

PANDUAN PRAKTIKUM TEKNISI LABORATORIUM BETON



BINA MUTU TEKNOTAMA DIGITAL

Jl. Pasir Gede No. 44 Padalarang

Kabupaten Bandung Barat 40553

Website : <http://www.bmtdigital.co.id> - WA 08122373106

KATA PENGANTAR

Petunjuk Praktikum ini kami susun untuk melengkapi Materi Pelatihan Teknisi Laboratorium Beton (TLB) yang kami selenggarakan.

Dalam menyelenggarakan Program Pelatihan ini kiranya perlu sekali disediakan buku Petunjuk Praktikum yang berisi Tujuan Pengujian, Peralatan yang digunakan, langkah-langkah pengujian dan format pengujian yang disusun secara terperinci sehingga sangat mudah untuk diikuti. Hal ini perlu kami lakukan mengingat bahwa peserta yang mengikuti pelatihan bukan berasal dari latar belakang yang sama. Untuk mempermudah pengenalan maupun pemahaman operasional alat, petunjuk praktikum ini kami lengkapi dengan gambar-gambar, cara kerja dan formulir-formulir untuk pengisian data dari masing-masing alat.

Petunjuk Praktikum ini kami susun berdasarkan pengalaman kami selama melaksanakan pelatihan maupun melakukan pengujian-pengujian baik di laboratorium maupun lapangan. Acuan dari petunjuk praktikum ini berdasarkan SNI maupun Spesifikasi Teknis yang dikeluarkan oleh Bina Marga.

Kami menyadari bahwa penyusunan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat kami harapkan.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu tersusunnya petunjuk praktikum ini.

Bandung, 27 Juli 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I PEMERIKSAAN BAHAN CAMPURAN BETON	
I.1. PEMERIKSAAN SEMEN	
I.1.1. Berat Jenis Semen	1
I.1.2. Kehalusan Semen	3
I.1.3. Konsistensi Normal Semen	5
I.1.4. Vicat Test	7
I.1.5. Kuat Tekan Mortar Semen	11
I.2. PEMERIKSAAN AIR	
I.2.1. pH Air	17
I.2.2. Kadar Bahan Padat dalam Air	18
I.2.3. Bahan Tersuspensi dalam Air	19
I.2.4. Kadar Organik dalam Air	20
I.2.5. Kadar Minyak dalam Air	21
I.2.6. Kadar Ion Sulfat dalam Air	22
I.2.7. Kadar Ion Chlor dalam Air	23
I.3. PEMERIKSAAN AGREGAT	
I.3.1. Analisa Saringan Agregat	25
I.3.2. Berat Jenis & Penyerapan Agregat Kasar	29
I.3.3. Berat Jenis & Penyerapan Agregat Halus	31
I.3.4. Bobot Isi Agregat	34
I.3.5. Kadar Air Agregat	37
I.3.6. Kadar Lumpur & Lempung Agregat	39
I.3.7. Kadar Bahan Organik Agregat Halus	41

I.3.8. Sand Equivalent Test	44
I.3.9. Soundness Test	46
I.3.10. Analisa Kekuatan Gores	49
I.3.11. Abrasion Test	51
I.3.12. Impact Test	55
I.3.13. Analisa Bentuk Agregat	59
I.3.14. Bulking Factor Test	61

II PEMERIKSAAN CAMPURAN BETON

2.1. PEMERIKSAAN BETON SEGAR

2.1.1. Concrete Mixer Test	63
2.1.2. Slump Test	67
2.1.3. Berat Isi Beton Segar	69
2.1.4. Air Meter	70

2.2. PEMERIKSAAN BETON KERAS

2.2.1. Hammer Test	73
2.2.2. Kuat Tekan Beton Keras	76

I. PEMERIKSAAN BAHAN CAMPURAN BETON

1.1. PEMERIKSAAN SEMEN

1.1.1. BERAT JENIS SEMEN

MAKSUD

Untuk menentukan berat jenis semen.

PERALATAN

1. Botol Lee Chatelier
2. Kerosene bebas air
3. Corong
4. Spatula

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Keringkan botol lee chatelier dengan alkohol/ether, setelah betul-betul kering isi botol lee chatelier dengan kerosine / minyak tanah (zat bebas air) antara 0 sampai 1.
2. Rendam botol tersebut dalam air dengan suhu 25 °C, dalam ruangan ber AC atau tambahkan es bila suhu ruangan lebih tinggi dan gunakan water heater bila suhu ruangan lebih rendah.
3. Setelah suhu cairan dalam botol sama dengan suhu air perendamnya, baca skala pada botol (A)
4. Timbang semen sebanyak 64 gram lalu masukkan sedikit demi sedikit, jangan sampai ada yang menempel pada dinding dalam botol, untuk menghindari itu bisa digunakan corong.
5. Setelah semen tersebut dimasukkan semua, miringkan botol ke kiri dan kekanan sampai gelembung-gelembung udaranya habis.
6. Rendam kembali dalam air lalu baca skala pada botol (B).
7. Hitung berat jenis semen :

BERAT SEMEN

$$(C - B) \gamma_d$$

dimana : B = skala awal

C = skala akhir

γ_d = berat isi air pada suhu 4 °C (gram/cm³)

LAMPIRAN SURAT/LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
 NOMOR CONTOH : DIPERIKSA :
 PEKERJAAN : TGL.PEMERIKSAAN :

BERAT JENIS SEMEN

NOMOR CONTOH			
BERAT CONTOH (A) (gr)			
PEMBACAAN AWAL (B) BOTOL LEECHATELIER + KEROSINE (gr)			
PEMBACAAN AKHIR (C) BOTOL LEECHATELIER + KEROSINE + CONTOH			
VOLUME CONTOH (C - B) (cm ³)			
BERAT JENIS = (A) / ((C) - (B))			
RATA - RATA			

PERSYARATAN UMUM : (3.15 S/D 3.20)

1.1.2. KEHALUSAN SEMEN

MAKSUD

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan kehalusan semen. Kehalusan semen merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kecepatan reaksi antara semen dan air.

PERALATAN

1. Saringan No. 100
2. Saringan No. 200
3. Timbangan
4. Kwas
5. Mesin pengguncang (Sieve Shaker)

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Timbang saringan No. 100 (W1)
2. Timbang saringan No. 200 (W2)
3. Ambil semen $\pm$ 500 gram (W3)
4. Susun saringan tersebut, tempatkan saringan No. 100 paling atas dibawahnya saringan No. 200 dan susunan paling bawah Pan.
5. Masukkan semen yang telah disiapkan kedalam saringan No. 100 kemudian tutup.
6. Guncangkan susunan saringan tersebut kurang lebih 10 menit secara manual atau menggunakan sieve shaker.
7. Timbang saringan No. 100 berikut semen yang tertahan di dalamnya (W4)
8. Timbang saringan No. 200 berikut semen yang tertahan di dalamnya (W5)
9. Perhitungan kehalusan semen menggunakan rumus sebagai berikut :

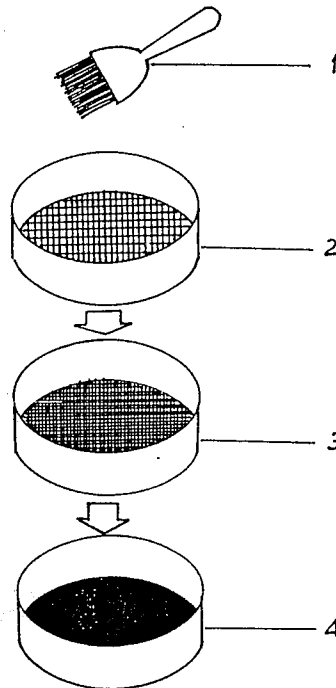
$$F1 = \frac{W4 - W1}{W3} \times 100 \%$$

$$F2 = \frac{W5 - W2}{W3} \times 100 \%$$

Semen memenuhi syarat kehalusan apabila :

- Tertahan saringan No. 100 $\rightarrow$ 0 %
- Tertahan saringan No. 200 $\rightarrow$ 22 % (maksimum)

KEHALUSAN SEMEN



Keterangan Gambar : 1. Kwas
2. Saringan No. 100
3. Saringan No. 200
4. Pan

KETERANGAN GAMBAR :

1. Kwas
2. Saringan Nomor 100
3. Saringan Nomor 200
4. Pan

1.1.3. KONSISTENSI NORMAL SEMEN

MAKSUD

Untuk menentukan kondisi yang menunjukkan keabsahan pasta (konsistensi normal) semen.

PERALATAN

1. Timbangan ketelitian
2. Gelas ukus 100 ml
3. Alat vicat dan cincin konik
4. Stop Watch
5. Alat pengaduk
6. Alat perata (Spatula)
7. Air suling
8. Pelat kaca
9. Jarum (Final Needle)

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil contoh semen sebanyak 300 gram ./
2. Masukkan contoh semen dalam mangkok pengaduk
3. Masukkan air suling sebanyak 28 % dari berat contoh ke dalam mangkok
4. Aduk hingga merata $\pm$ selama 2 menit
5. Buatlah pasta berbentuk seperti bola dengan tangan, kemudian lemparkan 6 kali dari tangan kiri ke tangan kanan dengan jarak $\pm$ 15 cm
6. Masukkan pada lubang besar cincin dan tekan ke dalam hingga cincin penuh dengan pasta
7. Kelebihan pasta pada lubang cincin konik diratakan dengan alat perata (spatula)
8. Letakkan pelat kaca pada lubang besar cincin kemudian dibalikan, ratakan kelebihan pasta pada lubang kecil
9. Letakkan cincin dibawah jarum final dan letakkan jarum tersebut tepat di atas tengah bagian permukaan pasta.
10. Jatuhkan jarum dan catat penurunan yang berlangsung selama 30 detik
11. Ulangi percobaan di atas 4 kali dengan kadar air yang berbeda-beda
12. Buat grafik kadar air vs penurunan
13. Konsistensi normal didapat pada penurunan 10 mm dari grafik



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

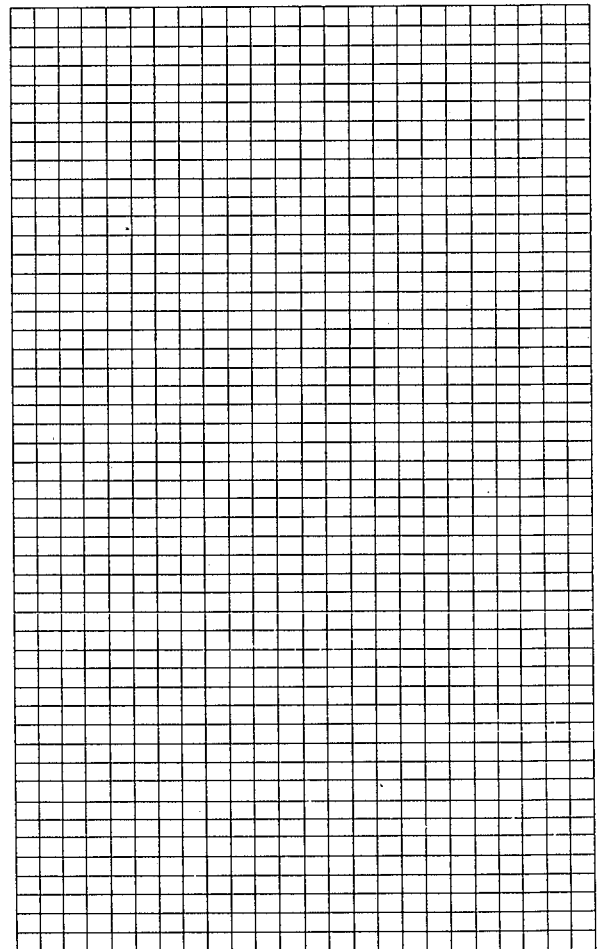
PEMERIKSAAN KONSISTENSI NORMAL
DENGAN ALAT VICAT TEST

GRAFIK
KADAR AIR VS PENURUNAN

NOMOR BENDA UJI	KADAR AIR (%)	PENURUNAN (mm)

KONSISTENSI NORMAL	
BERAT SEMEN	KADAR AIR
..... gram	 %

K
A
D
A
R
A
I
R
(%)



PENURUNAN (mm)

1.1.4. VICAT TEST

MAKSUD

Untuk menentukan waktu pengikatan awal (Time of setting) semen hidrolis dengan menggunakan jarum vicat.

PERALATAN

1. Alat vicat
2. Timbangan ketelitian 0,01 gram
3. Gelas ukur 100 ml
4. Alat pengaduk
5. Stop watch
6. Pelat kaca
7. Jarum initial (Initial needle)

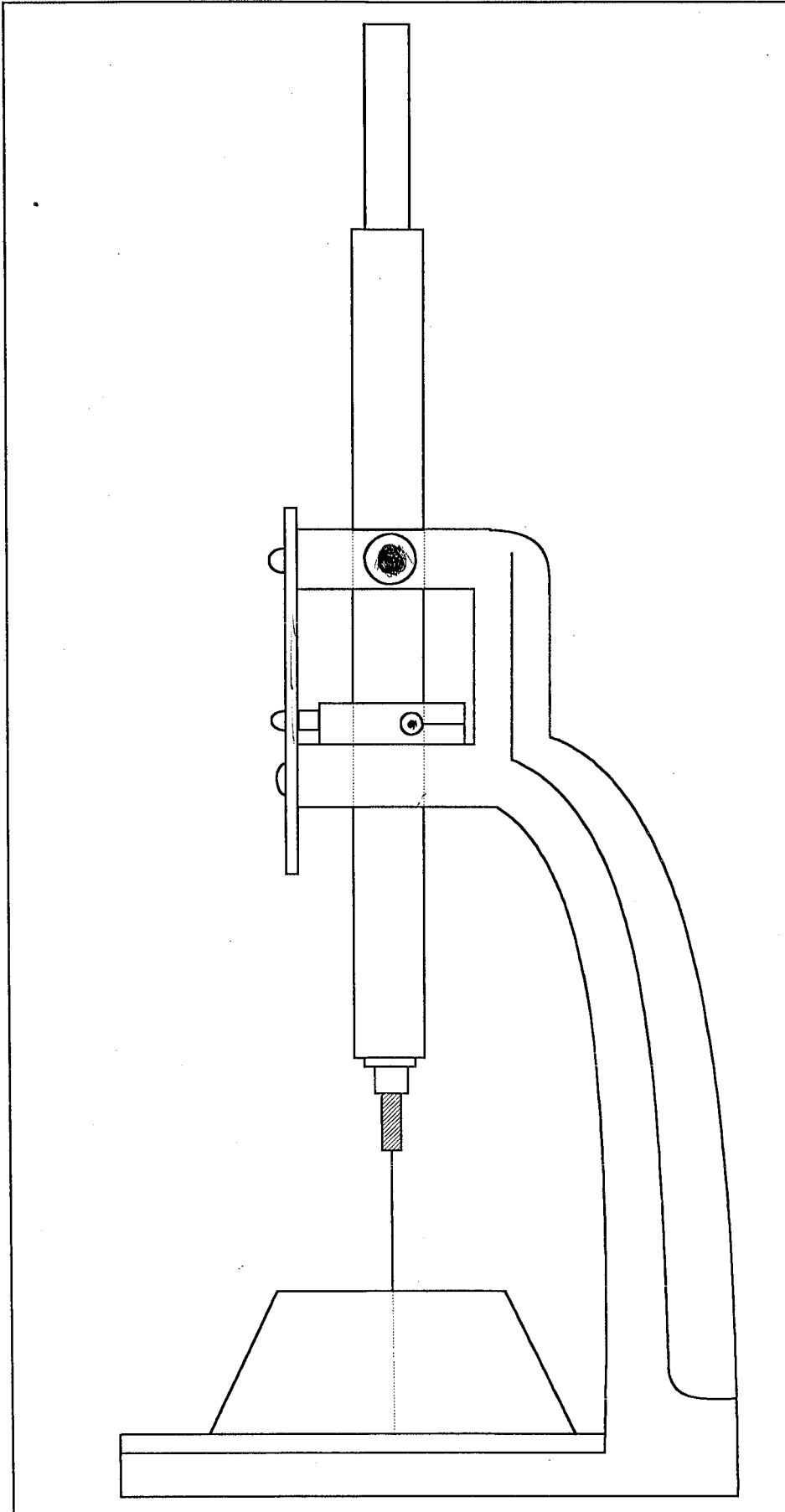
PROSEDUR PERCOBAAN

1. Masukkan 300 gram contoh semen kedalam mangkok.
2. Masukkan air suling yang banyaknya sesuai dengan persentase air yang digunakan untuk mencapai konsistensi normal.
3. Diamkan selama 30 detik agar air meresap kedalam semen.
4. Aduk campuran tadi selama 30 detik lalu bersihkan bagian samping mangkok dari pasta semen yang menempel.
5. Aduk kembali selama 1 menit.
6. Gunakan sarung tangan karet, pasta semen dibuat menjadi bentuk bola lalu lemparkan dari tangan kiri ke tangan kanan sebanyak 6 kali dengan arah horizontal dengan jarak ± 15 cm.
7. Masukkan bola pasta semen tersebut kedalam mold lalu tekan kedalam sisi mold yang besar sampai keluar dari sisi yang kecil.
8. Ratakan permukaan bawah dengan sendok perata lalu letakan sisi bawah tersebut (diamater besar) pada pelat kaca.

