

# **PANDUAN PRAKTIKUM PERKERASAN JALAN**



**Disusun oleh:**

**Tim Laboratorium Bahan Jalan  
Program Studi Teknik Sipil**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS Dr.SOETOMO SURABAYA  
TAHUN 2018**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan karunia yang telah diberikan kepada penyusun selama ini. Sungguh besar kuasanya sehingga penyusun dapat menyelesaikan buku panduan praktikum Perkerasan Jalan .

Buku panduan praktikum Perkerasan Jalan ini dibuat pertama kali dan disesuaikan dengan silabus yang umumnya digunakan untuk menunjang teori mata kuliah Jalan Raya, namun demikian tidak menutup kemungkinan ada beberapa bagian yang tidak diberikan secara utuh.

Tujuan pratikum ini adalah untuk mengetahui lebih dalam mengenai sifat – sifat dan kekuatan material yang digunakan sekaligus mengenal dan mempergunakan alat – alat laboratorium yang dipakai pada saat pengujian (pemeriksaan) perkerasan Jalan.

Pada edisi ini secara keseluruhan ada 3 bab yang terdiri dari Pendahuluan, Pengujian Agregat dan Pengujian Aspal, setiap bab diuraikan mulai teori, instrumen yang dipakai, metode pelaksanaan dan tugas, dengan tujuan agar mahasiswa lebih cepat untuk memahaminya.

Akhirnya kata semoga buku Panduan Praktikum Perkerasan Jalan ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi Mahasiswa Prodi Teknik Sipil Unitomo, namun bagi mereka yang ingin mengetahui dan belajar Perkerasan Jalan lebih dalam, saran dan kritik konstruktif terhadap buku ini penyusun sampaikan terima kasih.

Surabaya, April 2018  
a n Tim Laboratorium Bahan Jalan

DWI MURYANTO, ST., MT.

# DAFTAR ISI

COVER	1
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
BAB I PENDAHULUAN	4
1.1. Latar Belakang	4
1.2. Tujuan	4
1.3. Lingkup praktikum	4
BAB II PEMERIKSAAN AGREGAT	5
PERCOBAAN – 1 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	5
PERCOBAAN – 2 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	9
PERCOBAAN – 3 Analisa Saringan Agregat Halus Dan Kasar	12
PERCOBAAN – 4 Keausan Agregat ( Mesin Los Angeles Abrassion Test)	17
BAB III PEMERIKSAAN ASPAL	22
PERCOBAAN – 5 Berat Jenis Aspal	22
PERCOBAAN – 6 Penetrasi Aspal	25
PERCOBAAN – 7 Pemeriksaan Titik Nyala dan Titi besar	28
PERCOBAAN – 8 Pemeriksaan Titik Lembek.	31
PERCOBAAN – 9 Daktilitas Aspal	34
PERCOBAAN – 10 Pemeriksaan Campuran dengan Alat Marshal	37

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Lapisan perkerasan jalan mempunyai fungsi yang sangat penting dalam memberikan keamanan dan keselamatan di jalan raya. Material yang digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan raya mempunyai pengaruh yang besar pada perkerasan jalan raya. Untuk mendapatkan hasil yang optimum dan memuaskan akan hasil perencanaan perkerasan jalan raya, diperlukan pengetahuan yang mendalam mengenai tanah dan material yang digunakan. Keduanya dapat dicapai melalui pemeriksaan yang cermat di laboratorium maupun penelitian di lapangan.

### **1.2. Tujuan**

Tujuan dari praktikum ini adalah:

1. Dapat menentukan/menghitung komposisi dari campuran aspal panas (meliputi agregat dan aspal) yang optimal sesuai dengan spek(syarat) yang ditentukan.
2. Mengetahui perbandingan perbedaan hasil pemeriksaan benda uji dengan alat Marshall untuk berbagai variasi spek agregat, aspal dan metode pengujian.

### **1.3. Lingkup Praktikum**

Adapun yang akan dikerjakan dalam praktikum desain perkerasan jalan meliputi:

1. Pemeriksaan agregat, meliputi:
  - a. Berat jenis dan penyerapan agregat halus
  - b. Berat jenis dan penyerapan agregat kasar
  - c. Analisa saringan
  - d. Keausan agregat ( Los Angeles AbrasiTest)
2. Pemerikasan aspal, meliputi:
  - a. Berat jenis Aspal
  - b. Tes penetrasi
  - c. Tes titik nyala dan titik bakar
  - d. Tes titik lembek
  - e. Duktilitas
3. Perencanaan dan pengujian campuran aspal panas

## **BAB 2**

### **PEMERIKSAAN AGREGAT**

#### **PERCOBAAN 1**

##### **BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS**

Pemeriksaan berat jenis ini disesuaikan dengan:  
(AASHTO T-84-74) atau (ASTM C-128-68)

#### **A. Tujuan**

Pemeriksaan ini ditujukan untuk menentukan berat jenis (bulk Specific gravity), berat jenis kering-permukaan jenuh (saturated surface dry = SSD), berat jenis semu (apparent), dan penyerapan dari agregat halus.

1. Berat jenis (bulk Specific gravity) : ialah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.
2. Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) yaitu, perbandingan antara berat agregat kering-permukaan jenuh dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.
3. Berat jenis semu (apparent spesific gravity) ialah : perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering pada suhu tertentu.
4. Penyerapan adalah : persentase berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering.

#### **B. Peralatan**

1. Timbangan, kapasitas 1 kg atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram.
2. Piknometer dengan kapasitas 500 ml.
3. Kerucut terpancung (Cone), diameter bagian atas ( $40 \pm 3$ ) mm, diameter bagian bawah ( $90 \pm 3$ ) mm dan tinggi ( $75 \pm 3$ ) mm, dibuat dari logam tebal minimum 0,8 mm.
4. Batang penumbuk yang mempunyai bidang penumbuk rata, berat ( $340 \pm 15$ ) gram, diameter permukaan penumbuk ( $25 \pm 3$ ) mm.
5. Saringan no.4
6. Oven, yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai ( $110 \pm 5$ )°C.
7. Pengukur suhu dengan ketelitian pembacaan 1°C

8. Talam
9. Bejana tempat air
10. Pompa hampa udara (Vacuum Pump) atau Tungku
11. Air suling
12. Desikator

### **C. Benda Uji**

Benda uji adalah agregat yang lewat saringan no. 4, diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat sebanyak 1000 gram.

### **D. Cara Melakukan**

- a. Keringkan benda uji dalam oven pada suhu  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ , sampai berat tetap (tidak akan mengalami perubahan kadar air lebih besar dari pada 0,1%). Dinginkan pada suhu ruang, kemudian rendam dalam air selama  $(24 \pm 4)$  jam.
- b. Buang air perendam hati-hati, jangan ada butiran yang hilang, tebarkan agregat di atas talam, keringkan di udara panas dengan cara membalik-balikkan benda uji. Lakukan pengeringan sampai tercapai keadaan kering permukaan jenuh (SSD).
- c. Periksa keadaan kering permukaan jenuh (SSD) dengan mengisikikan benda uji kedalam kerucut terpancung, padatkan dengan batang penumbuk sebanyak 25 kali, angkat kerucut terpancung. Keadaan kering permukaan jenuh (SSD) tercapai bila benda uji bergerak seolah-olah akan runtuh bila cetakan kerucut diangkat, akan tetapi masih berbentuk kerucut yang agak baik (tidak runtuh sama sekali), atau dalam keadaan runtuh tercetak.
- d. Segera setelah terdapat keadaan kering-permukaan jenuh (SSD) masukkan 500 gram benda uji ke dalam piknometer. Masukkan air suling sampai mencapai 90% isi piknometer, putar sambil diguncang sampai tidak terlihat gelembung udara di dalamnya. Untuk mempercepat proses ini, dapat dilakukan atau dipergunakan pompa hampa udara, tetapi harus diperhatikan jangan sampai ada air yang ikut terisap, dapat juga dilakukan dengan merebus piknometer.
- e. Rendam piknometer dalam air, dan ukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan kepada suhu standard  $25^{\circ}\text{C}$ .
- f. Tambahkan air sampai mencapai tanda batas, dan timbang piknometer berisi air dan benda uji sampai ketelitian 0,1 gram (Bt).
- g. Keluarkan benda uji, keringkan dalam oven dengan suhu  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  sampai berat tetap, kemudian dinginkan benda uji dalam desikator, Setelah benda uji dingin kemudian timbanglah (Bk)

- h. Tentukan berat piknometer berisi air penuh dan ukur suhu air guna penyesuaian dengan suhu standard 25°C (B).

