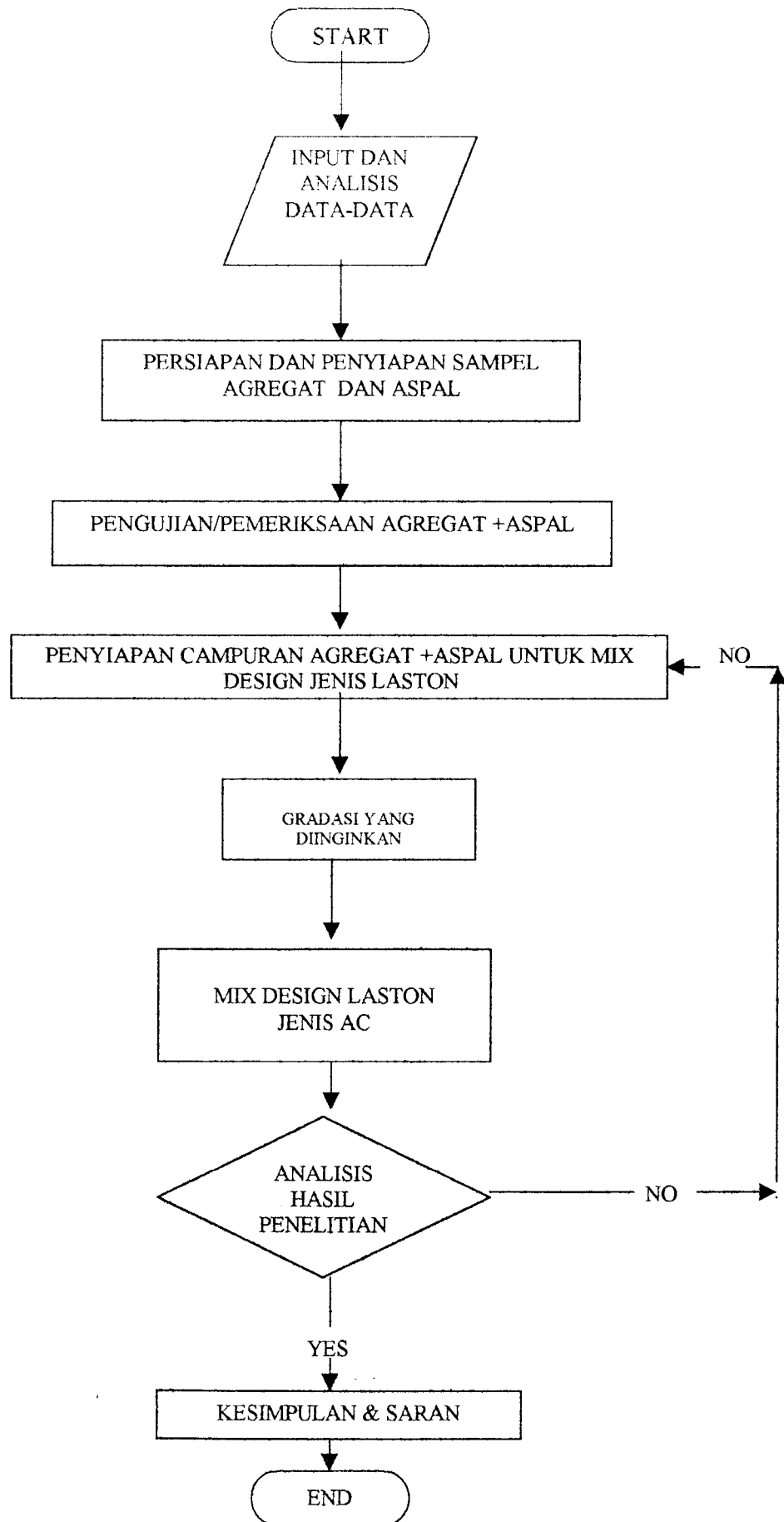
Tabel 5.1. Lanjutan

265-276	33,3	3,57
277-289	34,9	3,33
290-301	36,5	3,03
302-316	38,1	2,78
317-318	39,7	2,50
329-340	41,3	2,27
341-353	41,3	2,27
341-353	42,9	2,08
354-367	44,4	1,92
368-379	46,0	1,79
380-392	47,6	1,67
393-405	49,2	1,56
406-420	50,8	1,47
421-431	52,4	1,39
432-443	54,0	1,32
444-456	55,6	1,25
457-470	57,2	1,19
471-482	58,7	1,14
483-495	60,3	1,09
493-508	61,9	1,04
509-522	63,5	1,00
523-535	64,0	0,96

Tabel 5.1 lanjutan

536-546	65,1	0,93
547-559	66,7	0,89
560-573	68,3	0,86
574-585	71,4	0,83
586-596	73,0	0,81
599-610	74,6	0,78
611-625	76,2	0,76

Sumber : Manual Pemeriksaan Bahan Jalan, Bina Marga, 1976



5.4 Diagram Alir Penelitian Laboratorium



START

Penyediaan Aspal  
Penetrasi 60-70

Penyediaan Agregat  
Kasar, Halus & Filler

- PENGUJIAN ASPAL, meliputi :
- 1) Pemeriksaan Penetrasi
  - 2) Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar
  - 3) Pemeriksaan Titik Lembek
  - 4) Daktilitas
  - 5) Pemeriksaan Kelarutan dalam CCL4
  - 6) Pemeriksaan Berat Jenis

- PENGUJIAN AGREGAT, meliputi :
- 1) Analisa Saringan ( Gradasi )
  - 2) Berat Jenis dan Penyerapan Agregat
  - 3) Daya Lekat Terhadap Aspal
  - 4) Keausan Agregat dng Mesin Los Angeles
  - 5) Berat Jenis Filler
  - 6) Sana Equivalent

Perencanaan proporsi kadar aspal 4.5%: 5%: 5.5%:  
6%: 6.5%: 7% dari berat campuran beton aspal

Perencanaan Proporsi Agregat untuk  
Campuran LASTON Jenis AC

Dengan Additive Gilsonite  
tanpa Imersion Test

Dengan Additive Gilsonite  
dan Imersion Test

Tanpa Additive Gilsonite  
(Campuran Konvensional)

Campuran beton aspal dng Additive Gilsonite (A)	Kadar Gilsonite		
	7%	8%	9%
	1	2	3
1	A11	A21	A31
2	A12	A22	A32
3	A13	A23	A33

Campuran beton aspal dng Additive Gilsonite (B)	Kadar Gilsonite		
	7%	8%	9%
	1	2	3
1	B11	B21	B31
2	B12	B22	B32
3	B13	B23	B33

Campuran aspal Konvensional (C)	Kadar aspal		
	a%	b%	c%
	1	2	3
1	a11	b21	c31
2	a12	b22	c23
3	a13	b23	c33

Kadar Aspal Optimum(A)

Kadar Aspal Optimum ( B )

Kadar Aspal Optimum ( C )

Marshall Test

Analisis Hasil Test

Kesimpulan dan Rekomendasi

END

## BAB VI

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 6.1 Hasil Penelitian

Dari data yang didapat dari hasil penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, maka dapat diketahui nilai-nilai yang berpengaruh terhadap campuran Laston (AC+Gilsonite) antara lain VITM, VFWA, Flow, Stabilitas dan *Quotient Marshall* dari campuran yang direncanakan, sehingga nantinya dapat menentukan jumlah aspal yang diperlukan untuk masing masing campuran.

Contoh hitungan Test Marshall dengan kadar aspal 6,7%, kandungan Additive Gilsonite 8% (6,432 gr) :

$$\begin{aligned} a &= \text{Prosen aspal terhadap batuan} \\ &= 7,18\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \text{prosen aspal terhadap campuran} \\ &= \left( \frac{a}{100 + a} \right) 100\% = 6,7\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= \text{Berat sebelum direndam} \\ &= 1174 \text{ gr} \end{aligned}$$

*d* = Berat dalam keadaan jenuh

$$= 1178 \text{ gr}$$

*e* = Berat dalam air

$$= 667 \text{ gr}$$

*f* = Isi benda uji

$$= d - e = 511 \text{ ml}$$

*g* = Berat isi benda uji

$$= \frac{c}{f} = \frac{1174}{511} = 2,30 \text{ gr/ml}$$

*h* = BJ agregat pada campuran

$$= \frac{100}{\frac{\%agregat}{BJ.agregat} + \frac{\%aspal}{BJ.aspal}} = \frac{100}{\frac{93,3}{2,6582} + \frac{6,7}{1,051}} = 2,41$$

$$i = \frac{bxg}{BJ.aspal} = \frac{6,7 \times 2,30}{1,051} = 14,65$$

$$j = \frac{(100 - b)g}{BJ.agregat} = \frac{(100 - 6,7)2,30}{2,6582} = 80,64$$

*k* = Jumlah kandungan rongga

$$= (100 - i - j) = (100 - 14,65 - 80,64) = 4,72 \%$$

*l* = Rongga terhadap agregat

$$= (100 - j) = (100 - 80,64) = 19,36 \%$$

*m* = Rongga yang terisi aspal (VFWA)

$$= 100 \left( \frac{i}{l} \right) = 100 \left( \frac{14,65}{19,36} \right) = 75,64\%$$

$n$  = Rongga yang terisi campuran

$$= 100 \left( 1 - \frac{g}{h} \right) = 100 \left( 1 - \frac{2,30}{2,41} \right) = 4,56\%$$

$o$  = Pembacaan arloji stabilitas

$$= 622,0 \text{ kg}$$

$p$  =  $o$  x Kalibrasi Proving Ring

$$= 622 \times 3,427 = 2132,03 \text{ kg}$$

$q$  =  $p$  x Koreksi tebal sampel

$$= 2132,03 \times 0,93 = 1982,79 \text{ kg}$$

$r$  = Flow

$$= 3,81 \text{ mm}$$

$QM$  = Marshall Quotient

$$= \frac{q}{r} = \frac{1982,79}{3,81} = 520,42 \text{ kg/mm}$$

### 6.1.1 Hasil pemeriksaan agregat

Hasil pemeriksaan agregat yang digunakan pada campuran beton aspal dengan bahan tambah atau tanpa bahan tambah "Gilsonite" dapat dilihat pada Tabel 6.1. berikut ini.

**Tabel 6.1. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar dan Halus**

No	Pengujian	Syarat	Hasil
1	Keausan agregat dengan mesin Los Angeles pada 500 putaran.	Maks. 40%	34 %
2	Kelekatan terhadap aspal.	> 95%	97%
3	Penyerapan air pada agregat kasar.	Maks. 3%	1,9021%
4	Penyerapan air pada agregat halus.	Maks. 3%	0,806%
5	Sand Equivalent.	> 50%	63,45%

Sumber : Syarat : SNI No. 1737/1989-F  
 Hasil : Lab. Jalan Raya FTSP UII

Adapun hasil pemeriksaan berat jenis masing-masing agregat dapat dilihat pada Tabel 6.2. berikut ini.

**Tabel 6.2 Berat Jenis Agregat Kasar dan Halus**

No	Berat Jenis	Kasar	Halus	Rerata
1	Berat jenis (bulk).	2,5644	2,8182	2,6582
2	Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD).	2,6132	2,8409	2,6979
3	Berat jenis semu.	2,6959	2,8837	2,7665

Sumber : Hasil Penelitian Lab. Jalan Raya FTSP UII.

### 6.1.2 Hasil pemeriksaan aspal

Aspal yang digunakan pada penelitian ini adalah aspal jenis "Penetrasi 60-70" (AC 60-70). Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 6.3 berikut :



**Tabel 6.3. Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60-70 (AC 60-70).**

No	Jenis Pemeriksaan	SYARAT BINA MARGA	HASIL PENELITIAN	Satuan
1.	Penetrasi.	60 -- 79	67,4	0,1 mm
2.	Titik Lembek.	48 – 58	50,5	°C
3.	Daktilitas.	100	>175	cm
4.	Titik nyala.	200	345	°C
5.	Titik Bakar.	-	364	°C
6.	Berat Jenis.	1	1,051	-
7.	Kelarutan dalam CCI4.	99	99	%

Sumber : Hasil Penelitian Lab. Jalan Raya FTSP UII.

### 6.1.3 Hasil pengujian benda uji

Dari hasil analisa yang dilakukan terhadap data-data penelitian perilaku bahan additive Gilsonite terhadap campuran laston, yang diuji dengan tes “Marshall”, diperoleh hasil seperti pada lampiran 24

Pada kadar aspal optimum untuk campuran beton aspal dengan “Gilsonite” atau tanpa “Gilsonite”, dapat dilihat pada lampiran 21, 22 dan 23.

## 6.2 Pembahasan

### 6.2.1 Tinjauan terhadap Kepadatan (“Density”)

Nilai kepadatan campuran (“Density”) menunjukkan derajat kepadatan campuran yang telah dipadatkan. Campuran yang mempunyai “Density” yang tinggi akan mampu menahan beban yang lebih tinggi dibanding dengan campuran yang mempunyai “Density” rendah. Nilai “Density” dipengaruhi oleh kualitas bahan dan cara pemadatan campuran tersebut. Campuran akan memiliki kepadatan yang tinggi apabila bentuk agregat tidak beraturan, porositas agregat rendah, pemadatan pada suhu tinggi (viskositas aspal rendah) dan cara pengerjaan yang benar.

Contoh hitungan nilai “Density” atau disebut juga berat isi sampel untuk kadar aspal 6,3% dengan penambahan Gilsonite 8% :

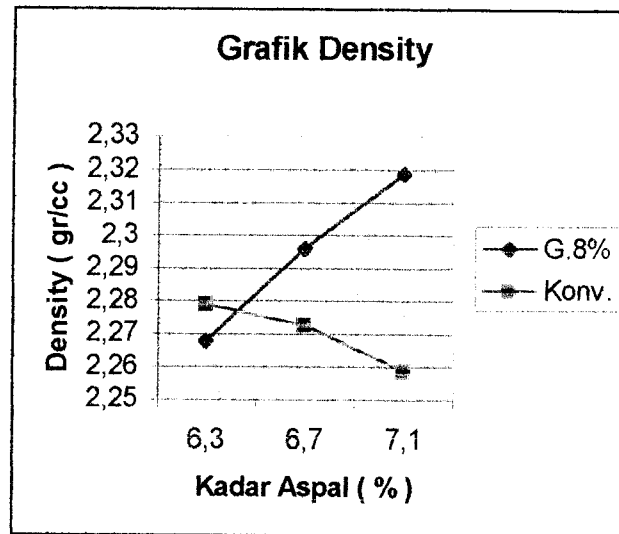
$$\text{BeratIsiSampel} = \frac{\text{Berat kering benda uji}}{\text{Volume benda uji}}$$

Untuk nilai berat kering benda uji dan Volume ( isi benda uji ) dapat dilihat Lampiran nomor 21 dan 22 pada tabel perhitungan test Marshall.

$$\text{NilaiDensity} = \frac{1172,3}{517} = 2,26 \text{ gr / cc}$$

Pada kadar aspal yang sama dari 6,3% sampai 7,1%, baik untuk campuran Beton aspal AC 60-70 + 8% Gilsonite maupun untuk campuran beton aspal AC 60-70 + 0% Gilsonite, diperoleh nilai “Density “ dengan rumus yang sama seperti contoh diatas.