9. Ratakan permukaan atas dengan pisau perata lalu haluskan, diusahakan jangan sampai terjadi pemadatan pada saat pemotongan.
10. Diamkan selama 30 menit.
11. Letakan jarum initial tepat menyentuh permukaan pasta semen dengan cara mengendurkan dan mengencangkan baud penjepit.
12. Catat awal penunjukan jarum.
13. Jatuhkan jarum, catat penurunan yang berlangsung selama 30 detik.
14. Penetrasi dilakukan setiap 15 menit sampai mencapai penurunan yang lebih kecil dari 25 mm. Jarak titik pengukur satu dengan yang lain tidak boleh lebih kecil dari 9 mm yang diukur dari tepi mold.
15. Buatlah grafik penurunan vs waktu.
16. Dengan melakukan interpolasi, dapat ditentukan waktu yang diperlukan untuk mencatat penetrasi 25 mm. Nilai tersebut menunjukkan waktu pengikatan awal. Waktu pengikatan akhir adalah pada saat jarum vicat tidak dapat menembus pasta semen tersebut.

PERAWATAN

1. Bersihkan jarum dari semen yang menempel.
2. Simpan jarum dengan baik agar tidak bengkok.
3. Lumasi bagian yang bergerak agar pergerakan jarum tidak terhambat.



1.1.5. KUAT TEKAN MORTAR SEMEN

MAKSUD

Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan tekan kubus mortar semen.

PERALATAN

1. Cetakan kubus 2" atau 50 mm
2. Flow table
3. Mold flow table + tamper
4. Mesin uji tekan
5. Stop watch
6. Pelat kaca
7. Spatula
8. Gelas ukur (500 ml)

PROSEDUR PERCOBAAN

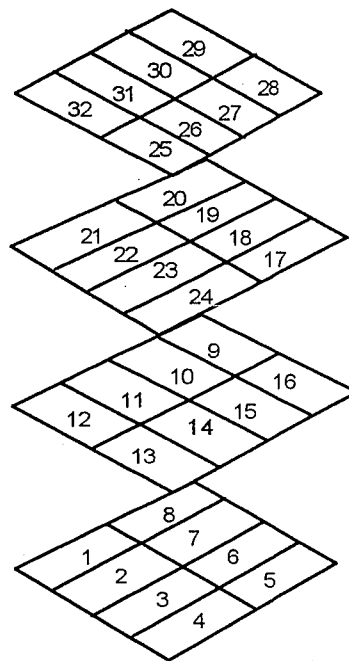
1. Bersihkan cetakan kubus dari kotoran yang menempel, lalu oleskan oli pada sisi dasar bagian dalam kubus setipis mungkin.
2. Siapkan semen, pasir standar dan air suling sebagai berikut :

BAHAN	JUMLAH KUBUS		
	3	6	9
Semen	260 gram	500 gram	740 gram
Pasir	650 gram	1375 gram	2035 gram
Air	126	242	359
F.a.s = 0.486			

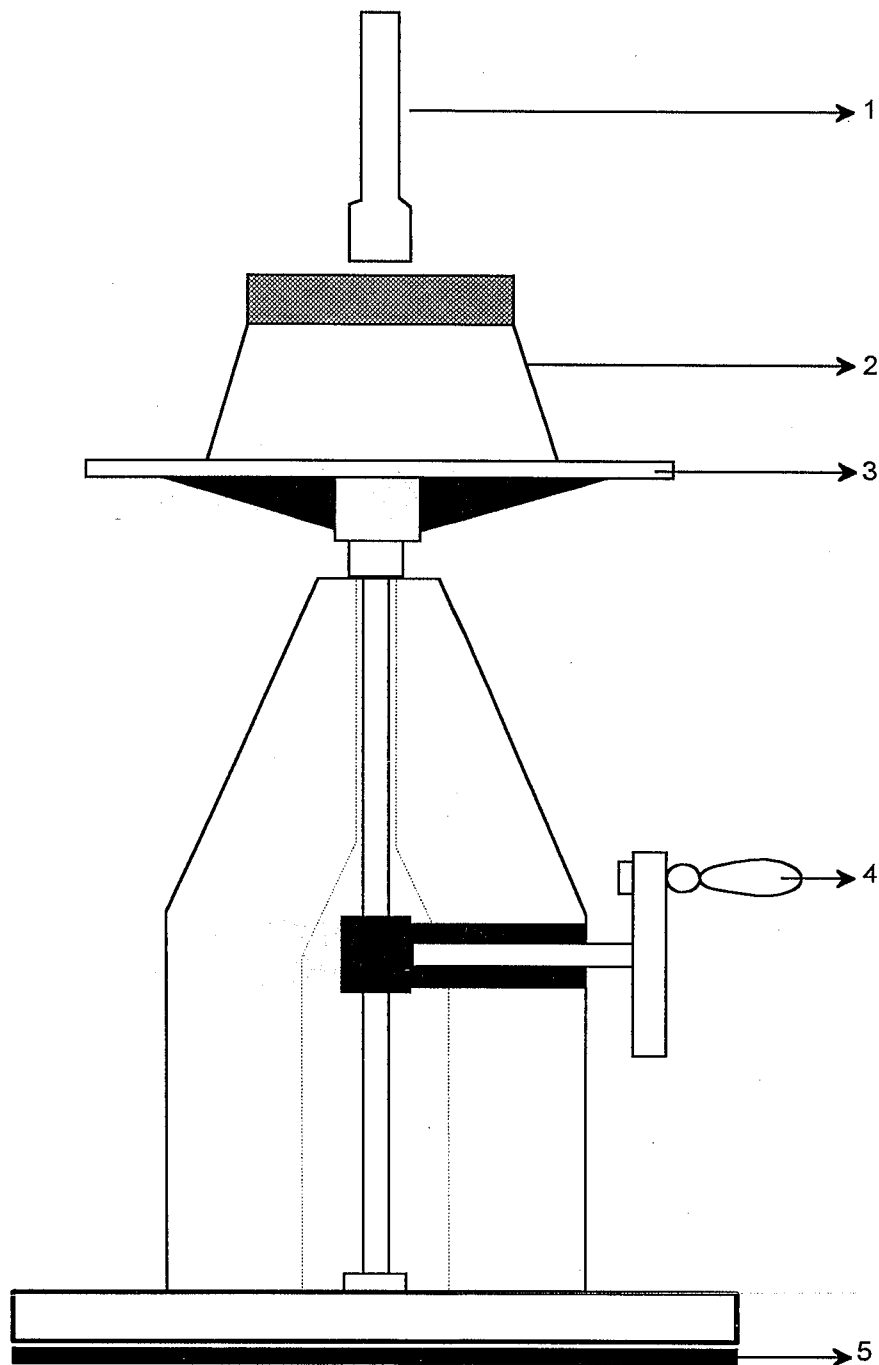
Campurkan bahan-bahan tersebut lalu aduk dengan mixer selama 1 menit.

3. Bersihkan meja flow table dan keringkan. Letakan mold diatas flow table, masukkan sample kedalam mold setinggi 25 mm kemudian tumbuk dengan tamper sebanyak 20 kali.
Ulangi hal yang sama untuk lapisan ke 2, tambahkan mortar bila kurang.
4. Ratakan permukaan mortar dengan alat perata.
5. Bersihkan bagian luar mold lalu diamkan selama 1 menit.
6. Setelah 1 menit, angkat mold dengan hati-hati lalu segera putar handle flow table dengan kecepatan 25 putaran per 15 detik.

7. Ukur diameter mortar pada 4 posisi lalu ambil harga rata-ratanya. Hitung prosentase pembesaran diameter terhadap diameter semula.
8. Buat campuran percobaan lain dengan jumlah air yang berbeda sehingga didapatkan diameter 110 mm. Setiap percobaan yang baru menggunakan mortar yang baru pula.
9. Masukkan mortar yang berbeda diatas flow table ke dalam mangkok pengaduk selama 90 detik tanpa ditutup. Pada detik terakhir diaduk kembali selama 15 detik.
10. Isi cetakan kubus tidak lebih dari 2,5 menit sejak pencampuran selesai. Isi dalam 2 lapisan masing-masing dengan ketebalan 25 mm, setiap lapisan dipadatkan 32 kali dengan pola sebagai berikut :



11. Ratakan permukaan mortar dalam cetakan dengan arah gerakan seperti menggergaji kemudian haluskan.
12. Simpan dalam ruangan yang lembab selama 24 jam., kemudian rendam dalam air. Bisa juga tes tekan dilakukan pada umur 24 jam dengan toleransi waktu 1/2 jam.
13. Sebelum dilakukan pengetesan, bersihkan permukaan kubus dari butiran-butiran yang lepas, ratakan dengan gurinda bila ada bagian yang cekung/cembung.
14. Tekan kubus tersebut dengan alat penekan sampai pecah. Catat beban maksimum yang bisa ditahannya. Ulangi hal yang sama untuk benda uji yang lainnya. Bila terjadi perbedaan hasil lebih dari 10 % hasil tersebut dianggap salah sehingga tidak bisa dipakai lagi.



KETERANGAN GAMBAR

1. Penumbuk
2. Mold
3. Meja Flow table
4. Engkol Pemutar
5. Karet alas



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL.PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN
KEBASAHAN PASTA MORTAR SEMEN

P E R C O B A A N				
NOMOR	PASIR STANDARD (gr)	SEMEN (gr)	A I R (gr)	DIAMETER PASTA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

KOMPOSISI KEPASTAAN MORTAR SEMEN		
PASIR STANDAR	S E M E N	A I R
..... gr	 gr	 gr

TEMPERATUR RUANG	TYPE SEMEN	TEMPERATUR AIR
..... °C		 °C

Jl. Raya Cimareme No. 340 A Padalarang - Bandung Telp. (022) 696686 - 696687 Fax. (022) 696687

UMUR (HARI)	JENIS / TYPE SEMEN				
	I	II	III	IV	V
1	-	-	120	-	-
3	84	70	211	-	-
7	184	127	-	56	105
28	246	246	-	141	211



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL.PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN BAHAN SEMEN

PEMERIKSAAN	C O N T O H			KETERANGAN
	I	II	III	
KEHALUSAN				
- LEWAT SARINGAN No. 100 %				
- LEWAT SARINGAN No. 200 %				
WAKTU PENGIKATAN (VICAT)				
- PENGIKATAN AWAL MENIT				
KEKUATAN TEKAN MORTAR kg/cm ²				
- UMUR 3 HARI				
- UMUR 7 HARI				
- UMUR 28 HARI				
BERAT JENIS				
BERAT ISI gr/cm ³				

1.2. PEMERIKSAAN AIR

1.2.1. pH AIR

MAKSUD

Untuk menentukan pH air secara kasar.

PERALATAN

1. Gelas ukur 25 ml
2. Kertas lakmus

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Masukkan sample air ke dalam gelas ukur.
2. Celupkan kertas lakmus ke dalam air tersebut lalu periksa perubahan warna yang terjadi.
3. Bandingkan warna tersebut dengan warna-warna standar, pilih yang paling mendekati sehingga pH-nya dapat ditentukan.

CATATAN

pH air yang diijinkan adalah 4,5 - 8,5

1.2.2. KADAR BAHAN PADAT DALAM AIR

MAKSUD

Untuk menentukan kadar bahan padat mineral atau garam mineral dalam air.

PERALATAN

1. Gelas ukur 100 ml
2. Corong
3. Cawan penguap
4. Oven
5. Timbangan
6. Desikator
7. Hot plate

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Timbang semua cawan yang akan digunakan (W_1).
2. Masukkan sample air sebanyak 100 ml ke dalam cawan penguap, lalu dididihkan di atas hot plate sampai airnya hampir habis.
3. Masukkan dalam oven pada suhu 100°C sampai beratnya tetap (± 1 jam).
4. Dinginkan dalam desikator.
5. Timbang berat cawan + berat kering residu yang tertinggal (W_2)
6. Hitung bahan padat yang terkandung.

$$\text{Bahan Padat} = W \times \frac{1000}{S} \text{ mgr / liter (ppm)}$$

dimana W = Berat residu kering (mgr) = $W_2 - w_1$

S = Volume sample air (ml)

Kadar bahan padat dalam air yang diijinkan untuk bahan campuran beton adalah max. 2000 ppm.

1.2.3. BAHAN TERSUSPENSI DALAM AIR

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk menentukan kadar bahan-bahan yang tersuspensi dalam air.

PERALATAN

1. Gelas ukur 1000 ml
2. Corong diameter 10 cm
3. Oven
4. Beaker glass 1000 ml
5. Botol semprot
6. Timbangan ketelitian 0,01 gram
7. Desikator
8. Kertas saring

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Keringkan kertas saring dalam oven pada suhu 110 °C.
2. Timbang kertas saring yang telah di oven (W1)
3. Masukkan sample air yang akan diperiksa sebanyak 1000 ml kedalam beaker glass.
4. Aduk sample air tersebut sampai homogen, masukkan kedalam gelas ukur yang telah dipasang kertas saring.
5. Cuci residu yang tertinggal di atas kertas saring dengan air suling dari botol penyemprot.
6. Keringkan residu bersamaan dengan kertas saring dalam oven pada suhu 110 °C selama 24 jam.
7. Masukkan residu bersama kertas saring kedalam desikator.
8. Setelah dingin timbang berat residu + kertas saring tersebut (W2).
9. Hitung kadar residu dalam larutan.

$$\text{Kadar residu} = W \times \frac{1000}{S} \rightarrow \text{mgr/lit}$$

dimana : W = berat residu = W2 - W1 (mg) ✓
 S = volume sample air (ml) ✓

Bahan tersuspensi dalam air yang diijinkan untuk bahan campuran beton adalah maksimum 2000 ppm.

1.2.4. KADAR ORGANIK DALAM AIR

MAKSUD

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan kadar bahan organik dalam air.

PERALATAN

1. Gelas ukur 100 ml
2. Cawan penguap
3. O v e n
4. Timbangan
5. Fisher/burner
6. Desikator
7. Hot plate
8. Gas (LPG)

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil contoh air sebanyak 100 ml.
2. Uapkan airnya di atas hot plate sampai mendekati kering, kemudian keringkan dalam oven dengan suhu 100 °C sampai beratnya tetap (± selama 1 jam).
3. Dinginkan dalam desikator lalu timbang residu bersamaan dengan cawan (W1).
4. Pijarkan residu dalam cawan, dinginkan dalam desikator kemudian timbang (W2).
5. Hitung kadar bahan organik :

$$P = (W1 - W2) \times \frac{1000}{S} \rightarrow (\text{mgt/lt}) \text{ atau } (\text{ppm})$$

dimana :

P : kadar bahan organik/bahan yang mudah menguap

W1 : berat residu pada penimbangan pertama (mg)

W2 : berat residu pada penimbangan kedua (mg)

S : volume uji (ml)

Kadar organik dalam air yang diijinkan untuk bahan campuran beton adalah maksimum 2000 ppm.

