





## PRESENSI KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama : DENI HARIADI

No. Mhs : 94 310 295

Judul : PEMANFAATAN PASIR DARI "KALI TIBAN" KALI BAYEM  
SEBAGAI CAMPURAN LAPIS PERKERASAN JENIS HRS-WC  
DITINJAU DARI SIFAT-SIFAT MARSHALL.

NO.	HAR/TANGGAL	URAIAN	PARAF
1	24/07 <sup>04</sup>	<p>terhadap buku dg pustaka word penelitian lain, TA, jurnal, Proceeding Asphalt Pavng. Technology Asphalt Institute</p> <p>Ma pembeding pengujian batu peralat : -&gt; Metodologi</p> <p>Pre Test observasi kadar lumpur (Sand Equivalent) ↓ <u>Standard</u></p>	
	23/08 <sup>04</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki yg diberi tanda</li> <li>- Kajian pustaka diperbaiki dg peran buku referensi (poin) dan Camp</li> <li>- diteliti pd word penelitian, jurnal, proceeding</li> <li>- Setiap Tabel/Gambar/Ilustrasi harus diteliti dulu dan narasi dg menunjuk no. Tabel/Gambar Gambar diberi nomor &amp; nama</li> <li>- Metodologi belum jelas -&gt; perlu detail yg dibandingkan sbg sauderan apa Jml sampel pd masing<sup>2</sup> tahap pengujian berapa doc</li> </ul>	





**LABORATORIUM JALAN RAYA**  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JL. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

**PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL**

Contoh dari : Lab. Jalan Raya  
Jenis Contoh : Aspal 60/70  
Diuji tanggal : 9 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukamto

PEMANASAN ASPAL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI PEMANASAN	27 °C	9.30 WIB
SELESAI PEMANASAN	100 °C	10.00 WIB
DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG		
MULAI	100 °C	10.00 WIB
SELESAI	27 °C	11.00 WIB
DIRENDAM AIR DENGAN SUHU (25°C)		
MULAI	25 °C	11.00 WIB
SELESAI	25 °C	12.00 WIB
DIPERIKSA		
MULAI	25 °C	12.00 WIB
SELESAI	25 °C	12.30 WIB

**HASIL PENGAMATAN**

NO	CAWAN (I) (mm)	CAWAN (II) (mm)	SKET HASIL PEMERIKSAAN
1	65	70	
2	63	63	
3	61	65	
4	61	67	
5	61	63	

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 9 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi



**LABORATORIUM JALAN RAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
Jl. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

**PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL**

Contoh dari : Lab. Jalan Raya  
Jenis Contoh : Aspal 60/70  
Diuji tanggal : 9 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukamto

PEMANASAN ASPAL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI PEMANASAN	27 °C	
SELESAI PEMANASAN	100 °C	
DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG		
MULAI	100 °C	
SELESAI	27 °C	
DIPERIKSA		
MULAI	27 °C	13.30
SELESAI	380 °C	13.40

**HASIL PENGAMATAN**

CAWAN	TITIK NYALA	TITIK BAKAR
MULAI PEMANASAN	27 °C	348 °C
SELESAI PEMANASAN	100 °C	348 °C
DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG		

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 9 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi



**LABORATORIUM JALAN RAYA**  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JL. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

**PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPAL**

Contoh dari : Lab. Jalan Raya  
Jenis Contoh : Aspal 60/70  
Diuji tanggal : 9 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukanto

PEMANASAN ASPAL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI PEMANASAN	27 °C	13.00
SELESAI PEMANASAN	100 °C	13.10
DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG		
MULAI	100 °C	13.10
SELESAI	27 °C	13.15
DIPERIKSA		
MULAI	27 °C	13.15
SELESAI	100 °C	13.27

**HASIL PENGAMATAN**

NO	SUHU YG DIAMATI °C	WAKTU (DETIK)		TITIK LEMBEK	
		1	2	I	II
1	5	0	0		
2	10	45"	45"		
3	15	1'.30"	1'.30"		
4	20	2'.45"	2'.45"		
5	25	4'.01"	4'.01"		
6	30	5'.10"	5'.10"		
7	35	5'.55"	5'.55"		
8	40	6'.15"	6'.15"		
9	45	7'.00"	7'.00"		
10	50	8'.00"	8'.00"		
11	55	8'.48"	8'.48"	57°C	58°C

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 9 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi



**PEMERIKSAAN  
KELARUTAN DALAM CCL4 (SOLUBILITY)**

Contoh dari : Lab. Jalan Raya  
Jenis Contoh : Aspal 60/70  
Diuji tanggal : 9 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukamto

Pembukaan contoh	DIPANASKAN	Pembacaan waktu	Pembacaan suhu
	Mulai	Jam 10.30	25 <sup>o</sup> C
	Selesai	Jam 11.00	25 <sup>o</sup> C
<b>PEMERIKSAAN</b>			
1 Penimbangan	Mulai	Jam 11.00	25 <sup>o</sup> C
2 Pelarutan	Mulai	Jam 11.05	25 <sup>o</sup> C
3 Penyaringan	Mulai	Jam 1.30	25 <sup>o</sup> C
	Selesai	Jam 1.40	25 <sup>o</sup> C
4 Dioven	Mulai	Jam 2.00	25 <sup>o</sup> C
5 Penimbangan	Mulai	Jam 2.10	25 <sup>o</sup> C