Nilai “Density” dapat dilihat pada gambar 6.1.



**Gambar 6.1 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Density**

Berdasarkan gambar 6.1 tersebut terlihat bahwa nilai “Density” pada campuran yang memakai Gilsonite akan meningkat seiring dengan bertambahnya kadar aspal, fenomena ini disebabkan karena tingginya suhu pada saat pemadatan (140 °C). Dengan penambahan Gilsonite 8% akan menambah nilai Density yang diakibatkan oleh tingginya kelekatan terhadap agregat ( 99-100% ), sehingga ikatan antar agregat menjadi bertambah.

Pada campuran Konvensional terlihat bahwa nilai Density mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kadar aspal, hal ini disebabkan karena semakin banyak aspal yang digunakan dalam campuran justru membuat campuran menjadi lembek sehingga derajat kepadatan campuran menjadi berkurang seiring bertambahnya kadar aspal.



### 6.2.2 Tinjauan terhadap VITM ( “Void In The Mix” )

Volume rongga dalam campuran ( VITM ) dinyatakan dalam persen rongga dalam campuran total, untuk memungkinkan tambahan pemadatan akibat beban lalu-lintas yang berulang. Nilai VITM berpengaruh terhadap kedekatan campuran. Persentase rongga yang disyaratkan adalah 3% - 5%. Lapis keras yang mempunyai nilai VITM kurang dari 3% mudah terjadi “Bledding”. Akibat tinggi temperatur perkerasan, aspal akan mencair pada saat perkerasan menerima beban, aspal mengalir diantara rongga agregat. Sebaliknya nilai VITM lebih besar dari 5% menunjukkan banyak terjadi rongga dalam campuran sehingga campuran tidak rapat dan tidak kedap air.

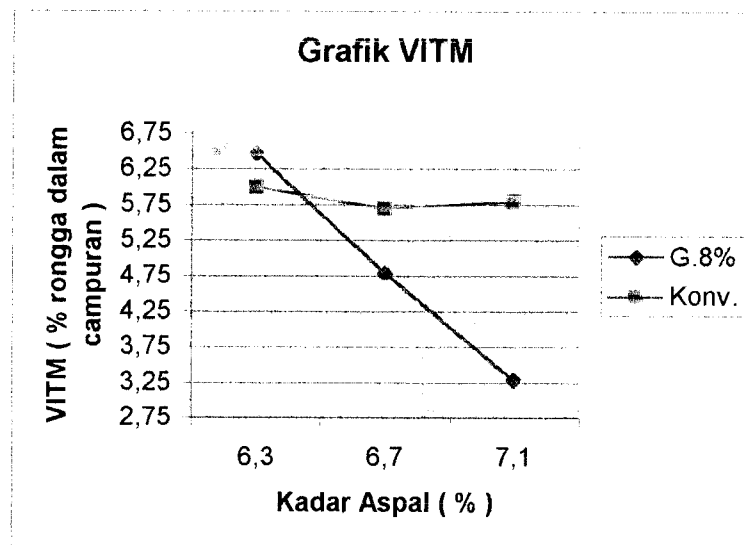
Contoh hitungan nilai VITM untuk kadar aspal 6,3 % dengan penambahan Gilsonite 8% :

$$\text{Nilai VITM} = 100 - \left( 100 \times \left( \frac{\text{BJ Maks. Teoritis}}{\text{Berat isi benda uji}} \right) \right)$$

$$\text{Nilai VITM (kadar aspal 6,3\%)} = 100 - \left( 100 \times \left( \frac{2,26}{2,42} \right) \right) = 6,61\%$$

Untuk nilai berat isi benda uji dan berat jenis maksimum teoritis dapat dilihat pada lampiran nomor 21 dan 22. Dan dengan rumus ini juga dapat dicari nilai VITM untuk semua kadar aspal pada campuran beton aspal AC 60-70 + 8% Gilsonite maupun campuran yang Konvensional (tidak memakai Gilsonite)

Nilai VITM yang dihasilkan pada penelitian ini diberikan pada gambar 6.2 berikut ini.



**Gambar 6.2 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VITM**

Berdasarkan Gambar 6.2 di atas terlihat bahwa nilai VITM mengalami penurunan baik pada campuran konvensional maupun campuran dengan penambahan Gilsonite 8% seiring bertambahnya kadar aspal. Penurunan nilai VITM yang cukup tinggi terdapat pada campuran dengan penambahan Gilsonite 8%, fenomena ini disebabkan oleh karakteristik additive Gilsonite yang mengandung 70,9% Asphaltene yang ikut mengisi rongga dalam campuran, sehingga semakin banyaknya kadar aspal nilai VITM akan menjadi turun.

### **6.2.3 Tinjauan terhadap VFWA ( “Void Filled With Asphalt” )**

Nilai VFWA menunjukkan prosentase rongga yang terisi aspal. Nilai VFWA menentukan keawetan suatu perkerasan yang dipengaruhi oleh kadar aspal yang digunakan. Jika kadar aspal terlalu banyak maka rongga udara yang tersisa semakin kecil. Saat perkerasan menerima beban lalu-lintas yang berulang,

menyebabkan terjadinya pemadatan kembali. Jika pemadatan akibat beban tersebut didukung oleh suhu perkerasan yang relatif tinggi, maka kekentalan aspal menjadi turun. Hal tersebut menyebabkan nilai VFWA menjadi besar.

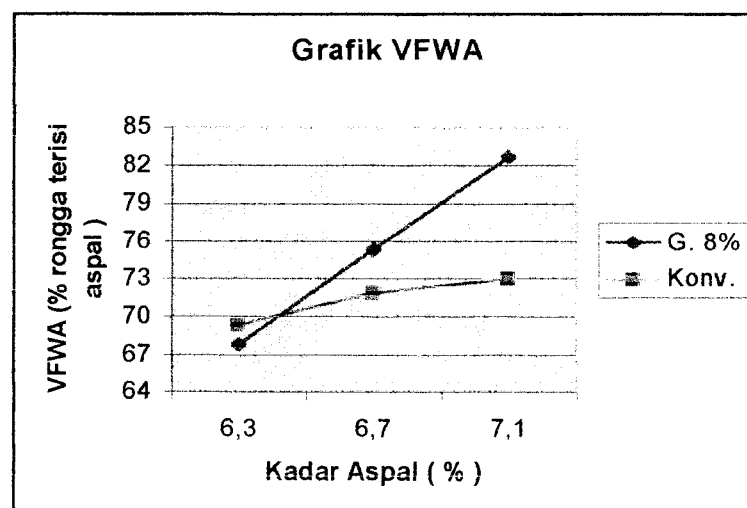
Contoh hitungan nilai VFWA untuk kadar aspal 6,3% dengan penambahan Gilsonite 8% :

$$\text{Nilai VFWA} = 100 \times \left( \frac{(\% \text{aspal} \times \text{berat isi}) : B.J. \text{aspal} = i}{(100 - \% \text{aspal}) \times \text{berat isi} : B.J. \text{agregat} = l} \right)$$

Untuk hasil nilai  $i$  dan  $l$  pada rumus tersebut dapat dilihat pada lampiran 21 dan 22. Dan dengan rumus yang sama dapat dicari nilai VFWA pada campuran beton aspal AC 60-70 + Gilsonite untuk semua kadar aspal demikian juga dengan campuran yang tidak memakai Gilsonite.

$$\text{Nilai VFWA} = 100 \times \left( \frac{13,59}{20,07} \right) = 67,71\%$$

Nilai VFWA yang dihasilkan pada penelitian ini diberikan pada gambar 6.3 sebagai berikut.



**Gambar 6.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VFWA**

Berdasarkan gambar 6.3 di atas dengan penambahan Gilsonite 8% terlihat bahwa nilai VFWA meningkat seiring dengan bertambahnya kadar aspal dalam campuran. Bertambahnya kadar aspal dalam campuran, menyebabkan rongga antar agregat terisi oleh aspal.

Nilai VFWA berhubungan erat dengan nilai VITM. Telah diuraikan pada bagian 6.2.2, tinjauan terhadap VITM, apabila nilai VITM besar berarti banyak rongga yang terdapat dalam campuran tersebut. Gambar 6.2 menunjukkan bahwa nilai VITM besar terjadi pada kadar aspal yang rendah, seiring dengan bertambahnya kadar aspal nilai VITM semakin kecil. Berkaitan dengan hal tersebut, kadar aspal yang rendah mengakibatkan rongga yang terisi aspal (VFWA) juga rendah. Seiring dengan bertambahnya kadar aspal, rongga terisi aspal (VFWA) bertambah. Hal ini ditunjukkan pada gambar 6.3.

Karena additive Gilsonite mengandung Oils yang mengakibatkan bitumen menjadi licin sehingga dapat lebih mudah melapisi agregat.

Dari “ The Shell Bitumen Handbook “ pada halaman 74 didapat rumus :

Penetration Index ( PI )

$$A = \frac{\log pen.atT1 - \log pen.atT2}{T1 - T2}$$

$$PI = \frac{20(1 - 25A)}{1 + 50A}$$

\* Dari data hasil penelitian " Penetrasi Aspal AC 60-70 + Additive Gilsonite 8%" didapat :

$$T1 = 25^{\circ}\text{C} \quad \text{Penetrasi} = 24,3$$

$$T2 = 54,4^{\circ}\text{C} \quad \text{Penetrasi} = 800$$

$$A = \frac{\log 24,3 - \log 800}{25 - 54,4} = 0,05162$$

$$PI = \frac{20(1 - 25(0,05162))}{1 + 50(0,05162)} = -1,6225$$

Hasil hitungan Penetration Index :

\* Dari data hasil penelitian " Penetrasi aspal AC 60-70 " didapat :

$$T_{pen} = 25^{\circ}\text{C} \quad \text{Penetrasi} = 67,4$$

$$T_{sp} = 50,5^{\circ}\text{C} \quad \text{Penetrasi} = 800$$

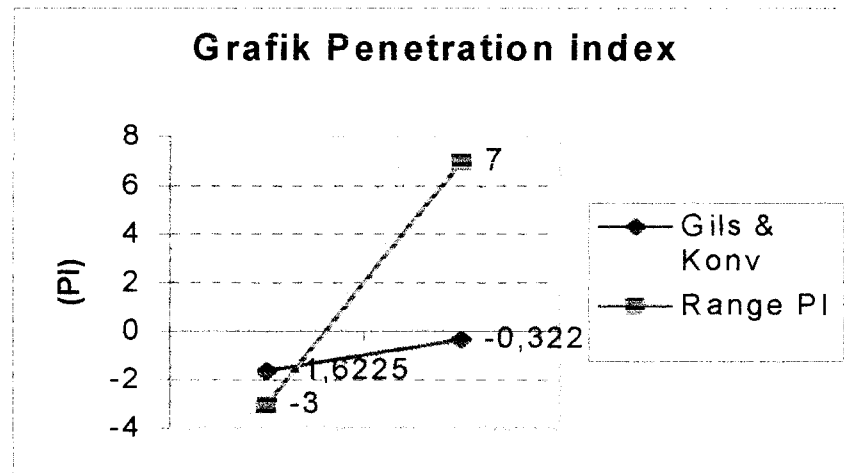
Hasil hitungan Penetration Index :

$$A = \frac{\log 800 - \log 67,4}{50,5 - 25} = 0,042$$

$$PI = \frac{20(1 - 25(0,042))}{1 + 50(0,042)} = -0,3225$$

Dari hasil hitungan Penetration Index ( PI ) tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan additive Gilsonite angka PI = - 1,6225 yang berarti bahwa sifat dari hasil pencampuran aspal + Gilsonite akan mengakibatkan sangat peka terhadap suhu, sehingga mudah mengisi pori

campuran. Hubungan antara pengaruh pemakaian Gilsonite terhadap nilai penetrasi bitumen dapat dilihat pada gambar 6.4 berikut



**Gambar 6.4 Grafik Penetration Index**

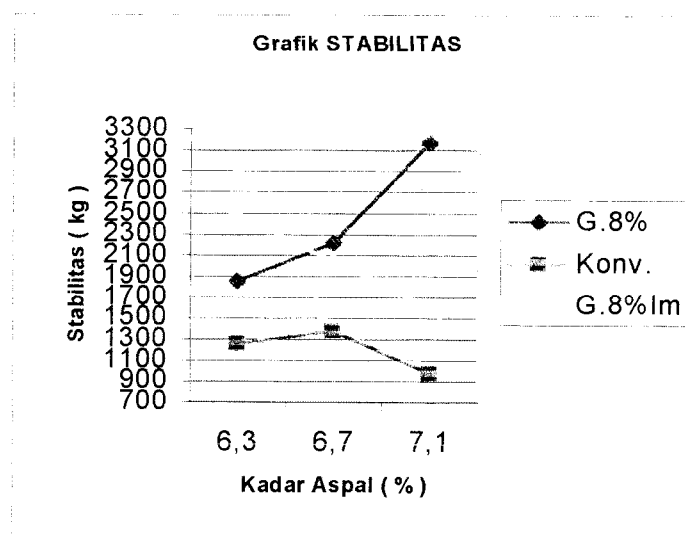
Berdasarkan gambar 6.4 di atas terlihat bahwa angka PI  $-3$  untuk bitumen dengan kepekaan yang tinggi terhadap temperatur, sedangkan angka PI  $+7$  menunjukkan kepekaan yang rendah terhadap temperatur. Dengan penambahan Gilsonite pada bitumen menunjukkan angka PI  $-1,6225$  yang berarti bitumen peka terhadap temperatur, Sedangkan bitumen tanpa penambahan Gilsonite menunjukkan angka PI  $-0,3225$  ini berarti bitumen kurang peka terhadap temperatur.

#### **6.2.4 Tinjauan Terhadap Stabilitas**

Stabilitas menunjukkan kemampuan perkerasan untuk menahan *deformasi* akibat beban lalu lintas. Deformasi yang terjadi berbentuk gelombang, alur maupun "Bleeding".

Stabilitas pada pengujian “Marshall” adalah kemampuan suatu campuran (Beton Aspal) untuk menerima beban hingga runtuh yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg).

Nilai stabilitas yang dihasilkan pada penelitian ini diberikan pada gambar 6.5 sebagai berikut.