### E. Perhitungan

a. Berat jenis (bulk specific gravity)	$= \frac{Bk}{(B + 500 - Bt)}$
b. Berat jenis kering-permukaan jenuh (saturated surface dry)	$= \frac{500}{(B + 500 - Bt)}$
c. Berat jenis semu (apparent spesific gravity)	$= \frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$
d. Penyerapan	$= \frac{500 - Bk}{Bk} \times 100\%$

Keterangan :

Bk = berat benda uji kering oven, (gram)

B = berat piknometer + air, (gram)

Bt = berat piknometer + benda uji + air, (gram)

500 = berat benda uji (SSD) (gram)

### F. Tugas

1. Hitung Berat jenis (bulk specific gravity); Berat jenis kering-permukaan jenuh; Berat jenis semu dan Penyerapan.
2. Beri kesimpulan dari hasil uji material tersebut .

## DATA - PEMERIKSAAN

### BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS (AASHTO T-84-74) atau (ASTM C-128-68)

**Nomer** :  
**Tanggal** :  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** :

**Table 2.1 Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus**

JENIS PENGUJIAN	PERCOBAAN		RATA-RATA
	I	II	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Benda uji direndam selama selama 24 Jam</li> <li>- Berat benda uji kering permukaan jenuh 500 gram</li> <li>- Berat piknometer diisi air (25°C) Gram (B)</li> <li>- Berat piknometer + benda uji SSD + air (25°C) Gram (Bt)</li> <li>- Berat benda uji kering oven Gram (Bk)</li> </ul>			
a. Berat jenis (bulk specific gravity) <div style="text-align: right; margin-left: 20px;"> <math display="block">\frac{Bk}{(B + 500 - Bt)}</math> </div>			
b. Berat jenis kering-permukaan jenuh (saturated surface dry) = (SSD) <div style="text-align: right; margin-left: 20px;"> <math display="block">\frac{500}{(B + 500 - Bt)}</math> </div>			
c. Berat jenis semu (apparent specific gravity) <div style="text-align: right; margin-left: 20px;"> <math display="block">\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}</math> </div>			
d. Penyerapan <div style="text-align: right; margin-left: 20px;"> <math display="block">\frac{(500 - Bk)}{Bk} \times 100\%</math> </div>			

Surabaya.....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

( ..... )

( ..... )



## PERCOBAAN – 2

### PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

Pemeriksaan analisa saringan ini disesuaikan dengan:  
(AASHTO T-85-74) atau (ASTM C-127-68)

#### A. Tujuan

Pemeriksaan ini ditujukan untuk menentukan berat jenis (bulk), berat jenis kering-permukaan jenuh (saturated surface dry), berat jenis semu (apparent), dari agregat kasar.

1. Berat jenis (bulk specific gravity) : ialah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.
2. Berat jenis kering permukaan jenuh (saturated surface dry) yaitu, perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.
3. Berat jenis semu (apparent specific gravity) ialah : perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering pada suhu tertentu.
4. Penyerapan adalah : persentase berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering.

#### B. Peralatan

1. Keranjang kawat ukuran 3,35 mm atau 2,36 mm (no.6 atau no.8) dengan kapasitas kira-kira 5 kg.
2. Tempat air dengan kapasitas dan bentuk yang sesuai untuk pemeriksaan, tempat ini harus dilengkapi dengan pipa sehingga permukaan air selalu tetap.
3. Timbangan dengan kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,1% dari berat contoh yang ditimbang dan dilengkapi dengan alat penggantung keranjang.
4. Oven, yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ .
5. Alat pemisah contoh
6. Saringan No. 4

#### C. Benda Uji

Benda uji adalah agregat yang tertahan saringan no. 4, diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat, sebanyak kira-kira 5 kg.

#### D. Cara Melakukan

1. Cuci benda uji untuk menghilangkan debu atau bahan-bahan lain, yang melekat pada permukaan kemudian keringkan benda uji dalam oven pada suhu 105°C, sampai berat tetap.
2. Dinginkan benda uji pada suhu kamar selama 1 – 3 jam, kemudian timbang ( 500 gram ) dengan ketelitian 0,5 gram (Bk)
3. Rendam benda uji dalam air pada suhu kamar selama  $24 \pm 4$  jam.
4. Keluarkan benda uji dari air, lap dengan kain penyerap sampai selaput air pada permukaan hilang (SSD), untuk butiran yang besar pengeringan harus satu persatu.
5. Timbang benda uji kering-permukaan jenuh (Bj).
6. Letakkan benda uji didalam keranjang, goncangkan batunya untuk mengeluarkan udara yang tersekap dan tentukan beratnya di dalam air (Ba). Ukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan kepada suhu standard (25°C).

#### E. Perhitungan

- a. Berat jenis  
(bulk specific gravity)  $= \frac{Bk}{Bj - Ba}$
- b. Berat jenis kering-permukaan jenuh  
(saturated surface dry)  $= \frac{Bj}{Bj - Ba}$
- c. Berat jenis semu  
(apparent specific gravity)  $= \frac{Bk}{Bk - Ba}$
- d. Penyerapan  $= \frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$

Keterangan :

Bk = berat benda uji kering oven, (gram)

Bj = berat benda uji kering-permukaan jenuh (SSD) , (gram)

Ba = berat benda uji kering-permukaan jenuh di dalam air, (gram)

#### F. Tugas

1. Hitung Berat jenis (*bulk specific gravity*); Berat jenis kering-permukaan jenuh; Berat jenis semu dan Penyerapan.
2. Beri kesimpulan dari hasil uji material tersebut .

## DATA – PEMERIKSAAN

### BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR (AASHTO T-85-74) atau (ASTM C-127-68)

**Nomer** :  
**Tanggal** :  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** : Batu Pecah

**Table 2.2 Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar**

JENIS PEMERIKSAAN		PERCOBAAN		RATA-RATA
		I	II	
Benda Uji direndam selama ( 24 Jam )				
Berat benda uji kering oven	Gram (Bk)			
Berat benda uji (SSD)	Gram (Bj)			
Berat benda uji dalam air	Gram (Ba)			
Berat jenis (bulk specific gravity)	$\frac{Bk}{Bj - Ba}$			
Berat jenis kering-permukaan jenuh (SSD)	$\frac{Bj}{Bj - Ba}$			
Berat jenis semu (apparent specific gravity)	$\frac{Bk}{Bk - Ba}$			
Penyerapan	$\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$			

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

( ..... )

( ..... )

## PERCOBAAN - 3

### ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS DAN KASAR

Pemeriksaan analisa saringan ini disesuaikan dengan:  
AASHTO T-27-74 dan ASTM C-136-46

#### A. Tujuan

Pemeriksaan ini ditujukan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregate halus dan agregate kasar dengan menggunakan saringan.

#### B. Peralatan

- Timbangan dan neraca dengan ketelitian 0.2% dari berat benda uji.
- Satu set saringan : 25 mm (1") ; 19.1 mm ( $\frac{3}{4}$ ") ; 12.5 mm ( $\frac{1}{2}$ ") ; 9.5 mm ( $\frac{3}{8}$ ") ; No. 4 ; No. 8 ; No. 30 ; No. 50 ; No. 100 ; No. 200 ( Standard ASTM )
- Alat pemisah contoh
- Mesin pengguncang saringan
- Talam–talam
- Kuas, sikat kuningan , sendok dan alat bantu lainnya.

#### C. Benda Uji

<b>Benda uji digolongkan menjadi 3 fraksi:</b>				
a.	F1 (kasar),	ukuran	1 ½ - ½",	berat contoh 5000 gram
b.	F2 (sedang),	ukuran	½" – No. 4,	berat contoh 3000 gram
c.	F1 (halus),	ukuran	No. 4 – No. 200,	berat contoh 2000 gram



#### D. Cara Melakukan

Saring benda uji lewat susunan saringan dengan ukuran paling besar ditempatkan paling atas. Saringan diguncang dengan tangan/ mesin pengguncang. Setiap fraksi diguncang selama 15 menit.

Benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu (  $110 \pm 5$  ) °C sampai berat tetap.

#### E. Perhitungan

Hitunglah persentase berat benda uji yang tertahan diatas masing-masing saringan terhadap berat total benda uji setelah disaring.