1.2.5. KADAR MINYAK DALAM AIR

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk menentukan kadar minyak dalam air.

PARALATAN

1. Corong pemisah
2. Gelas ukur 500 ml
3. Cawan penguap
4. Timbangan
5. Eather
6. Blower

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Masukkan sample air sebanyak 500 ml kedalam corong pemisah lalu tambahkan 25 ml eather.
2. Goncangkan selama 10 menit, kemudian diamkan $\pm$ 15 menit.
3. Timbang cawan penguap
4. Pisahkan eather yang mengandung minyak lalu masukkan kedalam cawan penguap.
5. Uapkan pelarut dengan cara ditiup dengan blower.
6. Timbanglah minyak bersama cawannya, lalu tentukan berat minyak itu sendiri.
7. Hitung kadar air dalam minyak.

$$\text{Kadar minyak} = W \frac{1000}{S}$$

dimana : W : berat minyak (mgr)

 S : volume sample air (ml)

Kadar minyak yang diijinkan dalam air adalah 2 % dari berat semen yang akan digunakan.

1.2.6. KADAR ION SULFAT DALAM AIR

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk menentukan kadar ion sulfat dalam air.

PERALATAN

1. Beaker glass 500 ml
2. Gelas ukur 500 ml
3. B u r n e r
4. Cawan penguap
5. C o r o n g
6. Botol semprot
7. Timbangan (ketelitian 0,01 gram)
8. Kertas saring
9. Batang pengaduk
10. Desikator

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Masukkan sample air kedalam glass sebanyak 250 ml.
2. Tambahkan larutan HCl pekat (± 5 tetes) supaya bersifat asam lalu tambahkan larutan NH_4Cl 10 % sebanyak 5 ml, bila terjadi kekeruhan dididihkan.
3. Saring larutan tersebut dengan kertas saring lalu dicuci 4 - 5 kali dengan air mendidih.
4. Panaskan filtrat sampai mendidih.
5. Tambahkan BaCl_2 10 % tetes demi tetes sampai agak mengendap.
6. Biarkan larutan dalam keadaan mendidih sekitar 10 menit sambil diaduk sampai endapan BaSO_4 mengendap sempurna.
7. Dinginkan, kemudian saring dan cuci endapan BaSO_4 dengan air mendidih sampai bebas Chlor, kemudian kertas saring + endapan dikeringkan dalam oven.
8. Pijarkan kertas saring bersama endapan BaSO_4 dalam cawan penguap kemudian timbang dan tentukan berat BaSO_4
9. Hitung ion sulfat.

$$\text{SO}_4 = \frac{W \times 0,411 \times 1000}{S} \rightarrow \text{mgr/liter}$$

dimana : W : berat BaSO_4
 S : volume sample air

$$\text{NaCl} = 1,479 \times \text{SO}_4 \text{ mgr/liter}$$

NaSO_4 dalam air yang diijinkan adalah maksimum 10.000 mgr/liter

1.2.7. KADAR ION CHLOR DALAM AIR

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk menentukan kadar ion chlor (Cl) dalam air.

PERALATAN

1. Buret 50 ml
2. Statif
3. Erlenmeyer 500 ml
4. Gelas ukur 100 ml

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Masukkan air yang diperiksa sebanyak 100 ml ke dalam elenmeyer.
2. Tambahkan larutan NaOH dengan konsentrasi 100 mg/liter bila air tersebut menjadi netral.
3. Tambahkan 1 ml larutan K₂CrO₄ 10 % sebagai indikator.
4. Isilah buret dengan larutan AgNO₃ konsentrasi 0,1 N.
5. Lakukan fitrasi hingga sample berubah warna menjadi merah.
6. Hitung kadar ion chlor sebagai berikut :

$$Cl = \frac{N \times V \times 35,46 \times 1000}{S} \text{ mgr/liter}$$

dimana : N : 0,1 (normaliteit AgNO₃)
 V : Volume AgNO₃ yang diperlukan untuk titrasi
 S : Volume sample air

$$NaCl = 1,657 \times Cl \text{ (mgr/liter)}$$

NaCl dalam air yang diijinkan adalah maksimum 10.000 ppm.



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : PEKERJAAN :
DIKERJAKAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN AIR

No.	U R A I A N	HASIL PEMERIKSAAN	PERSYARATAN UMUM
1	KEADAAN AIR JERNIH/KERUH/KOTOR		
2	RASA AIR		
3	BAU AIR		
4	PH. AIR		4.5 - 8.5
5	KADAR BAHAN PADAT = W = BERAT RESIDU KERING S = VOLUME SAMPLE (ml) BAHAN PADAT = $W \times \frac{1000}{S}$ mgr/ltr		MAX = 2000 mgr / liter
6	BAHAN TERSUSPENSI = W = BERAT RESIDU (mgr) (W2-W1) S = VOLUME SAMPLE (ml) KADAR RESIDU = $W \times \frac{1000}{S}$ mgr/ltr		MAX = 2000 mgr / liter
7	KADAR ORGANIK = P = KADAR BAHAN ORGANIK W1= BERAT RESIDU PADA PENIMBANGAN PERTAMA W2= BERAT RESIDU PADA PENIMBANGAN KEDUA (mg) S = VOLUME SAMPLE AIR (ml) $P = (W1-W2) \times \frac{1000}{S}$ mgr/ltr		MAX = 2000 mgr / liter
8.	$Cl = \frac{N \times V \times 35.46 \times 1000}{S}$		MAX. 10.000 mgr / liter
9.	$So_4 = \frac{W \times 0.411 \times 1000}{S}$	mgr / liter	MAX. 10.000 mgr / liter
10.	KADAR MINYAK $\omega = W \times \frac{1000}{S}$		2 % DARI BERAT SEMEN

1.3. PEMERIKSAAN AGREGAT

1.3.1. ANALISA SARINGAN AGREGAT

MAKSUD

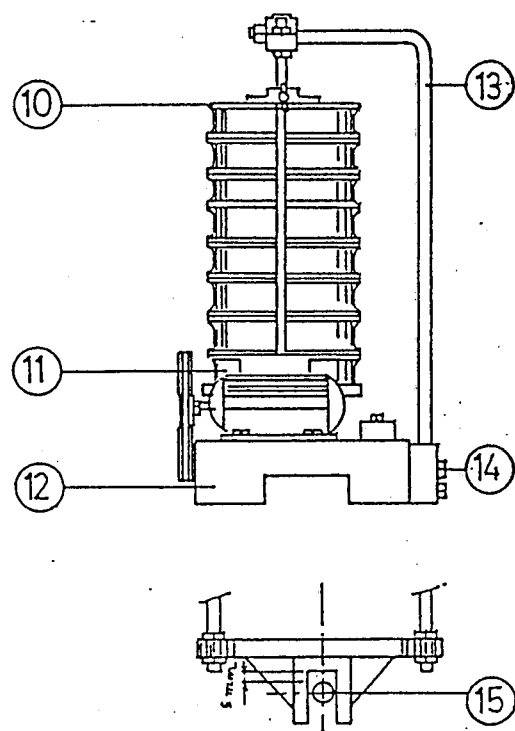
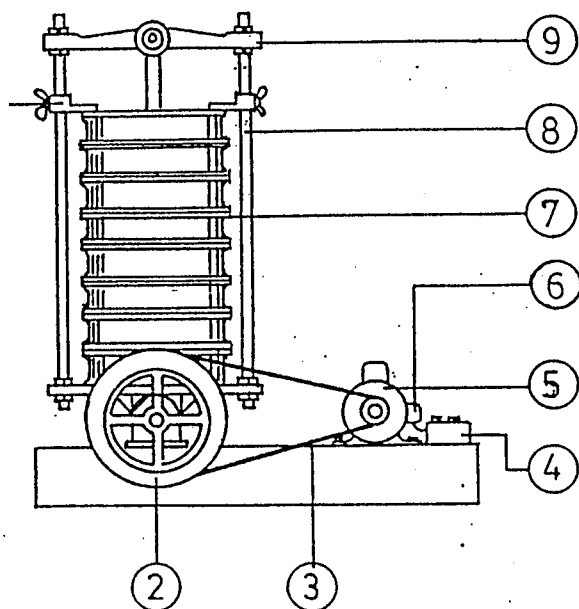
Untuk mengetahui ukuran butir dan gradasi agregat dari yang kasar sampai halus untuk keperluan disain campuran beton.

PERALATAN

1. Mesin pengguncang saringan
2. Saringan 3", 1 1/2", 1", 3/4", 3/8", No.4, No.8, No. 16, No.30, No.50, No.100, No.200
3. Pan dan cover
4. Timbangan
5. Oven
6. Sample splitter

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil contoh agregat secukupnya, gunakan sample splitter untuk pembagian butir secara merata
2. Timbang contoh agregat yang akan digunakan, kemudian dioven pada suhu 100 °C selama 24 jam atau sampai berat agregatnya tetap.
3. Timbang masing-masing saringan.
4. Susun saringan pada mesin pengguncang, yang paling bawah adalah pan kemudian saringan lubang terkecil dan seterusnya sampai saringan yang terbesar.
5. Masukkan agregat pada saringan teratas kemudian tutup. Jepit susunan saringan tersebut, lalu hidupkan motor mesin pengguncang selama 10 menit.
6. Biarkan selama 5 menit untuk memberi kesempatan debu-debu mengendap.
7. Buka saringan tersebut lalu timbang berat masing-masing saringan berikut isinya.
8. Hitung berat agregat yang tertahan pada masing-masing saringan.
9. Lanjutkan perhitungan sesuai tercantum pada formulir.



KETERANGAN GAMBAR

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Penjepit Saringan | 9. Palang penggantung |
| 2. Puli | 10. Tutup saringan |
| 3. Sabuk pemutar | 11. Pan |
| 4. Saklar | 12. Landasan |
| 5. Motor pemutar | 13. Tiang penggantung |
| 6. Condensator | 14. Baut penjepit |
| 7. Saringan | 15. Sentrik |
| 8. Penggantung saringan | |



Berdasarkan Sertifikat Akreditasi Menteri Pekerjaan Umum Nomor 035/SAL/M/93 tertanggal 16 Nopember 1993

Jl. Raya Cimareme No. 340 A Padalarang - Bandung Telp. (022) 696686 - 696687 Fax. (022) 696687

LAMPIRAN SURAT / LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

ANALISA SARING AGREGAT KASAR BETON

BERAT CONTOH KERING : 1.392,4 gr						
NOMOR SARINGAN	BERAT SARINGAN (gr)	B. SARINGAN + TERTAHAN (gr)	BERAT TERTAHAN (gr)	Σ BERAT TERTAHAN (gr)	PRESENTASE	
					TERTAHAN %	LOLOS %
1 1/2" (38.1 mm)	673,0	673,0	0	0	0	100
3/4" (19.1 mm)	532,2	1216,4	684,2	684,2	49,14	50,86
3/8" (9.52 mm)	543,1	944,7	401,6	1.085,8	77,98	22,02
No. 4 (4.75 mm)	432,2	641,1	208,9	1.294,7	92,98	7,02
No. 8 (2.36 mm)	423,5	476,4	52,9	1.347,6	96,78	3,22
No. 16 (1.18 mm)	408,5	410,4	1,9	1.349,5	96,92	3,08
No. 30 (0.60 mm)	389,0	390,8	1,8	1.351,3	97,05	2,95
No. 50 (0.30 mm)	388,3	390,6	2,3	1.353,6	97,21	2,79
No.100 (0.15 mm)	372	379,0	7	1.360,6	97,72	2,28
No. 200 (0.075 mm)	373,5	379,2	5,7	1.366,3	98,13	1,87
P A N	435,3	461,4	26,1	1.392,4	100	0



Berdasarkan Sertifikat Akreditasi Menteri Pekerjaan Umum Nomor 035/SAL/M/93 tertanggal 16 Nopember 1993

Jl. Raya Cimareme No. 340 A Padalarang - Bandung Telp. (022) 696686 - 696687 Fax. (022) 696687

LAMPIRAN SURAT / LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

ANALISA SARING AGREGAT HALUS BETON

BERAT CONTOH KERING : <u>1.298,7</u> gr						
NOMOR SARINGAN	BERAT SARINGAN (gr)	B. SARINGAN + TERTAHAN (gr)	BERAT TERTAHAN (gr)	Σ BERAT TERTAHAN (gr)	PRESENTASE	
					TERTAHAN %	LOLOS %
1 1/2" (38.1 mm)	673,0	673,0	0	0	0	100
3/4" (19.1 mm)	532,2	532,2	0	0	0	100
3/8" (9.52 mm)	543,1	543,1	0	0	0	100
No. 4 (4.75 mm)	432,2	432,2	0	0	0	100
No. 8 (2.36 mm)	423,5	543,6	120,1	120,1	9,25	90,75
No. 16 (1.18 mm)	408,5	699,6	291,1	411,2	31,66	68,34
No. 30 (0.60 mm)	389,0	734,7	345,7	756,9	58,28	41,72
No. 50 (0.30 mm)	388,3	619,7	231,4	988,3	76,10	23,90
No.100 (0.15 mm)	372	578,5	206,5	1.194,8	92,00	8,00
No. 200 (0.075 mm)	373,5	433,7	60,2	1.255	96,64	3,36
P A N	435,3	479,0	43,7	1.298,7	100	0

1.3.2. BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR

MAKSUD

Untuk mengetahui berat jenis agregat kasar dan kemampuannya menyerap air.

PERALATAN

1. Dunagan test set
2. Saringan No.4
3. O v e n
4. P a n

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Siapkan benda uji yang tertahan saringan No. 4 kurang lebih 5 kg.
2. Cuci benda uji tersebut lalu keringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 110 °C.
3. Dinginkan dalam ruangan terbuka selama 2 jam lalu rendam dalam air minimal selama 15 jam atau 24 jam.
4. Buang air rendamannya, lalu tumpahkan di atas kain yang menyerap air, agregat yang besar dikeringkan masing-masing dengan lap untuk memperoleh kering permukaan (SSD).
Lakukan hal ini di ruang tertutup sehingga penguapan yang terjadi bisa diabaikan
5. Timbang agregat yang telah kering permukaannya itu (A).
6. Segera masukkan kedalam keranjang dunagan kemudian celupkan kedalam container berisi air. Goyang-goyangkan keranjang tersebut dalam air untuk mengeluarkan gelembung-gelembung udara yang tertangkap.
7. Timbang berat agregat dalam air (B)
8. Keringkan agregat dalam oven selama 24 jam pada suhu 110 °C , setelah didinginkan, timbang berat keringnya (C).
9. Hitung :

$$\text{Bulk specific gravity} = \frac{C}{A - B}$$

$$\text{Bulk specific gravity (SSD)} = \frac{A}{A - B}$$

$$\text{Apprent specific gravity} = \frac{C}{C - B}$$

$$\text{Absroption / penyerapan} = \frac{A - C}{C} \times 100 \%$$



LAMPIRAN SURAT / LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR

	NOMOR PEMERIKSAAN	I	II	RATA-RATA
A	BERAT CONTOH KERING			
B	BERAT CONTOH JENUH KERING PERMUKAAN (SSD)			
C	BERAT CONTOH DALAM AIR			

D	BERAT JENIS BULK $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$			
E	BJ. JENUH KERING PERMUKAAN (SSD) = $\frac{(B)}{(B) - (C)}$			
F	BERAT JENIS SEMU (APPARENT) = $\frac{(A)}{(A) - (C)}$			
G	PENYERAPAN (ABSORPTION) = $\frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100\%$			

1.3.3. BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT HALUS

MAKSUD

Untuk menentukan berat jenis agregat halus dan penyerapan agregat halus.