**Gambar 6.5 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas**

Berdasarkan gambar 6.5 di atas dengan penambahan Gilsonite 8% terlihat bahwa nilai stabilitas meningkat seiring dengan bertambahnya kadar aspal. Hal ini disebabkan karena sifat Gilsonite Modifier yang dapat meningkatkan daya rekat / ikat dari aspal terhadap agregat.

Beberapa hal yang mempengaruhi nilai stabilitas terdiri atas ketahanan terhadap gesekan antar agregat, bentuk agregat, bentuk permukaan agregat, kepadatan (“Density”) campuran, kemampuan saling mengunci (“Interlocking”) antar agregat dan daya ikat yang baik dari lapisan aspal.

Pada campuran aspal yang ditambah Additive Gilsonite dengan perlakuan Imersion test, nilai stabilitasnya mengalami penurunan seiring bertambahnya kadar aspal. Hal ini disebabkan adanya pengaruh air dan tingginya kadar aspal sehingga campuran menjadi cenderung rapuh. Tetapi nilai ini masih menunjukkan angka stabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan campuran tanpa menggunakan Gilsonite ( Konvensional ).

***Dengan penambahan Gilsonite 8% didapat :***

- 1) Pada kadar aspal 6,3 % mengalami kenaikan stabilitas sebesar 47,7 % terhadap nilai stabilitas tanpa penambahan Gilsonite ( konvensional )
- 2) Pada kadar aspal 6,7 % mengalami kenaikan stabilitas sebesar 60,4 % terhadap nilai stabilitas tanpa penambahan Gilsonite ( konvensional )
- 3) Pada kadar aspal 7,1 % mengalami kenaikan stabilitas sebesar 222,9 % terhadap nilai stabilitas tanpa penambahan Gilsonite ( konvensional )

***Dengan penambahan Gilsonite 8% dan perlakuan Imersion test didapat :***

- 1) Pada kadar aspal 6,3 % mengalami kenaikan stabilitas sebesar 96,6 % terhadap nilai stabilitas tanpa penambahan Gilsonite (konvensional tanpa Imersion Test)
- 2) Pada kadar aspal 6,7 % mengalami kenaikan stabilitas sebesar 47,5 % terhadap nilai stabilitas tanpa penambahan Gilsonite (konvensional tanpa Imersion Test)



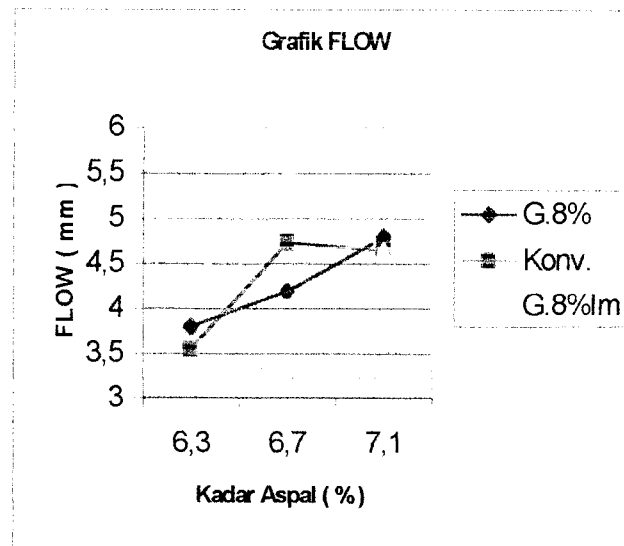
3) Pada kadar aspal 7,1 % mengalami kenaikan stabilitas sebesar 63,2 % terhadap nilai stabilitas tanpa penambahan Gilsonite (konvensional tanpa Imersion Test)

Dari gambar 6.5 terlihat adanya perbedaan yang begitu tinggi (lebih besar dari 75%) pada kadar aspal 7,1 % antara campuran dengan Gilsonite 8% dan campuran Gilsonite 8% yang direndam (Imersion Test), hal ini akan membuat perkerasan menjadi mudah terdeformasi.

#### **6.2.5 Tinjauan terhadap Kelelehan (“Flow”)**

Kelelehan (“Flow”) menunjukkan besarnya deformasi campuran benda uji beton aspal akibat beban yang bekerja padanya. Campuran yang memiliki nilai “Flow” sangat rendah dan tingginya nilai stabilitas “Marshall” menunjukkan perkerasan bersifat getas dan kaku. Sebaliknya nilai “Flow” yang tinggi menunjukkan campuran bersifat plastis dan mudah terjadi perubahan bentuk akibat beban lalu-lintas.

Nilai “Flow” yang dihasilkan dari penelitian ini diberikan pada gambar 6.6 sebagai berikut.



**Gambar 6.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan “Flow”**

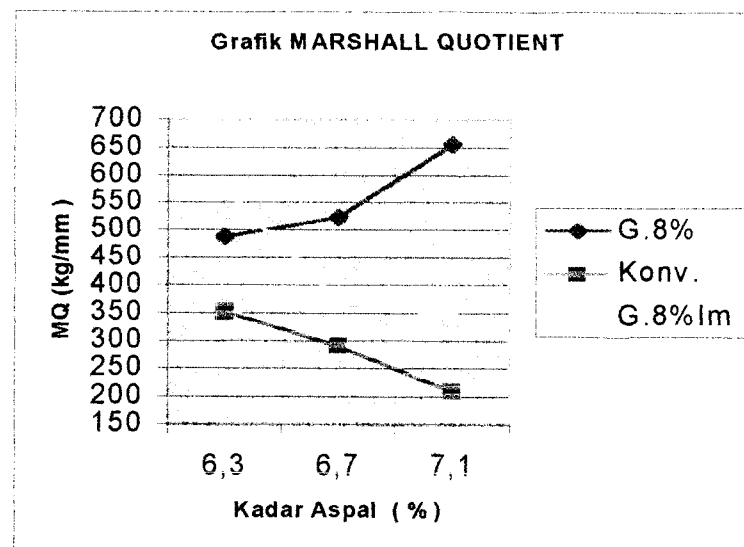
Berdasarkan gambar 6.6 di atas dengan penambahan Gilsonite 8% terlihat bahwa nilai “Flow” meningkat seiring dengan bertambahnya kadar aspal, hal ini disebabkan oleh karena bertambahnya jumlah aspal dalam campuran akan mengakibatkan campuran bersifat plastis dan cenderung mudah terjadi perubahan bentuk akibat beban lalu lintas.

Pada penambahan Gilsonite 8% dengan perendaman (Imersion) mengakibatkan naiknya nilai Flow sampai pada kadar aspal optimum, kemudian mengalami penurunan seiring bertambahnya aspal, hal ini disebabkan adanya pengaruh air pada kadar aspal tertentu yang berakibat perkerasan cenderung bersifat plastis.

### 6.2.6 Tinjauan terhadap Marshall Quotient

“Marshall Quotient” (MQ) merupakan hasil bagi dari stabilitas dengan kelelahan (“Flow”), yang digunakan sebagai pendekatan terhadap tingkat kekakuan suatu campuran. Stabilitas tinggi disertai dengan kelelahan rendah akan menghasilkan perkerasan yang terlalu kaku, sehingga bersifat getas. Sebaliknya, stabilitas yang rendah dengan kelelahan yang tinggi, campuran terlalu *plastis* yang berakibat perkerasan akan mengalami *deformasi* yang besar bila menerima beban lalu-lintas.

Nilai “Marshall Quotient” yang dihasilkan pada penelitian diberikan pada gambar 6.7 berikut ini.



**Gambar 6.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan “Marshall Quotient”**

Berdasarkan gambar 6.7 dengan penambahan Gilsonite 8% terlihat bahwa nilai “Marshall Quotient” (MQ) meningkat seiring dengan bertambahnya kadar aspal, hal ini membuktikan bahwa dengan penambahan Gilsonite akan

mengakibatkan tingginya nilai stabilitas dan rendahnya nilai Flow, sehingga perkerasan menjadi kaku dan bersifat getas pada kadar aspal tertentu ( 7,1 % ).

Pada campuran aspal yang ditambah additive Gilsonite dengan perlakuan Imersion Test, nilai ( MQ ) mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kadar aspal, hal ini disebabkan adanya pengaruh air mengakibatkan perkerasan berubah sifat menjadi plastis. Suatu campuran dimana bitumen tidak menyelimuti agregat dengan baik, atau dimana tidak ada ikatan yang kuat antara bitumen dan butiran, akan mempunyai kekuatan sisa yang rendah karena pengelupasan (yaitu terlepasnya) film bitumen dari butiran karena pengaruh air.

Pada campuran tanpa penambahan Gilsonite (Konvensional) dengan bertambahnya kadar aspal perkerasan menjadi semakin mudah mengalami deformasi dan bersifat terlalu plastis.

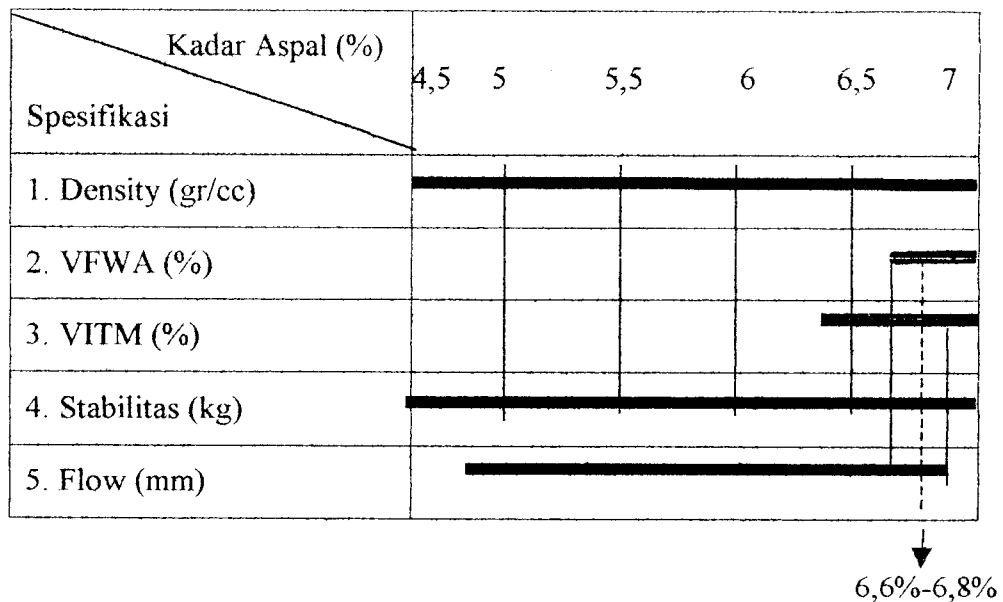
#### **.6.2.7 Penentuan kadar aspal optimum**

Kadar aspal optimum adalah jumlah aspal yang digunakan dalam campuran agar dapat mencapai persyaratan berdasarkan “Density”, VITM, VFWA, “Flow” dan Stabilitas. Penentuan kadar aspal optimum pada campuran, menggunakan metode Bina Marga. Nilai kadar aspal diperoleh dengan cara sebagai berikut ini.

- a. Rentang kadar aspal yang memenuhi spesifikasi berdasarkan nilai “density”, VITM (3%-5%), “Flow” (2mm-4mm), VFWA (75%-82%) dan Stabilitas (>750 kg), diplotkan pada tabel “Spec” kadar aspal.

- b. Berdasarkan garis yang telah diplotkan pada tabel "Spec" kadar aspal, dicari batas terdalam dari kiri maupun dari kanan tabel tersebut. Nilai tengah diantara dari kedua batas tersebut merupakan kadar aspal optimum.

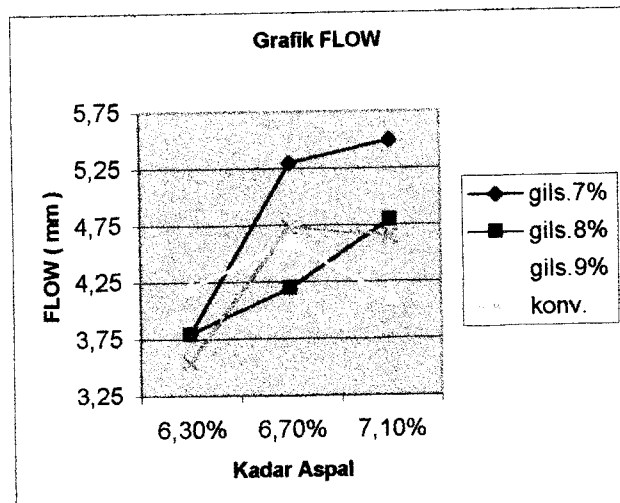
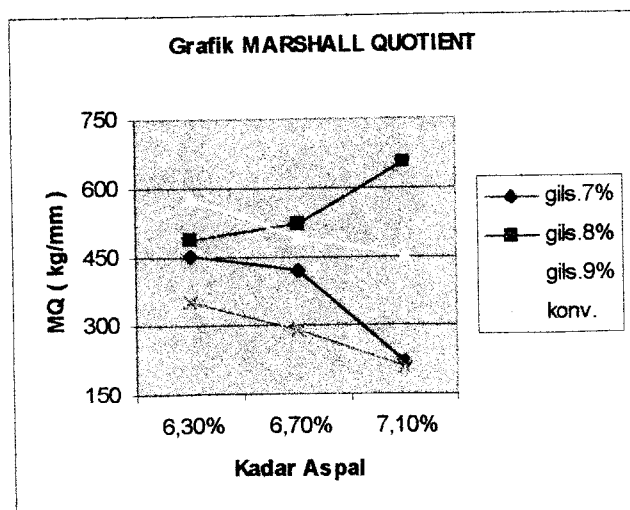
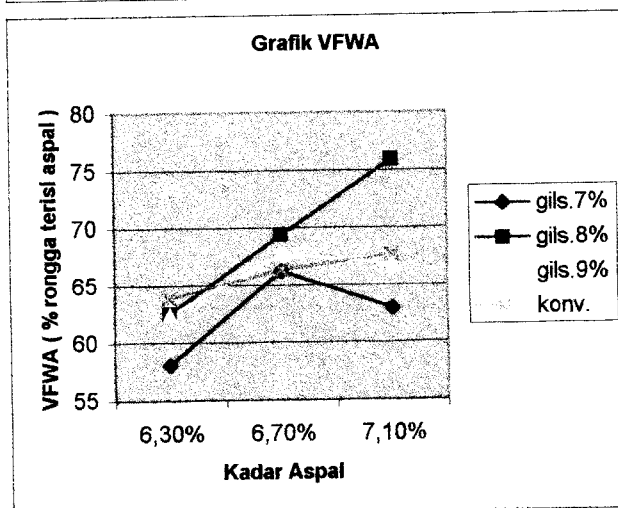
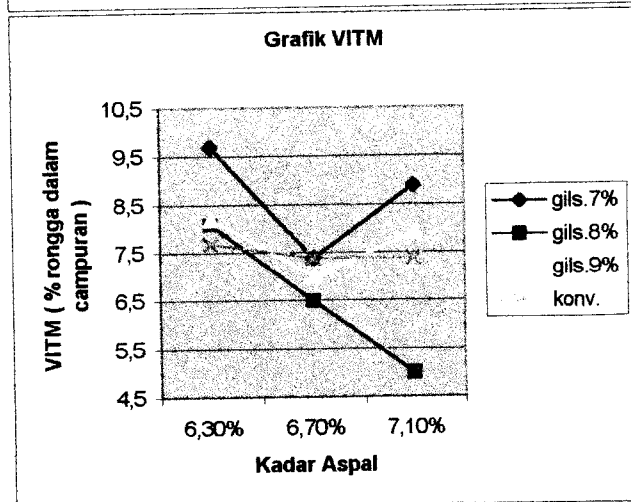
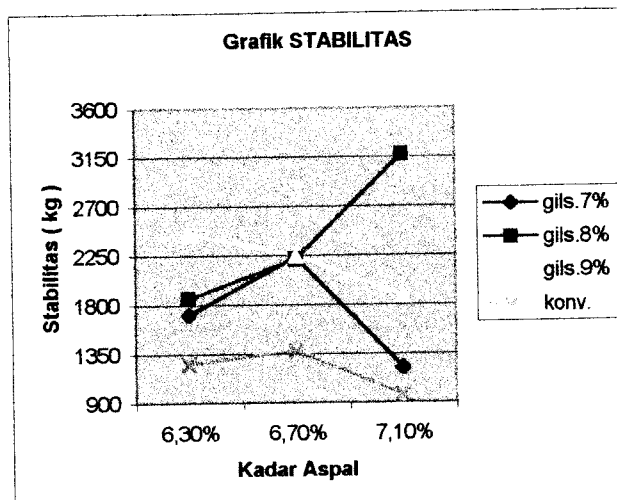
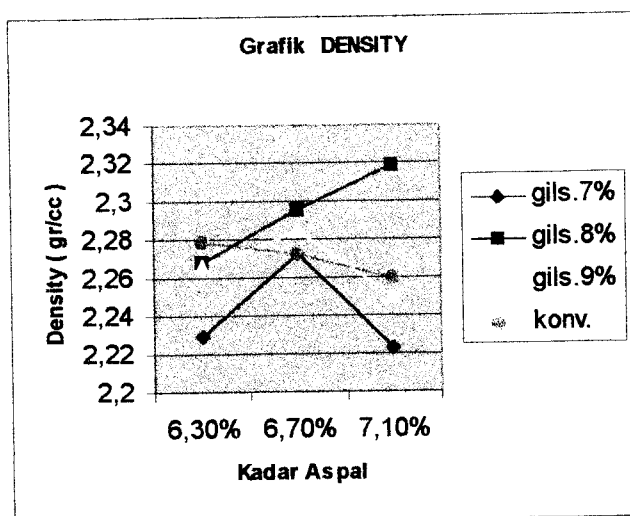
Kadar aspal optimum yang dihasilkan pada penelitian ini diberikan pada gambar 6.8 sebagai berikut ini.