#### F. Tugas

- Jumlah persentase melalui masing-masing saringan, atau jumlah persentase diatas masing-masing saringan dalam bilangan bulat.
- Buat Grafik akumulatif

## DATA - PEMERIKSAAN

### ANALISA SARINGAN

(AASHTO T-27-74) atau (ASTM C-136-46)

**Nomer** :  
**Tanggal** :  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** : Fraksi F1 (Agregat Kasar)  
**Berat Fraksi** : 5000 gram

**Tabel 2.3 Analisa Saringan Untuk Agregat Kasar**

Ukuran Ayakan	Tertahan		Komulatif Tertahan		% Lolos	Keterangan
	Berat Tertahan	%	Berat Tertahan	%		
1"						
3/4"						
1/2"						
3/8"						
# 4						
# 8						
# 30						
# 50						
# 100						
# 200						
PAN						

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

**ANALISA SARINGAN**  
(AASHTO T-27-74) atau (ASTM C-136-46)

**Nomer** :  
**Tanggal** :  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** : Fraksi F2 (Agregat Sedang)  
**Berat Fraksi** : 3000 gram

**Tabel 2.4 Analisa Saringan Untuk Agregat Sedang**

Ukuran Ayakan	Tertahan		Komulatif Tertahan		% Lolos	Keterangan
	Berat Tertahan	%	Berat Tertahan	%		
1"						
3/4 "						
1/2 "						
3/8 "						
# 4						
# 8						
# 30						
# 50						
# 100						
# 200						
PAN						

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

**ANALISA SARINGAN**  
(AASHTO T-27-74) atau (ASTM C-136-46)

**Nomer** :  
**Tanggal** :  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** : Fraksi F3 (Agregat Halus)  
**Berat Fraksi** : 2000 gram

**Tabel 2.5 Analisa Saringan Untuk Agregat Halus**

Ukuran Ayakan	Tertahan		Komulatif Tertahan		% Lolos	Keterangan
	Berat Tertahan	%	Berat Tertahan	%		
1"						
3/4 "						
1/2 "						
3/8 "						
# 4						
# 8						
# 30						
# 50						
# 100						
# 200						
PAN						

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

**Gambar 2.1. Grafik Kumulatif Prosentase (%) Lolos Fraksi F1, F2 dan F3**



## PERCOBAAN 4

### KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN LOS ANGELES ABRASSION TEST

Pemeriksaan Agregat disesuaikan dengan:  
AASHTO T-27-74 dan ASTM C-136-46

#### A. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat menentukan sifat agregat kasar berdasarkan keausannya, dengan menghitung % jumlah bagian berat yang aus ( lolos saringan 1,17 mm / No. 12 setelah mendapat abrasi pada mesin los angeles.

#### B. Alat

1. Satu set Saringan: 19,1 mm (3/4 “), 9,5 mm ( 3/8”), 4,75 mm ( no.4), 2,38 mm ( no.8) dan 1,2 mm ( no.12).
2. Timbangan
3. Mesin los angeles dan Bola baja
4. Oven
5. Talam /Wadah

#### C. Bahan

Agregat yang lolos saringan ( seperti pada tabel gradasi) model A, B atau C sebanyak =  
5000 gram ( yang sudah kering oven)

#### D. Teori Singkat

Daya tahan agregat merupakan ketahanan agregat terhadap adanya penurunan mutu akibat proses mekanis dan kimiawi. Faktor-2 yang mempengaruhi tingkat degradasi yang terjadi sangat ditentukan oleh jenis agregat, gradasi campuran, ukuran partikel, bentuk agregat dan besarnya energi yang dialami agregat tersebut.

Daya tahan agregat terhadap beban mekanis diperiksa dengan melakukan pengujian abrasi menggunakan mesin Abrasi Los Angeles, sesuai dengan SNI-03-2417-1991 atau ASSTHO T96-87. Gaya mekanis pada pemeriksaan dengan alat abrasi Los Angeles diperoleh dari bola-2 baja yang dimasukkan bersama agregat yang hendak diuji.

Penggolongan tingkat keausan agregat diindikasikan oleh nilai abrasi dari hasil pengujian mesin Los Angeles terdiri dari :

- Agregat kasar dengan nilai abrasi < 20 %

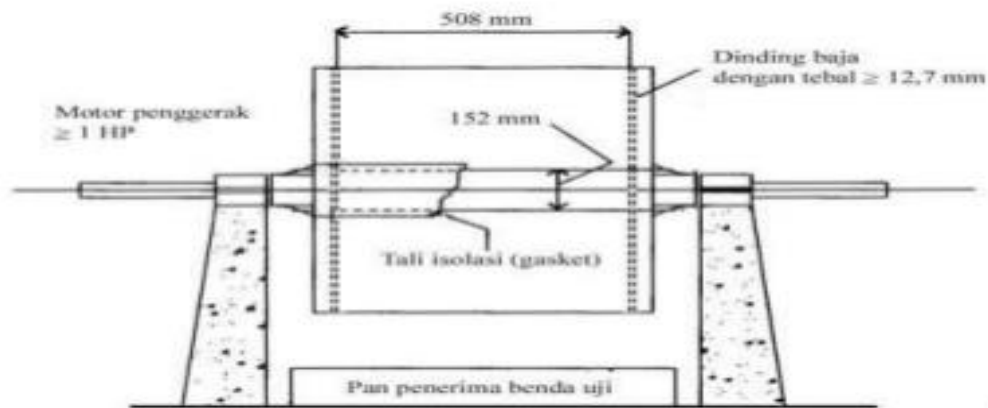
- Agregat lunak dengan nilai abrasi > 50 %

Mesin Abrasi Los Angeles terdiri dari silinder baja tertutup pada kedua sisinya dengan ukuran diameter 711 mm ( 28”) panjang dalam 508 mm (20’) silinder bertumpu pada dua poros pendek yang tak menerus dan berputar pada poros mendatar. Silinder berlubang untuk memasukan benda uji, penutup lubang terpasang rapat sehingga permukaan dalam silinder tidak terganggu; dibagian dalam silinder terdapat bilah baja melintang penuh setinggi 89 mm ( 3,5 “).

Metode Abrasi Los Angeles ini dimaksudkan sebagai pegangan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan Mesin Abrasi Los Angeles. Pengujian ini adalah untuk mengetahui angka keausan tersebut, yang dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan aus lolos saringan No.12 (1,7 mm) terhadap berat semula dalam persen. Pengujian ini dapat digunakan untuk mengukur keausan agregat kasar. Hasil pengujian bahan ini dapat digunakan dalam perencanaan dan pelaksanaan bahan perkerasan jalan atau konstruksi beton.

Prinsip Los Angeles adalah pengukuran perontokan agregat dari gradasi standardnya akibat kombinasi abrasi atau atrisi, tekanan dan pengisian dalam drum baja. Ketika drum berputar, bilah baja yang terdapat di dalamnya mengangkat sampel dan bola baja, membawanya berputar sampai kembali jatuh mengakibatkan efek tumbuk-tekan/impact-crushing pada sampel. Sampel sendiri kemudian berguling dengan mengalami aksi abrasi dan penilasan sampai bilah baja kembali menekan dan membawanya berputar.

Cara ujinya adalah masukkan benda uji yang telah disiapkan ke dalam mesin abrasi, putar mesin kecepatan 30 rpm sampai 33 rpm dengan jumlah putaran untuk masing-masing gradasi berbeda, keluarkan benda uji kemudian saring, butiran yang tertahan dicuci dan dikeringkan dalam oven sampai berat tetap.



**Gambar 2.2 Spesifikasi Mesin Los Angeles**

Putaran dapat dilakukan 500 atau 1000 putaran dengan kecepatan 30-33 rpm. Nilai abrasi dinyatakan dalam persen yang merupakan nilai perbandingan antara berat benda uji semula dikurangi berat tertahan saringan no.12 dengan berat benda uji semula.

$$\% \text{ keausan} = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100\%$$

Ket: W1 = berat total agregat semula (gr)

W2 = berat total agregat tertahan saringan no.12 (gr)

Keausan pada 500 putaran menurut PB-0206-76 manual pemeriksaan jalan maksimum adalah 40%.

### **E. Tahapan Pemeriksaan**

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Timbang agregat sebanyak 5000 gram
3. Saring agregat dengan saringan 19,1 mm – 2,38 mm dan timbang agregat sesuai dengan gradasinya, kemudian hitung total beserta agregat ( W1) dalam gram
4. Masukkan agregat + bola baja sesuai dengan gradasi agregat ke dalam mesin Los Angeles.
5. Putar mesin Los Angeles dengan kecepatan 30 -35 rpm, sebanyak 500 putaran.
6. Setelah selesai pemuatan., keluarkan agregat dari mesin Los Angeles dan lakukan penyaringan dengan saringan 1,17 mm (No.12 )
7. Timbang agregat ( W2 ) dalam gram
8. Hitung % Keausan =  $[(W1 - W2) / (W1)] \times 100\%$

**Tabel 2.4 Gradasi dan Jumlah Agregat**

Ukuran saringan ( mm)		Gradasi dan berat untuk setiapukuran (gram)			
Lolos	Tertahan	A	B	C	D
37,5	25	1250±25			
25	19	1250±25			
19 (	12,5	1250±25	2500±10		
12,5	9,5	1250±25	2500±10		
9,5	6,3			2500±10	
6,3	4,74			2500±10	
4,74	N0.12				5000±10
<b>Berat bola (gr)</b>		5000	4584	3330	2500
<b>Jumlah Bola</b>		12	11	8	6

## DATA - PEMERIKSAAN LOS ANGELES ABRASSION TEST

**Nomer** :  
**Tanggal** :  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** : \_\_\_\_\_

**Tabel 2.7 Analisa Saringan Los Angeles Abrasion Test**

Ukuran saringan		Berat dalam gram (B)		Berat dalam gram (C)	
Lolos mm (")	Tertahan mm (")	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
37,5(1½)	25 (1)	X	X		
25 (1)	19 (¾ ")	X	X		
19 (¾ ")	12,5(½ ")			X	X
12,5(½ ")	9,5(¾ ")			X	X
9,5(¾ ")	6,3(¼ ")				
6,3(¼ ")	4,74(no.4)				
4,74(no.4)	N0.8				
PAN					

**Tugas:**

1. Hitung Prosentase (0%)  $B = \{ ( W1-W2 ) / W1 \} \times 100 \% =$
2. Hitung Prosentase (0%)  $C = \{ ( W1-W2 ) / W1 \} \times 100 \% =$
3. Gambar Mesin Los angeles
4. Kesalahan apa yang mungkin terjadi
5. Beri Kemsimpulan

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

( .....

