

**MODUL PRAKTIKUM
MATERIAL KONSTRUKSI**

CIV - 203



Agustinus Agus Setiawan, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN DESAIN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA**

2016

PERATURAN PRAKTIKUM

Dalam pelaksanaan praktikum, dianjurkan mengikuti pedoman yang ada, agar praktikum dapat berjalan dengan sempurna dan lancar. Oleh karena itu, mahasiswa/praktikan diharapkan untuk membaca pedoman sebelum melakukan praktikum.

A. Peraturan Praktikum

Dalam melaksanakan praktikum, mahasiswa diwajibkan untuk :

1. Mempelajari dengan baik mengenai cara-cara melakukan/prosedur uji yang akan dilaksanakan, sehingga dapat menjalankan praktikum dengan baik.
2. Lulus *pre-test* yang diberikan oleh asisten lab
3. Bekerja secara hati-hati dengan alat yang digunakan terutama alat dari bahan gelas.
4. Setelah selesai praktikum, bersihkan alat-alat tersebut, susun kembali dengan baik dan serahkan kepada petugas.
5. Kerusakan dan kehilangan alat dibebankan kepada kelompok yang menggunakan.

B. Laporan

Setelah melaksanakan praktikum Beton, mahasiswa diwajibkan untuk membuat Laporan Praktikum dengan ketentuan sebagai berikut ini.

1. Laporan harus sudah diserahkan paling lambat 2 minggu setelah praktikum selesai. (dalam kondisi sudah diasistensikan minimal 1 x dengan dosen/asisten dosen)
2. Laporan dibuat dengan menggunakan word processor, menggunakan huruf TNR 12, spasi 1.15.
3. Laporan Praktikum harus memuat :
 - a. nama pengujian,
 - b. tujuan
 - c. dasar teori,
 - d. alat dan bahan,
 - e. cara pelaksanaan
 - f. hasil dan pembahasan
 - g. kesimpulan

I. PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

A. Pendahuluan

Pasir adalah butiran – butiran mineral yang dapat lolos ayakan 4,8 mm dan tertinggal di atas ayakan 0,075 mm. Didalam pasir juga masih terdapat kandungan – kandungan mineral yang lain seperti tanah dan *silt*. Pasir yang digunakan untuk bahan bangunan harus memenuhi syarat yang telah ditentukan didalam (PUBI). Pasir yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan, jika kandungan lumpur tidak lebih dari 5%. Dengan cara endapan ekivalen kadar lumpur dalam pasir yang dinyatakan dalam (%) dapat diketahui secara cepat.

B. Tujuan

Pemeriksaan pasir dengan cara volume endapan ekivalen bertujuan untuk mengetahui besarnya kadar lumpur dalam pasir tersebut.

C. Benda Uji

- a. Pasir sebanyak 450 cc.
- b. Air (sesuai dengan kebutuhan).

D. Alat

Gelas ukur (*Tachimetri*), dengan volume 1000 cc.

E. Pelaksanaan

- a. Gelas ukur diisi dengan pasir yang telah disediakan sampai 450 cc
- b. kemudian ditambah dengan air sampai 900 cc.
- c. Tutup gelas ukur sampai rapat kemudian dikocok – kocok 60 kali.
- d. Diamkan selama kurang lebih 1 jam.
- e. Catat endapan lumpur yang berada diatas pasir (berapa cc ketebalannya).

F. Laporan

Banyaknya endapan diatas pasir, secara kasar dapat dinyatakan dengan menganggap bahwa 10 cc endapan ekivalen dengan 1% berat lumpur yang terkandung di dalam pasir.

II. PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR DALAM PASIR

(Cara Ayakan Nomor 200)

(SNI 03-4142-1996 “Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200 (0,075 mm))

A. Pendahuluan

Pasir adalah butiran – butiran mineral yang dapat lolos ayakan 4,8 mm dan tertinggal di atas ayakan 0,075 mm. Didalam pasir juga masih terdapat kandungan – kandungan mineral yang lain seperti tanah dan slit. Pasir yang digunakan untuk bahan bangunan harus memenuhi syarat yang telah ditentukan didalam (PUBI). Pasir yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan, jika kandungan lumpur didalamnya tidak lebih dari 5%. Dengan cara endapan ekivalen kadar lumpur dalam pasir yang dinyatakan dalam (%) dapat diketahui secara cepat.