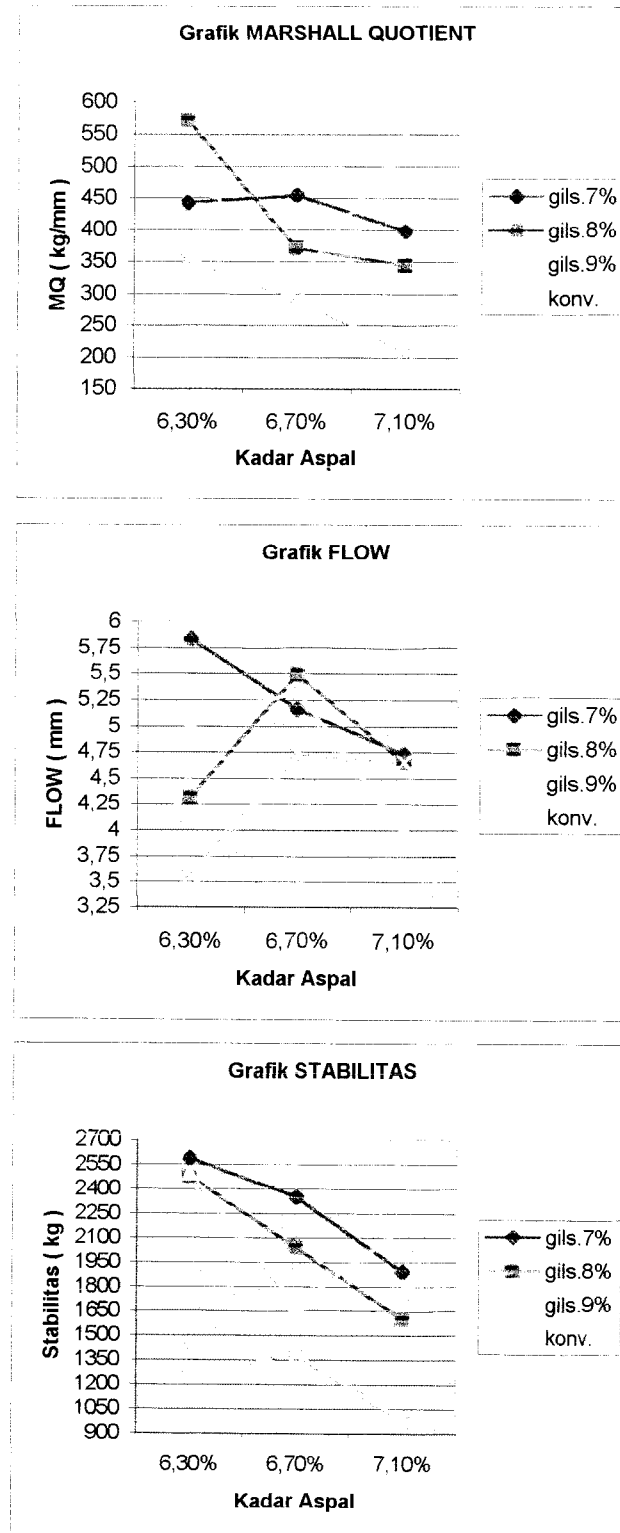
**Gambar 6.8 Kadar Aspal Optimum Campuran Beton Aspal tanpa  
Gilsonite**

### 6.2.8 Tampilan terhadap prosentase Gilsonite yang lain

Grafik hubungan campuran yang memakai additive Gilsonite dengan Konvensional tanpa mengalami perendaman (imersion test) diberikan pada gambar di bawah ini.



Grafik hubungan campuran yang memakai additive Gilsonite dengan perendaman (imersion test) dibandingkan terhadap campuran konvensional tanpa perendaman, diberikan pada gambar dibawah ini.



## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan pada jenis perkerasan Beton Aspal ini beserta dengan analisa yang telah diuraikan didalam pembahasan dimuka, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Penggunaan Gilsonite pada campuran Beton Aspal dengan menggunakan “Aspal penetrasi 60-70” menambah nilai “Density”, hal ini disebabkan oleh tingginya kelekatan aspal terhadap agregat (99 – 100%), sehingga ikatan antar agregat menjadi bertambah .
- 2) Penggunaan Gilsonite pada campuran Beton Aspal dengan menggunakan “Aspal penetrasi 60-70” mengurangi nilai “VITM”, hal ini disebabkan karena tingginya kandungan Asphalthene dalam Gilsonite (70,9 %) sehingga akan ikut mengisi rongga dalam campuran seiring dengan bertambahnya kadar aspal.
- 3) Penggunaan Gilsonite pada campuran Beton Aspal dengan menggunakan “Aspal penetrasi 60-70” menambah nilai “VFWA”, hal ini disebabkan karena nilai Penetration Index ( PI ) yang didapat rendah (- 1,6225 ) sehingga dapat diketahui bahwa bitumen yang memakai Gilsonite akan



mempunyai sifat sangat peka terhadap perubahan suhu, oleh karena itu bitumen + Gilsonite akan mudah mengintrusi kedalam pori campuran.

- 4) Penggunaan Gilsonite pada campuran Beton Aspal dengan menggunakan “Aspal penetrasi 60-70” menambah nilai “Stabilitas”, hal ini disebabkan karena meningkatnya daya rekat antara aspal terhadap agregat sehingga meningkatkan tingkat kekerasan campuran. Kandungan bitumen + Gilsonite juga memungkinkan tingginya nilai stabilitas basah, hal ini disebabkan karakteristik Gilsonite yang dapat meningkatkan sifat kimiawi aspal.
- 5) Penggunaan Gilsonite pada campuran Beton Aspal dengan menggunakan “Aspal penetrasi 60-70” mengurangi nilai “Flow” pada kadar aspal optimum, hal ini dipengaruhi oleh turunnya nilai penetrasi aspal sehingga membuat campuran mudah menjadi keras. Nilai Flow pada campuran dengan Gilsonite mengalami kenaikan seiring bertambahnya kadar aspal karena kandungan aspal yang tinggi mengakibatkan campuran cenderung menjadi lunak.
- 6) Penggunaan Gilsonite pada campuran Beton Aspal dengan menggunakan “Aspal penetrasi 60-70” menambah nilai “Marshall Quotient”, hal ini disebabkan karena tingginya nilai stabilitas dan rendahnya nilai Flow.

## 7.2 Saran

Dari hasil analisa penelitian di laboratorium mengenai Perilaku Bahan Additive Gilsonite Terhadap Campuran Laston, dapat dikemukakan saran sebagai berikut :

- 1) Hendaknya diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil penelitian, antara lain : penimbangan benda uji, pemeriksaan bahan baik aspal maupun agregat, suhu pencampuran, pemadatan dan sebagainya.
- 2) Pada pemakaian alat timbangan kadang-kadang memberikan hasil yang tidak sesuai. Hal ini mungkin dikarenakan alat tersebut sudah kurang memenuhi syarat. Untuk itu sebaiknya penimbangan tidak hanya dilakukan sekali, karena sangat dipengaruhi oleh ketelitian penimbangan.
- 3) Perlunya dilakukan penelitian laboratorium, untuk membandingkan dengan jenis aspal yang lain misal: HBA 50, Aspal Emulsi dll.
- 4) Perlunya dilakukan penelitian dengan menggunakan metoda uji Wheel Tracking untuk mengetahui apakah campuran beton aspal dapat menahan efek “ Rutting “.
- 5) Pada hasil penelitian ini didapatkan nilai stabilitas yang tinggi pada campuran yang memakai Additive Gilsonite dengan perlakuan Imersi ( 24 Jam ) pada kadar aspal 6,3%, dibandingkan dengan campuran tanpa perlakuan Imersi. Dengan demikian perlunya dilakukan penelitian Imersion Test lebih dari 24 jam, misal 3x24 jam atau lebih sebagai pembanding hasil stabilitas dari penelitian ini. Agar dapat diketahui

penyebab dari pengaruh campuran beton aspal yang berbahan tambah Gilsonite terhadap perlakuan perendaman ( Imersion Test ).

- 6) Penggunaan Additive Gilsonite ini akan lebih optimal jika digunakan pada campuran beton aspal dengan kadar aspal 6,5 % - 6,7% hal ini dikarenakan nilai stabilitas yang tinggi dan hampir tidak berpengaruh pada perendaman selama 24 Jam.

## PENUTUP

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai persyaratan guna memperoleh gelar sarjana strata I (satu).

Penyusun berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi penyusun serta untuk pembaca sekalian terutama dalam mencermati perkembangan teknologi bahan untuk perkerasan jalan, tidak pula menutup kemungkinan penelitian ini dikembangkan lebih lanjut mengenai hal – hal yang belum semuanya dapat dibahas dalam tugas akhir ini tentunya dalam tugas akhir ini terdapat kelemahannya, untuk itu saran serta kritik yang membangun akan kami terima dengan tangan terbuka.

Atas bantuan, bimbingan, serta sumbang saran dan pikiran dari semua pihak selama penyelesaian tugas akhir ini, tak lupa penyusun mengucapkan banyak terima kasih, semoga Allah SWT memberi yang terbaik.  
Amin.

**DAFTAR PUSTAKA**

**Arnold J. Hoiberg**, Bituminous Materials Asphalt, Tars and Pitches.  
Volume II : Asphalt part one

**Bulletin American Gilsonite Company** Salt Lake City Texas

**Douglas waples** , Organic Geochemistry For Exploration Geologist

**DPU Direktorat Jenderal Bina Marga** (1987), Petunjuk Pelaksanaan  
Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk Jalan Raya.

**Silvia Sukirman** (1995) ,Perkerasan Lentur Jalan Raya

**Clarkson H. Oglesby, R. gary hicks** (1996 )Teknik Jalan Raya, Edisi  
ke-4

**The Asphalt Institute**, 1983

**Puslitbang Jalan, Dept.PU** (1994), Penelitian Bahan Gilsonite untuk  
Wearing Course dan ATB.



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT (ABRASI TEST)**  
**AASHTO T 96 - 77**

Contoh dari : Kulon Progo  
 Jenis Contoh : Batu Pecah  
 Di Test Tanggal : 21 Nov 1998  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan :  
 Edy Hidayat  
 Nur Adiwijaya  
 Diperiksa : Bp. Syamsudin

JENIS GRADASI		BENDA UJI
SARINGAN		
LOLOS	TERTAHAN	I
72,2 mm (3")	63,5 mm (2,5")	
63,5 mm (2,5")	50,8 mm (2")	
50,8 mm (2")	37,5 mm (1,5")	
37,5 mm (1,5")	25,4 mm (1")	
25,4 mm (1")	19,0 mm (3/4")	
19,0 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	2500
12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	2500
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (1/4")	
6,3 mm (1/4")	4,75 mm (No. 4)	
4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)	
<b>JUMLAH BENDA UJI (A)</b>		5000
<b>JUMLAH TERTAHAN DI SIEVE 12 (B)</b>		3300
<b>KEAUSAN = <math>\frac{(A - B)}{A} \times 100 \%</math></b>		34,0 %

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII



(Ir. Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta**

**PEMERIKSAAN**  
**BERAT JENIS AGREGAT HALUS**

Contoh dari : Kulon Progo  
 Jenis Contoh : Batu Pecah  
 Di Test Tanggal : 20 Nov 1998  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan :  
 Edy Hidayat  
 Nur Adiwijaya  
 Diperiksa : Bp. Syamsudin

KETERANGAN	BENDA UJI
BERAT BENDA UJI DALAM KEADAAN BASAH JENUH (SSD)	500 Gram
BERAT VICNOMETER + AIR (B)	666 Gram
BERAT VICNOMETER + AIR + BENDA UJI (BT)	990 Gram
BERAT SAMPEL KERING OVEN (BK)	496 Gram
BERAT JENIS = $\frac{BK}{(B + 500 - BT)}$	2,8182 Gram/mm
BERAT JENIS SSD = $\frac{500}{(B + 500 - BT)}$	2,8409 Gram/mm
BERAT JENIS SEMU = $\frac{BK}{(B + BK - BT)}$	2,8837 Gram/mm
PENYERAPAN = $\frac{(500 - BK)}{BK} \times 100\%$	0,806

