

10006

624 1
END
P

PANDUAN PRAKTIKUM STRUKTUR BETON



Oleh :

ENDANG SETYAWATI HISYAM,S.T.

UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2009

LEMBAR IDENTITAS DAN PERSETUJUAN

1. a. Judul : Panduan Praktikum Struktur Beton
- b. Kategori Pendidikan : S.1 Teknik Sipil
2. Identitas Penulis
 - a. Nama : Endang Setyawati Hisyam,S.T.
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. Pangkat/Golongan :
 - d. NP : 307405004
 - e. Jabatan : Dosen Universitas Bangka Belitung
 - f. Perguruan Tinggi : Universitas Bangka Belitung
3. Jumlah Penulis : 1 (satu) orang
4. Jangka Waktu : 2 (dua) Bulan
5. Sumber Dana : Swadaya Murni
6. Biaya Penulisan : Rp. 700.000,00

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung



Franto, S.T., M.S.
NP. 307105002

Sungailiat, 3 Agustus 2009

Penulis,



Endang Setyawati Hisyam, S.T.
NP. 307405004

KATA PENGANTAR

Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik adalah salah satu pusat kegiatan penelitian yang sangat penting, baik untuk praktek mahasiswa, penelitian mahasiswa maupun penelitian staf pengajar. Pada masa sekarang ini petunjuk praktikum bahan konstruksi teknik didapatkan dari buku manual yang diberikan oleh produsen alat-alat dan buku terjemahannya dari bahasa Inggris. Buku manual dari produsen sering dijumpai menyulitkan mahasiswa dalam hal mengartikannya dalam bahasa Indonesia sehingga mahasiswa tidak mengerti cara kerja dari alat tersebut.

Secara umum penyusunan buku ini dimaksudkan sebagai petunjuk penggunaan alat di Laboratorium Bahan Kontruksi Teknik khususnya Praktikum Struktur Beton dan penelitian mahasiswa serta staf pengajar. Walaupun begitu buku ini lebih ditujukan sebagai bimbingan bagi mahasiswa mengenal metoda eksperimen dalam rangka untuk mengetahui sifat-sifat agregat sebagai bahan material pembuatan adukan beton segar dan untuk mengetahui kuat tekan beton secara lebih mendalam.

Penyusunan buku ini disesuaikan dengan kegiatan praktikum Struktur Beton untuk pendidikan strata I. Metoda percobaan yang digunakan dalam buku ini disesuaikan dengan standar yang berlaku di Indonesia.

Akhir kata, penyusun berharap kiranya buku ini dapat bermanfaat untuk praktikum Struktur Beton. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan penyusun demi perbaikan buku ini.

Balunijuk, Agustus 2009

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan	Ii
Kata Pengantar	Iii
Daftar isi	Iv
Daftar Tabel	V
Daftar Lampiran	Vi
Percobaan I. Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar	1
Percobaan II. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	5
Percobaan III. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	9
Percobaan IV. Pengujian Berat Isi Agregat Halus dan Kasar	12
Percobaan V. Pemeriksaan Kadar Air Agregat	15
Percobaan VI. Keausan dengan mesin Los Angeles.....	17
Percobaan VII. Cara Pengadukan Beton	20
Percobaan VIII. Pemeriksaan Slam Beton Segar	29
Percobaan IX. Pembuatan Kubus Beton	31
Percobaan X. Uji Tekan Kubus Beton	33
Daftar Pustaka	39
Lampiran	
1. Petunjuk Umum (Pembuatan Laporan)	
2. Lembar Judul	
3. Lembar Pengesahan	
4. Lembar Asistensi	
5. Laporan Sementara	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Hasil Pengujian Analisis Saringan Untuk Kerikil	2
1.2. Hasil Pengujian Analisis Saringan Untuk Pasir	3
2.1. Hasil Percobaan Penyerapan Air Agregat Halus.....	7
2.2. Hasil Percobaan Penyerapan Air Agregat Halus.....	7
3.1. Hasil Percobaan Penyerapan Air Agregat Kasar	10
3.2. Hasil Percobaan Penyerapan Air Agregat Kasar	11
4.1. Ukuran Bejana Baja	12
4.2. Hasil Hitungan Agregat Kasar	13
4.3. Hasil Hitungan Agregat Halus	14
5.1. Berat Contoh Agregat	15
5.2. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat	16
6.1. Berat dan Gradasi Benda Uji	17
6.2. Hasil Uji Keausan Agregat	18
7.1. Formulir Campuran Beton	22
8.1. Hasil Uji Slam	30
10.1. Hasil Uji Kubus Beton Umur 3 Hari	35
10.2. Hasil Uji Kubus Beton Umur 7 Hari	35
10.3. Hasil Uji Kubus Beton Umur 14 Hari	36
10.4. Hasil Uji Kubus Beton Umur 21 Hari	36
10.5. Hasil Uji Kubus Beton Umur 28 Hari	37
10.6. Hitungan Tegangan Beton pada Umur 3 Hari	37
10.7. Hitungan Tegangan Beton pada Umur 7 Hari	38
10.8. Hitungan Tegangan Beton pada Umur 14 Hari	38
10.9. Hitungan Tegangan Beton pada Umur 21 Hari	38
10.10. Hitungan Tegangan Beton pada Umur 28 Hari	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Petunjuk Pembuatan Laporan
2. Contoh Lembar Judul
3. Contoh Lembar Pengesahan
4. Contoh Lembar Asistensi
5. Laporan Sementara Percobaan I
6. Laporan Sementara Percobaan II
7. Laporan Sementara Percobaan III
8. Laporan Sementara Percobaan IV
9. Laporan Sementara Percobaan V
10. Laporan Sementara Percobaan VI
11. Laporan Sementara Percobaan VII
12. Laporan Sementara Percobaan VIII
13. Laporan Sementara Percobaan IX
14. Laporan Sementara Percobaan X

PERCOBAAN I

ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS DAN KASAR

1.1. Maksud

Maksud percobaan adalah untuk menentukan pembagian butir (gradasi) halus dan kasar dengan menggunakan saringan.

1.2. Alat

1. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram
2. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $(11 \pm 5)^{\circ} \text{C}$
3. Mesin pengguncang saringan
4. Saringan, terdiri dari 1 susunan saringan (standart ASTM) adalah no : 67,5 mm (3''); 50,8 mm (2''); 37,5 mm (1,5''); 25 mm (1''); 19,1 mm (3/4''0; 12,5 mm (1/2''); 9,5 mm (3/8''); 4,75 mm (No.4); 2,36 mm (No. 8); 1,18 mm (No.16); 0,60 mm (No.30); 0,30 mm (No.50); 0,150 mm (No.100); 0,075 mm (No.200)
5. Talam
6. Kuas, sikat kuningan, sendok dan alat Bantu lainnya

1.3. Benda Uji

1. Agregat halus terdiri dari :
 - Ukuran maksimum 4,75 mm, berat minimum 500 gram
 - Ukuran maksimum 2,38 mm, berat minimum 100 gram
2. Agregat kasar terdiri dari
 - Ukuran maksimum 3,5'', berat minimum 35 gram
 - Ukuran maksimum 3'', berat minimum 30 gram
 - Ukuran maksimum 32,5'', berat minimum 25 gram
 - Ukuran maksimum 2'', berat minimum 20 gram
 - Ukuran maksimum 1,5'', berat minimum 15 gram
 - Ukuran maksimum 1'', berat minimum 10 gram

- Ukuran maksimum $\frac{3}{4}$ ", berat minimum 5 gram
 - Ukuran maksimum $\frac{1}{2}$ ", berat minimum 2,5 gram
 - Ukuran maksimum $\frac{3}{8}$ ", berat minimum 1,0 gram
3. Bila agregat berupa campuran agregat halus dan kasar, agregat tersebut dipisahkan menjadi 2 bagian dengan saringan No.4: selanjutnya agregat halus dan kasar disediakan dengan jumlah seperti yang tertera pada no.2

1.4. Pelaksanaan

1. Masukkan ke dalam oven sampai beratnya tetap (kering), selanjutnya ambillah dan diangin-anginkan
2. Setelah pasir tersebut dingin, ambillah dan saring menggunakan susunan saringan yang telah disebutkan di atas, saringan diguncang dengan tangan atau mesin selama 15 menit.
3. Selanjutnya timbang dan catatlah berat bagian pasir yang tertinggal di atas tiap saringan. Kemudian catatlah dengan hasil mendekati dengan berat sebelum disaring.