## **BAB 3**

### **PEMERIKSAAN ASPAL**

#### **PERCOBAAN - 5**

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

Pemeriksaan berat jenis ini disesuaikan dengan:  
(AASHTO T-228 380 - B) atau (ASTM D-70)

##### **A. Tujuan**

Pemeriksaan ini ditujukan untuk menentukan berat jenis semu (Apparent specific gravity), dari Aspal.

Berat jenis semu (Apparent specific gravity) ialah : perbandingan antara berat aspal dan berat air suling yang isinya sama dengan isi aspal pada suhu tertentu.

##### **B. Peralatan**

- a. Timbangan, kapasitas 1 kg atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram.
- b. Piknometer dengan kapasitas 24 ml dan 25 ml.
- c. Hot plate
- d. Funnel
- e. Pengukur suhu dengan ketelitian pembacaan 1°C
- f. Talam
- g. Bejana tempat air
- h. Air suling
- i. Desikator

##### **C. Benda Uji**

Benda uji adalah aspal sebanyak 50 gram.

##### **D. Cara Melakukan**

1. Panaskan 50 gram aspal keras sampai mencair dan aduk-aduk sampai merata. Pemanasan tidak boleh melebihi 30 menit pada suhu 56°C diatas titik leleh.
2. Tuangkan aspal kedalam piknometer (gunakan corong) isi piknometer tersebut  $\frac{3}{4}$  bagian.
3. Isi bejana dengan air suling sehingga diperkirakan bagian atas piknometer yang tidak terendam 40 mm
4. Kemudian rendam dan jepitlah bejana dalam bak perendam hingga terendam 100 mm, dan suhu bak perendam 25°C

5. Timbang piknometer (**A**) dalam keadaan kosong dan bersih.
6. Angkat bejana dari bak perendam dan isi piknometer dengan air suling kemudian tutup piknometer tanpa ditekan, Letakkan piknometer dalam bejana dan tekan penutup hingga rapat, kembalikan bejana berisi piknometer kedalam bak perendam dan diamkan 30 menit, kemudian angkat piknometer dan keringkan dengan lap, lalu timbang (**B**)
7. Tuangkan benda uji/ aspal dalam piknometer yang telah kering, sehingga terisi 3/4nya, biarkan piknometer sampai dingin selama 40 menit, kemudian timbang (**C**)
8. Isi piknometer yang berisi benda uji ( aspal) tambahkan air suling dan tutuplah tanpa ditekan agar gelembung – gelembung udara keluar. Angkat bejana dari bak perendam dan letakkan piknometer di dalamnya dan kemudian tekan penutup hingga rapat.
9. Masukkan dan diamkan bejana dalam bak perendam selama 30 menit lalu angkat dan keringkan piknometer tersebut dan setelah selesai lalu timbang (**D**)

#### **E. Perhitungan**

$$\begin{array}{l} \text{Berat jenis semu} \\ \text{(Apparent spesific gravity)} \end{array} = \frac{C - A}{(B - A) - (D - C)}$$

Keterangan :

- A = berat Piknometer (gram)
- B = berat piknometer + air, (gram)
- C = berat piknometer + aspal (gram)
- D = berat piknometer + air + Aspal (gram)

#### **F. Tugas**

1. Hitung Berat jenis semu.
2. Beri kesimpulan dari hasil uji material tersebut .

## DATA - PEMERIKSAAN

### BERAT JENIS ASPAL

(AASHTO T-228 380 - B) atau (ASTM D-70)

**Nomer** :  
**Tanggal** :  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** :

**Table 3.1 Hasil Uji Jenis Aspal**

JENIS PENGUJIAN		PERCOBAAN		RATA-RATA
		I	II	
-				
-	Berat Piknometer	Gram (A)		
-	Berat Piknometer + Air	Gram (B)		
-	Berat piknometer + Aspal	Gram (C)		
-	Berat piknometer + Aspal + air	Gram (D)		
	Berat jenis semu (apparent specific gravity)	$\frac{C - A}{(B - A) - (D - C)}$		

Surabaya.....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

( ..... )

( ..... )



## PERCOBAAN – 6

### PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

Pemeriksaan ini disesuaikan dengan:

PA –301 –76 atau ( AASTHO T – 45 – 68 ) atau ( ASTM D – 71 )

#### A. Maksud

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan penetrasi Bitumen keras atau lembek ( solid atau semi solid ) dengan memasukkan jarum penetrasi ukuran tertentu, beban dan waktu tertentu kedalam bitumen pada suhu tertentu pula.

#### B. Peralatan

1. Alat penetrasi yang dapat menggerakkan pemegang jarum naik turun tanpa gesekan dan dapat mengukur penetrasi sampai 0,1 mm.
2. Pemegang jarum seberat (  $47 \pm 0,05$  ) gram yang dapat dilepas dengan mudah dari alat penetrasi untuk penetran.
3. Pemberat dari (  $50 \pm 0,05$  ) gram dan (  $100 \pm 0,05$  ) gram masing-masing digunakan untuk pengukuran penetrasi dengan beban 100 gram dan 200 gram.
4. Jarum penetrasi stainless steel dengan mutu 440 C atau HRC 54 sampai 60 dengan ukuran dan bentuk menurut gambar dibawah, ujung jarum harus berbentuk kerucut terpancung.
5. Cawan contoh terbuat dari logam atau gelas berbentuk silinder dengan dasar yang rata-rata berukuran:

PENETRASI	DIAMETER	KEDALAMAN
<200	55 mm	35 mm
200 – 300	70 mm	45 mm

6. Bak peredam ( Waterbath ), terdiri dari bejana tidak kurang 10 liter dan dapat menahan suhu tertentu dengan ketelitian  $\pm 0,1$  °C. Bejana ini dilengkapi dengan pelat dasar berlubang-lubang terletak 50 mm di atas bejana dan tidak kurang dari 100 mm di bawah permukaan air dalam bejana.
7. Tempat air untuk benda uji ditempatkan di bawah alat penetrasi. Tempat tersebut mempunyai isi tidak kurang dari 350 ml dan tinggi yang cukup untuk meredam benda uji tanpa bergerak.
8. Pengukuran waktu ( Stopwatch ). Pengukuran waktu penetrasi dengan skala pembagian terkecil 0,1 detik atau kurang dan kesalahan tertinggi 0,1 detik per jam.
9. Thermometer.

### **C. Benda Uji**

Contoh dipanaskan perlahan-lahan serta diaduk-aduk sehingga cukup air untuk dituangkan. Pemanasan contoh tersebut tidak boleh lebih dari 60 °C di atas titik leleh, dan untuk Bitumen tidak boleh lebih dari 90 °C di atas titik leleh. Waktu pemanasan tidak boleh lebih dari 30 menit, diaduk-aduk perlahan-lahan agar udara tidak masuk ke dalam contoh. Setelah cair dituang hingga dingin. Tinggi contoh dalam tempat tersebut tidak kurang dari angka penetrasi ditambah 18 mm. Benda uji dibuat dua, benda uji ditutup agar bebas dari debu dan didiamkan dalam suhu ruang selama 1- 1,5 jam untuk benda uji kecil, 1,5 - 2 jam untuk benda uji besar.

### **D. Cara Kerja dan Pelaksanaan**

1. Benda uji diletakkan dalam tempat air yang kecil dan tempat air tersebut dimasukkan dalam bak peredam yang bersuhu (  $25 \pm 0,1$  ) °C, didiamkan dalam bak tersebut selama 1 – 1,5 jam.
2. Pemegang jarum diperiksa agar jarum dapat dipasang dengan baik dan jarum penetrasi dibersihkan dengan toluena, kemudian jarum tersebut dikeringkan dengan lap bersih dan dipasang pada pemegang jarum.
3. Pemberat 100 gram diletakkan di atas jarum untuk memperoleh beban (  $100 \pm 0,01$  ) gram.
4. Tempat air dipindahkan dari bak peredam ke bawah alat penetrasi.
5. Jarum diturunkan perlahan-lahan sehingga menyentuh permukaan benda uji, kemudian angka nol di arloji penetrometer diatur sehingga jarum penunjuk berhimpit.
6. Pemegang jarum dilepaskan dan stopwatch serentak dijalankan selama jangka waktu (  $5 \pm 0,1$  ) detik.
7. Arloji penetrometer diputar dan dibaca angka penetrasi yang berhimpit dengan jarum penunjuk, angka dibulatkan hingga 0,1 mm terdekat.
8. Jarum dilepaskan dari pemegangnya dan disiapkan untuk test penetrasi berikutnya.
9. Pekerjaan a – g di atas dilakukan berulang kali sebanyak 5 kali untuk setiap benda uji yang sama dengan ketentuan setiap titik pemeriksaan berjarak 1 cm, dan dari tepi dinding lebih dari 1 cm.