1 Berat botol erlenmeyer kosong	=	74.17 gram
2 Berat botol erlenmeyer + aspal	=	76.04 gram
3 Berat aspal (2 - 1)	=	1.87 gram
4 Berat kertas saring bersih	=	0.60 gram
5 Berat kertas saring bersih + endapan	=	0.615 gram
6 Berat endapannya saja (5 - 4)	=	0.015 gram
7 Persentase endapan $\left(\frac{6}{3} \times 100\%\right)$	=	0.8021 gram
8 Bitumen yang larut (100 % - 7)	=	99.198 gram

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 9 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi



**PEMERIKSAAN  
BERAT JENIS ASPAL**

Contoh dari : Lab. Jalan Raya  
Jenis Contoh : Aspal 60/70  
Diuji tanggal : 9 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukamto

No	URAIAN PEMERIKSAAN	Berat
1	Berat vicnometer kosong	12.31 gram
2	Berat vicnometer kosong + Aquadest	24.72 gram
3	Berat air (2 - 1)	12.41 gram
4	Berat vicnometer + Aspal	14.47 gram
5	Berat Aspal (4 - 1)	2.16 gram
6	Berat vicnometer + Aspal + Aquadest	24.88 gram
7	Berat airnya saja (6 - 4)	10.41 gram
8	Volume Aspal (3 - 7)	2 gram
9	Berat Jenis Aspal: berat/vol (5 / 8)	1.08

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 9 Juni 2005

Peneliti

  
Deni Hariadi





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

Contoh dari : Kali Progo  
Jenis Contoh : Fine Aggregate  
Diuji tanggal : 8 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukanto

TRIAL NUMBER		1	2
Seaking (10.1 mm)	Start	11.45	11.47
	Stop	11.55	11.57
Sedimentation Time (20 min 15 sec)	Start	12.00	12.02
	Stop	12.20'.15"	12.20'.15"
Clay Reading		4.20	3.95
Sand Reading		4.12	3.56
$SE = \frac{\text{Sand Reading}}{\text{Clay Reading}} \times 100$		98.10	90.13
Avarage Sand Equivalent			94.11
Remark: Kadar Lumpur = $100\% - 73.65\% = 5.89\%$			

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 8 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi



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

Contoh dari : Kali Krasak  
Jenis Contoh : Fine Aggregate  
Diuji tanggal : 7 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukanto

TRIAL NUMBER		1	2
Seaking (10.1 mm)	Start	10.10	10.12
	Stop	10.20	10.22
Sedimentation Time (20 min 15 sec)	Start	10.25	10.27
	Stop	10.45'.15"	10.47'.15"
Clay Reading		4.35	4.50
Sand Reading		4.25	4.40
$SE = \frac{\text{Sand Reading}}{\text{Clay Reading}} \times 100$		97.70	97.78
Avarage Sand Equivalent		97.74	
Remark: Kadar Lumpur = 100% - 97.74% =		2.26 %	

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 8 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi



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

Contoh dari : Clereng Kulon Progo  
Jenis Contoh : Fine Aggregate (batu pecah)  
Diuji tanggal : 8 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukamto

TRIAL NUMBER		1	2
Seaking (10.1 mm)	Start	10.45	10.47
	Stop	10.55	10.57
Sedimentation Time (20 min 15 sec)	Start	11.00	11.02
	Stop	11.20'.15"	11.22'.15"
Clay Reading		6.00	5.87
Sand Reading		4.10	4.40
$SE = \frac{\text{Sand Reading}}{\text{Clay Reading}} \times 100$		68.33	74.96
Avarage Sand Equivalent		71.65	
Remark: Kadar Lumpur = $100\% - 71.65\% =$		28.35 %	

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 8 Juni 2005  
Peneliti:

Deni Hariadi



LABORATORIUM JALAN RAYA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JL. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

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

Contoh dari : Kali Buntung  
Jenis Contoh : Fine Aggregate  
Diuji tanggal : 8 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukanto

TRIAL NUMBER		1	2
Seaking (10.1 mm)	Start	12.15	12.30
	Stop	12.25	12.40
Sedimentation Time (20 min 15 sec)	Start	12.30	12.50
	Stop	12.50'.15"	13.10'.15"
Clay Reading		4.30	4.20
Sand Reading		3.50	3.20
$SE = \frac{\text{Sand Reading}}{\text{Clay Reading}} \times 100$		81.40	76.19
Avarage Sand Equivalent		78.79	
Remark: Kadar Lumpur = 100% - 80.69% =		21.21 %	

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 8 Juni 2005  
Peneliti

Deni Hariadi



**PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS**

Contoh dari : Clereng Kulon Progo  
Jenis Contoh : Fine Aggregate (Batu Pecah)  
Diuji tanggal : 7 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukamto

KETERANGAN	BENDA UJI	
	1	2
Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (SSD)	500 gram	500 gram
Berat Vicnometer + Air (B)	665 gram	665 gram
Berat Vicnometer + Air + Benda Uji (BT)	989 gram	990 gram
Berat Sampel Kering Oven (BK)	490 gram	489 gram
Berat Jenis = $\frac{BK}{(B + 500 - BT)}$	2.756	2.794
Berat SSD = $\frac{500}{(B + 500 - BT)}$	2.98	2.857
BJ Semu = $\frac{BK}{(B + BK - BT)}$	2.92	2.827
Penyerapan = $\frac{(500 - BK)}{BK}$	2.04%	2.25%