1.5. Hasil Pengujian

Tabel. 1.1. Hasil Pengujian untuk kerikil

No Saringan	Ukuran	Kerikil			
		Berat tertahan (gr)	Jmlah berat tertahan (gr)	Jumlah (%)	
				Tertahan	Lolos
1,5	37,5				
1	25				
$\frac{3}{4}$	19,1				
$\frac{1}{2}$	12,5				
$\frac{3}{8}$	9,5				
4	4,75				
8	2,36				

16	1,18				
30	0,6				
50	0,3				
100	0,15				
200	0,075				
pan					
Jumlah					
Modulus Kehalusan					

Tabel. 1.2. Hasil Pengujian untuk Pasir

No Saringan	Ukuran	Kerikil			
		Berat tertahan (gr)	Jmlah berat tertahan (gr)	Jumlah (%)	
				Tertahan	Lolos
1,5	37,5				
1	25				
$\frac{3}{4}$	19,1				
$\frac{1}{2}$	12,5				
$\frac{3}{8}$	9,5				
4	4,75				
8	2,36				
16	1,18				
30	0,6				
50	0,3				
100	0,15				
200	0,075				
pan					
Jumlah					
Modulus Kehalusan					

1.6. Hitungan

4. Berat tertinggal

$$= \frac{\text{Berat tertinggal (gram)}}{\text{Berat total tertinggal}} \times 100\%$$

5. Berat lolos saringan (%)

$$= 100 - \text{berat tertinggal (\%)}$$

Langkah selanjutnya :

$$= \text{Berat lolos saringan (\%)} - \text{Berat tertinggal (\%)}$$

Langkah berikutnya begitu seterusnya.

6. Berat tertinggal kumulatif (%)

$$= 100 \% - \text{Berat lolos saringan (\%)}$$

Langkah selanjutnya begitu seterusnya

7. Modulus Halus Butir (MHB)

$$= \frac{\text{Berat tertinggal kumulatif (\%)}}{100}$$

PERCOBAAN II

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS

2.1. Maksud

Maksud dari pengujian ini adalah untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis semu dari agregat halus, serta angka penyerapan dari agregat halus.

2.2. Tujuan

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk memperoleh berat jenis curah, berat jenis jenuh permukaan jenuh, berat jenis semu, serta besarnya penyerapan dari agregat halus.

2.3. Alat

1. Timbangan, kapasitas 1 kg atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram
2. Piknometer dengan kapasitas 500 ml
3. Kerucut terpancung, diameter bagian atas (40 ± 3) mm diameter bagian bawah (90 ± 3) mm, dan tinggi (75 ± 3) mm, dibuat dari logam tebal minimum 0,8 mm
4. Batang tumbuk yang mempunyai bidang penumbuk rata, berat (340 ± 15) gram, diameter permukaan penumbuk (25 ± 3) mm
8. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai (110 ± 5) °C
9. Pengatur suhu dengan ketelitian pembacaan 1 °C
10. Saringan No.4
11. Talam
12. Bejana tempat air
13. Pompa hampa udara dan tungku
14. Desikator

2.4. Benda Uji

Benda uji agregat yang lolos saringan No.4 diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat banyak atau kira-kira 1000 gram

2.5. Pelaksanaan

1. Keringkan benda uji dalam oven pada suhu $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ sampai beratnya tetap, dinginkan pada suhu ruang, kemudian rendam dalam air selama 24 ± 4 jam.
2. Buang air perendam dengan hati-hati, jangan ada butiran yang hilang, tebarkan agregat di atas talam, keringkan di udara panas dengan cara membalik-balikkan benda uji, lakukan pengeringan sampai diperoleh keadaan jenuh – permukaan.
3. Periksa keadaan jenuh kering permukaan dengan mengisi benda uji ke dalam kerucut terpancung, padatkan dengan batang penumbuk sebanyak 25 kali, angkat kerucut terpancung, keadaan jenuh kering permukaan tercapai apabila benda uji runtuh tetapi masih dalam keadaan tercetak.
4. Segera setelah keadaan jenuh kering permukaan, masukkan 500 gram benda uji ke dalam piknometer, masukkan air suling sampai mencapai 90 % isi piknometer, putar sambil diguncang sampai tidak terlihat adanya gelembung udara di dalamnya, agar lebih cepat gunakan pompa hampa udara.
5. Rendam piknometer dalam air dan ukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan dengan suhu standart 25°C
6. Timbang piknometer berisi air beserta benda uji jenuh kering permukaan.
7. Timbang piknometer berisi air tanpa benda uji
8. Setelah benda uji, timbang berat benda uji sampai berat konstan

2.6. Hasil Hitungan

Dari hasil percobaan didapat :

- a. Berat benda uji kering oven dalam gram (Bk)
- b. Berat benda uji kering permukaan jenuh dalam gram (Bj)
- c. Berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air dalam gram (Ba)

Tabel 2.1. Hasil Percobaan Penyerapan Air Agregat Halus

	A	B	Rata-rata
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) 500
Berat benda uji kering oven Bk
Berat Piknometer diisi air (25 C) B
Berat piknometer + benda uji (SSD) + air (25 C) Bt			

Tabel 2.2. Hasil Percobaan Penyerapan Air Agregat Halus

	A	B	Rata-rata
Berat jenis (Bulk) Bk
(B+500-Bt)			
Berat jenis kering jenuh permukaan 500
(B+500-Bt)			
Berat jenis semu (Apparent) Bk
(B+Bk-Bt)			
Penyerapan (500-Bk) x 100%
Bk			

2.7. Hitungan

1. Berat jenis kering permukaan jenuh (Saturated Surface Dray)

2. Bulk Specific Gravity (kondisi kering)

3. Berat jenis Semu (Apperent Specivic Gravity)

4. Penyerapan

Keterangan : B_k = Berat benda uji kering oven (gram)

B_j = Berat benda uji kering permukaan jenuh (gram)

B_a = Berat Piknometer + air (gram)

B_t = Berat Piknometer + air + contoh uji (gram)

PERCOBAAN III
PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR

3.1. Maksud

Maksud dari pengujian ini adalah untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis semu dari agregat kasar, serta angka penyerapan dari agregat kasar.

3.2. Tujuan

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk memperoleh distribusi besaran dan jumlah presentase butiran agregat halus atau agregat kasar. Distribusi yang diperoleh dapat ditunjukkan dalam table dan grafik.

3.3 Alat

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

3.4. Benda Uji

Benda uji agregat yang lolos saringan No.4 diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara prempat banyak atau kira-kira 5 kg

3.5. Pelaksanaan

1. Cuci benda uji untuk menghilangkan debu atau bahan-bahan lain yang melekat pada permukaan.
2. Keringkan benda uji dalam oven pada suhu $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ sampai beratnya tetap, bila penyerapan dengan harga berat jenis digunakan dalam pekerjaan beton dimana agregatnya digunakan pada kadar air aslinya, maka tidak perlu dilakukan pengeringan dengan oven.
3. Dinginkan benda uji dalam suhu kamar selama 1-3 jam, kemudian dengan ketelitian 0,5 gram
4. Rendam benda uji dengan suhu kamar selama 24 jam.
5. Keluarkan benda uji dari air, lap dengan kain penyerap sampai selaput air pada permukaan hilang, untuk pengelapan butiran yang besar pengelapan harus satu persatu.
6. Timbang benda uji Jenuh Kering Permukaan tersebut
7. Letakkan benda uji dalam keranjang, guncang batunya untuk mengeluarkan udaranya yang tersekap dan timbang beratnya di dalam air. Ukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan pada suhu standar (25°C)

3.6. Hasil Pengujian

Tabel 3.1. Hasil Percobaan Penyerapan Air Agregat Kasar

Jenis pengujian dan simbol	A	B	Rata-rata
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) Bj
Berat benda uji di dalam air Ba
Berat benda uji kering Bk

Tabel 3.2. Hasil Percobaan Penyerapan Air Agregat Kasar

Perhitungan		A	B	Rata-rata
Berat jenis kering	Bk	.....	.....	.....
	(Bj - Ba)			
Berat jenis kering jenuh permukaan	Bj	.....	.....	.....
	(Bj - Ba)			
Berat jenis semu (Apparent)	Bk	.....	.....	.....
	(Bk - Ba)			
Penyerapan	(Bj-Bk) x 100%	.....	.....	.....
	Bk			

3.7. Hitungan

1. Berat jenis kering permukaan jenuh (Saturated Surface Dray)
2. Bulk Specific Gravity (kondisi kering)
3. Berat jenis Semu (Apperent Specivic Gravity)
4. Penyerapan

Keterangan : Bk = Berat benda uji kering oven (gram)

Bj = Berat benda uji kering permukaan jenuh (gram)

Ba = Berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air (gram)

PERCOBAAN IV
PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT HALUS DAN KASAR

4.1 Maksud

Maksud dari pengujian ini adalah untuk menentukan berat isi agregat kasar, halus maupun campuran

4.2 Tujuan

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk memperoleh angka berat isi lepas dan padat dari agregat kasar, halus maupun campuran.