PERALATAN

1. Timbangan ketelitian 0,1 gram
2. Labu ukur 500 ml
3. Kerucut kuningan (cone)
4. Penumbuk (tamper)
5. T a l a m
6. Sendok pengaduk
7. O v e n
8. Alat pemisah (sample splitter)
9. Saringan No. 4
10. Vacuum pump.

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil benda uji yang lolos saringan No.4 sebanyak, sekitar 1000 gram.
2. Buat perempat bagian agar contoh dapat mewakili, atau gunakan alat pemisah (sample splitter), kemudian ambil sebanyak 1000 gram.
3. Masukkan kedalam alat pemisah sehingga benda uji tersebut terbagi menjadi dua bagian.
4. Keringkan dalam oven pada suhu 100 °C selama 24 jam lalu dinginkan.
5. Rendam selama kurang lebih 24 jam.
6. Tebarkan contoh di atas talam lalu aduk-aduk di udara terbuka dengan panas matahari, sehingga terjadi proses pengeringan yang merata, atau dengan cara dipanaskan diatas kompor.
7. Apabila suhu contoh sudah sama dengan suhu ruang, masukkan ke dalam kerucut kuningan dibagi dengan tiga bagian, lapis pertama dipadatkan dengan penumbuk sebanyak 8 kali, lapis kedua dipadatkan sebanyak 8 kali kemudian pada lapisan ke tiga ditumbuk sebanyak 9 kali, sehingga jumlah keseluruhan tumbukan sebanyak 25 kali dengan tinggi jatuh penumbuk 5 mm diatas permukaan contoh secara merata dan jatuh bebas.
8. Bersihkan daerah disekitar kerucut dari butiran agregat yang tercecer.
9. Angkat kerucut tersebut dalam arah vertikal perlahan-lahan.

10. Amati contoh pada saat di buka, apabila masih terletak rapih, maka contoh masih basah, keringkan kembali contoh tersebut dan apabila contoh jatuh lepas keseluruhan, maka contoh terlalu kering.
Ulangi dengan contoh yang baru tanpa adanya penambahan air, kemudian lakukan percobaan seperti pada langkah 7, angkat kerucut (cone) apabila contoh berbentuk kerucut maka contoh tersebut dinyatakan dalam keadaan SSD (saturated surface dry).
11. Masukkan dalam pan & cover untuk menghindari penguapan.
12. Amati benda uji yang tercetak tersebut. Bila masih terdapat lapisan air dipermukaanya, percobaan diulangi lagi setelah dilakukan pengeringan secukupnya. Bila tidak terdapat lapisan air dipermukaanya dan terjadi penurunan pada permukaan benda uji, berarti sudah mencapai kondisi kering permukaan.
13. Isi labu ukur dengan air suling setengahnya lalu masukkan benda uji tadi sebanyak 500 gram, jangan sampai ada butiran yang tertinggal. Tambahkan air suling sampai 90 % kapasitas labu ukur.
14. Gunakan pompa vacuum untuk mengeluarkan gelembung-gelembung udara di dalamnya.
15. Rendam dalam air sehingga suhunya mencapai 25 °C lalu tambahkan air suling sampai tanda batas.
16. Timbang dengan ketelitian 0,1 gram (C).
17. Cari berat kering benda uji dengan memanaskannya dalam oven selama 24 jam pada suhu 100 °C (A).
18. Isi labu ukur tadi dengan air suling sampai tanda batas lalu timbang dengan ketelitian 0,1 gram (B).
19. Hitung :

$$\text{Bulk specific gravity} = \frac{A}{B + 500 - C}$$

$$\text{Bulk specific gravity (SSD)} = \frac{500}{B + 500 - C}$$

$$\text{Apparent specific gravity} = \frac{A}{B + A - C}$$

$$\text{Absorption (penyerapan)} = \frac{(500 - A)}{A}$$



Berdasarkan Sertifikat Akreditasi Menteri Pekerjaan Umum Nomor 035/SAL/M/93 tertanggal 16 Nopember 1993

Jl. Raya Cimareme No. 340 A Padalarang - Bandung Telp. (022) 696686 - 696687 Fax. (022) 696687

LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT HALUS

	NOMOR PEMERIKSAAN	I	II	RATA - RATA
A	BERAT CONTOH JENUH KERING PERMUKAAN (SSD)-- (500)			
B	BERAT CONTOH KERING			
C	BERAT LABU + AIR TEMPERATUR 25 °C			
D	BERAT LABU + CONTOH (SSD) + AIR TEMPERATUR 25°C			

E	BERAT JENIS (BULK) $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$			
F	BERAT JENIS KERING PERMUKAAN (SSD) $= \frac{500}{C+50-D}$			
G	BERAT JENIS SEMU (APPARENT) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$			
H	PENYERAPAN (ABSORPTION) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$			

1.3.4. BOBOT ISI AGREGAT

MAKSUD

Untuk menentukan berat isi atau bobot isi agregat kasar dan halus dalam kondisi lepas dan padat.

PERALATAN

1. Timbangan 100 kg
2. Batang pemadat
3. Container pengukur volume
4. Meja getar
5. Mistar perata

PROSEDUR PERCOBAAN

A. BERAT ISI LEPAS

1. Timbang berat container (A) yang telah diketahui volumenya (V).
2. Masukkan campuran agregat kasar dengan hati-hati agar tidak terjadi pemisahan butir, dari ketinggian maksimum 5 cm diatas kontainer dengan menggunakan sendok/sekop sampai penuh.
3. Ratakan permukaan container dengan mistar perata.
4. Timbang berat container + isi → (C).
5. Hitung :

$$\text{Berat Isi} = \frac{C - A}{V}$$

B. BERAT ISI PADAT

1. Ambil container isi (V = 5 liter).
2. Timbang container g (A).
3. Masukkan campuran agregat kasar kedalam container tersebut $\pm$ 1/3 bagian lalu tusuk - tusuk dengan batang pemadat sebanyak 25 kali.
4. Ulangi hal yang sama untuk lapisan kedua.
5. Untuk lapisan terakhir, masukkan campuran agregat kasar sehingga melebihi permukaan atas container (sampai meluap) lalu tusuk-tusuk kembali sebanyak 25 kali.
6. Letakkan diatas meja penggetar lalu pasang penjepitnya.
7. Hidupkan motor penggerak selama 5 menit hingga tercapai kepadatan.
8. Ratakan permukaan campuran agregat dengan alat perata.
9. Untuk agregat yang besar, ambil kelebihan agregat atur sedemikian rupa sehingga volume agregat yang berada di atas batas container kurang lebih sama dengan volume rongga di permukaan.
10. Timbang container berikut isinya (C).
11. Hitung :

$$\text{Berat Isi} = \frac{C - A}{V}$$



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN:

PEMERIKSAAN BOBOT ISI AGREGAT KASAR

LEPAS :

NOMOR BENDA UJI	I	II	III
BERAT CONTAINER (A) gr			
BERAT CONTAINER + AGREGAT (B) gr			
BERAT AGREGAT (C) = (B) - (A) gr			
VOLUME CONTAINER (D) (cm ³)			
BERAT ISI AGREGAT (C) / (D) (gr/cm ³)			
BERAT ISI RATA-RATA AGREGAT			

PADAT :

NOMOR BENDA UJI	I	II	III
BERAT CONTAINER (A) gr			
BERAT CONTAINER + AGREGAT (B) gr			
BERAT AGREGAT (C) = (B) - (A) gr			
VOLUME CONTAINER (D) (cm ³)			
BERAT ISI AGREGAT (C) / (D) (gr/cm ³)			
BERAT ISI RATA-RATA AGREGAT			



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN BOBOT ISI AGREGAT HALUS

LEPAS :

NOMOR BENDA UJI	I	II	III
BERAT CONTAINER (A) gr			
BERAT CONTAINER + AGREGAT (B) gr			
BERAT AGREGAT (C) = (B) - (A) gr			
VOLUME CONTAINER (D) (cm ³)			
BERAT ISI AGREGAT (C) / (D) (gr/cm ³)			
BERAT ISI RATA-RATA AGREGAT			

PADAT :

NOMOR BENDA UJI	I	II	III
BERAT CONTAINER (A) gr			
BERAT CONTAINER + AGREGAT (B) gr			
BERAT AGREGAT (C) = (B) - (A) gr			
VOLUME CONTAINER (D) (cm ³)			
BERAT ISI AGREGAT (C) / (D) (gr/cm ³)			
BERAT ISI RATA-RATA AGREGAT			

1.3.5. KADAR AIR AGREGAT

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air yang terkandung dalam agregat.

PERALATAN

1. Cawan kedap air/pan alumunium
2. Timbangan ketelitian 0,01 gram
3. O v e n
4. Desikator
5. Sample spliter

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Gunakan sample spliter untuk pembagian benda uji agar merata.
2. Timbang cawan yang akan dipakai lalu beri nomor dengan spidol.
3. Masukkan benda uji yang akan diperiksa dalam cawan ± 100 gram.
4. Timbang cawan yang telah berisi benda uji tersebut.
5. Masukkan kedalam oven dengan suhu 100°C .
6. Setelah dikeringakan dalam oven, masukkan cawan tersebut kedalam desikator.
7. Setelah dingin, timbang kembali cawan yang telah bersisi agregat tersebut.



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

KADAR AIR

NOMOR CONTOH DAN KEDALAMAN									
NOMOR TIN BOX									
BERAT TIN BOX Gr (A)									
BERAT TIN BOX + CONTOH BASAH Gr (B)									
BERAT TINBOX + CONTOH KERING Gr (C)									
BERAT AIR $D = B - C$ Gr (D)									
BERAT CONTOH KERING $E = C - A$ Gr (E)									
KADAR AIR $(w) = (D / E) \times 100 \%$ %									
RATA - RATA (w) %									

1.3.6. KADAR LUMPUR DAN LEMPUNG AGREGAT

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk mengetahui kandungan lumpur/lempung dalam agregat.

PERALATAN

1. Saringan No. 4 dan No. 50
2. T i m b a n g a n
3. C a w a n
4. O v e n

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil benda uji dari lapangan dengan menggunakan cara seperempat atau gunakan sample splitter untuk pembagian benda uji agar merata.
2. Masukkan dalam oven dengan temperatur 100°C selama 24 jam.
3. Saring benda uji. Untuk agregat kasar diambil yang tertahan pada saringan No.4 dan untuk agregat halus diambil yang tertahan pada saringan No. 50.
4. Timbang cawan kosong untuk masing-masing benda uji kering semula A.
5. Masukkan masing-masing benda uji ke dalam cawan, cuci benda uji kotor kering oven tersebut, sehingga betul-betul bersih.
6. Keringkan dalam oven dengan temperatur 100°C selama 24 jam.
7. Masukkan dalam desikator untuk mempercepat pendinginan.
8. Timbang cawan + benda uji bersih kering akhir B.
9. Hitung kadar lumpur dan lempung.

$$\frac{A - B}{A} \times 100 \%$$



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL.PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR & LEMPUNG

AGREGAT KASAR :

NOMOR TEST	I	II	III
BERAT AGREGAT KERING (SEMULA) + CAWAN (gr)			
BERAT AGREGAT KERING (AKHIR) + CAWAN (gr)			
BERAT CAWAN (gr)			
BERAT AGREGAT KERING SEMULA (A) (gr)			
BERAT AGREGAT KERING (AKHIR) (B) (gr)			
KADAR LUMPUR & LEMPUNG = $((A - B) / A) \times 100 \%$			
KADAR LUMPUR & LEMPUNG RATA-RATA			

AGREGAT HALUS :

NOMOR TEST	I	II	III
BERAT AGREGAT KERING (SEMULA) + CAWAN (gr)			
BERAT AGREGAT KERING (AKHIR) + CAWAN (gr)			
BERAT CAWAN (gr)			
BERAT AGREGAT KERING SEMULA (A) (gr)			
BERAT AGREGAT KERING (AKHIR) (B) (gr)			
KADAR LUMPUR & LEMPUNG = $((A - B) / A) \times 100 \%$			
KADAR LUMPUR & LEMPUNG RATA-RATA			

1.3.7. KADAR BAHAN ORGANIK AGREGAT HALUS

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk mengetahui kadar bahan organik yang terkandung dalam pasir yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton.

PERALATAN

1. Botol organik
2. Larutan NaOH 3%
3. Standar warna
4. Sample splitter

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil contoh pasir dalam keadaan asli (dari lapangan) lalu masukkan kedalam sample splitter agar pembagian butir merata.
2. Masukkan pasir yang telah dibagi tadi kedalam botol organik sebanyak 130 ml.
3. Tambahkan larutan NaOH 3 % sampai batas 200 ml.
4. Tutuplah botol tersebut, lalu kocok-kocok selama 10 menit supaya benar-benar bercampur.
5. Biarkan selama 24 jam agar terjadi reaksi sempurna antara larutan NaOH dan bahan organik.
6. Bandingkanlah warna larutan dengan standar warna.

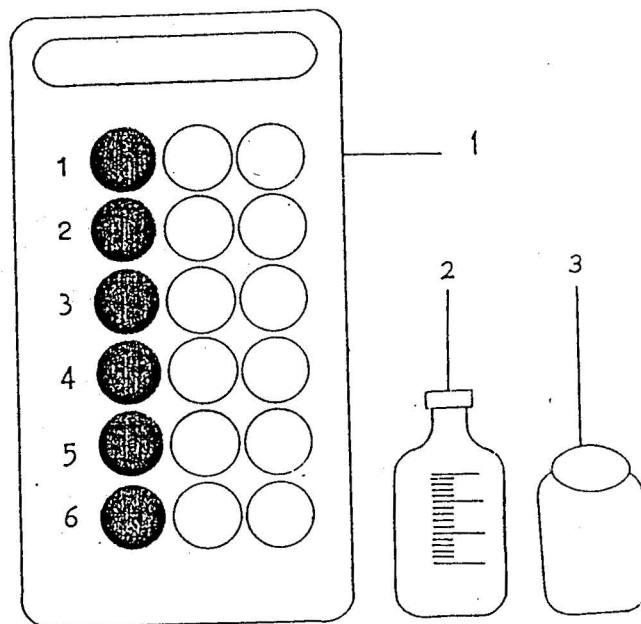
Standar warna No.1 dan No.2 berarti pasir tersebut bisa dipakai sebagai bahan campuran beton tanpa dicuci terlebih dahulu.

Bila warna larutan sama dengan standar warna No.3, dan No.4, maka kandungan bahan organiknya tinggi sehingga pasir tersebut perlu dicuci dahulu sebelum digunakan untuk campuran beton, dan apabila warnanya pada No.5 perlu dipertimbangkan penggunaannya.

Keterangan :

Hati-hati larutan NaOH jangan sampai kena tangan, bila hal ini terjadi segera dicuci dengan air bersih.

KADAR ORGANIK



Keterangan Gambar :

1. Standard warna
2. Botol organik
3. Na OH konsistensi 3 %



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN:

ZAT ORGANIK PADA AGREGAT

HASIL PENGAMATAN	
I	II
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

1.3.8. SAND EQUIVALENT TEST

MAKSUD

Test ini dilakukan untuk mengetahui kebersihan agregat halus atau pasir.