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 7 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi



**PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR**

Contoh dari : Clereng Kulon Progo  
Jenis Contoh : Course Aggregate (Batu Pecah)  
Diuji tanggal : 7 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukamto

KETERANGAN	BENDA UJI	
	1	2
Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (BJ)	1602 gram	
Berat benda uji didalam air (BA)	1000 gram	
Berat sampe kering oven (BK)	1558 gram	
Berat Jenis = $\frac{BK}{(BJ - BA)}$	2.567	
Berat SSD = $\frac{BJ}{(BJ - BA)}$	2.647	
BJ Semu = $\frac{BK}{(BK - BA)}$	2.792	
Penyerapan = $\frac{(BJ - BK)}{BK} \times 100\%$	2.824%	

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 7 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi



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

Contoh dari : Batu Pecah Clereng  
Jenis Contoh : Course Aggregate  
Diuji tanggal : 7 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukanto

JENIS GRADASI		BENDA UJI	
SARINGAN		1	2
LOLOS	TERTAHAN		
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 (0.5")	2500 gram	
12.5 mm (0.5")	9.5 mm (3.8")	2500 gram	
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)		
JUMLAH BENDA UJI (A)		500 gram	
JUMLAH TERTAHAN DI SIEVE 12 (B)		3520.5 gram	
KEAUSAN = $\frac{(A - B)}{A} \times 100\%$		29.59%	

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 7 Juni 2005

Peneliti

Deni Hariadi



**LABORATORIUM JALAN RAYA**  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
Jl. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS**

Contoh dari : Kali Buntung  
Jenis Contoh : Fine Aggregate  
Diuji tanggal : 7 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukanto

KETERANGAN	BENDA UJI	
	1	2
Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (SSD)	500 gram	500 gram
Berat Vicnometer + Air (B)	665 gram	665 gram
Berat Vicnometer + Air + Benda Uji (BT)	990 gram	991 gram
Berat Sampel Kering Oven (BK)	489 gram	490 gram
Berat Jenis = $\frac{BK}{(B + 500 - BT)}$	2.7943	2.8161
Berat SSD = $\frac{500}{(B + 500 - BT)}$	2.8571	2.8736
BJ Semu = $\frac{BK}{(B + BK - BT)}$	2.9817	2.9878
Penyerapan = $\frac{(500 - BK)}{BK}$	2.2495%	2.04%

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Ir. Iskandar, MT

Yogyakarta, 7 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi





LABORATORIUM JALAN RAYA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JL. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Contoh dari : Kali Progo  
Jenis Contoh : Fine Aggregate  
Diuji tanggal : 7 Juni 2005  
Untuk Proyek : Tugas Akhir

Dikerjakan Oleh:  
Deni Hariadi  
Diperiksa Oleh:  
Bp. Sukanto

KETERANGAN	BENDA UJI	
	1	2
Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (SSD)	500 gram	500 gram
Berat Vicnometer + Air (B)	665 gram	665 gram
Berat Vicnometer + Air + Benda Uji (BT)	980 gram	982 gram
Berat Sampel Kering Oven (BK)	490 gram	489 gram
Berat Jenis = $\frac{BK}{(B + 500 - BT)}$	2.6486	2.6721
Berat SSD = $\frac{500}{(B + 500 - BT)}$	2.7027	2.7322
BJ Semu = $\frac{BK}{(B + BK - BT)}$	2.8	2.8430
Penyerapan = $\frac{(500 - BK)}{BK}$	2.0408%	2.25%

Mengetahui:  
Kepala Lab. Jalan Raya

Yogyakarta, 7 Juni 2005

Peneliti:

Deni Hariadi

Ir. Iskandar, MT

**PERHITUNGAN TEST MARSHALL**  
**AGREGAT PASIR DARI KALI BUNTING FILLER SUPERMILL**

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	linier	q (kg)	r (mm)	MQ (kg/mm)
1	60.23	6.1033	6.5	1160.6	1164	659	505	2.2982	2.4645	13.832	79.42	6.748	20.58	67.211	6.748	220	723.23	1.09	788.32	1.76	447.91
2	60.10	6.1033	6.5	1167.7	1169	676	493	2.3686	2.4645	14.255	81.851	3.8938	18.149	78.545	3.8938	263	864.59	1.10	951.04	1.82	522.55
1	60.10	6.5421	7.0	1164.5	1167	670	497	2.3431	2.4477	15.186	80.537	4.2768	19.463	78.026	4.2768	225	739.67	1.10	813.63	1.66	490.14
2	60.17	6.5421	7.0	1165.7	1168	677	491	2.3741	2.4477	15.388	81.605	3.0072	18.395	83.652	3.0072	286	940.2	1.09	1024.8	1.36	753.54
1	60.17	6.9767	7.5	1148.3	1149	665	484	2.3725	2.4312	16.476	81.111	2.4132	18.889	87.224	2.4132	285	936.91	1.09	1021.2	2.32	440.19
2	60.10	6.9767	7.5	1132.8	1138	663	475	2.3848	2.4312	16.561	81.532	1.9064	18.468	89.677	1.9064	276	907.32	1.10	998.05	1.69	590.56
1	60.13	7.4074	8.0	1138.4	1139	660	479	2.3766	2.4149	17.605	80.812	1.5836	19.188	91.747	1.5836	282	927.05	1.10	1019.8	2.93	348.04
2	59.13	7.4074	8.0	1137.5	1143	662	481	2.3649	2.4149	17.518	80.412	2.0703	19.588	89.431	2.0703	264	867.87	1.13	980.7	2.73	359.23
1	61.10	7.8341	8.5	1141.2	1142	659	483	2.3627	2.3987	18.596	79.903	1.5013	20.097	92.53	1.5013	289	950.06	1.07	1016.6	3.42	297.24
2	61.17	7.8341	8.5	1152.8	1154	660	494	2.3336	2.3987	18.366	78.918	2.7157	21.082	87.118	2.7157	253	831.71	1.06	881.61	3.76	234