4.3 Alat

1. Timbangan, dengan ketelitian 0,1 % dari berat contoh
2. Talam, untuk mengeringkan contoh agregat.
3. Tongkat pemadat berdiameter 16 mm, panjang 60 cm, dengan ujung bulat yang terbuat dari baja tahan karat
4. Mistar perata
5. Sendok atau sekop
6. Bejana baja yang cukup kaku berbentuk silinder dengan alat pemegang, berkapasitas sebagai berikut :

Tabel 4.1 Ukuran bejana baja

Kapasitas mm	Diameter mm	Tinggi mm	Tebal Wadah Minimum mm		Ukuran Butir maksimum
			Dasar	Sisi	
2,832	152,9 ± 2,5	154,9 ± 2,5	5,08	2,54	12,7
9,435	203,2 ± 2,5	292,1 ± 2,5	5,08	2,54	25,4
14,158	254,0 ± 2,5	279,4 ± 2,5	5,08	3,00	38,1
28,316	355,6 ± 2,5	284,4 ± 2,5	5,08	3,00	101,6

4.4. Benda Uji

Benda uji agregat kasar dan halus diperoleh dari alat pemisah contoh atau sekurang-kurangnya sama dengan kapasitas bejana sesuai dengan Tabel 4.1.

4.5. Pelaksanaan

4.5.1 Berat satuan gembur/lepas

1. Timbanglah berat bejana (B1)
2. Masukkan pasir ke dalam bejana dengan hati-hati agar tidak ada butiran yang keluar
3. Ratakan permukaan pasir pada bagian atas bejana dengan menggunakan mistar
4. Kemudian timbanglah bejana berisi pasir tersebut (B2)

4.5.2 Berat satuan padat

1. Timbanglah berat bejana (B1)
2. Masukkan pasir ke dalam bejana dalam 3 lapis sama tebal, setiap lapis tusuk-tusuklah dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali secara merata. Setiap tusukan tidak boleh sampai ke lapisan di bawahnya.
3. Ratakan permukaan pasir pada bagian atas bejana dengan menggunakan mistar
4. Kemudian timbanglah bejana berisi pasir tersebut (B2)

4.6 Hasil Hitungan

4.6.1 Agregat Kasar

Tabel 4.2 Hasil Hitungan Agregat Kasar

Jenis pengujian dan simbol	Lepas	Padat
A. Volume bejana (l)
B. Berat bejana (kg)
C. Berat bejana + Benda uji (kg)
D. Berat benda uji (C – B) (kg)
E. Berat Volume (D/A) (kg/l)
Berat isi Lepas =		
Berat isi Padat =		

4.6.2 Agregat Halus

Tabel 4.3 Hasil Hitungan Agregat Halus

Jenis pengujian dan simbol	Lepas	Padat
A. Volume bejana (l)
B. Berat bejana (kg)
C. Berat bejana + Benda uji (kg)
D. Berat benda uji (C – B) (kg)
E. Berat Volume (D/A) (kg/l)
Berat isi Lepas =		
Berat isi Padat =		

4.7. Hitungan

4.7.1 Benda Uji Pasir

4.7.2 Benda Uji Kerikil

PERCOBAAN V
PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT

5.1. Maksud

Pemeriksaan kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar/kandungan air yang ada di permukaan butir-butir pasir atau kerikil

5.2 Alat

1. Timbangan dengan ketelitian 0,1 % dari berat contoh
2. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $(110 \pm 5)^{\circ} \text{C}$
3. Talam
4. Sendok pengaduk

5.3 Benda Uji

Berat contoh agregat minimum tergantung pada ukuran butir maksimum sesuai table berikut :

Tabel 5.1 Berat Contoh Agregat

Ukuran butir maksimum		Berat contoh agregat minimum	Ukuran butir maksimum		Berat contoh agregat minimum
mm	inci	kg	mm	inci	kg
6,3	¼	0,5	50,8	2	8
9,5	3/8	1,5	63,5	2½	10
12,7	½	2,0	76,2	3	13
19,1	¾	3,0	88,9	3½	16
25,4	1	4,0	101,6	4	25
38,1	1½	6,0	152,4	6	50

5.4 Pelaksanaan

1. Timbang dan catat berat talam (W1)
2. Masukkan benda uji ke dalam talam kemudian timbang dan catat beratnya (W2)
3. Hitunglah berat benda uji ($W3 = W2 - W1$)
4. Keringkan benda uji beserta talam dalam oven dengan suhu sampai beratnya tetap
5. Setelah kering, timbang benda uji beserta talam (W4)
6. Hitung berat benda uji kering ($W5 = W4 - W1$)

5.5 Hasil Pengujian

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat

Jenis Pengujian dan Simbol	I	II
Berat tempat (W1) gr		
Berat tempat + contoh awal (W2) gr		
Berat tempat + contoh kering (W4) gr		
Berat Benda uji awal ($W3 = W2 - W1$)		
Berat benda uji kering ($W5 = W4 - W1$)		
Kadar air (%) = $((W3 - W5) / W3) \times 100$		

5.6 Hitungan

1. Berat benda uji awal.

$$W3 = W2 - W1$$

2. Berat benda uji kering

$$W5 = W4 - W1$$

3. Kadar air

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

PERCOBAAN VI
KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN *LOS ANGELES*

6.1 Maksud

Untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin *Los Angeles*, keausan tersebut dinyatakan dengan perbandingan antara berat tahan aus lewat saringan No.12 terhadap berat semula dalam persen.

6.2 Alat

1. Timbangan dengan ketelitian 5 gram
2. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $(110 \pm 5)^{\circ} \text{C}$
3. Mesin *Los Angeles*
4. Saringan No.12
5. Bola-bola baja dengan diameter rata-rata 4,68 cm (1 7/8") dan berat masing-masing antara 590 gram sampai 445 gram

6.3 Benda uji

Berat dan gradasi benda uji sesuai daftar Tabel 6.1

Tabel 6.1 Berat dan gradasi benda uji

Ukuransaringan		Berat dan gradasi benda uji (gram)						
Lewat mm	Tertahan mm	A	B	C	D	E	F	G
76,2	63,5	.....	.....	.....	.....	2500	.....	.....
63,5	50,8	.....	.....	.....	.....	2500	.....	.....
50,8	38,1	.....	.....	.....	.....	5000	5000	.....
38,1	25,4	1250	.....	.....	.....	.....	5000	5000
25,4	19,05	1250	.....	.....	.....	.....	.....	5000
19,05	12,7	1250	2500	.....	.....	.....	.....	.....
12,7	9,51	1250	2500	.....	.....	.....	.....	.....
9,51	6,35	.....	.....	2500	.....	.....	.....	.....
6,35	4,75	.....	.....	2500	.....	.....	.....	.....
4,75	2,36	.....	.....	.....	5000	.....	.....	.....