### **E. Hasil Praktikum**

1. Dari hasil percobaan diperoleh harga penetrasi rata-rata 63.25 jadi termasuk aspal dengan penetrasi 60 – 70.
2. Bitumen dan penetrasi kurang dari 150 dapat diuji dengan alat-alat dan cara pemeriksaan ini, sedangkan Bitumen dengan penetrasi antara 350 – 500 perlu dilakukan dengan alat – alat lain.

3. Apabila pembacaan stopwatch lebih dari (  $5 \pm 0,1$  ) detik, hasil tersebut tidak berlaku ( diabaikan ).
4. Bacalah harga putaran jarum penetrasi selama waktu tersebut.
5. Satu defisi pada pembacaan putaran jarum sama dengan 0,1 mm, jadi kalau harga penetrasi aspal tersebut 63.25 artinya selama 5 detik jarum tersebut bergerak menembus aspal  $63.25 \times 0,1 \text{ mm} = 6,325 \text{ mm}$ .

## DATA - PEMERIKSAAN

### PENETRASI ASPAL

( PA - 0301 - 76 ) atau ( AASTHO M - 20 )

**Nomer** : \_\_\_\_\_  
**Tanggal** : \_\_\_\_\_  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** : \_\_\_\_\_  
**Penetrasi pada** : \_\_\_\_\_

**Tabel 3.2 Hasil Uji Penetrasi Aspal**

Pengujian Nomer	Contoh Uji		Keterangan
	I	II	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
Rata-rata			
Penetrasi Rata-Rata = ..... ( 0.1 mm )			

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

## PERCOBAAN – 7

### PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL (CLEVELAND OPEN CUP)

Pemeriksaan ini disesuaikan dengan:

PA – 0303 – 78 atau ( AASTHO T – 48 - 74 ) atau ( ASTM D – 92 – 52 )

#### A. Maksud

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan titik nyala dan titik bakar dari aspal, dimana:

1. *Titik nyala* adalah suhu pada saat terlihat nyala singkat pada suatu titik di atas permukaan aspal.
2. *Titik bakar* adalah suhu pada saat terlihat nyala sekurang-kurangnya 5 detik pada suatu titik di atas permukaan aspal.

#### B. Peralatan

1. Termometer.
2. Cawan kuningan.
3. Pelat pemanas, terdiri dari logam untuk melekatkan cawan dan bagian atas dilapisi seluruhnya oleh asbes setebal 0,8 cm.
4. Sumber pemanas, dipakai pembakaran gas yang tidak menimbulkan asap.
5. Penahan angin, yaitu alat yang dapat menahan hembusan angin.
6. Nyala penguji yang dapat diatur dan memberikan nyala dengan diameter 3,2 – 4,8 mm dengan panjang tabung 7,5 cm.

#### C. Benda Uji

Panaskan contoh aspal antara 130 – 140°C sampai cukup cair, kemudian isi cawan kuningan sampai garis dan hilangkan gelembung udara yang ada pada permukaan cairan.

#### D. Cara Kerja dan Pelaksanaan

1. Letakkan cawan di atas pelat pemanas dan diatur sumber pemanas hingga terletak di bawah titik tengah cawan.
2. Letakkan nyala penguji dengan poros pada jarak 7,5 cm dari titik tengah cawan.
3. Tempatkan termometer tegak lurus di dalam benda uji dengan jarak 6,4 mm di atas dasar cawan dan terletak pada satu garis yang menghubungkan titik poros nyala penguji, kemudian diatur hingga poros termometer terletak pada jarak  $\frac{1}{4}$  diameter cawan dari tepi.
4. Tempatkan penahan angin di depan nyala penguji.

5. Nyalakan sumber pemanas dan atur pemanasan sehingga kenaikan suhu  $15^{\circ}\text{C}$  permenit hingga benda uji mencapai suhu  $56^{\circ}\text{C}$  di bawah titik nyala perkiraan.
6. Atur kecepatan pemanasan  $5^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C}$  per menit pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan  $28^{\circ}\text{C}$  di bawah titik nyala perkiraan.
7. Nyala penguji dinyalakan dan diatur agar diameter nyala penguji 3,2 sampai 4,8 mm.
8. Putar nyala penguji hingga melalui permukaan cawan ( dari tepi ke tepi cawan ) dalam selang waktu 1 detik, ulangi pekerjaan setiap kenaikan  $2^{\circ}\text{C}$ .
9. Lanjutkan pekerjaan f & h sampai terlihat nyala singkat pada suatu titik di atas permukaan benda uji, dibaca suhu pada termometer dan dicatat.
10. Lanjutkan pekerjaan ini sampai terlihat nyala yang agak lama ( 5 detik ) di atas permukaan benda uji . Bacalah suhu pada termometer dan catat.

**Tabel 3.3 Daftar Toleransi**

<b>Titik nyala dan titik bakar</b>	<b>Ulangan oleh satu orang dengan satu alat</b>	<b>Ulangan oleh satu orang dengan satu alat</b>
Titik Nyala $175^{\circ}\text{C}$ sampai $550^{\circ}\text{F}$	$8^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ )	$17^{\circ}\text{C}$ ( $30^{\circ}\text{F}$ )
Titik Bakar Lebih dari	$8^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ )	$14^{\circ}\text{C}$ ( $25^{\circ}\text{F}$ )

**E. Tugas:**

1. Tentukan Titik Nyala dan Titik Bakar
2. Kesalahan apa yang mungkin terjadi
3. Beri kesimpulan dari hasil percobaan tersebut .

## DATA - PEMERIKSAAN

### TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR DENGAN CLEVENLAND OPEN CUP ( PA - 0303 - 76 )

Nomer : \_\_\_\_\_  
Tanggal : \_\_\_\_\_  
Proyek : Praktikum  
Contoh : \_\_\_\_\_

Table 3.4 Hasil Uji Titik Nyala dan Titik Bakar

No.	°C DIBAWAH TITIK NYALA	WAKTU ( Menit )	TEMPERATUR °C	TITIK NYALA / BAKAR
1	56	60	300	
2	51	120	305	
3	46	180	310	
4	41	240	315	
5	36	300	320	
6	31	360	325	
7	26	420	330	
8	21	480	335	
9	16	540	340	
10	11	600	345	
11	6	660	350	
12	1	720	355	

TITIK NYALA : ..... °C  
TITIK BAKAR : ..... °C

Surabaya,.....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

## **PERCOBAAN – 8**

### **PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK**

Pemeriksaan ini disesuaikan dengan:

PA – 0302 – 76 atau ( AASTHO T – 53 – 74 ) atau ( ASTM D – 36 – 70 )

#### **A. Maksud**

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan titik lembek aspal yang berkisar antara 30 – 200°C.

*Titik Lembek* adalah suhu pada saat bola baja dengan berat tertentu mendesak turun suatu lapisan aspal yang tertahan dalam cincin berukuran tertentu, sehingga aspal itu menyentuh pelat dasar yang terletak di bawah cincin pada besaran waktu tertentu, sebagai akibat pemanasan dengan kepadatan tertentu.

#### **B. Peralatan**

1. Termometer.
2. Cincin kuningan.
3. Bola baja, diameter 9,53 mm dengan berat = 3,45 – 3,55 gr.
4. Alat pengarah bola.
5. Bejana gelas, tahan pemanasan mendadak dengan diameter dalam = 8,5 cm dan tinggi sekurang-kurangnya 12 cm.
6. Dudukan benda uji.
7. Penjepit.

#### **C. Benda Uji**

1. Panaskan contoh perlahan-lahan sambil diaduk terus menerus hingga cairan menjadi rata. Pemanasan dan pengadukan dilakukan perlahan-lahan agar gelembung udara tidak masuk. Setelah merata, tuanglah contoh ke dalam dua buah cincin, suhu pemanasan tidak lebih dari 111°C di atas titik lembeknya. Waktu untuk pemanasan  $\leq$  30 menit.
2. Panaskan dua buah cincin sampai mencapai suhu tuang contoh dan letakkan kedua cincin di atas pelat kuningan yang telah diberi lapisan dari campuran talk dan sabun.
3. Tuangkan contoh ke dalam 2 buah cincin, diamkan pada suhu sekurang-kurangnya 8°C di bawah titik lembeknya sekurang-kurangnya selama 30 menit.
4. Setelah dingin permukaan contoh diratakan dalam cincin dengan pisau yang dipanaskan.