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII



Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

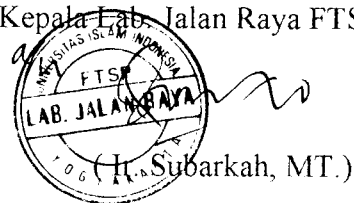
**PEMERIKSAAN**  
**BERAT JENIS AGREGAT KASAR**

Contoh dari : Kulon Progo  
 Jenis Contoh : Batu Pecah  
 Di Test Tanggal : 20 Nov 1998  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan :  
 Edy Hidayat  
 Nur Adiwijaya  
 Diperiksa : Bp. Samsudin

KETERANGAN	BENDA UJI
BERAT BENDA UJI DALAM KEADAAN BASAH JENUH (SSD) (BJ)	1500 Gram
BERAT BENDA UJI DIDALAM AIR (BA)	926 Gram
BERAT SAMPEL KERING OVEN (BK)	1472 Gram
BERAT JENIS (BULK) = $\frac{BK}{(BJ - BA)}$	2,5644 Gram/mm
BERAT JENIS SSD = $\frac{BJ}{(BJ - BA)}$	2,6132 Gram/mm
BERAT JENIS SEMU = $\frac{BK}{(BK - BA)}$	2,6959 Gram/mm
PENYERAPAN = $\frac{(BJ - BK)}{BK} \times 100\%$	1,9022

Yogyakarta, 30 Januari 1999  
 Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII







**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta**

**SAND EQUIVALENT DATA**  
**AASHTO T 176 – 73**

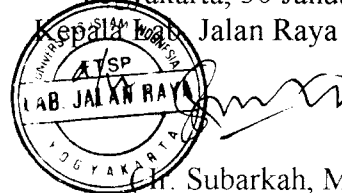
Contoh dari : Kulon Progo  
 Jenis Contoh : Batu Pecah  
 Di Test Tanggal : 18 Nov 1998  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan :  
 Edy Hidayat  
 Nur Adiwijaya  
 Diperiksa : Bp. Syamsudin

TRIAL NUMBER		SAMPLE 1	SAMPEL 2
Seaking  (10.1 Min)	Start	14.55	14.55
	Stop	14.58	14.58
Sedimentasion Time (20 Min – 15 Sec)	Start	15.00	15.00
	Stop	15.20	15.20
Clay Reading		4,9	4,4
Sand Reading		3,1	2,8
SE = $\frac{\text{Sand Reading}}{\text{Clay Reading}} \times 100\%$		63,2165	63,6360
Average Sand Equivalent		63,4505	

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII



(H. Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta**

**PEMERIKSAAN**  
**KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL**

Contoh dari : P.T.Perwita Karya                                  Dikerjakan :  
 Jenis Contoh : Aspal Pen. 60-70                                  Edy Hidayat  
 Di Test Tanggal : 23 Nov 1998                                  Nur Adiwijaya  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir                                  Diperiksa : Bp. Syamsudin

<b>PEMANASAN SAMPEL</b>	<b>PEMBACAAN SUHU</b>	<b>PEMBACAAN WAKTU</b>
MULAI PEMANASAN	28°C	09.35 WIB
SELESAI PEMANASAN	130°C	09.45 WIB
<b>DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG</b>		
MULAI	90°C	09.47 WIB
SELESAI	28°C	11.47 WIB
<b>DIPERIKSA</b>		
MULAI	28°C	12.50 WIB
SELESAI	25°C	08.45 WIB

**HASIL PENGAMATAN**

<b>BENDA UJI</b>	<b>PROSENTASE YANG DISELIMUTI ASPAL</b>
I	97%

Yogyakarta, 30 Januari 1999  
 Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII  
  
 (E. Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta


**PEMERIKSAAN**  
**BERAT JENIS ASPAL**

Contoh dari	: P.T.Perwita Karya	Dikerjakan :
Jenis Contoh	: Aspal Pen. 60-70	Edy Hidayat
Di Test Tanggal	: 24 Nov 1998	Nur Adiwijaya
Untuk Proyek	: Tugas Akhir	Diperiksa : Bp. Syamsudin

No.	Urutan Pemeriksaan	Berat (Gram)
1.	Berat vicnometer kosong	26,45
2.	Berat vicnometer + Aquadest	76,5
3.	Berat air (2 - 1)	50,05
4.	Berat vicnometer + aspal	28,51
5.	Berat aspal (4 - 1)	2,06
6.	Berat vicnometer + aspal + Aquadest	76,60
7.	Berat airnya saja (6 - 4)	48,09
8.	Volume aspal (3 - 7)	1,96
9.	Berat jenis aspal = berat / volume (5 / 8)	1,051

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII


  
 Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

**PEMERIKSAAN  
 PENETRASI ASPAL**

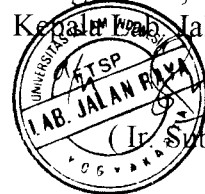
Contoh dari : P.T. Perwita Karya                      Dikerjakan :  
 Jenis Contoh : Aspal Pen. 60-70                      Edy Hidayat  
 Di Test Tanggal : 24 Nov 1998                      Nur Adiwijaya  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir                      Diperiksa : Bp. Syamsudin

PEMANASAN SAMPEL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI PEMANASAN	23°C	10.00 WIB
SELESAI PEMANASAN	195°C	10.18 WIB
<b>DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG</b>		
MULAI	190°C	10.32 WIB
SELESAI	28°C	11.32 WIB
<b>DIRENDAM AIR PADA SUHU (25°C)</b>		
MULAI	28°C	12.50 WIB
SELESAI	25°C	13.50 WIB
<b>DIPERIKSA</b>		
MULAI	25°C	13.55 WIB
SELESAI	25°C	14.55 WIB

**HASIL PENGAMATAN**

No.	CAWAN I	CAWAN II
1.	65	68
2.	63	68
3.	69	68
4.	68	66
5.	70	67

Yogyakarta, 30 JANUARI 1999  
 Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII



(Ir. Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
Jl. Kaliurang KM 14.4 Yogyakarta**

**PEMERIKSAAN  
TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL**

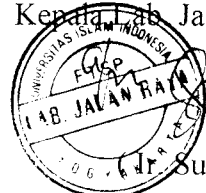
Contoh dari : P.T.Perwita Karya                      Dikerjakan :  
 Jenis Contoh : Aspal Pen. 60-70                      Edy Hidayat  
 Di Test Tanggal : 21 Nov 1998                      Nur Adiwijaya  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir                      Diperiksa : Bp. Syamsudin

<b>PEMANASAN SAMPEL</b>	<b>PEMBACAAN SUHU</b>	<b>PEMBACAAN WAKTU</b>
<b>MULAI PEMANASAN</b>	28°C	10.47 WIB
<b>SELESAI PEMANASAN</b>	150°C	10.56 WIB
<b>DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG</b>	28°C	
<b>MULAI</b>	150°C	10.56 WIB
<b>SELESAI</b>	28°C	11.56 WIB
<b>DIPERIKSA</b>		
<b>MULAI</b>	28°C	12.00 WIB
<b>SELESAI</b>	355°C	12.57 WIB

**HASIL PENGAMATAN**

<b>CAWAN</b>	<b>TITIK NYALA</b>	<b>TITIK BAKAR</b>
<b>I</b>	345°C	364°C
<b>II</b>	-	-
<b>RATA-RATA</b>	345°C	364°C

Yogyakarta, 30 Januari 1999  
 Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII



(Dr. Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta**

**PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPAL**

Contoh dari	P.T.Pervita Karya	Dikerjakan :
Jenis Contoh	Aspal Pen. 60-70	Edy Hidayat
Di Test Tanggal	21 Nov 1998	Nur Adiwijaya
Untuk Proyek	Tugas Akhir	Diperiksa : Bp. Syamsudin

PEMANASAN SAMPEL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI	28°C	9.10 WIB
SELESAI	160°C	9.25 WIB
<b>DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG</b>		
MULAI	160°C	9.25 WIB
SELESAI	28°C	10.25 WIB
<b>DIPERIKSA</b>		
MULAI	25°C	10.25 WIB
SELESAI	50,5°C	10.41 WIB

**HASIL PENGAMATAN**

No.	SUHU YANG DIAMATI	WAKTU (DETIK)		TITIK LEMBEK	
		I	II	I	II
1.	5	0		50,5°C	50,5°C
2.	10	124			
3.	15	156			
4.	20	130			
5.	25	145			
6.	30	75			
7.	35	66			
8.	40	62			
9.	45	64			
10.	50	147			
11.	50,5	3			
12.	60				

Yogyakarta, 30 Januari 1999  
Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII



Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14.4 Yogyakarta

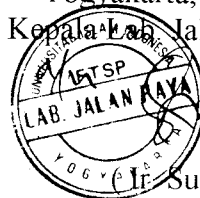
**PEMERIKSAAN**  
**DAKTILITAS ( DUCTILITY ) / RESIDU\***

Contoh dari	: P.T. Perwita Karya	Dikerjakan	:
Jenis Contoh	: Aspal Pen. 60-70		Edy Hidayat
Di Test Tanggal	: 21 Nov 1998		Nur Adiwijaya
Untuk Proyek	: Tugas Akhir	Diperiksa	: Bp. Syamsudin

Persiapan benda uji	Contoh dipanaskan	15 menit	Pembacaan suhu oven ± 135°C
Mendinginkan benda uji	Didiamkan pada suhu ruang	60 menit	
Perendaman benda uji	Direndam dalam Water Bath pada suhu 25°C	60 menit	Pembacaan suhu Water Bath ± 25°C
Pemeriksaan	Daktilitas pada 25°C 5 cm per menit	20 menit	Pembacaan suhu alat ± 25°C

<b>DAKTILITAS pada 25°C 5 cm per menit</b>	<b>Pembacaan pengukur pada alat</b>
<b>Pengamatan I</b>	≥ 175 cm
<b>Pengamatan II</b>	≥ 175 cm
<b>Rata – rata ( I + II )</b>	≥ 175 cm

Yogyakarta, 30 Januari 1999  
 Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII



Ir. Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta**

**PEMERIKSAAN**  
**KELARUTAN DALAM CCL 4**  
**( SOLUBILITY )**

Contoh dari : P.T.Perwita Karya                      Dikerjakan :  
 Jenis Contoh : Aspal Pen. 60-70                      Edy Hidayat  
 Di Test Tanggal : 21 Nov 1998                      Nur Adiwijaya  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir                      Diperiksa : Bp. Syamsudin

Pembukaan contoh	DIPANASKAN		Pembacaan waktu	Pembacaan suhu
	Mulai	Jam		
	Selesai	Jam	09.40 WIB	28°C
			09.55 WIB	160°C
<b>PEMERIKSAAN</b>				
1. Penimbangan	Mulai	Jam	10.10 WIB	24°C
2. Pelarutan	Mulai	Jam	10.20 WIB	24°C
3. Penyaringan	Mulai	Jam	10.35 WIB	24°C
	Selesai	Jam	10.45 WIB	24°C
4. Di Oven	Mulai	Jam	10.48 WIB	24°C
5. Penimbangan	Selesai	Jam	11.10 WIB	24°C

1. Berat botol Erlenmeyer kosong	= 73,56 gr
2. Berat Erlenmeyer + aspal	= 75,56 gr
3. Berat aspal ( 2 – 1 )	= 2,00 gr
4. Berat kertas saring bersih	= 0,63 gr
5. Berat kertas saring + endapan	= 0,65 gr
6. Berat endapannya saja ( 5 – 4 )	= 0,02 gr
7. Persentase ( 6/3 x 100 % )	= 1,0 %
8. Bitumen yang larut ( 100 % - 7 )	= 99,0 %

Yogyakarta, 30 Januari 1999  
 Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII

( Ir. Subarkah, MT.)





**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR  
 ASPAL 4,5% TANPA GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
mm	Inch	Tertahan	Jumlah	tertahan	Iolos	Min	Max
12,7	½	29,5668	29,5668	2,58	97,42		100
9,52	¾	158,6064	188,1732	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	394,3386	582,5118	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	114,4854	696,9972	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	83,085	780,0822	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	82,3974	862,4796	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	80,6784	943,158	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	93,5136	1036,672	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	55,4664	1092,138	95,3	4,7	4	10
	PAN	53,862	1146	100	0	0	0

Keterangan : Nomor sampel AI

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Tanggal : 1 Desember 1998

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Diperiksa oleh : Bp. Sukamto

Ir. SUBARKAH, MT. )



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR**  
**ASPAL 5% TANPA GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
mm	inch	Tertahan	Jumlah	tertahan	Lolos	Min	Max
12,7	½	29,412	29,412	2,58	97,42		100
9,52	¾	157,776	187,188	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	392,274	579,462	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	113,886	693,348	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	82,65	775,998	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	81,966	857,964	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	80,256	938,22	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	93,024	1031,244	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	55,176	1086,42	95,3	4,7	4	10
	PAN	53,58	1140	100	0	0	0

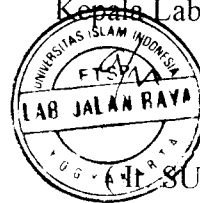
Keterangan : Nomor sampel AII

Tanggal : 1 Desember 1998

Diperiksa oleh : Bp. Sukanto

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII



(SUBARKAH, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta**

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR**  
**ASPAL 5,5% TANPA GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
mm	inch	tertahan	Jumlah	tertahan	Lolos	Min	Max
12,7	½	29,2572	29,2572	2,58	97,42		100
9,52	¾	156,9456	186,2028	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	390,2094	576,4122	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	113,2866	689,6988	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	82,215	771,9138	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	81,5346	853,4484	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	79,8336	933,282	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	92,5344	1025,816	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	54,8856	1080,702	95,3	4,7	4	10
	PAN	53,298	1134	100	0	0	0

Keterangan : Nomor sampel AIII

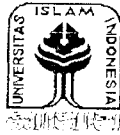
Tanggal : 1 Desember 1998

Diperiksa oleh : Bp. Sukamto

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

(Ir. SUBARCAH, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR**  
**ASPAL 6% TANPA GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
mm	Inch	tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
12,7	½	29,1024	29,1024	2,58	97,42		100
9,52	¾	156,1152	185,2176	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	388,1448	573,3624	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	112,6872	686,0496	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	81,78	767,8296	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	81,1032	848,9328	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	79,4112	928,344	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	92,0448	1020,389	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	54,5952	1074,984	95,3	4,7	4	10
	PAN	53,016	1128	100	0	0	0