Jumlah Bola	12	11	8	6	12	12	12
Berat bola (gram)	5000	4584	3330 ± 20		5000	5000	5000
	± 25	± 25	2500 ± 15		± 25	± 25	± 25

6.4 Pelaksanaan

1. Ambillah Kerikil dengan berat semula kurang lebih 5000 gram , kemudian bersihkan dan keringkan dalam oven pada temperatur (110 ± 5)° C sampai beratnya tetap (kering)
2. Kemudian dinginkan benda uji pada temperatur kamar kira-kira 3 jam, selanjutnya timbanglah
3. Kemudian masukkanlah benda uji ke dalam mesin Los Angeles beserta bola baja. Untuk selanjutnya putar mesin dengan kecepatan 30 sampai 33 RPM, 500 putaran untuk gradasi A, B, C dan D; 1000 putaran untuk gradasi E,F, dan G.
4. Keluarkan benda uji kemudian saring dengan saringan No.12, kemudian butiran yang tertahan di atasnya dicuci bersih, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu (110 ± 5)° C sampai berat tetap.

6.5 Hasil Pengujian

Dari hasil percobaan didapat :

Tabel 6.2 Hasil Uji Keausan Agregat

Saringan		I		II	
Lewat	Tertahan	Berat sebelum (a)	Berat sesudah (b)	Berat sebelum (a)	Berat sesudah (b)
37,50 mm (1 ½")	25,40 mm (1")	1250			
25,40 mm (1")	19,00 mm (¾")	1250			
19,00 mm (¾")	12,50 mm (½")	1250			
12,50 mm (½")	9,50 mm (⅜")	1250			
Jumlah berat		5000			
Berat tertahan saringan no.12			.....	

A.	Berat contoh uji semula (gr)	=	.....
B.	Berat contoh uji tertahan saringan No.12 (gr)	=	.....
C.	Berat contoh uji semula – berat contoh uji tertahan (gr) (B – A)	=	.....
	Keausan = (C / A) x 100 %	=	.....

6.6 Hitungan

Keausan/nilai kehancuran yang didapat :

$$= \frac{C}{A} \times 100\%$$

PERCOBAAN VII

CARA PENGADUKAN BETON

7.1 Maksud

Pada percobaan ini diuraikan cara-cara mencampur bahan-bahan dasar pembuat campuran beton dengan mesin pengaduk.

7.2 Tujuan

Mencampur beberapa bahan baku seperti semen, pasir (agregat halus), air dan kerikil untuk memperoleh beton segar.

7.3 Alat

1. Mesin pengaduk
2. Bejana
3. Alat pengaduk

7.4 Benda uji

1. Air
2. Semen
3. Pasir
4. Kerikil

7.5 Pelaksanaan

7.5.1 Cara penimbangan

1. Sebelum ditimbang batuan harus kering udara. Timbanglah batuan dengan timbangan yang mempunyai ketelitian 0,1 Kg. Kemudian masukkan ke dalam sebuah bejana atau tempat yang lain yang volumenya cukup untuk setengah atau semua batuan (pasir dan kerikil). Bejana itu kemudian timbanglah.
2. Berat komulatif batuan harus dikontrol sebelum bejana diisi dengan kelompok batuan yang berbutir lebih besar.

3. Timbanglah semen portland dengan timbangan yang mempunyai ketelitian sampai 0,005 Kg.
4. Karena sebagai dasar perbandingan campuran maka dipakai agregat dalam keadaan jenuh-kering-muka sehingga berat agregat di dalam adukan harus dikurangi dengan jumlah air yang diserap oleh agregat selama pengadukan. Jumlah air yang diserap itu umumnya dianggap sama dengan air yang diserap agregat apabila batuan yang kering udara direndam dalam air selama 30 menit.

7.5.2 Cara pengadukan

1. Masukkanlah air sekitar 0,80 kali dari jumlah air yang diperlukan (hitungan), kemudian masukkan juga agregat campuran (pasir dan kerikil) ke dalam mesin aduk, sambil mesin aduk diputar. Kemudian masukkan semen di atasnya, kemudian aduklah lagi.
2. Sambil memutar mesin aduk, masukkan air sedikit demi sedikit sampai semua air yang dibutuhkan masuk dalam adukan semua.
3. Waktu pengadukan sebaiknya kurang dari 3 menit.
4. Selanjutnya keluarkan adukan beton segar dari mesin aduk dan tampunglah dalam bejana yang cukup besar. Bejana itu harus sedemikian sehingga tidak menimbulkan pemisahan kerikil bila nanti dituangkan ke dalam bejana.
5. Bila hasil adukan ini akan digunakan untuk pengujian beton, maka percetakan Silinder/Kubus harus dilakukan sesegera mungkin setelah selesai pengadukan.

7.6 Hasil Pengujian

1. Dari hasil pengujian diperoleh beton segar
2. Adukan beton dengan perbandingan didapat dengan Mengisi Formulir Perencanaan Campuran Beton.
 - a. Air : lt
 - b. Semen : kg
 - c. Pasir : kg
 - d. Kerikil : kg

3. Formulir Campuran Beton **diberikan contoh** sebagai berikut :

Tabel.7.1. Formulir Campuran Beton

**RANCANGAN CAMPURAN BETON
(SISTEM DOE)**

NO	URAIAN	TABEL/GRAFIK/ PERHITUNGAN	NILAI
1	Kuat Tekan yang disyaratkan (Benda uji Kubus/Silinder)	Ditetapkan	22.50
2	Deviasi Standar	Ditetapkan	7.00
3	Nilai Tambah (Margin)	1,64 X 7	11.48
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	Point 1 + 3	11.50 34.00
5	Jenis semen	Ditetapkan	Indo Cement
6	Jenis Agregat Kasar Jenis Agregat Halus	Ditetapkan Ditetapkan	Batu Pecah 2/3 Pasir
7	Faktor air semen bebas	Tabel 2	0.60
8	Faktor air semen maksimum	Ditetapkan	0.60
9	Slump	Ditetapkan	60 - 180
10	Ukuran Agregat maksimum	Ditetapkan	40.00
11	Kadar air bebas	Perhitungan dari tabel.2	185.00
12	Jumlah semen	Point 11 : 7	308.33
13	Jumlah semen maksimum	Ditetapkan	(< dari semen minimum)

14	Jumlah semen minimum	Ditetapkan	325.00
15	Faktor air semen yang disesuaikan	Point 11 : 14	0.57
16	Susunan besar butir agregat halus	Grafik. 14	
17	Persen agregat halus	Grafik. 15	25.50
18	Berat jenis relatif agregat gabungan	Perhitungan	2.62
19	Berat isi beton	Grafik. 16	2,375.00
20	Kadar agregat gabungan	20 - (12+11)	1,865.00
21	Kadar agregat halus	18 x 21	476
22	Kadar agregat kasar	21 - 22	1,389
23	Proporsi campuran : (/m ³)		
	- Semen	Kg	325.00
	- Air	L/Kg	185.00
	- Agregat halus	Kg	475.58
	- Agregat kasar	Kg	1,389.43
24	Koreksi Proporsi campuran : (/m ³)	Perhitungan	
	- Semen	Kg	325.00
	- Air	L/Kg	191.00
	- Agregat halus	Kg	488.00
	- Agregat kasar	Kg	1,383.00

b. Penjelasan Pengisian Formulir Campuran Beton:

1. Kuat tekan yang disyaratkan sudah ditetapkan 22,5 % untuk umur 28 hari
2. Deviasi standar diketahui dari besarnya jumlah (volume) pembebasan yang akan dibuat, dalam hal ini dianggap untuk pembuatan (1.000 – 3.000) m³ beton sehingga nilai $S = 7 \text{ Mpa}$.
3. Nilai Tambah (Margin) = $1,64 \times 7 \text{ Mpa} = 11,50$
4. Kekuatan rata-rata yang ditargetkan = $22,5 + 11,50 = 34$
5. Jenis Semen ditetapkan = Indo Cement
6. Jenis Agregat diketahui :
 - Agregat Kasar = Batu Pecah 2/3 (kerikil)
 - Agregat Halus = Pasir
7. Faktor Air Semen Bebas = 0,60 (Tabel 2)

Dari tabel 2 diketahui untuk agregat kasar batu pecah (kerikil) dan semen Tipe I, kekuatan tekan umur 28 hari yang diharapkan dengan faktor air-semen 0,6 adalah harga 340 Kg / cm^2 (= 34 Mpa). Harga ini dipakai untuk membuat kurva yang harus diikuti menurut grafik 1 dalam usaha mencari faktor air-semen dengan cara berikut :

Dari titik kekuatan tekan 45 Mpa tarik garis datar sehingga memotong garis tengah yang menunjukkan faktor air-semen 0,60.