- t = tebal benda uji
- a = % aspal terhadap batuan
- b = % aspal terhadap campuran
- c = berat kering/sebelum direndam
- d = berat dalam keadaan SSD (gr)
- e = berat didalam air
- f = volume (isi) (d - e)
- g = berat isi sampel (c / f)
- h = berat jenis maksimum (teoritis)  
 $\frac{100}{100}$
- i =  $\frac{\% \text{ agregat}}{b_j \text{ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{b_j \text{ aspal}}$
- j =  $\frac{(b \times g) / b_j \text{ aspal}}{((100 - b) \times g) / b_j \text{ agregat}}$
- k =  $\frac{(100 - i - j) \text{ jumlah kandungan rongga}}{(100 - j) \text{ rongga terhadap agregat (VMA)}}$
- l =  $\frac{(100 \times (i / j) \text{ rongga yang tenisi aspal (VFVA)}}{100 - (100 \times (g / h)) \text{ rongga yang tenisi campuran (VTM)}}$
- m = pembacaan arloji
- n = o x kalibrasi proving ring
- o = p x koreksi tebal sampel (Stabilitas)
- p = kelelahan plastis (Flow)
- q = Marshall Quotient
- r = suhu pencampuran
- s = suhu pematangan
- t = suhu waterbath
- u = berat jenis aspal
- v = berat jenis agregat
- w = kalibrasi alat

**PERHITUNGAN TEST MARSHALL  
AGREGAT PASIR DARI KALI BUNTING**

REVISI LEVEL AKHIR

No.	DENSITY										VMA VFWA VITM				STAB. FLOW							
	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	linier	q (kg)	r (mm)	MQ (kg/mm)	
1	62.17	6.1033	6.5	1162.0	1166	667	499	2.3287	2.4645	14.015	80.472	5.5129	19.528	71.769	5.5129	264	867.87	1.03	893.91	1.76	507.9	
2	61.10	6.1033	6.5	1166.2	1168	660	508	2.2957	2.4645	13.817	79.332	6.8514	20.668	66.85	6.8514	296	973.07	1.07	1041.2	0.90	1156.9	
1	61.2	6.5421	7.0	1163.5	1164	664	500	2.327	2.4477	15.082	79.985	4.9328	20.015	75.355	4.9328	297	976.36	1.06	1034.9	1.66	623.46	
2	60.13	6.5421	7.0	1156.0	1157	662	495	2.3354	2.4477	15.137	80.272	4.5916	19.728	76.726	4.5916	275	904.04	1.1	994.44	2.12	469.07	
1	61.13	6.9767	7.5	1176.5	1178	677	501	2.3483	2.4312	16.308	80.283	3.4093	19.717	82.709	3.4093	310	1019.1	1.06	1080.2	2.32	465.62	
2	60.77	6.9767	7.5	1150.5	1151	658	493	2.3337	2.4312	16.206	79.783	4.0111	20.217	80.16	4.0111	285	936.91	1.08	1011.9	2.15	470.63	
1	61.83	7.4074	8.0	1148.0	1146	658	488	2.3525	2.4149	17.426	79.99	2.584	20.01	87.086	2.584	315	1035.5	1.04	1077	2.93	367.56	
2	61.87	7.4074	8.0	1166.3	1164	670	494	2.3609	2.4149	17.488	80.278	2.2332	19.722	88.677	2.2332	255	838.29	1.04	871.82	2.12	411.24	
1	61.47	7.8341	8.5	1170.9	1171	669	502	2.3325	2.3987	18.357	78.88	2.7629	21.12	86.918	2.7629	303	996.08	1.05	1045.9	3.42	305.81	
2	61.73	7.8341	8.5	1172.3	1169	674	495	2.3683	2.3987	18.639	80.091	1.2699	19.909	93.621	1.2699	254	835	1.05	876.75	2.05	428	