PERALATAN

1. Tabung sand equivalent (SE)
2. Beban equivalent
3. Larutan standar (stock solution)
4. Gelas erlenmeyer
5. Statif
6. Cawan
7. Tin box
8. Saringan No.4
9. Sumbat karet
10. Stop watch

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil pasir dari lapangan yang lolos saringan No.4 secukupnya, dan masukkan kedalam tin box sampai penuh, ratakan dan tekan dengan tangan sehingga rata permukaan.
2. Masukkan larutan standar kedalam tabung SE sampai skala 5.
3. Masukkan pasir yang telah ditakar kedalam tabung SE dan biarkan 10 menit.
4. Kocok tabung tersebut dengan arah mendatar sebanyak 90 kali, dimana perhitungan dilakukan satu arah.
5. Masukkan slang kedalam tabung SE dan buka kran hingga larutan standar equivalent masuk kedalam tabung SE sampai setinggi skala 15.
6. Diamkan 20 menit, kemudian baca skala di atas permukaan lumpur (skala lumpur).
7. Selanjutnya masukkan skala beban equivalent secara perlahan-lahan sampai beban tersebut berhenti.
8. Baca skala setelah pembebanan yang ditunjukkan oleh beban.
9. Perhitungan :

$$\text{Nilai SE} = \frac{\text{skala pasir}}{\text{skala lumpur}} \times 100 \%$$



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAAN :

PEKERJAAN : DIPERIKSA :

..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT

No.	U R A I A N	Nomor Contoh		
		I	II	III
1	TERA TINGGI TANGKAI PENUNJUK BEBAN KEDALAMAN GELAS UKUR. (GELAS DALAM KEADAAN KOSONG).			
2	BACA SKALA LUMPUR. (PEMBACAAN SKALA PERMUKAAN LUMPUR LIHAT PADA DINDING GELAS UKUR).			
3	MASUKKAN BEBAN, BACA SKALA BEBAN PADA TANGKAI PENUNJUK			
4	BACA SKALA PASIR PEMBACAAN (3) - PEMBACAAN (1)			
5	NILAI SAND EQUIPALENT : $\frac{\text{SKALA PASIR (4)}}{\text{SKALA LUMPUR (2)}} \times 100 \%$			
6	RATA-RATA NILAI SAND EQUIVALENT			

1.3.9. SOUNDNESS TEST

MAKSUD

Test ini dilakukan untuk mengetahui keausan/pelapukan agregat akibat pengaruh iklim/cuaca.

PERALATAN

1. Beaker glass
2. Timbangan
3. Natrium sulfat / magnesiim sulfat
4. Oven
5. Saringan 3/8" dan No. 50
6. Desikator

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Persiapan larutan garam sulfat
 - Siapkan larutan jenuh garam natrium sufat / garam magnesium sulfat dengan cara melarutkan kristal murni garam natirum sulfat / magnesium dalam air panas lalu saring.
 - Larutan ini harus betul-betul jenuh sehingga tidak terlihat adanya kelebihan garam yang tidak larut.
 - Aduk baik-baik, kemudian simpan dalam desikator selama 48 jam sebelum dipergunakan.
 - Pada larutan yang akan digunakan, hancurkan terlebih dahulu hablur-hablur garam yang mungkin terjadi dengan cara mengaduk, kemudian tentukan berat jenisnya.
 - a. Jika menggunakan natrium sulfat, berat jenisnya antara 1.151 - 1.174
 - b. Jika menggunakan magnesium sulfat, berat jenisnya antara 1.295 - 1.308
2. Ambil contoh agregat yang akan di uji, keringkan dalam oven sampai beratnya tetap, kemudian saring.
 - Untuk agregat kasar diambil 100 gram dari contoh yang tertahan saringan 3/8".
 - Untuk agregat halus diambil 100 gram dari contoh yang tertahan saringan No.50.
3. Masukkan contoh kedalam beaker glass, kemudian tuangkan larutan garam natrium / magnesium yang telah memenuhi syarat yang tertahan saringan 3/8".

4. Masukkan beaker glass dalam desikator dan diamkan selama 16 jam.
5. Ambil ayakan 3/8", letakkan dibawahnya pan penampung.
6. Masukkan agregat pada ayakan 3/8", biarkan 10 menit, kemudian cuci dengan air panas pada suhu 40°C.
7. Buang airnya, kemudian masukkan ke dalam oven dengan suhu 110°C sampai beratnya tetap, kemudian saring pada ayakan 3/8".
8. Tentukan berat agregat yang tertahan di atas saringan.
9. Hitung prosentase agregat yang lapuk.

$$\frac{A - B}{A} \times 100 \%$$



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN NO. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL.PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN SOUNDNESS TEST AGREGAT

AGREGAT KASAR

Nomor Pengetesan			
Ukuran Fraksi (mm)			
Berat Sebelum Test = A gram			
Berat Sesudah Test = B gram			
% Kehilangan $C = \frac{A - B}{A} \times 100 \%$			
% Fraksi Tertahan = $P = (B / A) \times 100 \%$			
% Berat yang hilang $w = \frac{C \times P}{A}$			

AGREGAT HALUS

Nomor Pengetesan			
Ukuran Fraksi (mm)			
Berat Sebelum Test = A gram			
Berat Sesudah Test = B gram			
% Kehilangan $C = \frac{A - B}{A} \times 100 \%$			
% Fraksi Tertahan = $P = (B / A) \times 100 \%$			
% Berat yang hilang $w = \frac{C \times P}{A}$			

Keterangan :

Agregat Kasar Ex. :

Agregat Kasar Ex. :

1.3.10. ANALISA KEKUATAN GORES

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk mengetahui kekuatan / kekerasan agregat yang mengalami goresan.

PERALATAN

1. Saringan
2. Timbangan
3. Batang tembaga

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil contoh agregat yang sudah dikeringkan dalam oven lalu bagilah menjadi ± 500 gram untuk masing-masing ukuran (bisa juga dipakai hasil analisa saringan agak kasar).
2. Timbang masing-masing kelompok contoh agregat tersebut (A).
3. Ambil batang tembaga diameter 1,5 mm kekerasan 65 - 70 Rc lalu goreskan dengan tekanan ± 1 kg pada tiap-tiap butiran agregat tersebut. Bila agregat tersebut tergores berarti lunak.
4. Timbang berat agregat lunak tersebut (B)
5. Hitung persentase butiran yang lunak

$$\frac{B}{A} \times 100 \%$$

Bila hasilnya $> 5 \%$, maka harus dilakukan percobaan abrasi.



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL.PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN ANALISA KEKUATAN GORES AGREGAT KASAR

NO.	SIFAT AGREGAT		NO.	SIFAT AGREGAT	
	LUNAK	KERAS		LUNAK	KERAS
1			26		
2			27		
3			28		
4			29		
5			30		
6			31		
7			32		
8			33		
9			34		
10			35		
11			36		
12			37		
13			38		
14			39		
15			40		
16			41		
17			42		
18			43		
19			44		
20			45		
21			46		
22			47		
23			48		
24			49		
25			50		

Σ BERAT AGREGAT TOTAL	A :	GRAM
Σ BERAT AGREGAT YANG LUNAK	B :	GRAM
Σ BERAT AGREGAT YANG KERAS	C :	GRAM
PROSENTASE AGREGAT YANG LUNAK =	$\frac{B}{A} \times 100 \%$	 %

PERSYARATAN UMUM : MAX = 5 %

1.3.11. ABRASION TEST

MAKSUD

Untuk mengetahui keausan agregat yang diakibatkan oleh faktor-faktor mekanis.

PERALATAN

1. Los Angeles Abrasion Machine
2. Bola baja
3. Talang
4. Sieve No.12
5. Pan

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil benda uji yang akan diperiksa lalu cuci sampai bersih.
2. Keringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 110°C sampai beratnya tetap.
3. Pisahkan agregat tersebut sesuai dengan kelompoknya (lihat tabel pada halaman berikut) lalu campurkan sesuai dengan kombinasi yang diinginkan (A/B/C/D) dengan berat total 5000 gram. → (A) gram.
4. Hidupkan lampu power
5. Putar drum abrasi dengan menekan tombol inching sehingga tutupnya mengarah keatas.
6. Buka tutup mesin abrasi lalu masukkan agregat yang telah dipersiapkan tadi.
7. Masukkan bola baja sebanyak yang disyaratkan (lihat tabel pada halaman berikut).
8. Tutup kembali mesin abrasi tersebut.
9. Buka tutup counter lalu atur angkanya menjadi 500 kemudian ditutup kembali.
10. Tekan tombol start sehingga mesin abrasi berputar. Jumlah putaran akan terbaca pada counter dan mesin abrasi akan berhenti berputar secara otomatis pada jumlah putaran 500.
11. Pasang talang di bawah mesin abrasi.
12. Buka tutup mesin abrasi lalu tekan tombol inching sehingga mesin abrasi berputar dan agregat serta bola baja tertampung pada talang tersebut.

13. Saringlah agregat tersebut dengan saringan No. 12 lalu agregat yang tertahan dicuci sampai bersih.
14. Keringkan lagi dalam oven selama 24 jam pada suhu 110°C.
15. Timbang berat keringnya → (B) gram.
16. Hitung keausan sebagai berikut :

$$\text{Keausan} = \frac{A - B}{A} \times 100 \%$$

Ukuran Saringan		Berat Agregat			
Lolos	Tertahan	A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250			
1"	3/4"	1250			
3/4"	1/2"	1250	2500		
1/2"	3/8"	1250	2500		
3/8"	1/4"			2500	
1/4"	No. 4			2500	
No. 4	No. 8				5000
Total		5000	5000	5000	5000
Jumlah Bola Baja		12	11	8	6

Perawatan

1. Periksa oli pada speed reducer, tambahkan bila kurang.
2. Periksa fan belt, ganti bila sudah aus.
3. Periksa kabel-kable listrik dalam box jangan sampai ada yang terjepit.
4. Bersihkan bola baja setelah selesai dipakai.



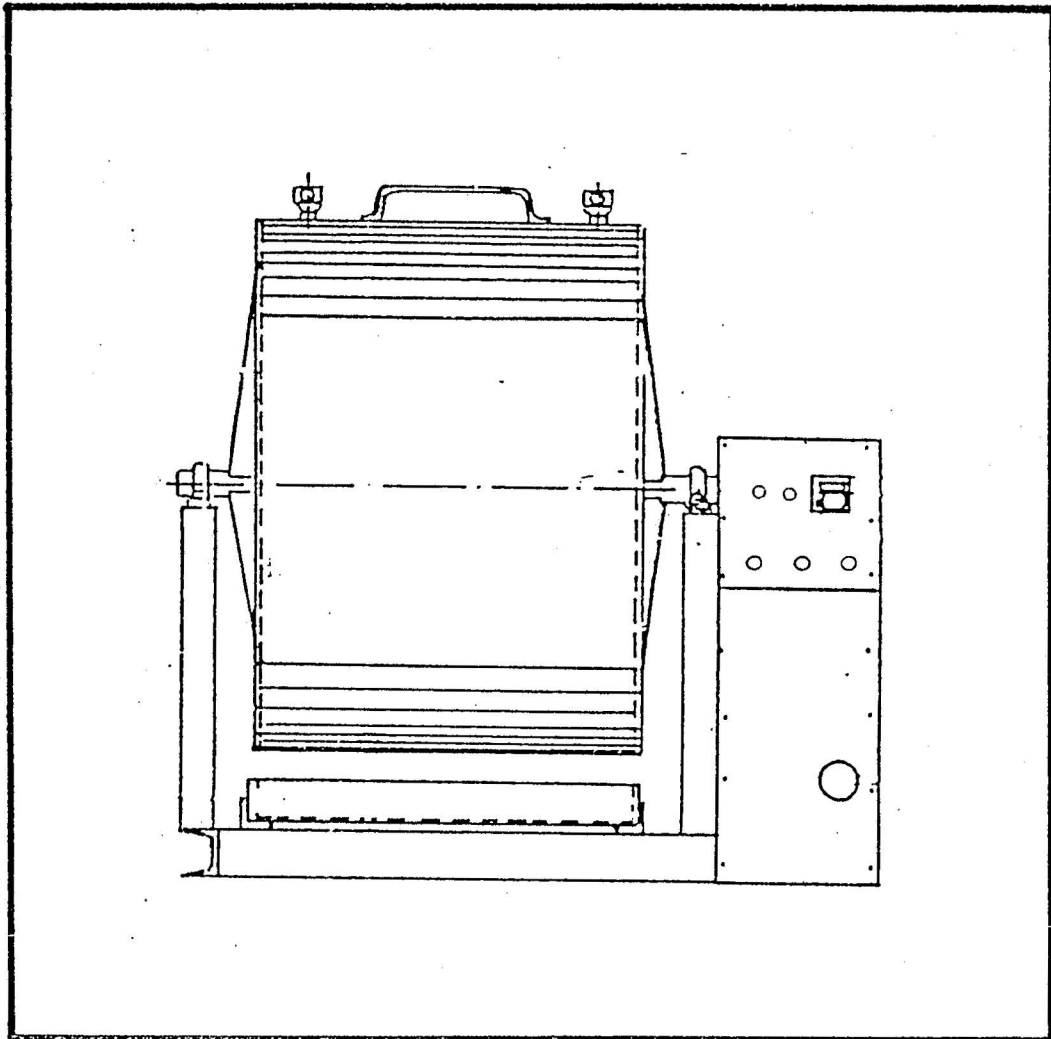
LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL.PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT
DENGAN MESIN LOS ANGELES

GRADASI SARINGAN		NOMOR CONTOH	
		I	II
LOLOS	TERTAHAN	BERAT MASING-MASING AGREGAT	BERAT MASING-MASING AGREGAT

NOMOR CONTOH	I	II
BERAT SEBELUM (A)		
BERAT SESUDAH DIAYAK SARINGAN NO.12 (B)		
BERAT SESUDAH DIAYAK (A) - (B)		
KEAUSAN = $\frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100 \%$		
KEAUSAN RATA-RATA		

UKURAN SARINGAN		BERAT AGREGAT			
LOLOS	TERTAHAN	A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250			
1"	3/4"	1250			
3/4"	1/2"	1250	2500		
1/2"	3/8"	1250	2500		
3/8"	1/4"			2500	
1/4"	NO. 4			2500	
NO. 4	NO. 8				5000
TOTAL		5000	5000	5000	5000
JUMLAH BOLA BAJA		12	11	8	6



1.3.12. IMPACT TEST

MAKSUD

Untuk mengetahui ketahanan agregat terhadap pengaruh mekanis.

PERALATAN

1. Alat impact
2. Sieve 1/2"
3. Sieve 3/8"
4. Sieve No.8
5. Pan and cover
6. Kuas
7. Loyang
8. Timbangan

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Siapkan agregat hasil rendaman 24 jam dengan ukuran butir antara 1/2" dan 3/8".
2. Atur kadar air agregat tersebut supaya berada dalam keadaan SSD dengan cara mengeringkan pada bagian permukaannya.
3. Isi tabung penakaran setinggi 1/3 bagian lalu tumbuk dengan batang penumbuk sebanyak 25 tumbukan. Lakukan penumbukkan dengan cara menyatukan batang penumbuk secara vertikal dengan tinggi jatuh 50 mm diatas agregat tadi secara merata.
4. Ulangi prosedur pengisian tersebut untuk lapisan 2 dan lapisan 3. Pada lapisan terakhir, agregat yang melebihi tabung penakar dibuang/diratakan dengan batang penumbuk.
5. Timbang berat tabung penakar yang berisi agregat tadi lalu tentukan berat agregatnya (A).
6. Masukkan agregat tadi kedalam mold penumbuk lalu ditumbuk dengan batang penumbuk sebanyak 25 kali hanya pada lapisan atas (tidak perlu dibuat 3 lapisan seperti prosedur 3 dan 4).