Melalui titik potong ini lalu gambarkan kurva yang berbentuk kira-kira sama dengan kurva disebelah atas dan disebelah bawahnya (garis putus-putus). Kemudian dari titik kekuatan tekan beton yang dirancang (dalam hal ini 340 kg / cm^2) tarik garis datar hingga memotong kurva garis putus-putus tadi.

Dari titik potong ini tarik garis tegak kebawah hingga memotong sumbu X (absiska) dan baca faktor air-semen yang diperoleh (dalam hal ini didapatkan 0,60).
8. Faktor Air Semen Maksimum (tergantung kondisi permintaan)
9. Slump ditetapkan setinggi 60 – 180 mm
10. Ukuran Agregat maksimum ditetapkan = 40 mm

11. Kadar Air Bebas : untuk mendapatkan kadar air bebas, periksalah tabel 3 yang dibuat untuk agregat gabungan alami atau yang berupa batu pecah.

Untuk agregat gabungan yang berupa campuran antara pasir dan batu pecah, maka kadar air bebas harus diperhitungkan antara 160 – 190 kg / m³ (kalau nilai slump 60 – 180 mm dan baris ukuran agregat maksimum 40 mm), memakai rumus

Dengan : $2/3 (Wh) + 1/3 (Wk)$

dengan :

Wh = adalah perkiraan jumlah air untuk agregat halus (175)

Wk = adalah perkiraan jumlah air untuk agregat kasar (205)

Dalam contoh ini dipakai agregat halus berupa pasir alami dan agregat kasar berupa batu pecah (kerikil), maka jumlah kadar air yang diperlukan :

$$(2/3 \times 175) + (1/3 \times 205) = 185$$

12. Jumlah Semen, yaitu = $185 / 0,60 = 308,33$
13. Jumlah Semen Maksimum tidak ditetapkan
14. Jumlah Semen Minimum ditetapkan = 325
15. Faktor Air Semen yang disesuaikan = $185 / 325 = 0,57$, akan tetapi dapat diabaikan oleh karena syarat minimum kadar semen sudah terpenuhi.
16. Susunan butir agregat halus : lihat tabel grafik agregat halus
17. Persen agregat halus (grafik)
- $$\text{Batas atas (Ba)} = 24$$
- $$\text{Batas bawah (Bb)} = 27$$
- $$= (Ba + Bb) / 2$$
- $$= (24 + 27) / 2 = 25,50$$
18. Berat jenis relatif agregat gabungan : ini adalah berat jenis agregat gabungan, artinya gabungan agregat halus dan agregat kasar. Oleh karena agregat halus dalam hal ini merupakan gabungan pula dari dua

macam agregat halus lainnya, maka berat jenis agregat gabungan antara pasir dan kerikil.

Dengan demikian perhitungan berat jenis relatif menjadi sebagai berikut :

a. Agregat Halus

$$B1 = 1.059,5 \text{ Gram}$$

$$B2 = 485,5 \text{ Gram}$$

$$B3 = 750 \text{ Gram}$$

$$B0 = 500 \text{ Gram}$$

➤ Berat kering

$$\begin{aligned} &= B2 / B3 + (B0 - B1) \\ &= 485,5 / 750 + (500 - 1.059,5) \\ &= 2,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ JKP} &= B0 / B3 + (B0 - B1) \\ &= 500 / 750 + (500 - 1.059,5) \\ &= 2,625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Absorption} &= (B0 - B2) / B2 (100) \\ &= (500 - 485,5) / 485,5 (100) \\ &= 2,99 \% \end{aligned}$$

b. Agregat Kasar

$$BJ \text{ (Berat Contoh)} = 5.021 \text{ Gram}$$

$$BA \text{ (Berat Contoh dalam air)} = 3.100 \text{ Gram}$$

$$BK \text{ (Berat Contoh kering diudara)} = 5.000 \text{ Gram}$$

➤ Berat kering

$$\begin{aligned} &= BK / (BJ - BA) \\ &= 5.000 / (5.021 - 3.100) \\ &= 2,603 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ JKP} &= BJ / (BJ - BA) \\ &= 5.021 / (5.021 - 3.100) \\ &= 2,614 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Apr} &= \text{BK} / (\text{BK} - \text{BA}) \\
 &= 5.000 / (5.000 - 3.100) \\
 &= 2,632
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Absorption} &= (\text{BJ} - \text{BK}) / \text{BK} (100) \\
 &= (5.021 - 5.000) / 5.000 (100) \\
 &= 0,41 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BJ Gabungan} &= \left[\frac{\% \text{ Agregat Halus}}{100} \times \text{BJ SSD Agregat halus} + \right. \\
 &\quad \left. \frac{\% \text{ Agregat Kasar}}{100} \times \text{BJ SSD Agregat Kasar} \right] \\
 &= \left[\frac{22,5 \%}{100} \times 2,625 + \frac{74,5 \%}{100} \times 2,614 \right] \\
 &= 2,62
 \end{aligned}$$

19. Berat isi beton (grafik) = 2.375

20. Kadar Agregat Gabungan = berat isi beton dikurangi jumlah kadar semen dan kadar air :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Point 18} - (11 + 12) \\
 &= 2.375 - (185 + 325) \\
 &= 1.865
 \end{aligned}$$

21. Kadar Agregat halus

$$\begin{aligned}
 &= \text{Point 16} \times 19 \\
 &= 25,5 \% \times 1.865
 \end{aligned}$$

$$= 476$$

22. Kadar Agregat Kasar

$$= \text{Point 19} - 20$$

$$= 1.865 - 476$$

$$= 1.389$$

23. Proporsi Campuran :

$$\text{➤ Semen} = 325 \text{ Kg}$$

$$\text{➤ Air} = 185 \text{ L/Kg}$$

$$\text{➤ Agregat Halus} = 476 \text{ Kg}$$

$$\text{➤ Agregat Kasar} = 1.389 \text{ Kg}$$

24. Koreksi Proporsi Campuran :

$$\text{a. } 476 + (2,99 - 0,41) \times 476 / 100 = 488$$

$$\text{b. } 1.389 + (0 - 0,41) \times 1.389 / 100 = 1.383$$

$$\text{c. Kadar air} = (185 + 12) - 6 = 191$$

$$\text{d. Agregat halus} = 476 + 12 = 488$$

$$\text{e. Agregat kasar} = 1.389 - 6 = 1.383$$

$$\text{➤ Semen} = 325$$

$$\text{➤ Air} = 191$$

$$\text{➤ Agregat halus} = 488$$

$$\text{➤ Agregat kasar} = 1.383$$

PERCOBAAN VIII

PEMERIKSAAN SLAM BETON SEGAR

8.1 Maksud

Keleccakan (*consistency*) beton segar umumnya diuji dengan uji slam (*slump*). Dengan slam diperoleh nilai slam yang dipakai sebagai tolok ukur keleccakan beton segar, yang berhubungan dengan tingkat kemudahan pengerjaan beton.

8.2 Tujuan

Untuk mengetahui cara memeriksa slam adukan beton segar.

8.3 Alat

1. Corong (cetakan) diameter atas 10 cm, diameter dasar 20 cm, dan tinggi 30 cm
2. Mistar
3. Batang baja, panjang 60 cm, diameter 16 mm dengan ujungnya bulat.

8.4 Benda Uji

1. Benda uji berupa beton segar yang harus dapat mewakili beton segar yang akan diperiksa. Cara pengambilan dapat dipelajari dalam bab Pengambilan Contoh Beton Segar.
2. Khusus untuk beton dengan diameter kerikil maksimum lebih besar dari 38 mm maka butiran yang lebih besar daripada 38 mm harus dikeluarkan terlebih dahulu dengan ayakan basah.