- t = tebal benda uji
- a = % aspal terhadap batuan
- b = % aspal terhadap campuran
- c = berat kering/sebelum direndam
- d = berat dalam keadaan SSD (gr)
- e = berat didalam air
- f = volume (isi) (d - e)
- g = berat isi sampel (c / f)
- h = berat jenis maksimum (teoritis)  
100
- i = (b x g) / b<sub>j</sub> aspal
- j = ((100 - b) x g) / b<sub>j</sub> agregat
- k = (100 - i - j) jumlah kandungan rongga
- l = (100 - j) rongga terhadap agregat (VMA)
- m = (100 x (l / j)) rongga yang terisi aspal (VFWA)
- n = 100 - (100 x (g / h)) rongga yang terisi campuran (VITM)
- o = x kalibrasi proving ring
- p = p x koreksi tebal sampel (Stabilitas)
- q = kelelahan plastis (Flow)
- r = Marshall Quotient

- i = suhu pencampuran
- j = suhu permatatan
- k = suhu waterbath
- l = berat jenis aspal
- m = berat jenis agregat
- n = kalibrasi alat

$$\left( \frac{\% \text{ agregat}}{b_j \text{ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{b_j \text{ aspal}} \right) M.Q$$

REVISI LEVEL

PERHITUNGAN TEST MARSHALL  
AGREGAT PASIR DARI BATU PECAH CLERENG

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	limier (kg)	q (mm)	r (mm)
1	62.00	6.1033	6.5	1147.7	1146	646	500	2.2954	2.4464	13.815	80.014	6.17714	19.986	69.122	6.17141	274	900.75	1.04	936.78	1.60
2	61.10	6.1033	6.5	1169.0	1171	669	502	2.3287	2.4464	14.015	81.174	4.8108	18.826	74.446	4.81082	245	805.41	1.07	861.79	2.14
1	61.23	6.5421	7.0	1163.5	1164	665	499	2.3317	2.4299	15.113	80.843	4.0442	19.157	78.889	4.04425	280	920.47	1.06	975.7	1.98
2	62.23	6.5421	7.0	1178.0	1176	671	505	2.3327	2.4299	15.119	80.878	4.0027	19.122	79.067	4.00269	293	963.21	1.03	992.1	2.31
1	62.87	6.9767	7.5	1169.1	1168	671	497	2.3523	2.4137	16.336	81.121	2.5439	18.879	86.526	2.54386	310	1019.1	1.02	1039.5	2.20
2	61.10	6.9767	7.5	1166.5	1167	674	499	2.3377	2.4137	16.234	80.616	3.1503	19.384	83.748	3.15034	310	1019.1	1.07	1090.4	2.55
1	61.77	7.4074	8.0	1169.0	1178	678	500	2.338	2.3977	17.319	80.191	2.4903	19.809	87.428	2.4903	305	1002.7	1.04	1042.8	2.30
2	61.23	7.4074	8.0	1174.0	1174	673	501	2.3433	2.3977	17.358	80.373	2.2687	19.627	88.441	2.2687	315	1035.5	1.06	1097.7	2.82
1	61.53	7.8341	8.5	1160.8	1160	662	498	2.3309	2.3819	18.345	79.514	2.1408	20.486	89.55	2.1408	293	963.21	1.05	1011.4	2.60
2	61.77	7.8341	8.5	1163.6	1162	668	494	2.3555	2.3819	18.538	80.351	1.1105	19.649	94.348	1.11046	320	1052	1.04	1094	3.05

t = tebal bendajui  
a = % aspal terhadap batuan  
b = % aspal terhadap campuran  
c = berat kering/sebelum direndam  
d = berat dalam keadaan SSD (gr)  
e = berat didalam air  
f = volume (isi) (d - e)  
g = berat isi sampel (c / f)  
h = berat jenis maksimum (teoritis)  
i =  $\frac{\% \text{ agregat}}{b_j \text{ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{b_j \text{ aspal}}$   
M.Q = Marshall Quotient

i = (b x g) / b<sub>j</sub> aspal  
j = ((100 - b) x g) / b<sub>j</sub> agregat  
k = (100 - i - j) jumlah kandungan rongga  
l = (100 - j) rongga terhadap agregat (VMA)  
m = (100 x (i / j)) rongga yang tensi aspal (VFVA)  
n = 100 - (100 x (g / h)) rongga yang tensi campuran (VITM)  
o = o x kalibrasi proving ring  
p = p x koreksi tebal sampel (Stabilitas)  
q = kelelahan plastis (Flow)  
r = Marshall Quotient

160 c suhu pencampuran  
140 c suhu pemadatan  
60 c suhu waterbath  
1.08 berat jenis aspal  
2.682 berat jenis agregat  
7.241 lbs kalibrasi alat