7. Atur tinggi jatuh palu 380 mm diatas permukaan agregat dengan cara mengatur posisi mur penjepit yang terdapat pada kedua tiang alat impact.
8. Putar counter agar menunjukkan angka 0.
9. Lakukan penumbukan sebanyak 15 kali dengan interval waktu tidak kurang dari 1 detik. Palu penumbuk diangkat dengan cara menarik handel kiri dan kanan secara bersamaan, ketika menyentuh pelatuk atas maka palu pemadat akan jatuh secara otomatis.
10. Tumpahkan agregat tadi kedalam loyang dengan cara mengetuk mold penumbuk, bersihkan agregat yang tersisa dengan kuas.
11. Saring agregat tersebut dengan saringan No. 8.
12. Timbang agregat yang tertahan saringan NO. 8 (B).
13. Hitung nilai impact agregat tersebut

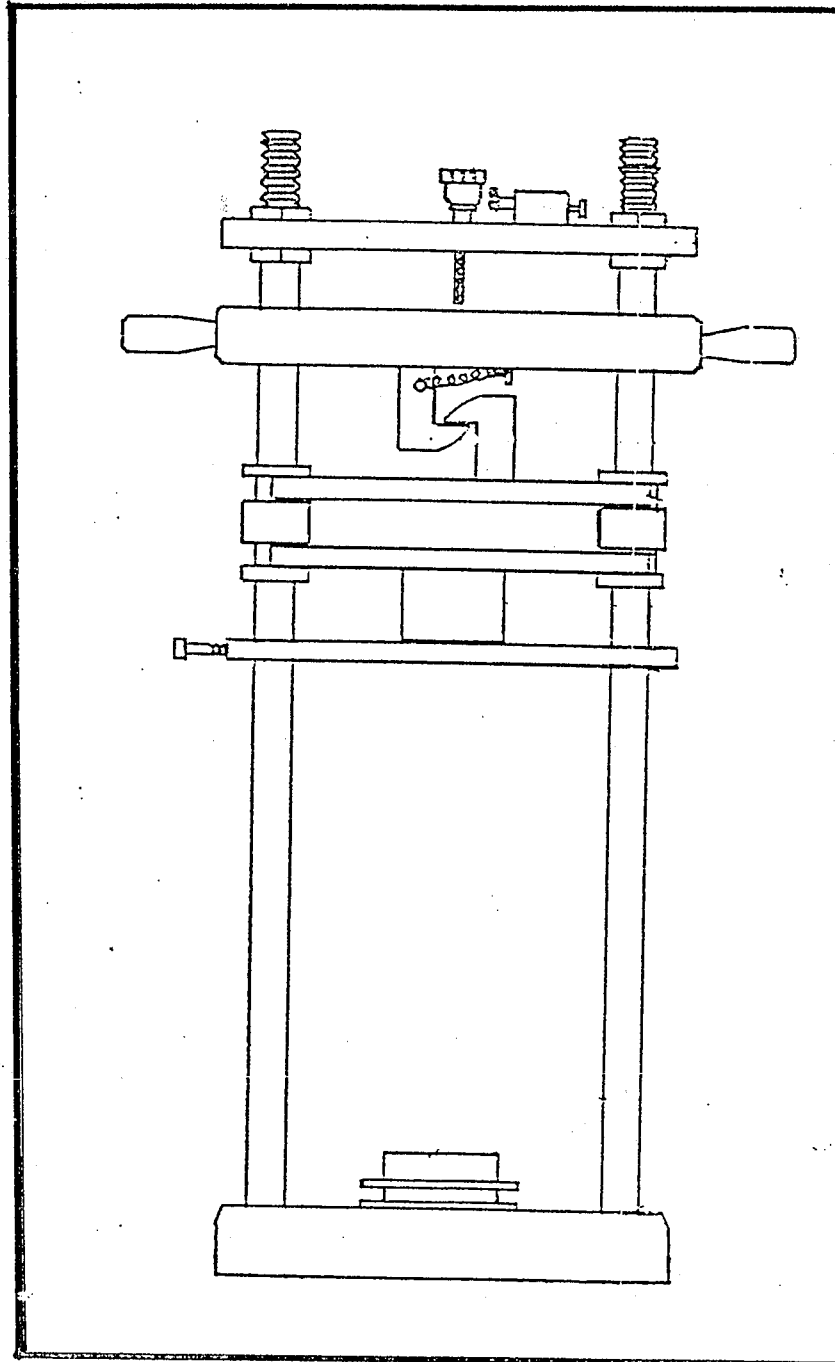
$$\text{Impact} = \frac{A - B}{A} \times 100 \%$$



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN IMPACT

NOMOR CONTOH	I	II	III
UKURAN FRAKSI PASSING 1/2 - 3/8			
BERAT TABUNG PENAKAR [A] gr			
BERAT TABUNG PENAKAR + AGREGAT [P] gr			
BERAT AGREGAT C = [B - A] gr			
BERAT SARINGAN NO. 8 [D] gr			
BERAT SARINGAN + AGREGAT [E] gr			
BERAT AGREGAT TERTAHAN [F] = [E - D] gr			
NILAI IMPACT AGREGAT $= \frac{[C - F]}{[C]} \times 100\%$			
NILAI IMPACT RATA-RATA			



1.3.13. ANALISA BENTUK AGREGAT

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk mengetahui bentuk/kepipihan agregat yang akan dipakai sebagai campuran beton.

PERALATAN

1. Jangka sorong
2. P a n

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil benda uji sebanyak ± 1 kg yang telah dikeringkan dalam oven (A).
2. Ukur panjang (p), lebar (l) dan tebal (t) dari masing-masing butiran agregat, lalu masukkan dalam klasifikasinya.

$P > 3 l$ —————> Panjang

$P > 3 t$ —————> Pipih

$P > 3 l$ dan $l < 3 t$ —————> b a i k

3. Timbang agregat yang berbentuk panjang (B) dan yang berbentuk pipih (C).
4. Hitung persentase butiran agregat yang tergolong panjang dan pipih dengan rumus

$$\frac{B + C}{A} \times 100 \%$$

Presentase yang diijinkan maksimum 20 %



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN ANALISA BENTUK AGREGAT KASAR

No.	Panjang [P] cm	Lebar [L] cm	Tebal [T] cm	P > 3L / L > 3T P < 3L & L > 3T	No.	Panjang [P] cm	Lebar [L] cm	Tebal [T] cm	P > 3L / L > 3T P < 3L & L > 3T
1					21				
2					22				
3					23				
4					24				
5					25				
6					26				
7					27				
8					28				
9					29				
10					30				
11					31				
12					32				
13					33				
14					34				
15					35				
16					36				
17					37				
18					38				
19					39				
20					40				

Berat agregat total A = gram

Berat agregat untuk P>3L B = gram

Berat agregat untuk L>3T C = gram

Prosentase agregat panjang & pipih = $\frac{B + C}{A} \times 100 \%$ = %

Keterangan :
P > 3 L —————> Panjang
P > 3 T —————> Pipih
P < 3 L dan L < 3T —————> Baik

1. 3.14. BULKING FAKTOR TEST

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk mengetahui persentase peningkatan volume pasir dengan kadar air asli dibandingkan bila dalam keadaan jenuh air.

PERALATAN

1. Gelas ukur 500 cc
2. L o y a n g
3. Batang pengaduk

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil contoh pasir dengan kadar air asli.
2. Masukkan dalam sample splitter lalu masukkan kedalam gelas ukur sampai skala ± 300 ml. catat volume pasir tersebut. (A)
3. Pindahkan pasir tersebut kedalam loyang.
4. Isi gelas ukur tersebut dengan air sampai setengahnya.
5. Masukkan kembali pasir dari loyang tadi kedalam gelas ukur sambil di aduk-aduk.
6. Baca volume pasir. (B)
7. Hitung bulking faktor :

$$\frac{A - B}{B} \times 100 \%$$



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN BULKING FAKTOR

NOMOR CONTOH	I	II	III
VOLUME SEMULA : A cc			
VOLUME DALAM KEADAAN JENUH :B cc			
BULKING FAKTOR : $\frac{A - B}{B} \times 100 \%$			

II. PEMERIKSAAN CAMPURAN BETON

2. 1. PEMERIKSAAN BETON SEGAR

2. 1. 1. CONCRETE MIXER TEST

MAKSUD

Alat ini digunakan untuk mengaduk campuran beton supaya didapatkan campuran beton yang homogen.

PERALATAN

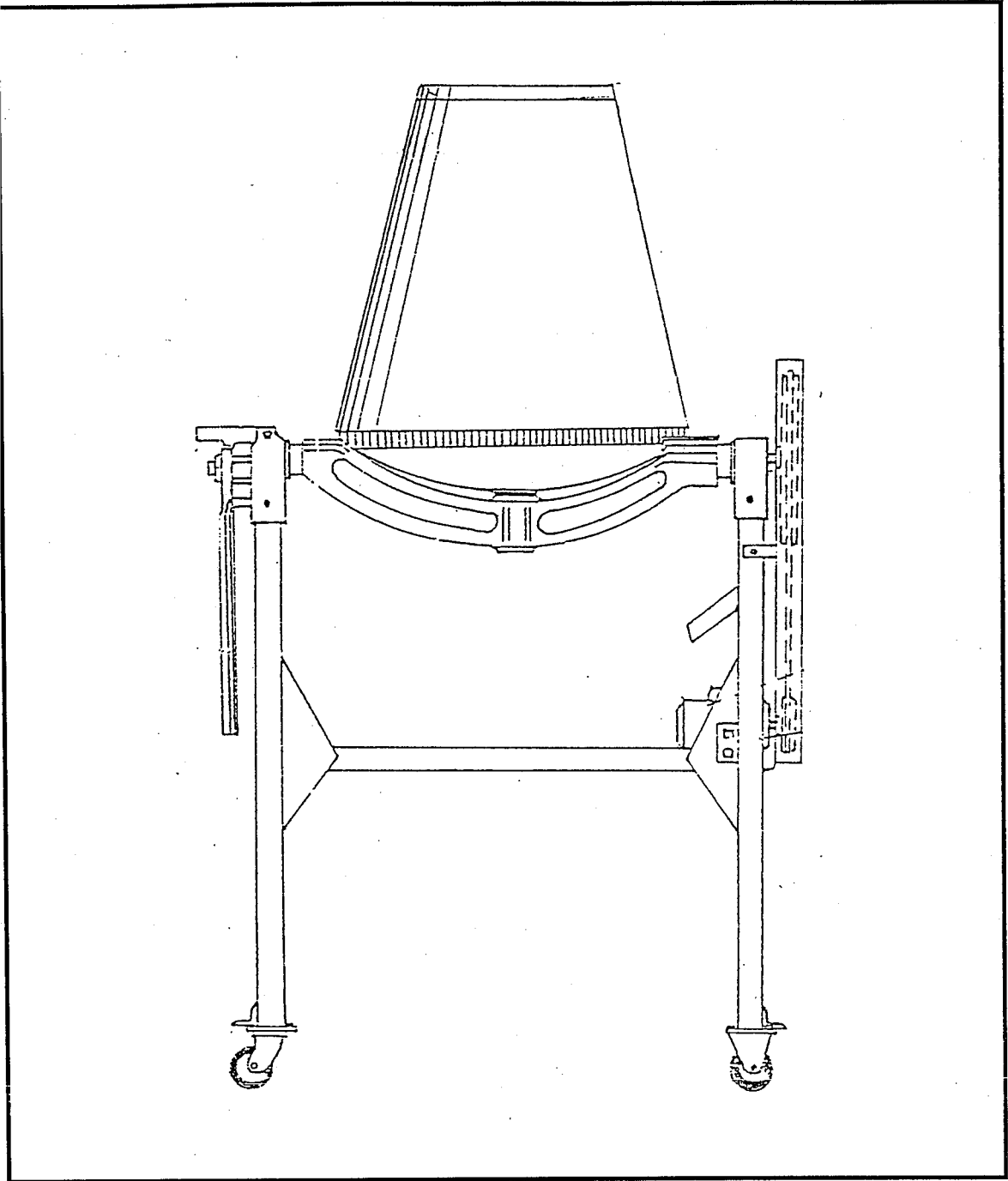
1. Concrete mixer
2. Sekop
3. Talang persegi
4. Ember
5. Talang
6. Gelas ukur

PENGUNAAN ALAT

1. Bersihkan bagian dalam concrete mixer.
2. Hubungkan dengan aliran listrik lalu hidupkan.
3. Masukkan agregat, pasir dan semen yang telah ditimbang sesuai dengan perencanaan, lalu masukkan air sedikit demi sedikit.
4. Lakukan terus penambahan air sampai jumlah yang direncanakan sambil terus diputar.
5. Letakkan talang didepan concrete mixer sedemikian rupa sehingga tumpahan beton dapat jatuh kedalam talang.
6. Setelah diperoleh campuran yang homogen, buka pengunci tuas pengungkit lalu gulingkan corong concrete mixer, sehingga campuran beton yang ada di dalamnya tumpah ke dalam talang, adukan siap digunakan.
7. Setelah tumpah, bersihkan bagian dalam concrete mixer dengan air untuk mencegah pengerasan beton.

PERAWATAN

1. Lumasi gigi-gigi penggerak dengan stempet.
2. Lindungi motor penggerak dari air.
3. Bersihkan bagian dalam concrete mixer dari sisa - sisa adukan beton.



Hasil Sieve Analysis

Ayakan (mm)	Pasir (% lolos)	Kerikil (% lolos)
38	100	100
19	100	50,86
9,6	100	22,02
4,8	100	7,02
2,4	90,75	3,22
1,2	68,34	3,08
0,6	41,172	2,95
0,3	23,90	2,79
0,15	8,0	2,28

Hasil uji laboratorium

	Agregat Halus	Agregat Kasar
Absorbsi	5%	6,57%
Ag (SSd)	2,597	2,519
Δ apos		
Kadar air	8,4%	6,12%

Hasil di lapangan

Rencana campuran beton untuk konstruksi rigid pavement dengan data:

- f_c' = 40 MPa.
- S_n = 5 MPa ($K = 1,64$)
- Slump = 50 mm
- Semen = type I
- Ag. Halus = Batu tak dipanaskan
- Ag. Kasar = Batu pecah
- Benda uji = silinder



Berdasarkan Sertifikat Akreditasi Menteri Pekerjaan Umum Nomor 035/SAL/M/93 tertanggal 16 Nopember 1993

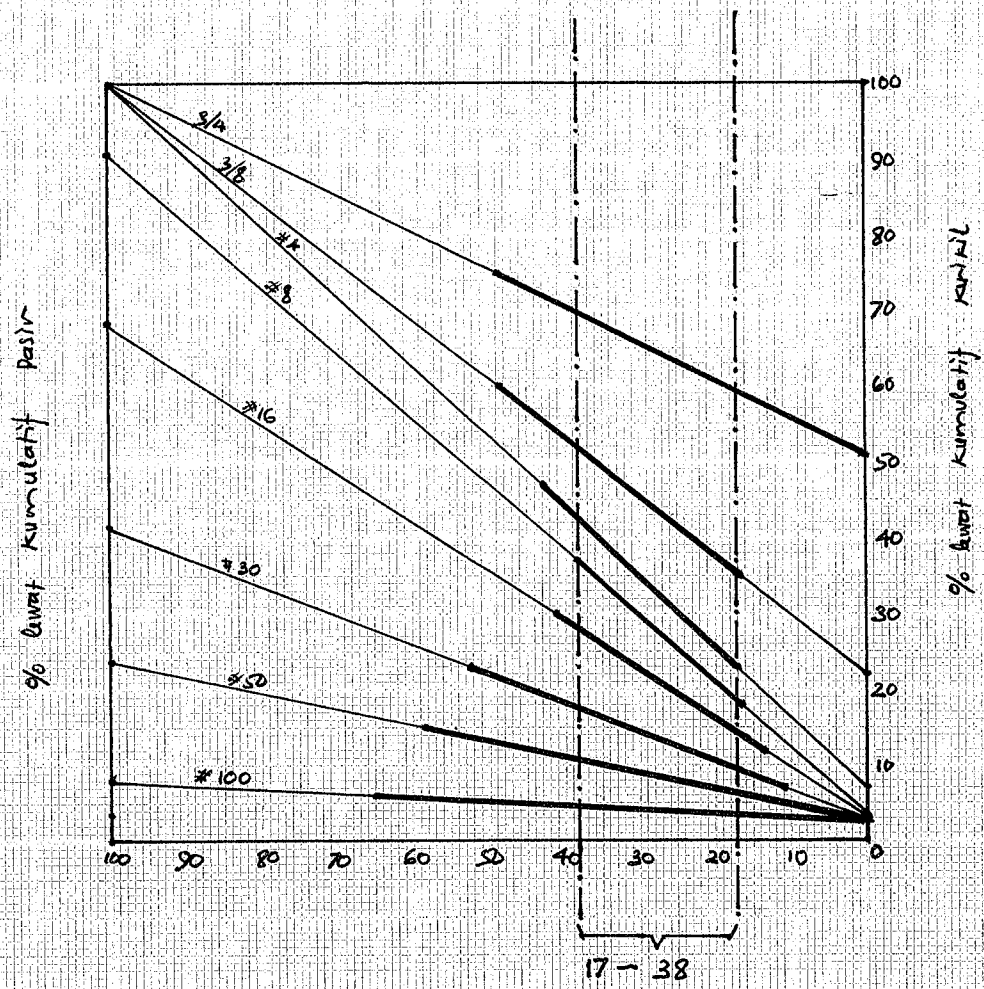
Jl. Raya Cimareme No. 340 A Padalarang - Bandung Telp. (022) 696686 - 696687 Fax. (022) 696687