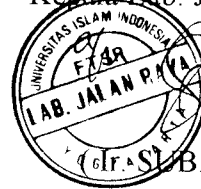
Keterangan : Nomor sampel AIV

Tanggal : 1 Desember 1998

Diperiksa oleh : Bp. Sukanto

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII



(GIRAS) BARKAH, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta**

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR**  
**ASPAL 6,5% TANPA GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
Mm	Inch	tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
12,7	½	28,9476	28,9476	2,58	97,42		100
9,52	⅜	155,2848	184,2324	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	386,0802	570,3126	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	112,0878	682,4004	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	81,345	763,7454	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	80,6718	844,4172	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	78,9888	923,406	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	91,5552	1014,961	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	54,3048	1069,266	95,3	4,7	4	10
	PAN	52,734	1122	100	0	0	0

Keterangan : Nomor sampel AV

Tanggal : 1 Desember 1998

Diperiksa oleh : Bp. Sukamto

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

(Ir. SUBARKAH, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR**  
**ASPAL 7% TANPA GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
Mm	Inch	tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
12,7	½	28,7928	28,7928	2,58	97,42		100
9,52	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	154,4544	183,2472	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	384,0156	567,2628	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	111,4884	678,7512	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	80,91	759,6612	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	80,2404	839,9016	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	78,5664	918,468	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	91,0656	1009,534	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	54,0144	1063,548	95,3	4,7	4	10
	PAN	52,452	1116	100	0	0	0

Keterangan : Nomor sampel BI

Tanggal : 1 Desember 1998

Diperiksa oleh : Bp. Sukamto

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII



(D. SUBARKAH, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14.4 Yogyakarta

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR**  
**ASPAL 6,3% DENGAN GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
Mm	Inch	tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
12,7	½	29,00952	29,00952	2,58	97,42		100
9,52	¾	155,617	184,6265	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	386,906	571,5325	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	112,3276	683,8601	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	81,519	765,3791	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	80,84436	846,2234	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	79,15776	925,3812	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	91,75104	1017,132	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	54,42096	1071,553	95,3	4,7	4	10
	PAN	52,8468	1124,4	100	0	0	0

Keterangan : Nomor sampel BII

Tanggal : 8 Desember 1998

Diperiksa oleh : Bp. Sukamto

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

  
 (I. SUBARKAH, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR**  
**ASPAL 6,7% DENGAN GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
Mm	Inch	Tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
12,7	½	28,88568	28,88568	2,58	97,42		100
9,52	3/8	154,9526	183,8383	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	385,2544	569,0927	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	111,848	680,9407	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	81,171	762,1117	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	80,49924	842,611	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	78,81984	921,4308	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	91,35936	1012,79	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	54,18864	1066,979	95,3	4,7	4	10
	PAN	52,6212	1119,6	100	0	0	0

Keterangan : Nomor sampel BIII

Tanggal : 8 Desember 1998

Diperiksa oleh : Bp. Sukamto

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII



(SUBARKAH, MT.)





**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14.4 Yogyakarta

Contoh dari : PT. Perwita Karya

Pekerjaan : LASTON

Jenis Agregat : Batu Pecah

**ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS UNTUK KADAR**  
**ASPAL 7,1% DENGAN GILSONITE**

NO. SARINGAN		BERAT TERTAHAN		JUMLAH PERSEN (%)		SPESIFIKASI	
Mm	Inch	Tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
12,7	½	28,76184	28,76184	2,58	97,42		100
9,52	¾	154,2883	183,0502	16,42	83,58	80	100
4,76	# 4	383,6027	566,6528	50,83	49,17	70	90
2,38	# 8	111,3685	678,0214	60,82	39,18	50	70
1,19	# 16	80,823	758,8444	68,07	31,93	35	50
0,59	# 30	80,15412	838,9985	75,26	24,74	18	29
0,279	# 50	78,48192	917,4804	82,3	17,7	13	23
0,149	# 100	90,96768	1008,448	90,46	9,54	8	16
0,074	# 200	53,95632	1062,404	95,3	4,7	4	10
	PAN	52,3956	1114,8	100	0	0	0

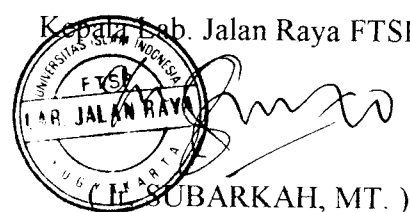
Keterangan : Nomor sampel BIV

Tanggal : 8 Desember 1998

Diperiksa oleh : Bp. Sukamto

Yogyakarta, 30 Januari 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII



( H. SUBARKAH, MT. )



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Katurang KM 14,4 Yogyakarta

Lampiran 21

No	t	b	c	D	e	f	g	H	I	j	k	l	m	n	o	p	q	r	S
1	64,267	6,3	1166	1177	665	512	2,28	2,42	13,651	80,28	6,07	19,72	69,21	6,07	442	1515,04	1348,39	3,556	
2	64,867	6,3	1167,5	1178	668	510	2,29	2,42	13,722	80,69	5,58	19,31	71,08	5,58	452	1549,32	1440,87	3,556	1260,2
3	66,767	6,3	1187	1192	669	523	2,27	2,42	13,605	80,00	6,39	20,00	68,03	6,39	325	1114,00	991,46	3,556	
4	66,533	6,7	1169	1180	663	517	2,26	2,41	14,414	79,36	6,22	20,64	69,85	6,22	465	1593,88	1370,74	5,08	
5	66,7	6,7	1171	1183	661	522	2,24	2,41	14,301	78,74	6,96	21,26	67,26	6,96	325	1114,00	958,04	3,81	1385,4
6	64,633	6,7	1169	1176	671	505	2,31	2,41	14,757	81,25	3,99	18,75	78,70	3,99	599	2053,19	1827,34	5,334	
7	66,233	7,1	1164	1174	661	513	2,27	2,40	15,328	79,30	5,37	20,70	74,04	5,37	375	1285,39	1144,00	4,318	
8	67,867	7,1	1167,5	1183	653	530	2,20	2,40	14,881	76,99	8,13	23,01	64,66	8,13	232	795,23	660,04	4,572	982,73
9	65,333	7,1	1167,5	1174	668	506	2,31	2,40	15,587	80,64	3,78	19,36	80,50	3,78	360	1285,56	1144,15	5,08	

**TEST MARSHALL JOB MIX AC DENGAN ADDITIVE GILSONITE ( 7%, 8%, 9% )**

No	% gils.	tebal	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	L	m	n	O	p	q	r	s
1	7	69,76	6,72	6,3	1175	1185	650	535	2,20	2,42	13,17	77,42	9,42	22,58	58,30	9,42	602	2063,48	1712,68	3,56	
2	7	66,90	6,72	6,3	1177	1183	661	522	2,25	2,42	13,52	79,48	7,00	20,52	65,87	7,00	695	2382,25	2048,74	3,30	1715,5
3	7	66,56	6,72	6,3	1171	1173	650	523	2,24	2,42	13,42	78,92	7,66	21,08	63,68	7,66	454	1556,18	1385,00	4,57	
4	8	66,80	6,72	6,3	1173	1180	660	520	2,26	2,42	13,52	79,51	6,96	20,49	66,01	6,96	698	2392,54	2057,58	3,30	
5	8	65,43	6,72	6,3	1175	1176	664	512	2,29	2,42	13,76	80,89	5,35	19,11	72,00	5,35	517	1772,12	1648,07	3,56	1861,6
6	8	65,73	6,72	6,3	1169	1173	654	519	2,25	2,42	13,50	79,40	7,10	20,60	65,53	7,10	616	2111,46	1879,20	4,57	
7	9	64,16	6,72	6,3	1173	1175	664	511	2,30	2,42	13,76	80,92	5,33	19,08	72,10	5,33	1016	3482,54	3343,24	3,05	
8	9	65,96	6,72	6,3	1173	1178	661	517	2,27	2,42	13,60	79,98	6,42	20,02	67,92	6,42	555	1902,37	1693,11	4,32	2443,3
9	9	67,20	6,72	6,3	1168	1175	652	523	2,23	2,42	13,39	78,72	7,89	21,28	62,91	7,89	778	2666,75	2293,41	5,33	
10	7	65,90	7,18	6,7	1172	1178	666	512	2,29	2,41	14,59	80,34	5,06	19,66	74,24	5,06	721	2171,37	2199,52	4,32	
11	7	66,10	7,18	6,7	1171	1177	663	514	2,28	2,41	14,52	79,96	5,51	20,04	72,48	5,51	756	2131,34	2306,29	4,83	2236,2
12	7	65,40	7,18	6,7	1156	1165	652	513	2,25	2,41	14,36	79,06	6,58	20,94	68,57	6,58	691	2368,54	2202,74	6,73	
13	8	65,43	7,18	6,7	1174	1178	667	511	2,30	2,41	14,65	80,64	4,72	19,36	75,64	4,72	622	2132,03	1982,79	3,81	
14	8	65,90	7,18	6,7	1171	1178	664	514	2,28	2,41	14,52	79,96	5,51	20,04	72,48	5,51	697	2389,11	2126,3	3,56	2223,0
15	8	64,20	7,18	6,7	1172	1176	669	507	2,31	2,41	14,73	81,12	4,14	18,88	78,05	4,14	803	2752,44	2559,77	5,33	
16	9	65,03	7,18	6,7	1171	1175	666	509	2,30	2,41	14,67	80,75	4,59	19,25	76,18	4,59	502	1720,71	1600,25	4,06	
17	9	65,16	7,18	6,7	1168	1176	667	509	2,29	2,41	14,63	80,54	4,83	19,46	75,18	4,83	996	3413,99	3277,43	3,56	2246,9
18	9	66,36	7,18	6,7	1171	1180	661	519	2,26	2,41	14,38	79,19	6,42	20,81	69,13	6,42	632	2166,31	1863,02	6,10	
19	7	67,70	7,64	7,1	1162	1180	643	537	2,16	2,40	14,62	75,62	9,76	24,38	59,97	9,76	496	1700,14	1462,12	6,60	
20	7	64,50	7,64	7,1	1138	1148	641	507	2,24	2,40	15,16	78,44	6,39	21,56	70,34	6,39	645	2210,87	1967,67	5,08	1224,3
21	7	65,80	7,64	7,1	1168	1177	660	517	2,26	2,40	15,26	78,96	5,78	21,04	72,52	5,78	793	2718,17	2419,17	4,83	
22	8	64,40	7,64	7,1	1170	1173	669	504	2,32	2,40	15,68	81,13	3,19	18,87	83,11	3,19	1015	3479,12	3235,58	5,33	
23	8	62,43	7,64	7,1	1159	1160	664	496	2,34	2,40	15,79	81,66	2,55	18,34	86,09	2,55	940	3222,04	3350,92	4,06	3173,7
24	8	64,90	7,64	7,1	1163	1171	665	506	2,30	2,40	15,53	80,33	4,15	19,67	78,92	4,15	962	3297,45	2934,73	5,08	
25	9	66,26	7,64	7,1	1164	1185	651	534	2,18	2,40	14,73	76,18	9,09	23,82	61,82	9,09	622	2132,03	1833,55	4,06	
26	9	65,50	7,64	7,1	1167	1181	658	523	2,23	2,40	15,07	77,98	6,94	22,02	68,46	6,94	519	1778,98	1654,45	4,57	1878,8
27	9	64,63	7,64	7,1	1168	1170	670	500	2,24	2,40	15,70	81,64	2,50	19,36	85,05	2,50	674	2210,87	2048,74	3,30	

TEST MARSHALL- JOB MIX AC DENGAN ADDITIVE GILSONITE MEMAKAI IMERSION TEST

No	%gils	Tebal	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
1	7	65,47	6,72	6,3	1166	1180	672	508	2,30	2,42	13,76	80,91	5,33	19,09	72,06	5,33	955	3273,45	2913,37	6,10	
2	7	63,37	6,72	6,3	1165	1170	671	499	2,33	2,42	13,99	82,30	3,71	17,70	79,05	3,71	786	2694,17	2694,17	5,84	2591,2
3	7	66,10	6,72	6,3	1136	1179	668	511	2,28	2,42	13,68	80,43	5,89	19,57	69,90	5,89	710	2433,67	2165,96	5,59	
4	8	64,30	6,72	6,3	1168	1178	670	508	2,30	2,42	13,78	81,05	5,17	18,95	72,71	5,17	705	2416,53	2247,37	3,05	
5	8	65,80	6,72	6,3	1173	1184	672	512	2,29	2,42	13,73	80,76	5,51	19,24	71,37	5,51	895	3067,79	2730,33	6,60	2477,8
6	8	64,77	6,72	6,3	1159	1167	662	505	2,30	2,42	13,76	80,90	5,34	19,10	72,02	5,34	805	2759,30	2455,78	3,30	
7	9	65,83	6,72	6,3	1164	1176	664	512	2,27	2,42	13,63	80,14	6,24	19,86	68,61	6,24	604	2070,33	1842,59	5,33	
8	9	64,50	6,72	6,3	1163	1176	669	507	2,29	2,42	13,75	80,86	5,39	19,14	71,83	5,39	871	2985,53	2657,12	4,83	2496,5
9	9	65,63	6,72	6,3	1163	1177	661	516	2,25	2,42	13,51	79,45	7,04	20,55	65,74	7,04	980	3359,15	2989,64	4,83	
10	7	66,50	7,18	6,7	1165	1186	667	519	2,24	2,41	14,31	78,79	6,90	21,21	67,46	6,90	473	1621,30	1394,32	5,08	
11	7	65,30	7,18	6,7	1172	1181	670	511	2,29	2,41	14,62	80,50	4,88	19,50	74,98	4,88	892	3057,51	2843,48	5,08	2353,0
12	7	65,50	7,18	6,7	1164	1175	664	511	2,28	2,41	14,52	79,95	5,53	20,05	72,43	5,53	885	3033,51	2821,17	5,33	
13	8	65,07	7,18	6,7	1166	1177	666	511	2,28	2,41	14,55	80,09	5,37	19,91	73,06	5,37	600	2056,62	1974,36	5,84	
14	8	67,13	7,18	6,7	1167	1172	656	516	2,26	2,41	14,42	79,38	6,20	20,62	69,92	6,20	816	2797,00	2405,42	4,32	2044,6
15	8	67,10	7,18	6,7	1173	1182	662	520	2,26	2,41	14,38	79,18	6,44	20,82	69,05	6,44	595	2039,48	1753,95	6,35	
16	9	64,30	7,18	6,7	1165	1173	661	512	2,28	2,41	14,51	79,86	5,63	20,14	72,04	5,63	526	1802,97	1730,85	5,33	
17	9	66,77	7,18	6,7	1169	1179	661	518	2,26	2,41	14,39	79,21	6,40	20,79	69,20	6,40	571	1957,22	1683,21	5,08	1682,1
18	9	65,63	7,18	6,7	1156	1167	655	512	2,26	2,41	14,39	79,25	6,36	20,75	69,35	6,36	512	1754,98	1632,13	5,59	
19	7	65,43	7,64	7,1	1162	1169	659	510	2,28	2,40	15,39	79,63	4,98	20,37	75,55	4,98	566	1940,08	1804,27	2,79	
20	7	64,07	7,64	7,1	1148	1155	654	501	2,29	2,40	15,48	80,08	4,44	19,92	77,71	4,44	611	2094,32	1947,72	5,08	1894,5
21	7	65,70	7,64	7,1	1158	1164	655	509	2,28	2,40	15,37	79,51	5,12	20,49	75,01	5,12	587	2012,06	1931,58	6,35	
22	8	63,33	7,64	7,1	1172	1174	672	502	2,33	2,40	15,77	81,59	2,64	18,41	85,68	2,64	564	1933,22	1662,57	3,81	
23	8	66,07	7,64	7,1	1167	1175	654	521	2,24	2,40	15,13	78,28	6,59	21,72	69,67	6,59	379	1299,10	1208,16	4,83	1604,0
24	8	65,37	7,64	7,1	1156	1170	656	514	2,25	2,40	15,19	78,60	6,21	21,40	71,00	6,21	609	2087,47	1941,35	5,33	
25	9	64,60	7,64	7,1	1162	1171	660	511	2,27	2,40	15,36	79,47	5,17	20,53	74,83	5,17	740	2536,50	2358,94	4,32	
26	9	65,47	7,64	7,1	1182	1190	671	519	2,28	2,40	15,39	79,59	5,02	20,41	75,39	5,02	555	1902,37	1693,11	3,81	2156,9
27	9	64,53	7,64	7,1	1177	1179	669	510	2,31	2,40	15,50	80,66	5,75	20,24	76,50	5,75	555	1902,37	1693,11	3,81	2156,9