**PERHITUNGAN TEST MARSHALL  
AGREGAT PASIR DARI KALI PROGO**

REVISI LEVEL AKHIR

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	linier	q (kg)	r (mm)	MQ (kg/mm)
1	66.43	6.1033	6.5	1189.5	1181	643	538	2.211	2.3952	13.307	79.000	7.6932	21.00	63.366	7.6932	211	693.64	0.9	624.28	2.07	301.58
2	65.10	6.1033	6.5	1174.5	1195	649	546	2.1511	2.3952	12.946	76.861	10.193	23.139	55.95	10.193	223	733.09	0.93	681.77	1.98	344.33
1	64.63	6.5421	7.0	1168.0	1174	643	531	2.1996	2.3797	14.257	78.174	7.5688	21.826	65.322	7.5688	228	749.53	0.94	704.56	2.10	335.5
2	65.10	6.5421	7.0	1178.0	1184	654	530	2.2226	2.3797	14.406	78.992	6.6015	21.008	68.576	6.6015	261	858.01	0.93	797.95	2.13	374.62
1	64.13	6.9767	7.5	1169.5	1176	650	526	2.2234	2.3644	15.44	78.594	5.9658	21.406	72.13	5.9658	258	848.15	0.96	814.22	2.30	354.01
2	64.23	6.9767	7.5	1172.8	1178	658	520	2.2554	2.3644	15.662	79.725	4.6124	20.275	77.251	4.6124	280	920.47	0.95	874.45	2.34	373.7
1	62.87	7.4074	8.0	1165.3	1169	661	508	2.2939	2.3493	16.992	80.648	2.3598	19.352	87.805	2.3598	260	854.72	1.02	871.82	2.71	321.7
2	62.23	7.4074	8.0	1160.8	1164	660	504	2.3032	2.3493	17.061	80.974	1.965	19.026	89.672	1.965	272	894.17	1.03	921	2.67	344.94
1	62.27	7.8341	8.5	1169.8	1172	663	509	2.2982	2.3344	18.088	80.362	1.5505	19.638	92.105	1.5505	245	805.41	1.03	829.58	2.98	278.38
2	62.13	7.8341	8.5	1163.9	1167	662	505	2.3048	2.3344	18.139	80.590	1.2712	19.41	93.451	1.2712	264	867.87	1.03	893.91	2.95	303

- t = tebal benda uji
- a = % aspal terhadap batuan
- b = % aspal terhadap campuran
- c = berat kering/sebelum direndam
- d = berat dalam keadaan SSD (gr)
- e = berat didalam air
- f = volume (isi) (d - e)
- g = berat isi sampel (c / f)
- h = berat jenis maksimum (teoritis)

- i = (b x g) / b.j aspal
- j = ((100 - b) x g) / b.j agregat
- k = (100 - i - j) jumlah kandungan rongga
- l = (100 - j) rongga terhadap agregat (VMA)
- m = (100 x (i / j) rongga yang terisi aspal (VFWA)
- n = 100 - (100 x (g / h)) rongga yang terisi campuran (VTM)
- o = pembacaan arloji
- p = o x kalibrasi proving ring
- q = p x koreksi tebal sampel (Stabilitas)
- r = keletahan plastis (Flow)
- M.Q = Marshall Quotient

suhu pencampuran 160 C  
 suhu pemadatan 140 C  
 suhu waterbath 60 C  
 berat jenis aspal 1.08  
 berat jenis agregat 2.617  
 Kalibrasi alat 7.241 lbs

**PERHITUNGAN TEST MARSHALL  
KADAR ASPAL OPTIMAL (PKK, PKP, ABP, PKB, BSM)**

Kode BU	No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	linier	q (kg)	r (mm)	MQ (kg/mm)
PKK	1	60.70	6.716	7.200	1162	1170	664	506	2.296	2.41	15.31	80.893	3.7974	19.107	80.126	4.6756	270	887.6	1.08	958.61	2.19	437.72
	2	61.80	6.716	7.200	1167	1169	661	508	2.297	2.41	15.315	80.921	3.7838	19.079	80.272	4.8424	266	874.45	1.04	909.43	2.21	411.51
	3	61.97	6.716	7.200	1168	1172	662	510	2.290	2.41	15.268	80.673	4.0591	19.327	78.998	4.9349	258	848.15	1.04	882.08	2.08	424.07
PKP	1	61.51	6.760	7.250	1189	1192	672	520	2.287	2.40	15.349	81.045	3.6056	18.955	80.978	4.5381	259	851.44	1.05	894.01	2.29	390.4
	2	61.73	6.760	7.250	1167	1171	656	515	2.286	2.40	15.212	80.318	4.4706	19.682	77.286	5.3948	263	854.59	1.05	907.82	2.20	412.84
	3	62.70	6.760	7.250	1170	1179	668	511	2.290	2.40	15.37	81.154	3.4754	18.846	81.559	4.4091	257	844.86	1.02	861.76	2.32	371.45
ABP	1	62.75	6.673	7.150	1172	1173	671	502	2.335	2.45	15.456	80.817	3.7272	19.183	80.571	4.5665	292	959.92	1.02	979.12	2.44	401.28
	2	62.70	6.673	7.150	1170	1172	670	502	2.331	2.45	15.43	80.679	3.8915	19.321	79.859	4.7294	299	982.93	1.02	1002.6	2.34	428.46
	3	63.75	6.673	7.150	1175	1176	672	504	2.331	2.45	15.434	80.702	3.8638	19.298	79.979	4.7019	300	986.22	0.98	966.5	2.13	453.75
PKB	1	61.90	6.716	7.200	1177	1178	677	501	2.349	2.46	15.662	80.578	3.7603	19.422	80.639	4.6752	303	996.08	1.04	1035.9	2.11	490.96
	2	60.80	6.716	7.200	1173	1174	678	496	2.365	2.46	15.766	81.113	3.1205	18.887	83.478	4.0415	310	1019.1	1.07	1090.4	1.99	547.96
	3	62.80	6.716	7.200	1182	1184	680	504	2.345	2.46	15.635	80.438	3.9268	19.562	79.926	4.8401	309	1015.8	1.02	1036.1	2.08	498.14
BSM	1	60.89	6.673	7.150	1159	1158	674	484	2.395	2.46	15.853	82.177	1.9701	17.823	88.946	2.8361	300	986.22	1.07	1055.3	1.56	676.45
	2	59.75	6.673	7.150	1155	1154	672	482	2.396	2.46	15.864	82.233	1.9031	17.767	89.289	2.7696	287	943.48	1.11	1047.3	1.64	638.58
	3	60.50	6.673	7.150	1152	1152	673	479	2.405	2.46	15.922	82.533	1.5451	17.467	91.154	2.4148	286	940.2	1.08	1015.4	1.62	626.8