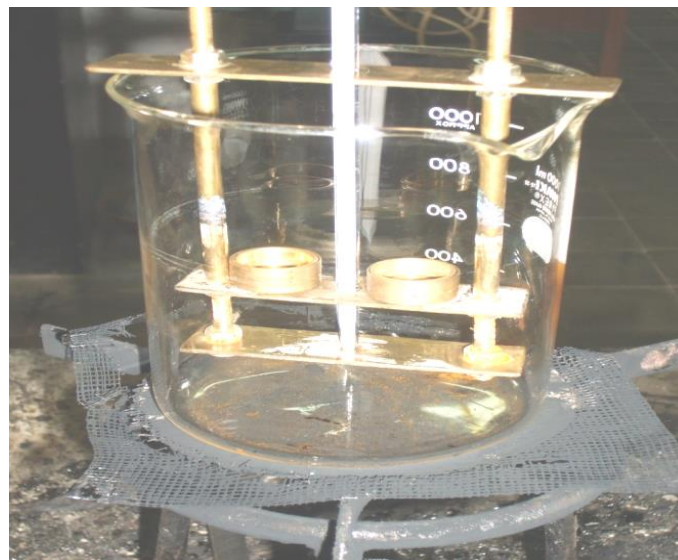
#### D. Cara Kerja dan Pelaksanaan

1. Pasang dan atur kedua cincin di atas tempat duduknya, letakkan pengarah bola di atasnya kemudian masukkan semua peralatan tersebut ke dalam bejana gelas. Bejana diisi dengan air suling dengan suhu  $(5 \pm 1) ^\circ\text{C}$  hingga tinggi permukaan air berkisar 101,6 sampai 108 mm. Letakkan termometer yang sesuai untuk pekerjaan ini di antara kedua benda uji ( $\pm 12,7$  mm dari tiap cincin ). Periksa dan atur jarak antara permukaan plat dasar dengan benda uji sehingga menjadi 25,4 mm.
2. Letakkan bola-bola baja bersuhu  $5^\circ\text{C}$  di atas dan di tengah permukaan masing-masing benda uji dgn menggunakan penjepit dan memasang kembali pengarah bola.
3. Panaskan bejana sehingga kenaikan suhu menjadi  $5^\circ\text{C}$  per menit. Kecepatan pemanasan ini tidak boleh diambil dari kecepatan pemanasan rata-rata dari akhir pekerjaan ini. Untuk 3 menit pertama, perbedaan kecepatan pemanasan  $\leq 0,5^\circ\text{C}$ .

#### Contoh Hasil Praktikum

Dari hasil praktikum, didapat titik lembek =  $51^\circ\text{C}$ .

Syarat Bina Marga memberikan batas titik lembek untuk aspal Pen 60 – 70 adalah  $48-57^\circ\text{C}$ . Jadi aspal ini memenuhi spesifikasi Bina Marga.



**Gambar 3.1. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal**



# DATA – PEMERIKSAAN

## TITIK LEMBEK ( PA - 0302 - 76 )

Nomer : \_\_\_\_\_  
Tanggal : \_\_\_\_\_  
Proyek : Praktikum  
Contoh : \_\_\_\_\_

Tabel 3.5 Hasil Uji Titik Lembek

No.	Suhu yang Diamati		Waktu ( detik )		Titik Lembek °C		Titik Lembek Rata-rata (°C)
	°C	°F	I	II	I	II	
1	5	41	60	60			
2	10	50	120	120			
3	15	59	180	180			
4	20	68	240	240			
5	25	77	300	300			
6	30	86.6	360	360			
7	35	95	420	420			
8	40	104	480	480			
9	45	113	540	540			
10	50	122	600	600			
11	55	131	660	660			
12	60		720	720			
13	65		780	780			

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

## PERCOBAAN – 9

### PENGUJIAN DAKTILITAS HABAN ASPAL

#### A. Umum

Daktilias aspal adalah nilai ke elastisan aspal yang diukur dari jarak terpanjang, apabila antara dua cetakan berisi bitumen keras yang ditarik sebelum putus pada suhu 25°C dan dengan kecepatan 50 mm/menit. Hasil pengujian ini selanjutnya dapat digunakan untuk mngetahui elastisitas bahan aspal.

**Maksud dan Tujuan** Metode ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam pelaksanaan pengujian daktilitas bahan asal. Tujuan untuk mendapatkan harga pengujian bahan aspal.

#### B. Peralatan

1. Termometer.
2. Cetakan daktilitas kuningan
3. Bak perendam isi 10 liter yang dapat menjaga suhuterdentuselama pengujian denagn ketelitian 0,1oC dan benda uji dapat terendam se-kuran-2nya 100 mm di bawah permukaan air.
4. Mesin Uji dengan ketentuan sebagai berikut :
  - a. Dapat menarik benda uji dengan kecepatabn tetap
  - b. Dapat menjaga benda uji tetap terendam dan tidak menimbulkan getaran selama pemeriksaan
5. Bahan Glycerin teknik

#### C. Persiapan Benda Uji

**Benda uji aspal sebanyak 100 gram yang dipersiapkan sebaai berikut :**

1. Lapsi semua bagian dalam sisi-sisi cetakan daktilitas dan atas pelat dasar dengan campuran glycerin dan talk , kemudian pasanglah cetakan daktilitas diatas pelat dasar.
2. Panaskan contoh aspal sehingga cairan dapat dituang, pemanas dilakukan sampai suhu antara 80°C – 100°C diatas titik lembek, kemuiian contoh disaring dengan saringan No.50 dan setelah diaduk dituangkan penuh kedalam cetakan..

3. Pada waktu mengisi cetakan, contoh dituangkan hati-hati dari ujung keujung hingga penuh berlebihan
4. Dinginkan cetakan pada suhu ruang selama 30 – 40 menit lalu pindahkan seluruhnya ke dalam bak perendam yang telah disiapkan pada suhu pemeriksaan selama 30 menit, kemudian ratakan contoh yang berlebihan dengan pisau atau spatula yang panas sehingga terisi penuh dan rata.

#### **D. Cara Kerja dan Pelaksanaan**

1. Diamkan benda uji pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dalam bak perendam selama 85-95 menit, kemudian lepaskan benda uji dari pelat dasar dan sisi-2nya cetakan.
2. Pasanglah benda uji pada alat mesin uji dan tariklah benda uji secara teratur dengan kecepatan 50 mm/menit sampai benda uji putus, perbedaan kecepatan  $\pm$  dari 5 % masih diizinkan. Bacalah jarak antara pemegang benda uji, pasada saat benda uji putus ( cm) selama  $\pm$  25 mm dalam air dan suhu dipertahankan tetap (  $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ).
3. Apabila benda uji menyentuh dasar mesin unit atau terapung pada permukaan air, maka pengujian dianggap tidak normal, untuk menghindari hal semacam ini maka berat jenis air harus disesuaikan dengan berat benda uji dengan menambah glycerin, apabila pemeriksaan normal tidak berhasil setelah dilakukan 3 kali, maka dilaporkan bahwa pengujian daktilitas bitumen tersebut gagal.

#### **E. Tugas**

1. Hitung Daktilitas rata –rata
2. Kesalahan apa yang mungkin terjadi
3. Beri kesimpulan dari hasil percobaan tersebut .

## DATA – PEMERIKSAAN DAKTILITS

**Nomer** : \_\_\_\_\_  
**Tanggal** : \_\_\_\_\_  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** : \_\_\_\_\_

**Tabel 3.6 Uji Daktilitas**

	°C	Pemb.Waktu	Pemb.Suhu Oven
Pembukaan contoh	Contoh dipanaskan Mulai Jam : Selesai Jam :		
Mendinginkan Contoh	Didinginkan pada : Suhu ruang Mulai Jam : Selesai Jam :		
Mencapai suhu pemeriksaan	Direndam pada suhu 25°C Mulai Jam : Selesai Jam :		Pemb.suhu Aterbath Temp : _____
Pemeriksaan	Daktilitas pada 25°C Mulai Jam : Selesai Jam :		Pemb.Suhu Temp : _____

Daktilitas pada _____ °C _____ cm / menit	Pembacaan pengukuran pada alat	Keterangan
Pengamatan - I		
Pengamatan - II		
<b>Daktilitas rata-rata</b>		

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

## PERCOBAAN – 10

### PEMERIKSAAN CAMPURAN ASPAL PANAS

Pemeriksaan campuran aspal panas disesuaikan dengan:  
PC-0201-76 atau (AASHTO T-245-74) atau (ASTM D-1550-E27)

#### A. Maksud

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan ketahanan (stabilitas) terhadap kelelahan plastis (flow) dari campuran aspal.

Ketahanan (stabilitas) ialah kemampuan suatu campuran aspal untuk menerima beban sampai terjadi kelelahan plastis yang dinyatakan dalam kilogram atau pound.

Kelelahan plastis ialah keadaan perubahan bentuk suatu campuran aspal yang terjadi akibat suatu beban sampai batas runtuh yang dinyatakan dalam mm atau 0,01”.