SK SNI T - 15 - 1990 - 03

DAFTAR ISI (FORMULIR) PERENCANAAN CAMPURAN BETON

NO.	URAIAN	TABEL/GRAFIK/ PERHITUNGAN	NILAI																				
1.	Kuat tekan yang disyaratkan	Ditetapkan	40 N/mm ² pada 28 hari Bagian cacat 5 persen																				
2.	De viasi standar	ayat 3.3.1 Tabel 1	5 N/mm ² atau tanpa data N/mm ²																				
3.	Nilai tambah (margin)		(k=1,64) 1,64 x 5 = 8,2 N/mm ²																				
4.	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	ayat 3.3.2	40 + 8,2 = 48,2 N/mm ²																				
5.	Jenis semen <u>Type I</u>	Ditetapkan																					
6.	Jenis agregat : kasar		batu pecah																				
	Jenis agregat : halus		batu tak dipecahkan																				
7.	Faktor air-semen bebas	Tabel 2 Grafik 1 atau 2	0,41 (ambil nilai yang terkecil)																				
8.	Faktor air-semen maks	ayat 3.3.2	0,6																				
9.	Slump	Ditetapkan ayat 3.3.3	Slump 50 mm																				
10.	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan ayat 3.3.4	30 ~ 40 mm																				
11.	Kadar air bebas	Tabel 6 ayat 3.3.5	170 kg/m ³																				
12.	Jumlah semen	11 : 8 atau 7	$\frac{170}{0,41} = 415$ kg/m ³																				
13.	Jumlah semen maksimum	Ditetapkan	kg/m ³																				
14.	Jumlah semen minimum	Ditetapkan ayat 3.3.2 Tabel 3,4,5.	325 kg/m ³ (pakai bila lebih besar dari 12, lalu hitung 15)																				
15.	Faktor air-semen yang di sesuaikan																						
16.	Susunan besar butir agregat halus	Grafik 3 s/d 6	Daerah gradasi susunan butir 2																				
17.	Persen agregat halus	Grafik 10 s/d 12	30 persen																				
18.	Berat jenis relatif, agregat..... (kering permukaan)		2,54 diketahui/dianggap																				
19.	Berat jenis beton	Grafik 13	2318 kg/m ³																				
20.	Kadar agregat gabungan	19-(12+11)	$2318 - 170 - 415 = 1733$ kg/m ³																				
21.	Kadar agregat halus	17x20	$\frac{30}{100} \times 1733 = 519,9$ kg/m ³ ~ 520																				
22.	Kadar agregat kasar	20-21	$1733 - 520 = 1213$ kg/m ³																				
<table border="0"> <tr> <td>Proporsi</td> <td>Semen (kg)</td> <td>: Air</td> <td>: Agreg. halus</td> <td>: Agreg. kasar</td> </tr> <tr> <td>Campuran</td> <td></td> <td>(kg atau lt)</td> <td>(kg)</td> <td>(kg)</td> </tr> <tr> <td>- tiap m³</td> <td>415</td> <td>170</td> <td>520</td> <td>1213</td> </tr> <tr> <td>- tiap camp. ujim³</td> <td>415</td> <td>170</td> <td>520</td> <td>1213</td> </tr> </table>				Proporsi	Semen (kg)	: Air	: Agreg. halus	: Agreg. kasar	Campuran		(kg atau lt)	(kg)	(kg)	- tiap m ³	415	170	520	1213	- tiap camp. ujim ³	415	170	520	1213
Proporsi	Semen (kg)	: Air	: Agreg. halus	: Agreg. kasar																			
Campuran		(kg atau lt)	(kg)	(kg)																			
- tiap m ³	415	170	520	1213																			
- tiap camp. ujim ³	415	170	520	1213																			

Cara grafis Penggabungan Agregat



Koreksi nilai Air Agregat

- Semen : Tetap.

$$\text{- Agregat halus} = 520 \left(1 + \frac{8,4 - 5}{100 + 5} \right) = 537 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{- Agregat Kasar} = 1.213 \left(1 + \frac{6,12 - 6,57}{100 + 6,57} \right) = 1208 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{- Air} = 170 - 520 \left(\frac{8,4 - 5}{100 + 5} \right) - 1.213 \left(\frac{6,12 - 6,57}{100 + 6,57} \right) = 158 \text{ kg/m}^3$$



RANCANGAN CAMPURAN BETON
(D O E)

U R A I A N	KETERANGAN	N I L A I		
1.1 Kekuatan karakteristik	Ketentuan	 kg/cm ² , pada umur hari bagian yang cacat %		
2. Deviasi standard	Diketahui PBI	 N / mm ² atau kg/cm ²		
3. Kekuatan tambahan (margin)	P ₁	(k =) x = kg/cm ²		
4. Target kekuatan rata-rata	P ₂	 + = kg/cm ²		
5. Type semen	Ditetapkan	OPC/SRPC/RHPC/		
6. Type agregat : Kasar halus				
7. Faktor air semen	(tabel.....)	 (gunakan nilai yang terendah)		
8. Faktor air semen maksimum	Ditetapkan atau PBI			
2.1. Slump atau VB 2. Ukuran butir maksimum 3. Kadar air	Ketentuan Ketentuan Tabel	Slump mm / VB S mm kg/m ³		
3.1. Kadar semen 2. Kadar semen maksimum 3. Kadar semen minimum 4. Modifikasi faktor air semen	P ₃ Ketentuan Ketentuan	 : = kg/m ³ kg/m ³ kg/m ³ digunakan bila > dari hasil perhitungan 3.1., hitung 3.4		
4.1. Berat Jenis agregat (jkg) 2. Berat isi beton 3. Kadar total agregat	Gambar P ₄	 diketahui / perkiraan kg/m ³ - = kg/m ³		
5.1. Gradasi agregat halus 2. Proporsi agregat halus 3. Kadar agregat halus 4. Kadar agregat Kasar	Gambar P ₅	Zone % x = kg/m ³ - = kg/m ³		
Kwantitas	Semen (kg)	air (kg/lt)	Agregat Halus (jkg) (kg)	Agregat Kasar (jkg) (kg)
- Per m ³ (ketelitian sampai 5 kg)				
- Untuk percobaan m ³				

2.1.2. SLUMP TEST

MAKSUD

Untuk mengukur nilai slump adukan beton segar sehingga dapat diketahui kemudahan untuk mengerjakannya (Workability).

PERAWATAN

1. Corong slump
2. Pelat alas
3. Mistar pengukur
4. Batang pemadat
5. S e k o p
6. Sendok semen

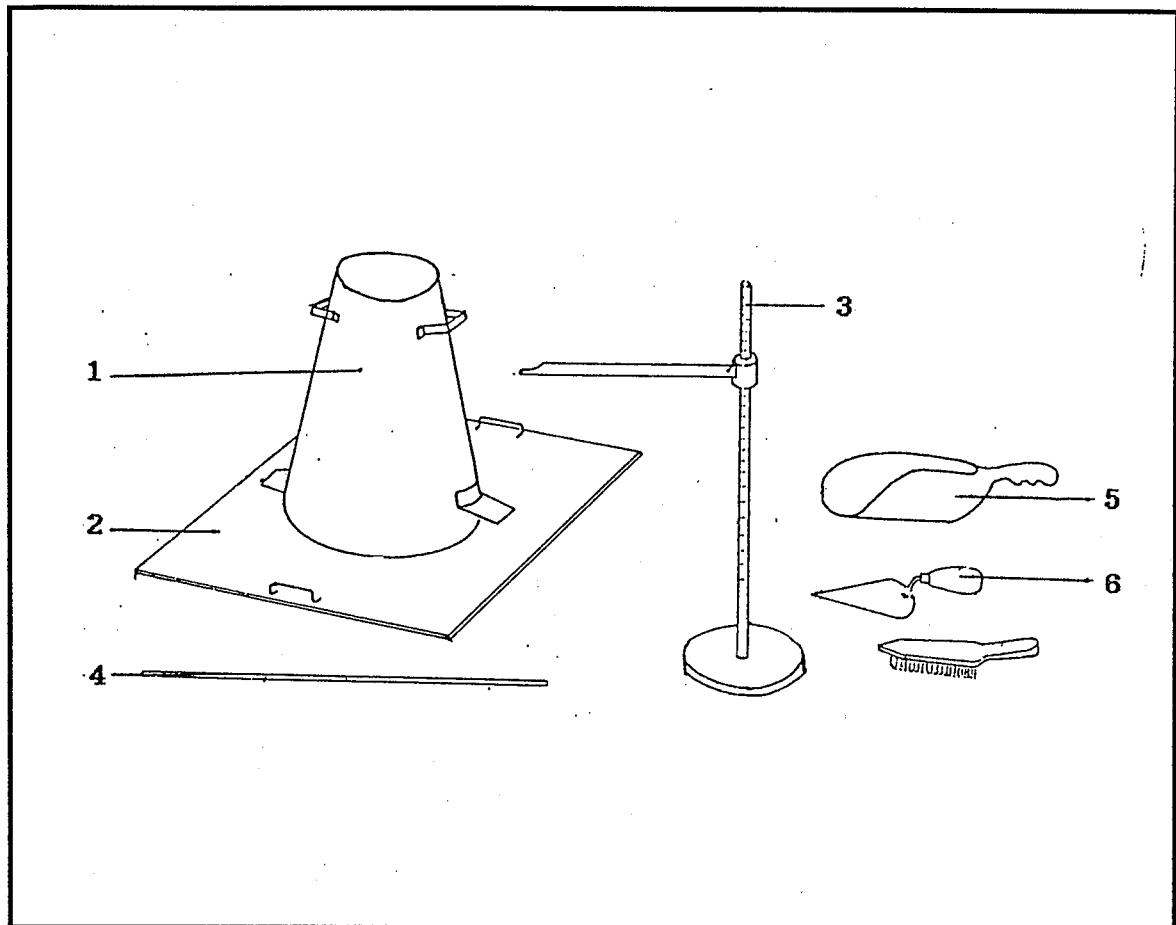
PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ambil adukan beton yang baru dikeluarkan dari concrete mixer.
2. Letakan corong slump di atas pelat alas.
3. Masukkan adukan beton kedalam corong $\pm 1/3$ bagian lalu tusuk-tusuk dengan batang pemadat secara merata sebanyak 25 kali.
4. Lakukan hal sama untuk lapisan kedua dan ketiga.
Penusukan batang pemadat hanya untuk lapisan yang bersangkutan saja dan mengenai lapisan sebelumnya.
5. Ratakan permukaan atasnya dengan batang pemadat.
6. Angkat corong tersebut dengan hati-hati dalam posisi vertikal lalu ukur penurunan yang terjadi (selisih antara tinggi awal dengan tinggi akhir).
Besarnya penurunan ini disebut nilai slump.

PERAWATAN

1. Bersihkan corong slump segera setelah percobaan.
2. Ukur corong slump sebelum percobaan dilakukan.

SLUMP TEST



KETERANGAN GAMBAR

1. Corong slump
2. Plat alas
3. Mistar pengukur
4. Batang pemadat
5. Sendok semen

2.1.3. BERAT ISI BETON SEGAR

MAKSUD

Untuk menentukan berat isi atau bobot isi beton segar.

PERALATAN

1. Timbangan kapasitas 100 kg
2. Batang pemadat
3. Container pengukur volume
4. Meja getar
5. Mistar perata

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Timbang berat container (A) yang telah diketahui volumenya (V).
2. Masukkan agregat kedalam container tersebut kurang lebih mengisi 1/3 bagian, lalu tusuk-tusuk kembali sebanyak 25 kali.
3. Ulangi hal yang sama untuk lapisan ke 2.
4. Untuk lapisan terakhir, masukkan campuran beton segar hingga melebihi permukaan atas container lalu tusuk-tusuk kembali sebanyak 25 kali.
5. Letakkan di atas meja getar lalu pasang penjepit.
6. Hidupkan motor penggerak selama 5 menit hingga tercapai pemadatan maksimum.
7. Ratakan permukaan campuran beton dengan alat perata.
8. Timbang container berikut isinya (B).
9. Hitung :

$$\text{Berat Isi} = \frac{C - A}{V} \text{ ,}$$

2.1.4. AIR METER

MAKSUD

Test ini dimaksudkan untuk mengukur persentase kandungan udara yang terdapat dalam beton segar

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buka bagian atas air meter dengan mengendurkan baut-baut penjepit / pengunci.
2. Bersihkan bagian dalam air meter.
3. Masukkan adukan beton kurang lebih 1/3 bagian lalu tusuk-tusuk dengan batang pemadat secara merata sebanyak 25 kali.
4. Ulangi hal yang sama untuk lapisan ke 2 dan ke 3.
5. Ratakan permukaan adukan beton dengan batang pemadat.
6. Pasang kembali bagian atas air meter lalu kencangkan baut-baut penjepitnya.
7. Buka ujung bagian atas, masukkan air sampai berada sedikit di atas angka nol pada skala gelas ukur.
8. Pasang kembali ujung bagian atasnya kemudian buka klep atas agar udara bebas mengalir.
9. Turunkan permukaan air dalam gelas pengukur dengan mengendurkan klep bawah sehingga permukaan air tepat pada skala nol.
10. Tutup klep atas bawah lalu pompa sampai tekanan 0,1 MN/m² atau 1 kg/m².
11. Baca penurunan permukaan air yang terjadi, pada skala tabung glass akan menunjukkan persentase kandungan udara dalam adukan beton segar.

ANGKA KOREKSI

Bila persentase udara terlalu besar sehingga penurunan permukaan air tidak bisa terdeteksi (malampui skala), maka tekanan angin dikurangi, sehingga persentase udara yang sebenarnya yaitu hasil pembacaan dikalikan faktor koreksi.