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

**TEST MARSHALL JOB MIX AC DESIGN AWAL**

No	t	a	b	c	D	e	f	g	h	l	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
1	65,67	4,71	4,5	1179	1190	676	514	2,29	2,49	9,82	82,41	7,77	17,59	55,83	7,77	448	1535,61	1366,69	4,572	1419,72
2	64,90	4,71	4,5	1172	1186	669	517	2,27	2,49	9,71	81,44	8,85	18,56	52,30	8,85	462	1583,60	1472,74	4,318	
3	64,36	5,26	5	1171	1185	676	509	2,30	2,47	10,94	82,22	6,84	17,78	61,56	6,84	545	1868,10	1793,37	2,54	1728,69
4	65,26	5,26	5	1169	1182	672	510	2,29	2,47	10,90	81,92	7,18	18,08	60,31	7,18	522	1789,26	1664,01	4,064	
5	64,53	5,82	5,5	1181	1193	686	507	2,33	2,45	12,19	82,81	5,00	17,19	70,92	5,00	441	1511,62	1345,34	0,762	1404,26
6	63,86	5,82	5,5	1161	1175	674	501	2,32	2,45	12,13	82,38	5,49	17,62	68,84	5,49	459	1573,31	1463,18	3,302	
7	62,62	6,38	6	1185	1192	687	505	2,35	2,43	13,40	82,98	3,63	17,02	78,70	3,63	455	1559,60	1559,60	3,81	1758,75
8	63,25	6,38	6	1175	1184	681	503	2,34	2,43	13,34	82,61	4,06	17,39	76,67	4,06	595	2039,48	1957,90	2,54	
9	63,00	6,95	6,5	1162	1170	672	498	2,33	2,42	14,43	82,07	3,50	17,93	80,50	3,50	499	1710,42	1710,42	4,064	1898,42
10	61,03	6,95	6,5	1140	1148	663	485	2,35	2,42	14,54	82,68	2,79	17,32	83,92	2,79	585	2005,20	2086,41	3,556	
11	63,33	7,53	7	1190	1195	685	510	2,33	2,40	15,54	81,63	2,83	18,37	84,62	2,83	378	1295,67	1295,67	5,334	1751,73
12	61,10	7,53	7	1162	1169	674	495	2,35	2,40	15,63	82,13	2,24	17,87	87,49	2,24	565	1936,65	2207,78	3,048	

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PERILAKU BAHAN ADDITIVE GILSONITE TERHADAP CAMPURAN LASTON

Nama : Edy Hidayat  
No. Mhs : 90 310 053  
Nirm : 900051013114120044

Nama : Nur Adiwijaya  
No. Mhs : 90 310 086  
Nirm : 900051013114120076

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

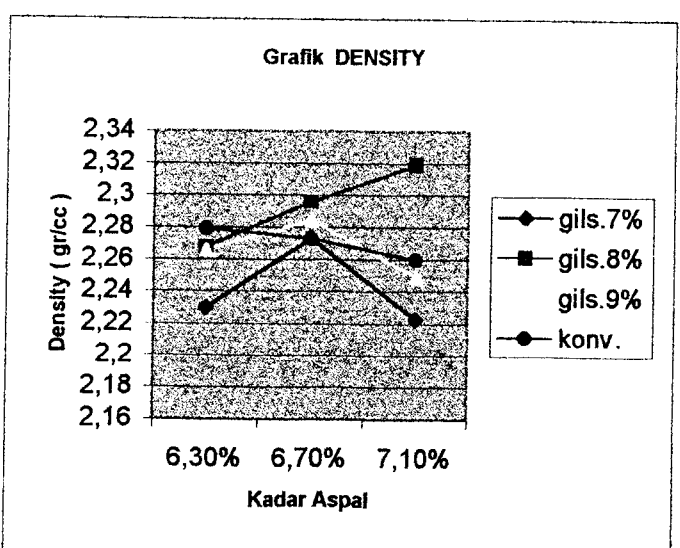
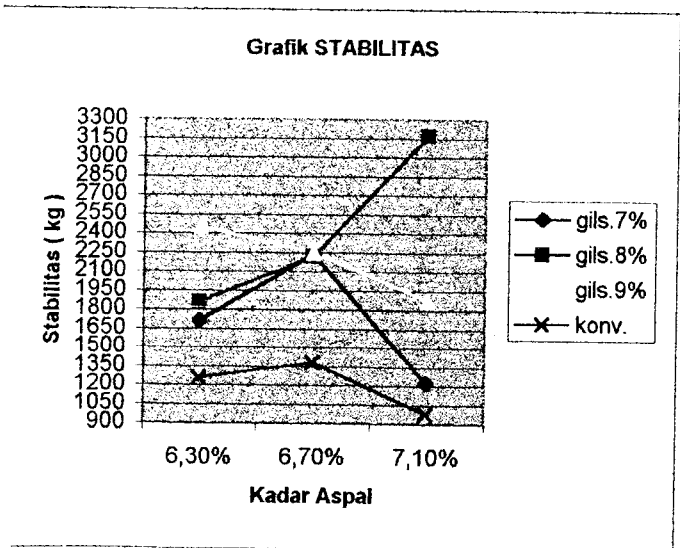
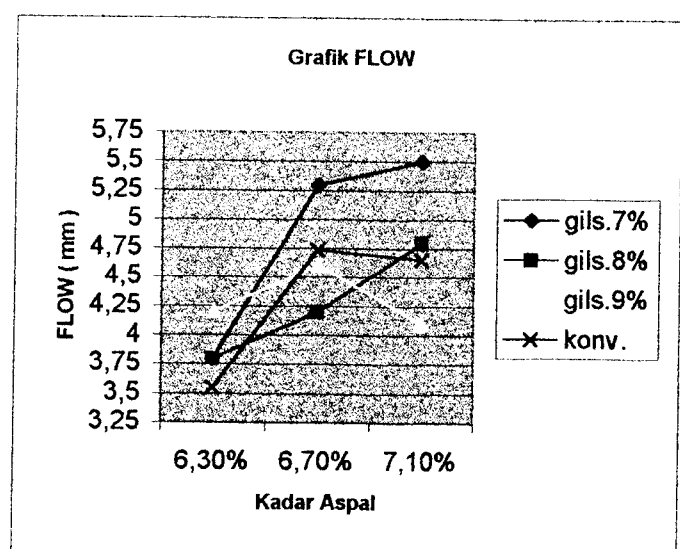
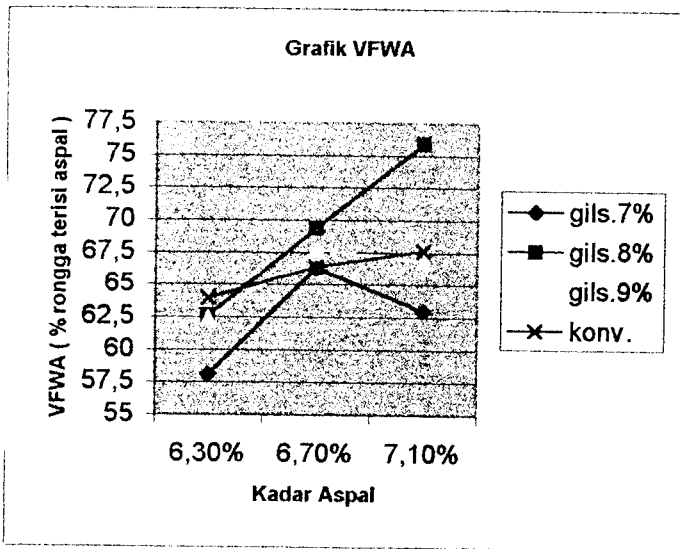
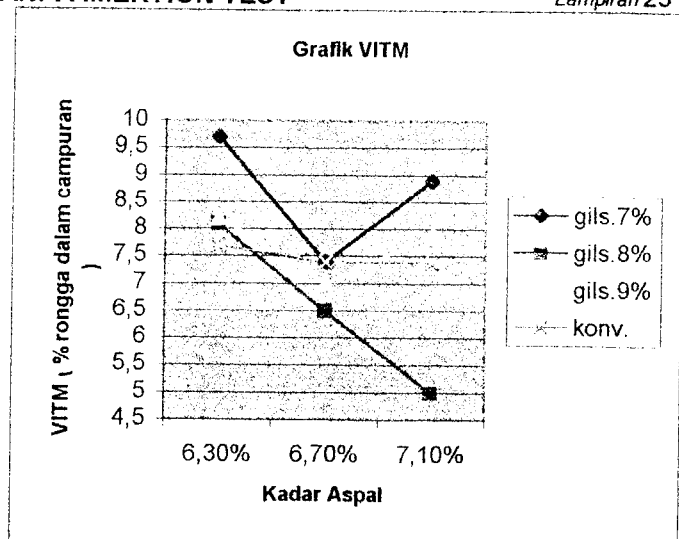
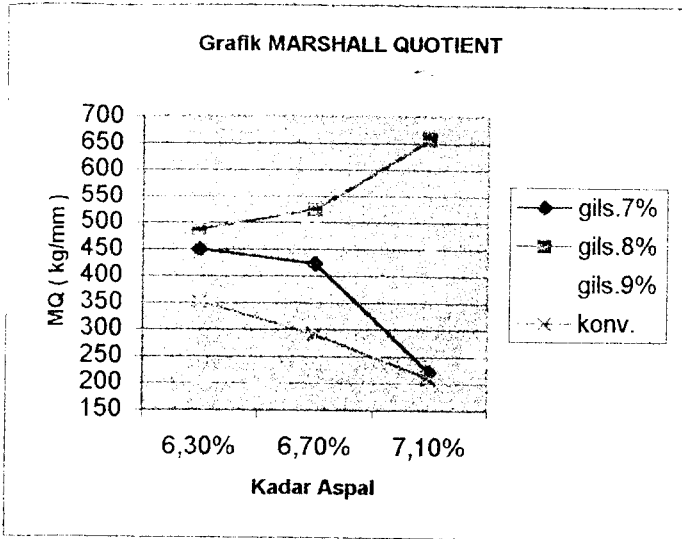
Ir. H. Bachnas, Msc  
Dosen Pembimbing I

\_\_\_\_\_  
Tanggal :