B. Tujuan

Pemeriksaan pasir dengan cara ayakan nomor 200 bertujuan untuk mengetahui besarnya kadar lumpur (tanah liat dan silt) dalam pasir tersebut.

C. Benda Uji

Pasir kering tungku yang lewat ayakan 4.8 mm seberat 500 gr

D. Alat

- a. Ayakan no. 200.
- b. Ayakan 4.8 mm.
- c. Nampan pencuci.
- d. Tungku pengering (oven).
- e. Timbangan dengan ketelitian 0.1 % .

E. Pelaksanaan

- a. Ambil pasir kering tungku yang lewat ayakan 4.8 mm seberat 500 gr (B₁)
- b. Masukkan pasir tersebut ke dalam nampan pencuci dan tambahkan air secukupnya sampai semuanya terendam
- c. Goncang – goncangkan nampan, kemudian tuangkan air cucian ke dalam ayakan no. 200 (butir – butir besar dijaga jangan sampai masuk ke ayakan supaya tidak merusak ayakan)
- d. Ulangi langkah (c) sampai cucian tampak bersih
- e. Masukkan kembali butir – butir pasir yang tersisa di ayakan no. 200 ke dalam nampan, kemudian masukkan ke dalam tungku untuk dikeringkan kembali
- f. Timbang kembali pasir setelah kering tungku (B₂)

F. Laporan

Hitunglah kandungan lumpur pada pasir uji tersebut

III. PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT (SNI 03-1971-1990 “Metode Pengujian Kadar Air Agregat”)

A. Pendahuluan

Kadar air agregat adalah perbandingan antara berat agregat dalam kondisi kering terhadap berat semula yang dinyatakan dalam persen dan berfungsi sebagai koreksi terhadap pemakaian air untuk campuran beton yang disesuaikan dengan kondisi agregat di lapangan. Hasil pengujian kadar air agregat dapat digunakan dalam pekerjaan :

- 1) Perencanaan campuran dan pengendalian mutu beton,
- 2) Perencanaan campuran dan pengendalian mutu perkerasan jalan.

B. Tujuan

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

C. Benda Uji

Berat benda uji untuk pemeriksaan kadar air agregat tergantung pada ukuran butir maksimum seperti Tabel 3.1

Tabel 3.1 Berat Benda Uji Minimum

Ukuran Butir Maksimum		Berat (W) agregat minimum (kg)	Ukuran Butir Maksimum		Berat (W) agregat minimum (kg)
mm	inch		mm	inch	
6,3	¼	0,5	50,8	2	8,0
9,6	3/8	1,5	63,5	2 ½	10,0
12,7	½	2,0	76,2	3	13,0
19,1	¾	3,0	88,9	3 ½	16,0
25,4	1	4,0	101,6	4	25
38,1	1 ½	6,0	152,4	6	50

D. Alat

- a. Timbangan dengan ketelitian 0,1% berat contoh
- b. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$
- c. Cawan
- d. Sendok pengaduk

E. Pelaksanaan

- a. Timbang dan catatlah berat cawan (W_1).
- b. Benda uji dimasukkan ke dalam cawan dan beratnya ditimbang (W_2).
- c. Hitunglah berat benda uji ($W_3 = W_2 - W_1$).
- d. Benda uji berikut cawan dikeringkan dalam oven dengan suhu $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ sampai beratnya tetap.
- e. Setelah kering timbang dan catat berat benda uji beserta talam (W_4).
- f. Hitunglah berat benda uji kering ($W_5 = W_4 - W_1$).
- g. Kadar air agregat = $(W_3 - W_5)/W_5 \times 100\%$

Dengan :

W_3 = berat benda uji semula (gram) ; W_5 = berat benda uji kering (gram)

F. Laporan

Laporan kadar air dalam persen dua angka di belakang koma.