#### B. Peralatan

- a. 3 buah cetakan benda uji yang berdiameter 10 cm (4”) dan tinggi 7,5 cm (3”), lengkap dengan pelat alas dan leher sambung.
- b. Alat pengukur benda uji.  
Untuk benda uji yang sudah didapatkan dari dalam cetakan benda uji dipakai sebuah alat ejector.
- c. Penumbuk yang mempunyai permukaan tumbuk rata berbentuk silinder, dengan berat 4,356 kg (10 pound), dan tinggi jatuh bebas 35,7 cm (18”)
- d. Landasan pemadat terdiri dari balok kayu (jati atau yang sejenis) berukuran kira-kira 20 x 20 x 45 cm (8” x 8” x 18”) yang dilapis dengan pelat baja berukuran 30 x 30 x 2,5 cm (12” x 12” x 1”) dan diikat pada lantai beton dengan 4 bagian siku.
- e. Silinder cetakan benda uji
- f. Mesin tekan lengkap dengan :
  1. Kepala penekan berbentuk lengkung (Breaking Head)
  2. Cincin penguji yang berkapasitas 25000 kg (5000 pound) dengan ketelitian 12,5 kg (25 pound) dilengkapi arloji tekan dengan ketelitian 0,0025 cm (0,10001”).
  3. Arloji kelelahan dengan ketelitian 0,25 mm (0,01”) dengan perlengkapannya.
  4. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai  $(200 \pm 3)^{\circ}\text{C}$
- g. Bak perendam (water bath) dilengkapi dengan pengatur suhu minimum 20°C

h. Perlengkapan lain :

1. Panci-panci untuk memanaskan agregat, aspal dan campuran aspal.
2. Pengukur suhu dari logam (metal thermometer) berkapasitas 250°C dan 100°C dengan ketelitian 0,5 atau 1% dari kapasitas.
3. Timbangan yang dilengkapi penggantung benda uji berkapasitas 2 kg dengan ketelitian 0,1 gram dan timbangan berkapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 gram.
4. Kompor
5. Sarung asbes dan karet
6. Sendok pengaduk dan perlengkapan lain.

### C. Benda Uji

#### 1. Persiapan benda uji :

Keringkan agregat, sampai beratnya tetap pada suhu  $(105 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ .

Pisahkan agregat dengan cara penyaringan kering kedalam fraksi-fraksi yang dikehendaki atau seperti berikut ini :

1	sampai 3/4
3/4	sampai 3/8"
3/8	sampai no. 4 (4,76 mm)
No. 4 (4,76 mm)	sampai no. 8 (2,38 mm)
Lewat No. 8 (2,38 mm)	

#### 2. Penentuan suhu pencampuran dan pematatan.

Suhu pencampuran dan pematatan harus ditentukan sehingga bahan pengikat yang dipakai menghasilkan viscositas seperti daftar no. 3.3

**Tabel 3.7. Viscositas**

Bahan Pengikat	Campuran			Pematat		
	Kinematik	Saybolt Furol	Engler	Kinematik	Saybolt Furol	Engler
	C,St	Det,S.F		C,St	Det,S.F	
Aspal panas	$170 \pm 20$	$85 \pm 10$		$280 \pm 30$	$140 \pm 15$	
Aspal dingin	$170 \pm 20$	$85 \pm 10$		$280 \pm 30$	$140 \pm 15$	
Tar			$25 \pm 3$			$40 \pm 5$

### 3. Persiapan Campuran :

- a. Untuk setiap benda uji diperlukan agregat sebanyak  $\pm 1200$  gram sehingga menghasilkan tinggi benda uji kira-kira  $6,25 \text{ cm} \pm 0,125 \text{ cm}$  ( $2,5 \pm 0,05''$ )
- b. Agregat dipanaskan dengan panik (wajan) dengan suhu kira-kira  $28^{\circ}\text{C}$  di atas suhu pencampur ( $150^{\circ}\text{C}$ ) untuk aspal panas dan tar dan aduk sampai merata, untuk aspal dingin pemanasan sampai  $14^{\circ}\text{C}$  di atas suhu pencampuran.
- c. Sementara itu panaskan aspal sampai mencair. Tuangkan aspal sebanyak yang dibutuhkan kedalam agregat yang sudah dipanaskan tersebut. Kemudian aduklah dengan cepat pada suhu sesuai 3.b. sampai agregat terlapis merata.

### 4. Pemadatan benda uji

- a. Bersihkan perlengkapan cetakan benda uji serta bagian muka penumbuk dengan seksama dan panaskan sampai suhu antara  $93,3$  dan  $148,9^{\circ}\text{C}$ .
- b. Letakkan selebar kertas sering atau kertas penghisap yang sudah digunting menurut ukuran cetakan kedalam dasar cetakan. ( sesuai bentuk cetakan).
- c. Masukkanlah seluruh campuran ( seberat  $1200$  gram ) kedalam cetakan dan tusuk-tusuk campuran keras-keras dengan spatula yang dipanaskan atau aduklah dengan sendok semen  $15$  kali keliling pinggirannya dan  $10$  kali di bagian dalamnya.
- d. Lepaskan lehernya, dan ratakanlah permukaan campuran dengan mempergunakan sendok semen menjadi bentuk yang sedikit cembung.
- e. Waktu akan dipadatkan suhu campuran harus dalam batas-batas suhu pemadatan seperti disebut pada 3.b. Letakkan cetakan di atas landasan pematat, dalam pemegang cetakan.
- f. Lakukan pemadatan dengan alat penumbuk praksi I sebanyak  $75x$ , dan untuk praksi II Sebanyak  $50x$  atau  $35$  sesuai kebutuhan, dengan tinggi jatuh  $45 \text{ cm}$  ( $18''$ ). Selama pemadatan tahanlah agar sumbu palu pematat selalu tegak lurus pada alas cetakan.
- g. Lepaskan keping alas dan lehernya, balikkan alas cetak berisi benda uji dan pasanglah kembali perlengkapannya. Terhadap permukaan benda uji yang sudah dibalik ini, tumbuklah dengan jumlah tumbukkan yang sama.
- h. Sesudah pemadatan lepaskan keping alas dan pasanglah alat pengeluar benda uji pada permukaan ujung ini. Dengan hati-hati keluarkan dan letakkan benda uji diatas permukaan rata yang halus. Biarkan selama kira-kira  $24$  jam pada suhu ruang.

#### D. Cara Melakukan

1. Bersihkan benda uji dari kotoran-kotoran yang menempel.
2. Ukur tinggi benda uji dengan ketelitian 0,1 mm dan Timbang benda uji untuk mendapatkan berat kering.
3. Rendam dalam air kira-kira 24 jam pada ruang , setelah itu benda uji dikeluarkan dan dilap kemudian ditimbang untuk memperoleh berat SSD
4. Timbang dalam air untuk mendapatkan berat dalam air.
5. Rendamlah benda uji aspal panas atau benda uji Tar dalam bak perendam selama 30 sampai 40 menit atau dipanaskan didalam oven selama 2 jam dengan suhu tetap ( $60 + 1$ ) $^{\circ}$ C untuk benda uji aspal panas dan ( $38 + 1$ ) $^{\circ}$ C untuk benda uji tar.  
Untuk benda uji aspal dingin masukkan benda uji kedalam oven selama minimum 2 jam dengan suhu tetap ( $25 \pm 1$ ) $^{\circ}$ C. Sebelum melakukan pengujian, bersihkan batang penuntun (guide rod) dan permukaan dalam dari kepala penekan (test heads). Lumasi batang penuntun sehingga kepala penekan yang atas dapat meluncur bebas, bila dikehendaki kepala penekan direndam bersama-sama benda uji pada suhu antara 21 sampai 38 $^{\circ}$ C. Keluarkan benda uji dari bak perendam atau dari oven atau dari pemangas udara dan letakkan kedalam segmen bawah kepala penekan. Pasang segmen atas diatas benda uji, dan letakkan keseluruhannya dalam mesin penguji.
9. Pasang arloji kelelahan (flow meter) pada kedudukannya diatas salah satu batang penuntun dan atur kedudukan jarum penunjuk pada angka nol, sementara selubung tangkai arloji (sleeve) dipegang teguh terhadap segmen atas kepala penekan (breaking head).
10. Tekan selubung tangkai arloji kelelahan tersebut pada segmen atas dari kepala penekan selama pembebanan berlangsung. Sebelum pembebanan diberikan, kepala penekan beserta benda ujinya dinaikkan hingga menyentuh alas cincin penguji. Atur kedudukan jarum arloji tekan pada angka nol.
11. Berikan pembebanan kepada benda uji dengan kecepatan tetap sebesar 50 mm per menit sampai pembebanan maksimum tercapai, atau pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan catat pembebanan maksimum yang dicapai.
12. Apabila pembebanna sudah mencapai maksimum, angka kelelahan dicatat yang ditunjukkan oleh jarumarloji kelelahan. Lepaskan selubung tangkai arloji kelelahan



(sleeve) pada saat pembebanan mencapai maksimum dan catat nilai kelelahan yang ditunjukkan jarum arloji kelelahan .

13. Waktu yang diperlukan saat diangkatnya benda uji dari rendaman air sampai tercapainya beban maksimum tidak boleh melebihi 30 detik.