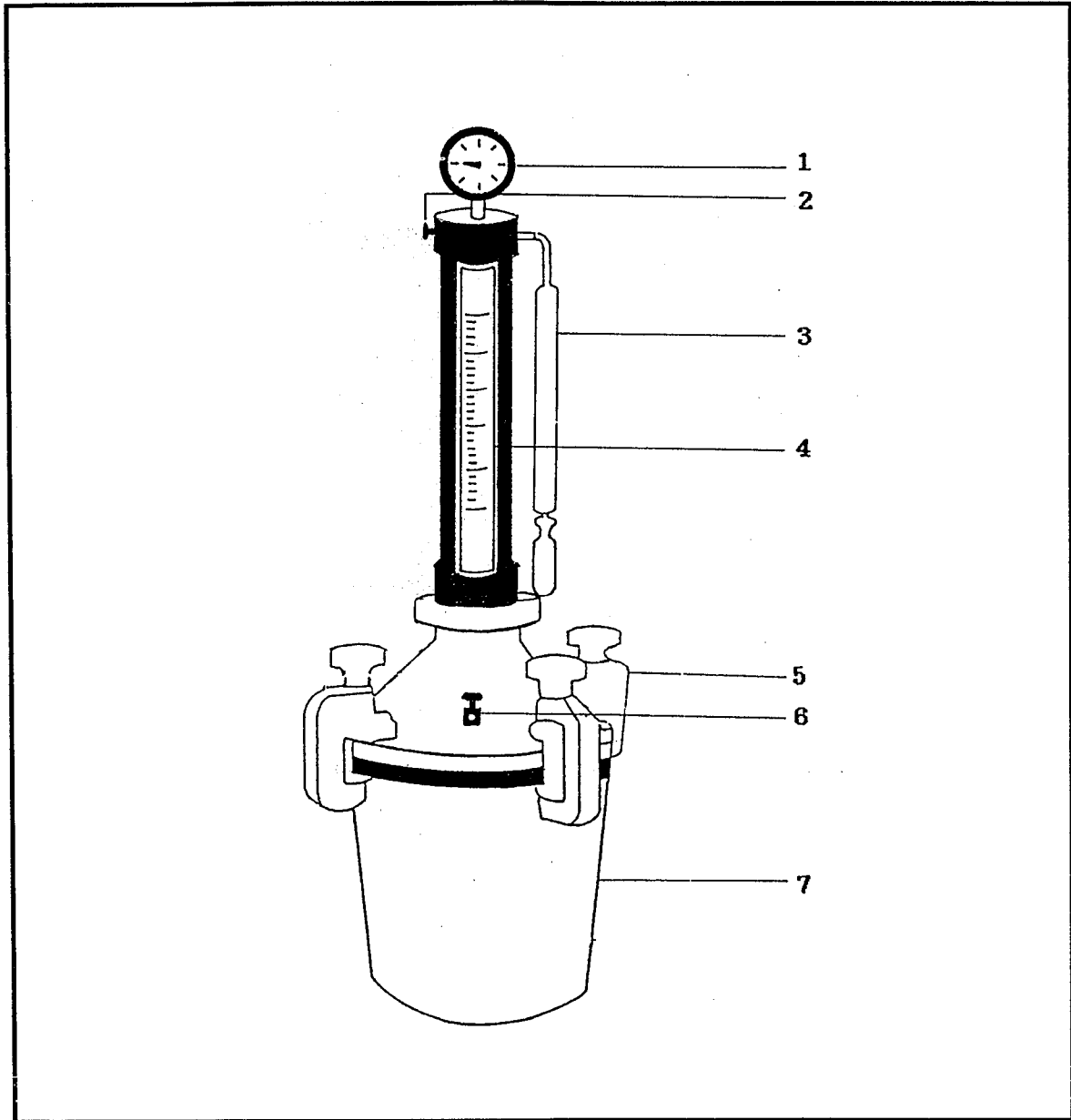
FAKTOR KOREKSI

TEKANAN (kg / cm ²)	KOREKSI (k)
1/3	2.03
2/3	2.25
1	1.5

PERAWATAN

1. Bersihkan bagian luar dan dalam air meter segera setelah selesai percobaan.
2. Lumasi seal karet supaya tidak kering / putus.
3. Bersihkan gelas pengukur secara berkala agar tidak timbul kerak-kerak.
4. Periksa klep pompa lumasi bila sudah kering.
5. Simpan dalam keadaan kering.

AIR METER



KETERANGAN GAMBAR

1. Manometer
2. Kran pembuang udara
3. Pompa
4. Tabung skala
5. Pengunci
6. Kran pembuang
7. Container

2.2. PEMERIKSAAN BETON KERAS

2.2.1. HAMMER TEST

MAKSUD

Untuk mengukur atau mengetahui kuat tekan beton keras dengan cepat dan praktis.

PERALATAN

1. Alat hammer test

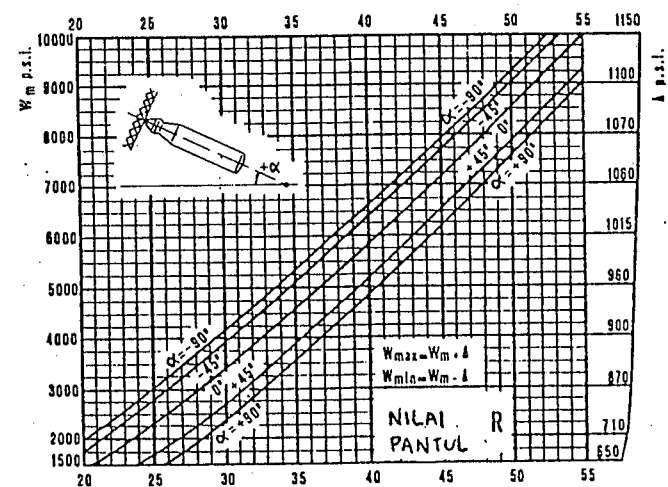
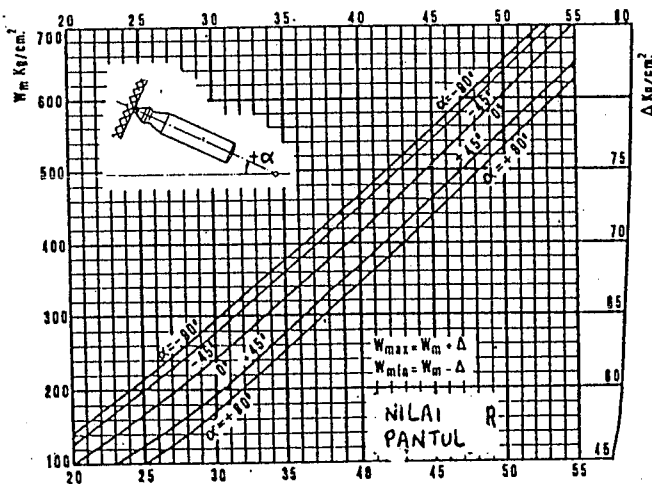
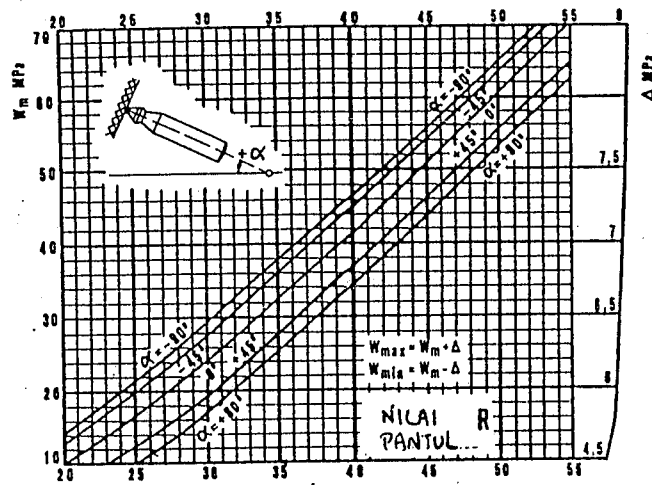
PROSEDUR PERCOBAAN

1. Tekan kepala plunger pada permukaan yang keras sampai kaitan terlepas atau tekan tombol samping.
2. Siapkan permukaan yang akan diperiksa, usahakan permukaan tersebut rata.
3. Letakkan kepala plunger pada posisi tegak lurus permukaan beton yang akan diuji.
4. Tekan alat hammer test sampai terjadi hentakan.
5. Tekan tombol disamping pada saat terjadi hentakan.
6. Baca skala yang tertera pada alat hammer test.
7. Ulangi percobaan di atas beberapa kali sesuai keperluan.
8. Gunakan grafik untuk mengetahui hasilnya.

CONCRETE HAMMER TEST

KETERANGAN GAMBAR

1. Kepala plunger
2. Tombol
3. Skala pembaca



2.2.2. KUAT TEKAN BETON KERAS

MAKSUD

Untuk mengetahui kekuatan beton karakteristik beton keras.

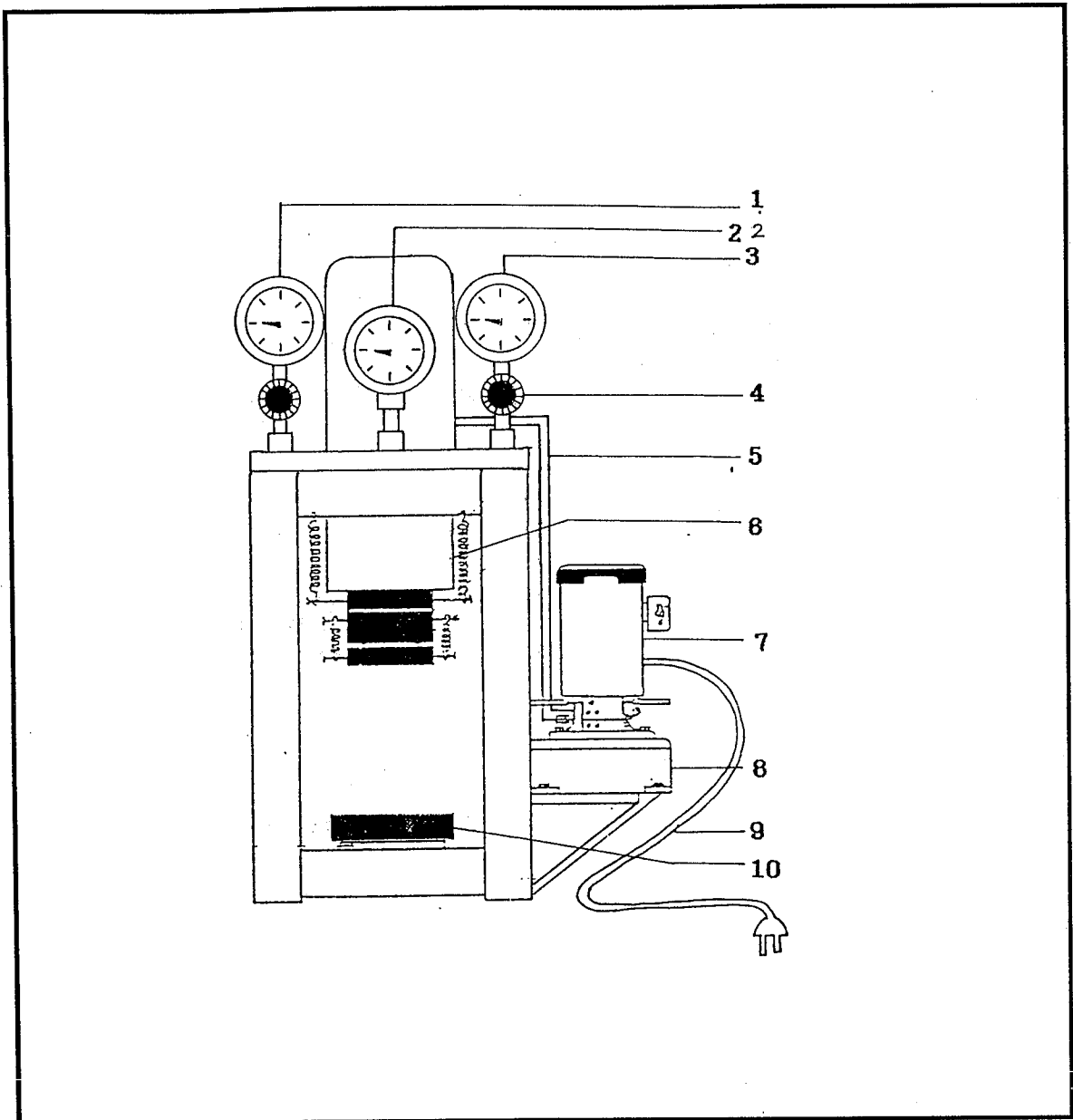
PERALATAN

1. Mesin tekan hidrolik
2. Cetakan silinder/kubus beton
3. Capping set

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Aduklah campuran beton sesuai dengan perencanaan.
2. Masukkan campuran beton tersebut pada cetakannya (silinder/kubus) sambil ditusuk-tusuk dengan batang pemadat.
3. Letakkan di atas meja getar untuk mendapatkan kepadatan yang diinginkan. Penggetaran tidak boleh dilakukan terlalu lama karena akan menimbulkan segregasi/pemisahan.
4. Ratakan permukaan beton tersebut lalu haluskan dengan sendok semen sehingga benar-benar halus dan rata.
5. Setelah beton mengering (kurang lebih satu hari), buka cetakkan tersebut lalu benda uji direndam dalam air selama 28 hari. Bila umur beton kurang dari 28 hari, maka diperlukan faktor koreksi dari hasil pemeriksaan yang diperoleh.
6. Panaskan capping compound dalam melting pot sampai mencair kemudian tuangkan pada alas cetak. Segera letakkan silinder beton di atasnya sehingga ujung permukaan benda uji dilapisi capping compound yang mengeras.
Untuk beton berbentuk kubus, tidak diperlukan pelapisan capping compound.
7. Lakukan hal yang sama untuk ujung yang lainnya.
8. Letakkan benda uji pada meja penekan. Periksa manometer yang akan digunakan, putar jarum merahnya sehingga berhimpit dengan jarum hitam pada skala 0.
9. Hidupkan mesin penggeraknya dan handel distel pada posisi penekan.
10. Amati pergerakan jarum manometer tadi, catat nilai maksimum beban yang dapat ditahan oleh benda uji (sampai benda uji pecah). Setelah dibagi dengan luas penampang benda uji, didapat nilai kuat tekan karakteristik beton tersebut.

ELECTRIC COMPRESSIVE STRENGTH



KETERANGAN GAMBAR

1. Manomter kapasitas 75 ton
2. Manomter kapasitas 180 ton
3. Manomter kapasitas 250 ton
4. Kran manometer
5. Slang hirdrolik
6. Piston penekan
7. Motor penggerak hidrolik
8. Ruang oli
9. Kabel listrik
10. Alas contoh

Jl. Raya Cimareme No. 340 A Padalarang - Bandung Telp. (022) 696686 - 696687 Fax. (022) 696687



LAMPIRAN SURAT/LAPORAN No. : DIKERJAKAN :
PEKERJAAN : DIPERIKSA :
..... TGL. PEMERIKSAAN :

PEMERIKSAAN KUAT TARIK BELAH SILINDER BETON

No.	K O D E [K]	DIAMETER [D] cm	PANJANG [L] cm	BERAT kg	VOLUME [L] cm ³	BERAT ISI kg / cm ³	TANGGAL		BEBAN [P] kg	$\sigma = \frac{2P}{\pi L D}$ [kg/cm ²]
							PEMBUATAN	PENGUJIAN		
1		30								

AGREGAT KASAR = kg cm ³	SEMEN = kg cm ³
AGREGAT SEDANG = kg cm ³	A I R = kg cm ³
AGREGAT HALUS = kg cm ³	A D I T I V E = kg cm ³

**PUSAT LABORATORIUM UJI BAHAN & KONSTRUKSI
MEKANIKA TANAH - BETON - ASPAL**

- JL. RAYA CIMAREME 340 A PADALARANG
TLP./FAX. (0229) 4736
BANDUNG

AA BT

DIKERJAKAN : **KELompok I**
DIPERIKSA : **IXAN**
TANGGAL PEMERIKSAAN : **23-06-95**

LAMPIRAN SURAT/ LAPORAN No. :
PEKERJAAN :
:

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN SILINDER BETON

No.	KODE (K)	BERAT (gr)	Ø (cm)	TINGGI (cm)	VOLUME (cm ³)	BERAT ISI (gr/cm ³)	LUAS (cm ²)	T A N G G A L		UMUR (H)	BEBAN (kg)	KUAT TEKAN (kg/cm ²)	KUAT TEKAN (28 HARI)
								PENGUJIAN	PENGUJIAN				
1	M1	12314		30	177	69,57	176,71	22-06-95	23-06-95		18000	101,69	762,87
2	M3	12472		30	177	70,46	176,71	22-06-95	23-06-95		14000	79,10	593,40
3	M3	12297		30	177	69,47	176,71	22-06-95	23-06-95		15.000	84,75	635,78
											Rata-rata		664,02

% AGREGAT KASAR	ST	CM ³	% SEDIK	ST	CM ³
% AGREGAT SEDANG	ST	CM ³	% AIR	ST	CM ³
% AGREGAT HALUS	ST	CM ³	% ADITIV	ST	CM ³

FAKTOR PEMBAGI KUAT TEKAN SILINDER PADA BERAGAI UMUR

UMUR BETON (HARI)	3	7	14	21	28
SEMEN PORTLAND TYP I	9.45	9.73	9.89	9.96	1.00