IV. ANALISIS SARINGAN

(SNI 03-1968-1990 “Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar)

A. Pendahuluan

Pemeriksaan ini adalah salah satu cara untuk mengetahui nilai variasi butiran suatu agregat. Variasi butiran agregat dapat mempengaruhi kelecakan dari mortar beton, apabila agregat halus yang terdapat dalam mortar terlalu banyak akan menyebabkan lapisan tipis dari agregat halus dan semen akan naik ke atas.

B. Tujuan

Tujuan analisis gradasi (pemeriksaan gradasi) pasir berikut ini adalah untuk

1. Memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran, baik agregat halus maupun agregat kasar,
2. Menentukan modulus kehalusan (fineness modulus) agregat halus dan kasar, serta ukuran maksimum agregat kasar. Ukuran maksimum agregat kasar digunakan untuk menetapkan berat air dan persentase udara yang ada dalam unirt beton.

C. Benda Uji

Benda uji diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat sebanyak :

a. Agregat halus terdiri dari :

- 1) ukuran maksimum 4,76 mm (No.4) ; berat minimum 500 gram
- 2) ukuran maksimum 2,38 mm (No.8) ; berat minimum 100 gram

b. agregat kasar terdiri dari :

- 1) ukuran maksimum 3,5” ; berat minimum 35,0 kg
- 2) ukuran maksimum 3” (37,5 mm) ; berat minimum 30,0 kg
- 3) ukuran maksimum 2,5” (62,5 mm) ; berat minimum 25,0 kg
- 4) ukuran maksimum 2,0” (50,8 mm) ; berat minimum 20,0 kg
- 5) ukuran maksimum 1,5” ; berat minimum 15,0 kg
- 6) ukuran maksimum 1,0” (25,4 mm) ; berat minimum 10,0 kg
- 7) ukuran maksimum 3/4” (19,1 mm) ; berat minimum 5,0 kg
- 8) ukuran maksimum 1/2” (12,5 mm) ; berat minimum 2,5 kg
- 9) ukuran maksimum 3/8” (9,5 mm) ; berat minimum 1,0 kg

c. Bila agregat berupa campuran dari agregat halus dan agregat kasar, agregat tersebut dipisahkan menjadi 2 (dua) bagian dengan saringan No. 4. Selanjutnya agregat halus dan agregat kasar disediakan sebanyak jumlah seperti tercantum di atas.

D. Alat

- a. Timbangan dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji.
- b. Oven, yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $(110 \pm 5^{\circ}\text{C})$.
- c. Mesin penggetar/pengguncang ayakan (*sieve shaker*).
- d. Alat pemisah contoh.
- e. Talam-talam.
- f. Ayakan standard untuk agregat :
 - 1) Ayakan standard untuk agregat halus 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), dan 0,15 mm (No.100). Lubang ayakan berbentuk lubang bujur sangkar.
 - 2) Ayakan standard untuk agregat kasar 37,5 mm (3”), 19,1 mm (3/4”), 12,5 mm (1/2”), 9,5 mm (3/8”), 4,75 mm (No.4), 2,36 mm (No.8). Lubang ayakan berbentuk lubang bujur

sangkar. Ayakan agregat dengan lubang Diameter ayakan sebaiknya tidak lebih besar dari 20 cm.

- g. Alat pemisah (“sample splitter”).
- h. Kuas, sikat kuningan, sendok, dan alat-alat lainnya

E. Pelaksanaan

a. Persiapan Benda Uji

Benda uji yang akan diuji dengan ayakan ini harus telah dicampur dengan baik, dan sebagai hasil pengurangan jumlah benda uji dengan alat pembagi atau cara dibagi empat. Seluruh bagian benda uji yang keluar dari hasil alat pembagi harus diperiksa, adapun pula pembagiannya dengan cara dibagi empat benda uji yang diperiksa ialah dua bagian benda uji yang berlawanan arah sebagai contoh. Benda uji sebelum dimasukkan ke dalam alat pembagi harus agak basah agar tidak ada debu yang hilang atau terbang.