8.5 Pelaksanaan

1. Basahilah corong cetakan kemudian taruhlah di tempat yang rata, basah, tidak menyerap air dan ruangan yang cukup bagi pemegang corong untuk secara kuat berdiri pada kedua kaki selama pengisian corong dilakukan.

2. Isilah corong dalam 3 lapis, masing-masing sekitar $\frac{1}{3}$ volume corong. Dengan demikian tebal beton segar pada setiap kali pengisian sekitar 6 cm, 15 cm dan 30 cm. Setiap kali pengisian beton segar ke dalam cetakan, gerakkan cetok/sendok mengelilingi bagian ujung-atas-dalam corong agar diperoleh penyebaran beton segar di dalam corong yang merata. Tusuklah setiap lapis beton segar dengan batang baja, sebanyak 25 kali. Penusukan harus merata selebar permukaan lapisan dan tidak boleh sampai masuk ke dalam lapisan beton sebelumnya.
3. Setelah lapis beton segar yang terakhir selesai ditusuk, kemudian masukkan lagi bagian atas, dan diratakan sehingga rata dengan sisi atas cetakan, kemudian bersihkan alas disekitar corong dari beton segar yang tercecer.
4. Setelah ditunggu sekitar 30 detik, kemudian tariklah cetakan corong ke atas dengan pelan-pelan dan hati-hati sehingga benar-benar tegak ke atas.
5. Pengukuran nilai slam dilakukan dengan ketelitian sampai 0,5 cm dengan menaruh cetakan corong di samping beton segar dan menaruh penggaris/batang baja di atasnya sampai di atas beton segar.
6. Benda uji beton segar yang terlalu cair akan tampak yaitu bentuk kerucutnya hilang sama sekali, “ meluncur “ dan bila demikian maka nilai slam tidak dapat diukur (hasil pengukuran tidak benar), sehingga benda uji harus diulang. Beton yang mempunyai perbandingan campuran yang baik, mempunyai kelecakan yang baik, akan menampakkan penurunan bagian atas secara pelan-pelan dan bentuk kerucut semula tidak hilang.

8.6 Hasil Pengujian

Dengan mengukur hasil pengujian tersebut, diperoleh nilai slam dengan nilai:

Tabel.8.1.Hasil Uji Slam

	I	II
Nilai slam 1 (cm)		
Nilai slam 2 (cm)		
Nilai slam rata-rata (cm)		



PERCOBAAN IX PEMBUATAN KUBUS BETON

9.1 Maksud

Pada percobaan ini diuraikan cara-cara membuat kubus beton dari bahan adukan beton.

9.2 Tujuan

Membuat kubus beton sebagai benda uji terhadap kuat tekan beton.

9.3 Alat

1. Bejana berupa cetakan kubus

Sisi I : mm

Sisi II : mm

Berat kosong : kg

Berat isi : kg

2. Timbangan dengan ketelitian 0,05 kg dan dengan kapasitas minimum 50 kg

3. Cethok

4. Batang baja

9.4 Benda Uji

1. Adukan beton dengan perbandingan :

a. Air : lt

b. Semen : kg

c. Pasir : kg

d. Kerikil : kg

2. Minyak atau vaselin sebagai pelicin cetakan

3. Fasta semen

9.5 Pelaksanaan

1. Cara percetakan dilakukan dengan pemadatan memakai tangan. Timbanglah dahulu cetakan yang berjumlah 5 buah tadi. Selanjutnya lakukan pengisian adukan beton dalam 3 lapis yang tiap lapisnya kira-kira volumenya sama
2. Lakukanlah pengisian dengan cethok ke bagian tepi silinder dan kubus agar diperoleh beton yang simetri menurut sumbunya (keruntuhan timbunan beton dari tepi ke tengah)
3. Tusuk-tusuklah tiap lapis dengan batang baja penusuk sebanyak 25 kali. Dalam melakukan penusukan lakukan dengan merata ke semua permukaan lapisan dengan kedalaman sampai sedikit masuk ke lapisan sebelumnya. Khusus untuk lapisan pertama, penusukan jangan sampai mengenai dasar cetakan
4. Setelah lapis ketiga selesai ditusuk, Penuhilah bagian atas cetakan dengan adukan beton kemudian ratakan dengan tongkat perata hingga permukaan atas adukan beton rata dengan bagian atas cetakan, selanjutnya timbanglah
5. Setelah cetakan terisi dengan adukan beton kemudian pindahkan ke tempat yang lembab
6. Kemudian setelah 18 jam sampai 24 jam sejak percetakan benda uji harus dikeluarkan
7. Bersihkan benda uji dari kotoran yang mungkin melekat, kemudian berilah sandi/tanda agar tidak keliru dengan benda uji yang lain, selanjutnya simpanlah ke dalam ruangan yang lembab lagi, dalam percobaan ini benda uji direndam dalam bak selama 7 hari

PERCOBAAN X

UJI TEKAN KUBUS BETON

10.1 Pendahuluan

Sifat fisika dan mekanika beton dapat diketahui dengan menguji kubus betonnya.

10.2 Tujuan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk meninjau sifat-sifat beton atas beton tekan dan untuk memeriksa sifat-sifat fisika dan mekanika yang salah satunya adalah nilai kuat tekannya.

10.3 Alat

1. Kaliper
2. Alat “ *capping* “
3. Mesin uji tekan
4. Timbangan

10.3 Benda uji

Silinder beton diameter 150 mm, dan Tinggi 300 mm.

10.4 Pelaksanaan

1. Data tentang silinder beton yang akan diuji dicari terlebih dahulu, antara lain
 - a. Faktor air semen
 - b. Nilai slam
 - c. Cara perawatan dan penyimpanan baeda uji
 - d. Umur silinder

Berdasarkan data tersebut, selanjutnya kita perkirakan kuat tekannya. Dengan cara kita membuat silinder beton dan kita uji kuat tekannya pada berbagai umur, untuk memperoleh hubungan antara umur, kuat tekan dan nilai modulus elastisitasnya.

2. Ukurlah diameter rata-rata silinder di tengah-tengah tingginya, dan ukurlah pula tinggi rata-ratanya dengan ketelitian sampai 0,25 mm
3. Kemudian timbanglah dengan ketelitian sampai 0,005 kg
4. Pada permukaan diberi lapisan perata dengan bahan yang tersedia. Bahan perata tersebut ratakan dengan kaca/plat. Kemudian tunggulah sampai lapisan perata ini keras dan cukup kuat.
9. Periksa dan pelajari cara kerja alat ukur perubahan panjang (penolok ukur panjang), kemudian panjang awal dan faktor pengalinya dicatat, perkirakan regangan terkecil yang dapat diperoleh berdasarkan pembacaan skala terkecil jarum penunjuknya, kemudian pasanglah penolok ukur panjang tersebut pada benda uji, selanjutnya jarum penunjuk aturlah pada titik nol.
10. Setelah lapisan perata cukup keras, atur dan taruhlah silinder beton ke dalam mesin uji tekan sehingga benda uji benar-benar berada di tengah-tengah blok penekan, baik blok tekan atas maupun bawah
11. Periksa kembali penolok ukur panjang, dan diperkirakan apakah perubahan panjang silinder yang akan terjadi akan dapat sepenuhnya terukur oleh penolok itu
12. Beban tekan diterapkan mulai dari nol sampai sekitar $\frac{2}{5}$ dari perkiraan kuat tekannya, dengan kecepatan sekitar 0.25 Mpa (2.5 kg/cm^2) tiap detik, dan kemudian lepaskan pembebanan, setelah itu perhatikanlah penolok ukur panjang bila ada sedikit perubahan. Setelah itu berikanlah pembebanan kembali secara terus menerus sampai mencapai sekitar $\frac{3}{4}$ beban maksimum, dengan kecepatan pembebanan sekitar 0,075 Mpa ($0,75 \text{ kg/cm}^2$). Kemudian catatlah besar perubahan penolok ukur panjang pada setiap kenaikan beban sekitar $\frac{1}{20}$ beban maksimum. Setelah itu lepaskan penolok ukur setelah mencapai $\frac{3}{4}$ beban maksimum. Kemudian teruskan pembebanan sampai mencapai beban maksimum, dan catatlah
13. Sketlah benda uji untuk menunjukkan bentuk kehancuran bebannya.