t = tebal benda uji  
a = % aspal terhadap batuan  
b = % aspal terhadap campuran  
c = berat kering/sebelum direndam  
d = berat dalam keadaan SSD (gr)  
e = berat didalam air  
f = volume (isi) (d - e)  
g = berat isi sampel (c / f)  
h = berat jenis maksimum (teoritis)  
i =  $\frac{\% \text{ agregat}}{b_j \text{ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{b_j \text{ aspal}}$   
j =  $\frac{\% \text{ agregat}}{b_j \text{ agregat}}$   
k =  $\frac{\% \text{ aspal}}{b_j \text{ aspal}}$   
l =  $\frac{(b \times g) / b_j \text{ aspal}}{(100 - b) \times g} / b_j \text{ agregat}$   
m =  $\frac{(100 - i - j) \text{ jumlah kandungan rongga}}{(100 - j) \text{ rongga terhadap agregat (VMA)}}$   
n =  $\frac{(100 \times (f / l) \text{ rongga yang tenisi aspal (VFWA)}}{100 - (100 \times (g / h)) \text{ rongga yang tenisi campuran (VITM)}}$   
o = pembacaan anjoi  
p = o x kalibrasi proving ring  
q = p x koreksi tebal sampel (Stabilitas)  
r = keletahan plastis (Flow)  
s = Marshall Quotient



**LABORATORIUM JALAN RAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
 JL. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

**KADAR ASPAL OPTIMUM**

No.	Sieve	Berat		Prosentase		Spec
		Tertahan (gr)	Jml tertahan (gr)	Tertahan	Lolos	
1	1"	-	-	0.00	100.00	Mak 100
2	3/4"	-	-	0.00	100.00	
3	1/2"	55.68	55.68	5.00	95.00	100 - 100
4	3/8"	167.04	222.72	20.00	80.00	90 - 100
5	# 8	211.58	434.30	39.00	61.00	75 - 85
6	#30	150.34	584.64	52.50	47.50	50 - 72
7	# 200	428.74	1,013.38	91.00	9.00	35 - 60
8	P a n	100.22	1,113.60	100.00	0.00	6 - 12
			1,114			#

Kadar Aspal Optimum K.Krasak = 7.200%

Berat Campuran = 1,200  
 Berat Aspal = 86

**KADAR ASPAL OPTIMUM**

No.	Sieve	Berat		Prosentase		Spec
		Tertahan (gr)	Jml tertahan (gr)	Tertahan	Lolos	
1	1"	-	-	0.00	100.00	Mak 100
2	3/4"	-	-	0.00	100.00	
3	1/2"	55.65	55.65	5.00	95.00	100 - 100
4	3/8"	166.95	222.60	20.00	80.00	90 - 100
5	# 8	211.47	434.07	39.00	61.00	75 - 85
6	#30	150.26	584.33	52.50	47.50	50 - 72
7	# 200	428.51	1,012.83	91.00	9.00	35 - 60
8	P a n	100.17	1,113.00	100.00	0.00	6 - 12
			1,113			#

Kadar Aspal Optimum K.Progo = 7.250%

Berat Campuran = 1,200  
 Berat Aspal = 87

Yogyakarta, 20 Juni 2005

Peneliti

Deni Hariadi



**LABORATORIUM JALAN RAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

JL. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

**KADAR ASPAL OPTIMUM**

No.	Sieve	Berat		Prosentase		Spec
		Tertahan (gr)	Jml tertahan (gr)	Tertahan	Lolos	
1	1"	-	-	0.00	100.00	Mak 100
2	3/4 "	-	-	0.00	100.00	
3	1/2 "	55.71	55.71	5.00	95.00	100 - 100
4	3/8 "	167.13	222.84	20.00	80.00	90 - 100
5	# 8	211.70	434.54	39.00	61.00	75 - 85
6	#30	150.42	584.96	52.50	47.50	50 - 72
7	# 200	428.97	1,013.92	91.00	9.00	35 - 60
8	Pan	100.28	1,114.20	100.00	0.00	6 - 12
						#

Kadar Aspal Optimum Batu Pecah =  $\frac{1,114}{1,200} = 7.150\%$

Berat Campuran = 1,200  
 Berat Aspal = 86

**KADAR ASPAL OPTIMUM**


No.	Sieve	Berat		Prosentase		Spec
		Tertahan (gr)	Jml tertahan (gr)	Tertahan	Lolos	
1	1"	-	-	0.00	100.00	Mak 100
2	3/4 "	-	-	0.00	100.00	
3	1/2 "	55.68	55.68	5.00	95.00	100 - 100
4	3/8 "	167.04	222.72	20.00	80.00	90 - 100
5	# 8	211.58	434.30	39.00	61.00	75 - 85
6	#30	150.34	584.64	52.50	47.50	50 - 72
7	# 200	428.74	1,013.38	91.00	9.00	35 - 60
8	Pan	100.22	1,113.60	100.00	0.00	6 - 12
						#