**PERENCANAAN BERAT ASPAL DAN AGREGAT  
UNTUK CAMPURAN ASPAL PANAS VARIASI I S.D. V**

<b>Berat Benda Uji (Gram)</b>	1200	1200	1200	1200	1200
<b>Kadar Aspal (%)</b>	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%	7.00%
<b>Berat Aspal (Gram)</b>					
<b>Berat Agregat (Gram)</b>					

**Tabel 3.8 Perencanaan Berat Aspal dan Agregat**

Ukuran Ayakan		%	Berat (gram) I	Berat (gram) II	Berat (gram) III	Berat (gram) IV	Berat (gram) V
Lolos	Tertahan						
1 "	3/4 "						
3/4 "	1/2 "						
1/2 "	3/8 "						
3/8 "	# 4						
# 4	# 8						
# 8	# 30						
# 30	# 50						
# 50	# 100						
# 100	# 200						
# 200	Filler						

Prakiraan Kadar Aspal (Pb) =  
=

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

## E. Perhitungan

1. Berat jenis curah campuran (Bulk Specific Gravity)

$$= \frac{\text{berat kering benda uji}}{\text{berat kondisi SSD benda uji} - \text{berat benda uji di dalam air}}$$

2. Berat jenis maksimum campuran teoritis (Max. Theoretical Specific Gravity)

$$= \frac{100}{\frac{\% \text{ Agregat}}{G_s \text{ Agregat}} + \frac{\% \text{ Binder}}{G_s \text{ Binder}}}$$

3. Berat jenis efektif agregat

$$= \frac{\text{berat jenis agregat bulk} + \text{berat jenis agregat semu}}{2}$$

4. Prosentase aspal terhadap campuran (%)

$$= \frac{\% \text{ aspal terhadap berat agregat}}{(\% \text{ aspal terhadap berat agregat} + 100)} \times 100$$

5. Berat isi ( $t/m^3$ ) =  $\frac{\text{berat benda uji}}{\text{isi benda uji}}$

6. % rongga thd agregat (voids in mineral aggregate, VMA, %) = 100-vol. agregat

7. % rongga terisi aspal (voids filled with binder, VFB, %)

$$= \frac{100 \times \text{volume aspal}}{\% \text{ rongga terhadap agregat}}$$

8. % rongga thd campuran (void in mixture, VIM, %)

$$= 100 - \frac{100 \times \text{berat isi campuran}}{\text{Berat jenis teoritis}}$$

## F. Tugas :

1. Hitung Tinggi benda uji percobaan; Beban maksimum dalam pound bila perlu dikoreksi; Nilai kelelehan, dalam perseratusan inci; Suhu pencampuran; Suhu pemadatan dan Suhu percobaan( ditabelkan )
2. Buat mix design campuran aspal panas dengan cara marshall test

**PEMERIKSAAN CAMPURAN ASPAL PANAS**  
**PC-0201-76 atau (AASHTO T-245-74) atau (ASTM D-1550-E27)**

**Nomer** :  
**Tanggal** :  
**Proyek** : Praktikum  
**Contoh** :

**Tabel 3.9 Pemeriksaan Campuran Aspal**

No.	Pukulan	Kadar Aspal (%)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Berat Kering (gr)	Berat SSD (gr)	Berat Dlm Air (gr)	Stabilitas	Flow (mm)
I	75x	5							
	50x	5							
	35x	5							
II	75x	5,5							
	50x	5,5							
	35x	5,5							
III	75x	6							
	50x	6							
	35x	6							
IV	75x	6,5							
	50x	6,5							
	35x	6,5							
V	75x	7							
	50x	7							
	35x	7							

Surabaya, .....

Diperiksa oleh,

Diuji oleh,

(.....)

(.....)

Untuk dapat menentukan kadar aspal yang paling optimum, benda uji diuji dengan Alat Marshall, dimana pada kadar aspal optimum benda uji harus memenuhi persyaratan seperti yang ada pada **Tabel 3.4**

**Tabel 3.10 Spesifikasi Marshall Test Campuran Aspal Beton**

No.	JENIS TEST	JENIS LALU LINTAS		
		75 x LL Berat	50x LL Sedang	35x LL Ringan
1.	Stabilitas (kg)	750	650	460
2.	Flow (mm)	2 - 4	2 - 4.5	2 - 5
3.	Rongga terisi aspal (%)	75 - 82	75 - 85	76 - 85
4.	Rongga dalam campuran (%)	3 - 5	3 - 5	3 - 5
5.	Density (gr/cc)	-	-	-

**TABEL : 3.11 KORELASI STABILITAS BENDA UJI MARSHALL**

Volume Benda Uji, cm <sup>3</sup>	Tinggi Benda Uji, mm	Faktor Korelasi	Volume Benda Uji, cm <sup>3</sup>	Tinggi Benda Uji, mm	Faktor Korelasi
200-213	25.4	5.56	421-431	52.4	1.39
214-225	27.0	5.00	432-443	54.0	1.32
226-237	28.6	4.55	444-456	55.6	1.25
238-250	30.2	4.17	457-470	57.2	1.19
251-264	31.8	3.85	471-482	58.7	1.14
265-276	33.3	3.57	483-495	60.3	1.09
277-289	34.9	3.33	496-508	61.9	1.04
290-301	36.5	3.03	509-522	63.5	1.00
302-316	38.1	2.78	523-535	65.1	0.96
317-328	39.7	2.50	536-546	66.7	0.93
329-340	41.3	2.27	547-559	68.3	0.89
341-353	42.9	2.08	560-573	69.8	0.86
354-367	44.4	1.92	574-585	71.4	0.83
368-379	46.0	1.79	586-598	73.0	0.81
380-392	47.6	1.67	599-610	74.6	0.78
393-405	49.2	1.56	611-625	76.2	0.76
406-420	50.8	1.47			

**DATA MIX DESIGN CAMPURAN ASPAL PANAS DENGAN CARA MARSHALL TEST**

*Jumlah Pukulan sebanyak 75 kali*

No	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r
1		5																
2		5,5																
3		6																
4		6,5																
5		7																

**Keterangan:**

Gs Agregat = 2,710

Gs Binder = 1,036

a = % binder/100 parts of agregat

b = % binder by weight of mix

c = weight in air (grams)

d = weight in SSD condition (grams)

e = weight in water (grams)

f = volume = d - e (cc)

g = density bulk = c/f (gr/cc)

n = voids filled with binder

=  $((100-j-m)/(100-j)) * 100$  (%)

o = stability (proving ring)

p = stability after proving ring corrected (kg)

q = stability after volume corrected (kg)

r = flow (mm)

Diperiksa oleh,

(.....)

Surabaya, .....

Diuji oleh,

(.....)

**Gambar 3.2. Penentuan Kadar Aspal Optimum Dari Hasil Campuran Aspal Panas Variasi .....**

**DATA MIX DESIGN CAMPURAN ASPAL PANAS DENGAN CARA MARSHALL TEST**

*Jumlah Pukulan Sebanyak 50 kali*

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r
1		5																
2		5,5																
3		6																
4		6,5																
5		7																

**Keterangan:**

Gs Agregat = 2,710

Gs Binder = 1,036

a = % binder/100 parts of agregat

b = % binder by weight of mix

c = weight in air (grams)

d = weight in SSD condition (grams)

e = weight in water (grams)

f = volume = d - e (cc)

g = density bulk = c/f (gr/cc)

h = density max theoritic (gr/cc)

=  $100 / ((\% \text{ Aggr} / \text{Gs Aggr}) + (\% \text{ Binder} / \text{Gs Binder}))$

i = vol % total binder =  $(b * g) / \text{Gs Binder} (\%)$

j = vol % total agregat =  $(100 - b) * g / \text{Gs Aggr} (\%)$

k = vol % total void =  $100 - i - j (\%)$

l = voids % agregates =  $100 - j (\%)$

m = void total mix =  $((h - g) / h) * 100 (\%)$

n = voids filled with binder

=  $((100 - j - m) / (100 - j)) * 100 (\%)$

o = stability (proving ring)

p = stability after proving ring corrected (kg)

q = stability after volume corrected (kg)

r = flow (mm)

Diperiksa oleh,

( ..... )

Surabaya, .....

Diuji oleh,

( ..... )

**Gambar 3.3. Penentuan Kadar Aspal Optimum Dari Hasil Campuran Aspal Panas Variasi .....**



## DAFTAR PUSTAKA

1. American Association of State Highway and Transportation Official (1993) “*AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*”. Washington DC.
2. American Society for Testing and Material, ASTM C.33 “ Agregat Normal Baik Agregat Kasar dan Agregat Halus harus memenuhi syarat mutu sesuai “*Standard Spesification for Concrete Aggregates*”.
3. SNI (2002), Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metoda Analisis Komponen, No. SNI 03-1732-1989, *Metoda, Spesifikasi dan Tata Cara – Bagian 4: Aspal, Asbuton dan Perkerasan Jalan*, Jakarta.
4. Buku Panduan Praktikum Perkerasan Jalan (2012). “Laboratorium Perhubungan dan Bahan Konstruksi Jalan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember:.