10.6 Hasil Pengujian

Hasil uji tekan kubus beton untuk berbagai umur

Tabel.10.1.Hasil Uji Kubus Beton Umur 3 hari

No. Benda uji	Besar beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	

Tabel.10.2.Hasil Uji Kubus Beton Umur 7 hari

No. Benda uji	Besar beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	

Tabel.10.3.Hasil Uji Kubus Beton Umur 14 hari

No. Benda uji	Besaran beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	

Tabel.10.4.Hasil Uji Kubus Beton Umur 21 hari

No. Benda uji	Besaran beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	

Tabel.10.5.Hasil Uji Kubus Beton Umur 28 hari

No. Benda uji	Besar beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	

10.6 Hitungan

Rumus yang dipakai

$$= \frac{P}{A}$$

Dimana = P = Gaya tekan (kg)

A = Luas bidang tekan (cm²)

= Tegangan yang terjadi (kg/cm²)

Tabel 10.6. Hitungan tegangan beton pada umur 3 hari

No	Tanda sandi	Luas A (cm ²)	P Mak (kg)	P/A kg/cm ²
1	K.I			
2	K.II			
Rata-rata		(K1 +K2) /2 = kg/cm ²		

Tabel 10.7. Hitungan tegangan beton pada umur 7 hari

No	Tanda sandi	Luas A (cm ²)	P Mak (kg)	P/A kg/cm ²
1	K.I			
2	K.II			
Rata-rata		$(K1 + K2) / 2 = \dots\dots\dots$ kg/cm ²		

Tabel 10.8. Hitungan tegangan beton pada umur 14 hari

No	Tanda sandi	Luas A (cm ²)	P Mak (kg)	P/A kg/cm ²
1	K.I			
2	K.II			
Rata-rata		$(K1 + K2) / 2 = \dots\dots\dots$ kg/cm ²		

Tabel 10.9. Hitungan tegangan beton pada umur 21 hari

No	Tanda sandi	Luas A (cm ²)	P Mak (kg)	P/A kg/cm ²
1	K.I			
2	K.II			
Rata-rata		$(K1 + K2) / 2 = \dots\dots\dots$ kg/cm ²		

Tabel 10.10. Hitungan tegangan beton pada umur 28 hari

No	Tanda sandi	Luas A (cm ²)	P Mak (kg)	P/A kg/cm ²
1	K.I			
2	K.II			
Rata-rata		$(K1 + K2) / 2 = \dots\dots\dots$ kg/cm ²		

DAFTAR PUSTAKA

Antono, 1983, *Teknologi Beton*, Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik UGM

Petunjuk Praktikum Teknologi Beton, 1999, Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik UMY

Bahan dan Rancangan Campuran Beton, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. Bandung.

PETUNJUK PEMBUATAN LAPORAN

1. Setiap anggota kelompok membuat satu laporan praktikum sebagai **master** laporan yang dikerjakan bersama-sama dan membuat laporan untuk **masing-masing mahasiswa**. Setelah mendapat persetujuan dari Asisten/Dosen, setiap kelompok menyerahkan **satu eksemplar untuk arsip laboratorium**.
2. Laporan sementara dibuat **rangkap dua** ditulis dengan tinta untuk hasil angka dan boleh menggunakan pensil untuk gambar alat dan setelah disetujui Asisten/Dosen, **satu rangkap diserahkan Asisten/Dosen, satu rangkap untuk dilampirkan di laporan praktikum**.
3. **Laporan resmi diserahkan paling lambat dua minggu sebelum Ujian Akhir Semester**.
4. **Format laporan untuk setiap materi percobaan :**

BAB I. JUDUL PERCOBAAN

- 1.1 Maksud Percobaan
 - 1.2 Tujuan
 - 1.3 Alat
 - 1.4 Bahan/Benda Uji
 - 1.5 Pelaksanaan
 - 1.6 Hasil Pengujian
 - 1.7 Hitungan
 - 1.8 Pembahasan
 - 1.9 Kesimpulan dan Saran
 - 1.10 Lampiran
 1. Gambar Alat
 2. Laporan sementara
5. Laporan **ditulis tangan** dengan rapi dan jelas
 6. Laporan ditulis dengan **HVS ukuran A4**
 7. Laporan dijilid dengan susunan sebagai berikut :
 - Cover warna biru muda
 - Halaman Judul (lihat contoh)

- Lembar Pengesahan (lihat contoh)
- Kata Pengantar
- Lembar Asistensi (lihat contoh)
- Daftar isi
- Materi Praktikum

8. Identitas Praktikan (Kelompok, Nama dan Nomor Mahasiswa), serta nama Asisten/Dosen **harus** diisikan secara lengkap pada Formulir Laporan Praktikum sementara

LAPORAN PRAKTIKUM STRUKTUR BETON



DIKERJAKAN OLEH :
KELOMPOK _____

NAMA :

NO MHS :

1.

.....

2.

.....

3.

.....

4.

.....

5.

.....

**UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

LEMBAR PENGESAHAN

DIKERJAKAN OLEH :

KELOMPOK _____

NAMA :

NO MHS :

1.

.....

2.

.....

3.

.....

4.

.....

5.

.....

DISETUJUI OLEH :

.....
DOSEN

TANGGAL :



LEMBAR ASISTENSI
PRAKTIKUM STRUKTUR BETON

TANGGAL : KELOMPOK :
FAKULTAS : NAMA MHS :
PROGRAM STUDI : 1.
UNIVERSITAS : 2.
3.
4.
5.

No.	Catatan / Petunjuk / Perbaikan	Tanggal	Paraf

Balunijuk, 20

ASISTEN/DOSEN

(.....)



LAPORAN SEMENTARA

I. ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS DAN KASAR

TANGGAL : KELOMPOK :
FAKULTAS : NAMA MHS :
PROGRAM STUDI : 1.
UNIVERSITAS : 2.
3.
4.
5.

Hasil Pengujian

1. Tabel untuk kerikil

No Saringan	Ukuran	Kerikil			
		Berat tertahan (gr)	Jmlah berat tertahan (gr)	Jumlah (%)	
				Tertahan	Lolos
1,5	37,5				
1	25				
$\frac{3}{4}$	19,1				
$\frac{1}{2}$	12,5				
$\frac{3}{8}$	9,5				
4	4,75				
8	2,36				
16	1,18				
30	0,6				
50	0,3				
100	0,15				
200	0,075				
pan					
Jumlah					
Modulus Kehalusan					

2. Tabel untuk pasir

No Saringan	Ukuran	Kerikil			
		Berat tertahan (gr)	Jmlah berat tertahan (gr)	Jumlah (%)	
				Tertahan	Lolos
1,5	37,5				
1	25				
$\frac{3}{4}$	19,1				
$\frac{1}{2}$	12,5				
$\frac{3}{8}$	9,5				
4	4,75				
8	2,36				
16	1,18				
30	0,6				
50	0,3				
100	0,15				
200	0,075				
pan					
Jumlah					
Modulus Kehalusan					

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA

II. PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS

TANGGAL : KELOMPOK :
 FAKULTAS : NAMA MHS :
 PROGRAM STUDI : 1.
 UNIVERSITAS : 2.
 3.
 4.
 5.

	A	B	Rata-rata
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) 500 Bj
Berat benda uji kering oven Bk
Berat Piknometer diisi air (25 C) Ba
Berat piknometer + benda uji (SSD) + air (25 C) Bt			

	A	B	Rata-rata
Berat jenis (Bulk) $\frac{Bk}{(Ba + Bj - Bt)}$
Berat jenis kering jenuh permukaan $\frac{Bj}{(Ba + Bj - Bt)}$
Berat jenis semu (Apparent) $\frac{Bk}{(Ba + Bk - Bt)}$
Penyerapan $\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA

III. PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR

TANGGAL : KELOMPOK :
 FAKULTAS : NAMA MHS :
 PROGRAM STUDI : 1.
 UNIVERSITAS : 2.
 3.
 4.
 5.