Kadar Aspal Optimum K.Buntung =  $\frac{1,114}{1,200} = 7.200\%$

Berat Campuran = 1,200  
 Berat Aspal = 86

Yogyakarta, 20 Juni 2005

Peneliti:

  
 Deni Hariadi





LABORATORIUM JALAN RAYA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JL. Kaliurang KM.14.4 TELP. 895042 - 895707 FAX. 895330

No.	Sieve	Berat		Prosentase		Spec
		Tertahan (gr)	Jmi tertahan (gr)	Tertahan	Lolos	
1	1"	-	-	0.00	100.00	Mak 100
2	3/4"	-	-	0.00	100.00	100 - 100
3	1/2"	55.71	55.71	5.00	95.00	90 - 100
4	3/8"	167.13	222.84	20.00	80.00	75 - 85
5	# 8	211.70	434.54	39.00	61.00	50 - 72
6	#30	150.42	584.96	52.50	47.50	35 - 60
7	# 200	428.97	1,013.92	91.00	9.00	6 - 12
8	P a n	100.28	1,114.20	100.00	0.00	#

Kadar Aspal  
Optimum K.Buntung  
Supermill

= 1,114  
7.150%

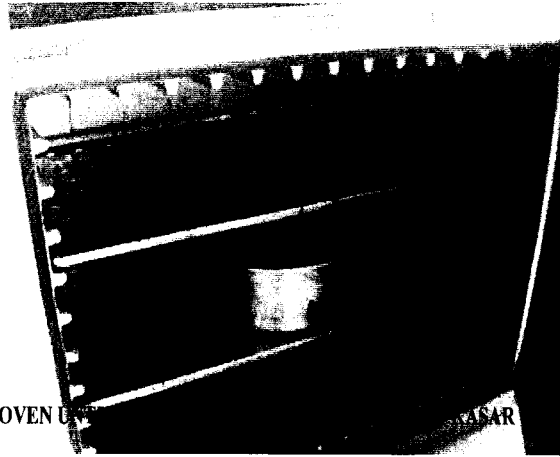
Berat Campuran = 1,200  
Berat Aspal = 86



Yogyakarta, 20 Juni 2005

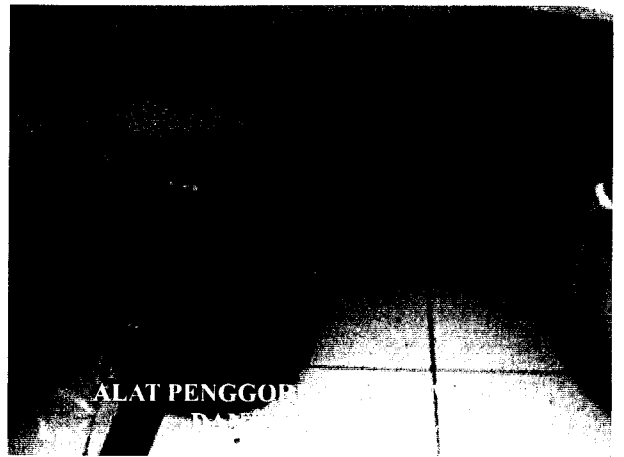
Peneliti:

Deni Hariadi



OVEN U

ASAR

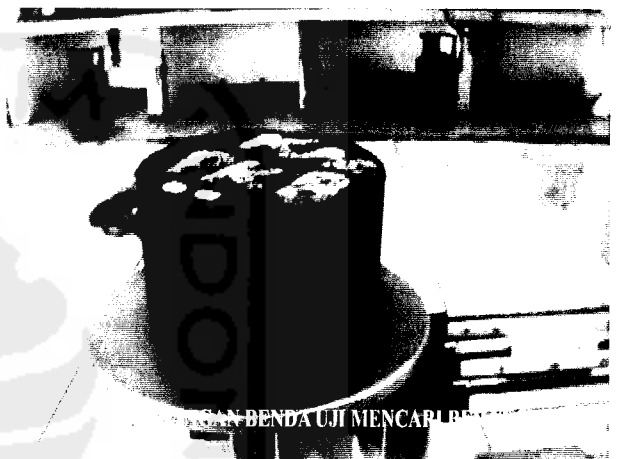


ALAT PENGGOP

DAR



BENDA UJI (KACAM KAYU LAMPIH'S W...)  
SUMBER MATERIAL REGAI



PERAN BENDA UJI MENCAP B...



WATERBATCH UNTUK PERENDAMAN BEND



UJI STABILITAS DAN FLOW



LOKASI PASIR KALI BUNTUNG



TEMPAT PENAMBANGAN PASIR KALI BUNTUNG



BATU KALI BUNTUNG



BATU PECAH DARI KALI BUNTUNG



PENYARINGAN AGREGAT



PENGUJIAN KEAWATAN AGREGAT KASAR  
DENGAN MESIN LOS ANGELES



AGREGAT KASAR (KALI BUNTUNG)



TABUNG PENGUJIAN SAND EQUIVALENT