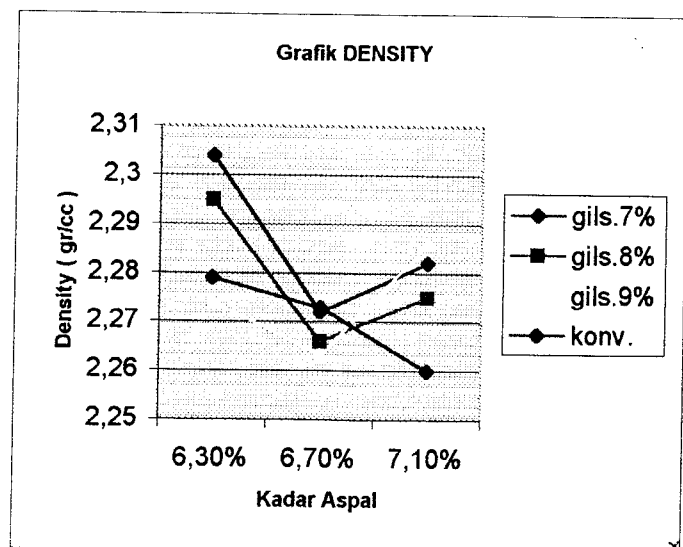
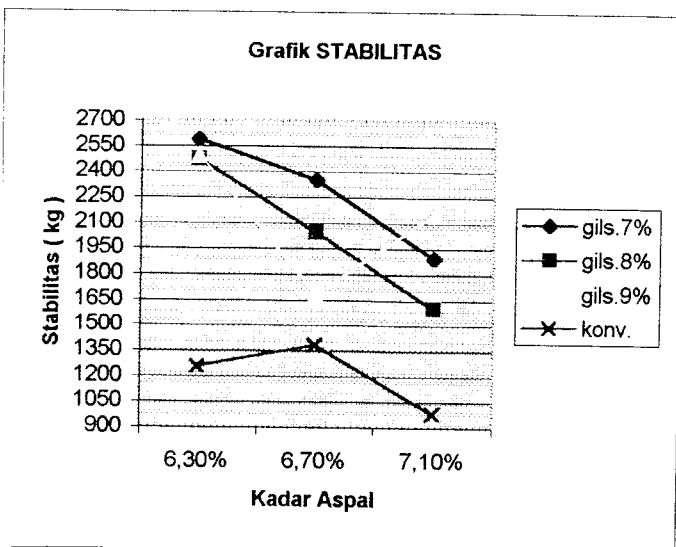
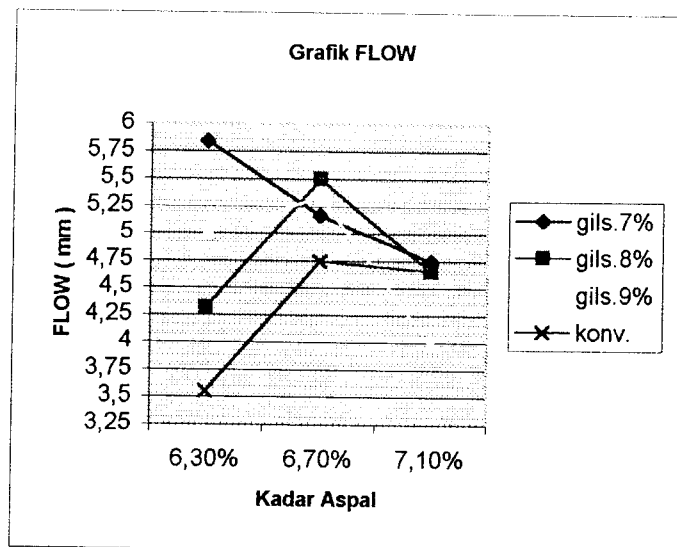
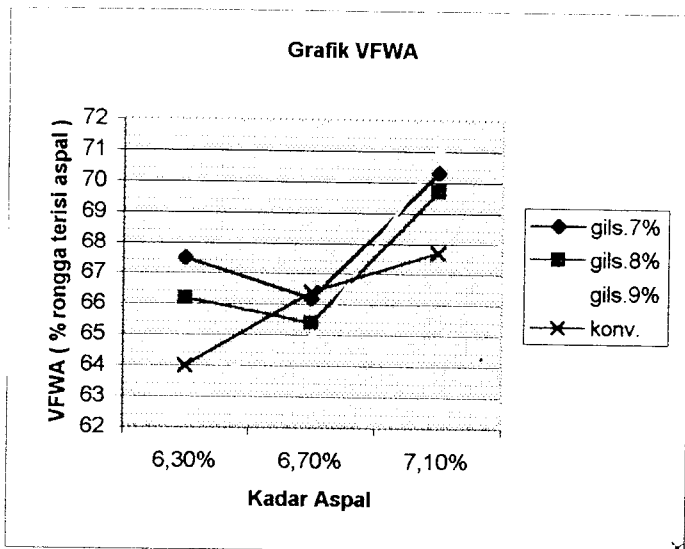
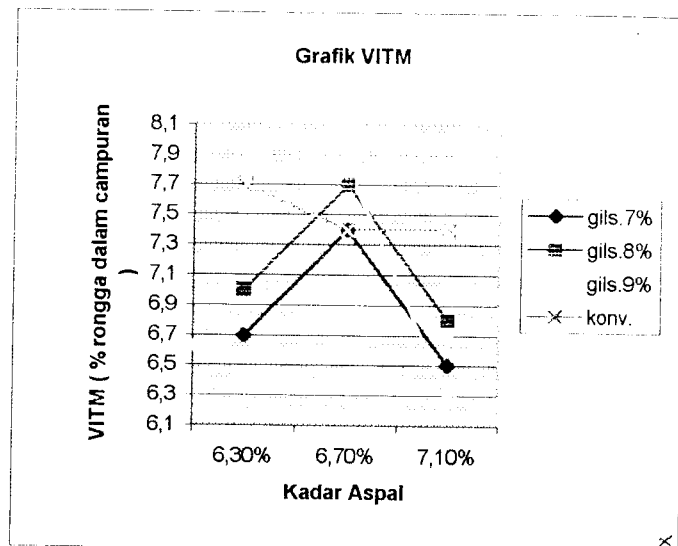
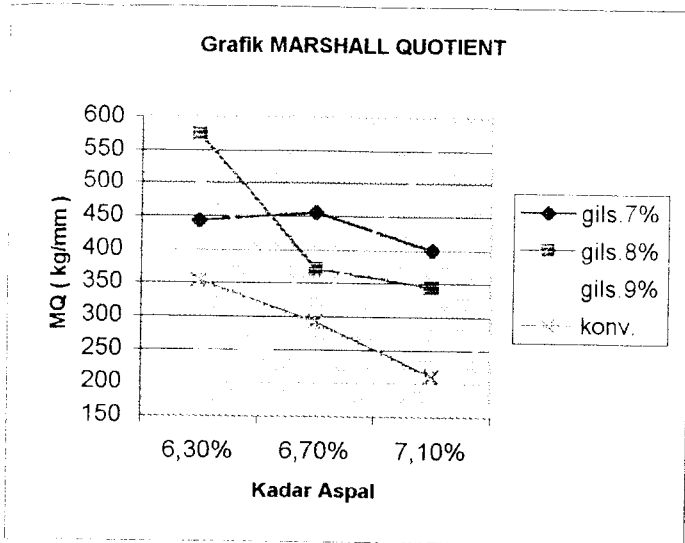
Ir. Subarkah, MT  
Dosen Pembimbing II

\_\_\_\_\_  
Tanggal :

**GRAFIK HUBUNGAN CAMPURAN YANG MEMAKAI ADDITIVE GILSONITE DAN YANG KONVENSIIONAL TANPA IMERTION TEST**

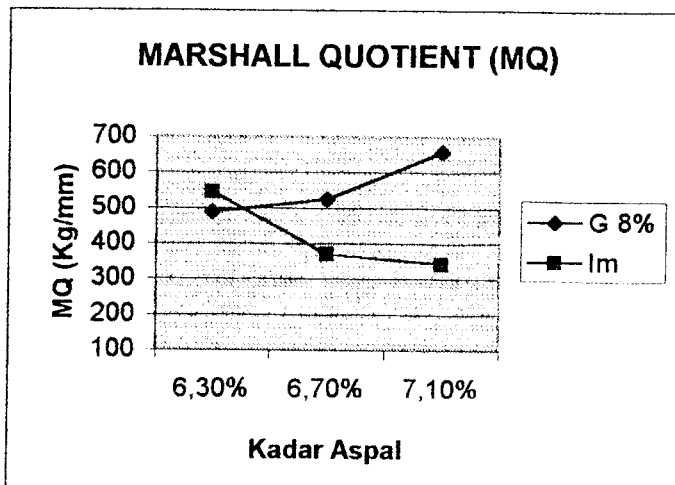
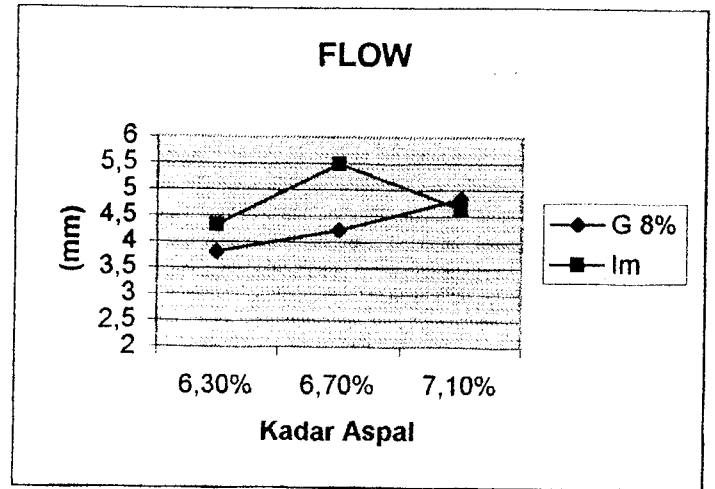
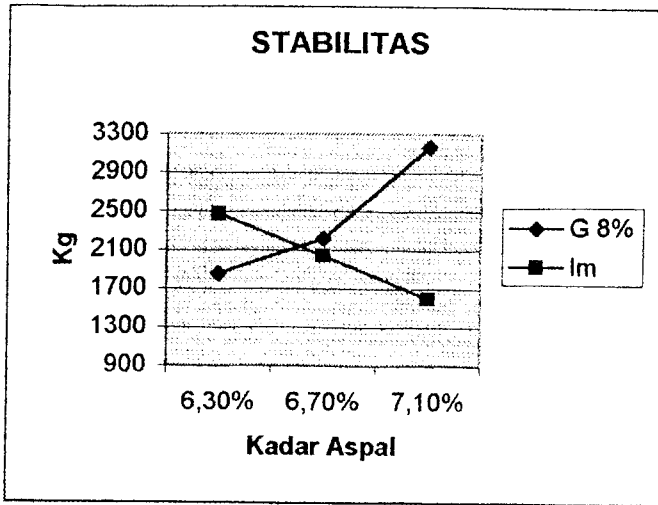


**GRAFIK HUBUNGAN CAMPURAN YANG MEMAKAI ADDITIVE GILSONITE DAN IMERTION TEST DENGAN KONVENSIIONAL**





**GRAFIK HUBUNGAN ANTARA CAMPURAN YANG MENDAPAT PERLAKUAN IMERSI DAN YANG TIDAK**





**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

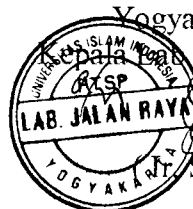
**PEMERIKSAAN**  
**KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL**

Contoh dari : P.T.Perwita Karya                      Dikerjakan :  
Jenis Contoh : Aspal + Gilsonite 8%                      Edy Hidayat  
Di Test Tanggal : 6 April 1999                      Nur Adiwijaya  
Untuk Proyek : Tugas Akhir                      Diperiksa : Bp. Syamsudin

<b>PEMANASAN SAMPEL</b>	<b>PEMBACAAN SUHU</b>	<b>PEMBACAAN WAKTU</b>
MULAI PEMANASAN	28°C	09.35 WIB
SELESAI PEMANASAN	130°C	09.45 WIB
<b>DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG</b>		
MULAI	90°C	09.47 WIB
SELESAI	28°C	11.47 WIB
<b>DIPERIKSA</b>		
MULAI	28°C	12.50 WIB
SELESAI	25°C	08.45 WIB

**HASIL PENGAMATAN**

<b>BENDA UJI</b>	<b>PROSENTASE YANG DISELIMUTI ASPAL</b>
I	99% - 100%
II	99% - 100%



Yogyakarta, 6 April 1999

Jalan Raya FTSP. UII

*(Signature)*  
Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta

**PEMERIKSAAN  
 PENETRASI ASPAL**

Contoh dari : P.T. Perwita Karya                      Dikerjakan :  
 Jenis Contoh : Aspal + Gilsonite 8%                      Edy Hidayat  
 Di Test Tanggal : 7 April 1999                      Nur Adiwijaya  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir                      Diperiksa : Bp. Syamsudin

PEMANASAN SAMPEL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI PEMANASAN	23°C	10.00 WIB
SELESAI PEMANASAN	195°C	10.18 WIB
<b>DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG</b>		
MULAI	190°C	10.32 WIB
SELESAI	28°C	11.32 WIB
<b>DIRENDAM AIR PADA SUHU (25°C)</b>		
MULAI	28°C	12.50 WIB
SELESAI	25°C	13.50 WIB
<b>DIPERIKSA</b>		
MULAI	23°C	13.55 WIB
SELESAI	25°C	14.55 WIB

**HASIL PENGAMATAN**

No.	CAWANI	CAWAN II
1.	28	25
2.	29	25
3.	30	24
4.	30	23
5.	29	24,5

Yogyakarta, 7 April 1999  
 Lab. Jalan Raya FTSP. UII



(Ir. Subarkah, MT.)



**LABORATORIUM JALAN RAYA UII**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**Jl. Kaliurang KM 14,4 Yogyakarta**

**PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPAL**

Contoh dari : P.T.Perwita Karya                      Dikerjakan :  
 Jenis Contoh : Aspal + Gilsonite 8%              Edy Hidayat  
 Di Test Tanggal : 7 April 1999                      Nur Adiwijaya  
 Untuk Proyek : Tugas Akhir                          Diperiksa : Bp. Syamsudin

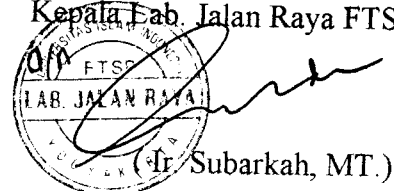
PEMANASAN SAMPEL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI	28°C	8.10 WIB
SELESAI	160°C	8.25 WIB
<b>DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG</b>		
MULAI	160°C	8.25 WIB
SELESAI	28°C	9.25 WIB
<b>DIPERIKSA</b>		
MULAI	25°C	9.25 WIB
SELESAI	54,4°C	9.41 WIB

**HASIL PENGAMATAN**

No.	SUHU YANG DIAMATI	WAKTU (DETIK)		TITIK LEMBEK	
		I	II	I	II
1.	5	0		54,4°C	
2.	10	120			
3.	15	145			
4.	20	130			
5.	25	140			
6.	30	85			
7.	35	70			
8.	40	90			
9.	45	80			
10.	50	85			
11.	52	15			
12.	54,4				

Yogyakarta, 7 April 1999

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP. UII





UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. 95330 Yogyakarta

**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
1.	MUR ADIWIJAYA	90 810 988		TRANSPORTASI
2.	ENY HIDAYAT	90 810 988		TRANSPORTASI

JUDUL TUGAS AKHIR : PERILAKU BAHAN ADITIF HILEONITE THE CAMPEUAN LASTON

Dosen Pembimbing I : IR. H. BAHUAS, M.Sc  
 Dosen Pembimbing II : IR. SUBARAH, HT.

1



2



Yogyakarta, 21 Mei 1998  
 an. Dekan,  
 Ketua Jurusan Teknik Sipil.

IR. H. TEGUHUDIN HMA., MS

## CATATAN - KONSULTASI

No	Tanggal	Konsultasi ke:	KETERANGAN	Paraf
	9/3/04		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembahasan dipertemuan ke-1, meliputi penyediaan</li> <li>- Melakukan uji test :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Voidantus } + Gilsomit</li> <li>penetrasi } tanpa gilsomit</li> <li>lelehan } <span style="float: right;">Baudinghen</span></li> </ul> </li> <li>- <del>Ta</del> Tanpa Gilsomit → parameter uji: Void, Density, VFWA tidak dibandingkan, hanya Flow &amp; Stab utl immersion &lt; tanpa</li> </ul>	A
	10/04/99		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stab rata<sup>2</sup> utl. Gil &amp; d.p. tanpa</li> <li>- <u>Analisis pd immersion</u>, Stab &amp; utl Camp Gilsomit</li> <li>- Analisis penetration index (PI) kantanya dg void + VFWA</li> <li>bila Gil makin sensitif → OK</li> <li>intrusi Gil lebih mudah ke pori camp</li> <li>bila tidak → ada sebab lain</li> </ul>	A
	17/04/99		<p>Hitungan PI untuk Gilsomite gual</p> <p>Selimb Temp: <del>24</del> 25 — 23</p> <p>Per: 24,3 — 29,2</p> <p>Cari A. → Cari PI</p> <p>Gilsomite lebih peka. (jika selalu → mudah cair - cair sekali → maupun mengisi pori)</p> <p>PI - 3. peka.</p> <p>PI + 7 tidak peka.</p>	A
			<p>Langgutha</p>	