Jenis pengujian dan simbol	A	B	Rata-rata
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) B_j
Berat benda uji di dalam air B_a
Berat benda uji kering B_k

Perhitungan	A	B	Rata-rata
Berat jenis kering $\frac{B_k}{(B_j - B_a)}$
Berat jenis kering jenuh permukaan $\frac{(B_j - B_a)}{B_j}$
Berat jenis semu (Apparent) $\frac{(B_k - B_a)}{B_k}$
Penyerapan $\frac{(B_j - B_k)}{B_k} \times 100\%$

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA

IV. PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT HALUS DAN KASAR

TANGGAL : KELOMPOK :
 FAKULTAS : NAMA MHS :
 PROGRAM STUDI : 1.
 UNIVERSITAS : 2.
 3.
 4.
 5.

1. Agregat Kasar

Jenis pengujian dan simbol	Lepas	Padat
A. Volume bejana (V) l
B. Berat bejana (W1) kg
C. Berat bejana + Benda uji (W2) kg
D. Berat benda uji (W2 - W1) kg
E. Berat Volume ((W2 - W1)/A) kg/l
Berat isi Lepas = kg/l		
Berat isi Padat = Kg/l		

2. Agregat Halus

Jenis pengujian dan simbol	Lepas	Padat
A. Volume bejana (V) l
B. Berat bejana (W1) kg
C. Berat bejana + Benda uji (W2) kg
D. Berat benda uji (W2 - W1) kg
E. Berat Volume ((W2 - W1)/V) kg/l
Berat isi Lepas = kg/l		
Berat isi Padat = Kg/l		

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA

V. PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT

TANGGAL : KELOMPOK :
FAKULTAS : NAMA MHS :
PROGRAM STUDI : 1.
UNIVERSITAS : 2.
3.
4.
5.

Jenis Pengujian dan Simbol	I	II
Berat tempat (W1) gr		
Berat tempat + contoh awal (W2) gr		
Berat tempat + contoh kering (W4) gr		
Berat Benda uji awal (W3 = W2 - W1)		
Berat benda uji kering (W5 = W4 - W1)		
Kadar air (%) = $((W3 - W5) / W3) \times 100$		

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA

VI. KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN *LOS ANGELES*

TANGGAL : KELOMPOK :
 FAKULTAS : NAMA MHS :
 PROGRAM STUDI : 1.
 UNIVERSITAS : 2.
 3.
 4.
 5.

Saringan		I		II	
Lewat	Tertahan	Berat sebelum (a)	Berat sesudah (b)	Berat sebelum (a)	Berat sesudah (b)
37,50 mm (1 1/2")	25,40 mm (1")	1250			
25,40 mm (1")	19,00 mm (3/4")	1250			
19,00 mm (3/4)	12,50 mm (1/2")	1250			
12,50 mm (1/2)	9,50 mm (3/8")	1250			
Jumlah berat		5000			
Berat tertahan saringan no.12			.....	
A. Berat contoh uji semula (gr) =					
B. Berat contoh uji tertahan saringan No.12 (gr) =					
C. Berat contoh uji semula – berat contoh uji tertahan (gr) (B – A) =					
Keausan = (C / A) x 100 % =					

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA

VII. CARA PENGADUKAN BETON

TANGGAL : KELOMPOK :
 FAKULTAS : NAMA MHS :
 PROGRAM STUDI : 1.
 UNIVERSITAS : 2.
 3.
 4.
 5.

FORMULIR ISIAN RANCANGAN CAMPURAN BETON

NO	URAIAN	TABEL/GRAFIK/ PERHITUNGAN	NILAI
1	Kuat Tekan yang disyaratkan (Benda uji Kubus/Silinder)	Ditetapkan	22,5 Mpa pada umur 28 hari Bagian caat 5 persen k = 1,64
2	Deviasi Standar	Butir 4.3.2.1.1.(2)	..... Mpa atau tanpa data
3	Nilai Tambah (Margin)	Tabel 1 Butir 4.2.3.1.2	..... Mpa 1,64 x =Mpa
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	Butir 4.2.3.1.3	..... + ..... = ..... Mpa
5	Jenis semen	Ditetapkan	.....
6	Jenis Agregat Kasar Jenis Agregat Halus		..... .....
7	Faktor air semen bebas	Tabel 2	Ambil Nilai yang terendah
8	Faktor air semen maksimum	Grafik 1 atau 2 Butir 4.2.3.2.2	Tergantung kondisi permintaan
9	Slump	Ditetapkan Butir 4.2.3.3	..... mm
10	Ukuran Agregat maksimum	Ditetapkan Butir 4.2.3.4	..... mm
11	Kadar air bebas	Tabel 3 Butir 4.2.3.5	..... kg/m ³
12	Jumlah semen	11 : 8 atau 7	..... kg/m ³
13	Jumlah semen maksimum	Ditetapkan	..... Kg/m ³
14	Jumlah semen minimum	Ditetapkan Butir 4.2.3.2 Butir 4.5.6	..... kg /m ³ (pakai bila lebih besar dari 12, lalu hitung 15)

15	Faktor air semen yang disesuaikan		.....
16	Susunan besar butir agregat halus	Grafik 3 s/d 6	Daerah gradasi susunan butiran hal. 34-36
17	Susunan agregat kasar atau gabungan	Grafik 7,8,9 atau tabel 7 Grafik 10,11,12 Grafik 13 s/d 15	
18	Persen agregat halus	atau perhitungan	..... Persen
19	Berat jenis relatif agregat gabungan	Diketahui/dianggap	.....
20	Berat isi beton	Grafik 16	..... kg/m ³
21	Kadar agregat gabungan	20 - (14+11)	..... - ..... = ..... Kg/m ³
22	Kadar agregat halus	18 x 21	..... x = Kg/m ³
23	Kadar agregat kasar	21 - 22	..... - ..... = ..... Kg/m ³
24	Proporsi campuran : (/m ³)		
	- Semen	Kg	.....
	- Air	Lt/Kg	.....
	- Agregat halus	Kg	.....
	- Agregat kasar	Kg	.....
25	Koreksi Proporsi campuran : (/m ³)		
	- Semen		
	- Air		
	- Agregat halus		
	- Agregat kasar		

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA
VIII. PEMERIKSAAN SLAM BETON SEGAR

TANGGAL :
FAKULTAS :
PROGRAM STUDI :
UNIVERSITAS :
KELOMPOK :
NAMA MHS :
1.
2.
3.
4.
5.

	I	II
Nilai slam 1 (cm)		
Nilai slam 2 (cm)		
Nilai slam rata-rata (cm)		

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA
IX. PEMBUATAN KUBUS BETON

TANGGAL	:	KELOMPOK	:
FAKULTAS	:	NAMA MHS	:
PROGRAM STUDI	:	1.	
UNIVERSITAS	:	2.	
		3.	
		4.	
		5.	

ASISTEN/DOSEN

MAHASISWA

.....

.....



LAPORAN SEMENTARA
X. UJI TEKAN KUBUS BETON

TANGGAL :
FAKULTAS :
PROGRAM STUDI :
UNIVERSITAS :
KELOMPOK :
NAMA MHS :
1.
2.
3.
4.
5.

10.1 Tabel Hasil Pengujian Uji Tekan Beton

1. Umur 3 hari

No. Benda uji	Besar beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	

2. Umur 7 hari

No. Benda uji	Besar beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	

II	
----	-------	--

3. Umur 14 hari

No. Benda uji	Besaran beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	

4. Umur 21 hari

No. Benda uji	Besaran beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	



5. Umur 28 hari

No. Benda uji	Besar beban (P mak = kg)	Sket keruntuhan
I	
II	

10.2 Tabel Hitungan uji Tekan Beton

Tabel 10.1. Hitungan tegangan beton pada umur 3 hari

No	Tanda sandi	Luas A (cm ²)	P Mak (kg)	P/A kg/cm ²
1	K.I			
2	K.II			
Rata-rata		$(K1 + K2) / 2 = \dots\dots\dots$ kg/cm ²		

Tabel 10.2. Hitungan tegangan beton pada umur 7 hari

No	Tanda sandi	Luas A (cm ²)	P Mak (kg)	P/A kg/cm ²
1	K.I			
2	K.II			
Rata-rata		$(K1 + K2) / 2 = \dots\dots\dots$ kg/cm ²		