b. Pelaksanaan Pengujian

1. Benda uji dikeringkan di dalam oven dengan suhu ($110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) sampai beratnya konstan.
2. Susun ayakan menurut susunan dengan lubang ayakan yang terbesar ditaruh paling atas kemudian lubang yang lebih kecil dibawahnya.
3. Susunan ayakan ditaruh di atas alat penggetar atau diayak dengan tangan.
4. Masukkan benda uji ke dalam ayakan yang paling atas.
5. Hidupkan mesin shieve shaker/pengguncang dan benda uji akan disaring selama 15 menit.
6. Benda uji yang tertahan di dalam masing-masing ayakan dipindahkan ketempat/bejana lain atau kertas. Agar tidak ada benda uji yang tertahan dalam ayakan maka ayakan harus dibersihkan dengan sikat lembut. Benda uji tersebut kemudian ditimbang. Pada langkah ini harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak ada butir agregat yang hilang.

F. Laporan

Laporan meliputi :

- a. Jumlah kumulatif persentase butir-butir yang tinggal pada masing-masing lubang ayakan.
- b. Persentase butir-butir yang tinggal pada masing-masing lubang ayakan.
- c. Jumlah kumulatif persentase butir-butir yang lewat pada masing-masing lubang ayakan.
- d. Angka persentase butir yang lewat/tinggal sebaiknya dalam bilangan bulat, tidak perlu sampai di belakang koma.
- e. Nilai modulus halus agregat = Jumlah % tertahan / 100
- f. Gambar grafik gradasi pasir.

V. PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS (SNI 1970:2008 “Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus”)

A. Pendahuluan

- Berat jenis curah/*bulk specific gravity* adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu 25°C
- Berat jenis kering permukaan jenuh/*saturated surface dry specific gravity* adalah perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu 25°C
- Berat jenis semu/*apparent specific gravity* adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering pada suhu 25°C
- Penyerapan/*absorption* adalah perbandingan berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering dinyatakan dalam persen.

B. Tujuan

Tujuan pemeriksaan ini ialah untuk memperoleh berat jenis curah, berat jenis semu jenuh kering muka dan penyerapan air pada agregat halus

C. Benda Uji

Benda uji adalah agregat yang lewat saringan No.4 (4,75 mm) diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat (quartering) sebanyak 100 gram

D. Alat

- a. Timbangan, kapasitas 1 kg atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram.
- b. Piknometer dengan kapasitas 500 ml.
- c. 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.
- d. Batang penumbuk yang mempunyai bidang penumbuk rata, berat (340 ± 15) gram, diameter permukaan penumbuk (25 ± 3) mm.
- e. Saringan No. 4 (4,75 mm).
- f. Oven, yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai (110 ± 5)°C
- g. Pengukuran suhu (thermometer) dengan ketelitian pembacaan 1 0C.
- h. Talam.
- i. Bejana tempat air.
- j. Pompa hampa udara atau tungku
- k. Desikator.

E. Pelaksanaan

1. Keringkan benda uji dengan oven pada suhu (110±5) oC sampai berat tetap. Dinginkan benda uji pada suhu ruangan, kemudian rendam dengan air selama (24±4) jam.
2. Buang air rendaman benda uji secara hati-hati, agar tidak ada benda uji yang hilang.
3. Letakkan benda uji di atas talam, kemudian keringkan menggunakan udara panas. Benda uji dikeringkan hingga mencapai kondisi jenuh kering permukaan.
4. Lakukan pengujian kerucut untuk memeriksa kelembaban permukaan. Benda uji dimasukkan kedalam kerucut dan ditumbuk sebanyak 25 kali. Singkirkan sisa agregat yang tumpah di sekitar kerucut, kemudian angkat kerucut dengan arah vertikal secara hati-hati. Jika kondisi jenuh kering permukaan belum tercapai (agregat masih terlalu

lembab permukaannya) maka pasir tersebut masih akan berbentuk seperti cetakan. Apabila pada saat cetakan diangkat dan pasir tersebut runtuh sedikit demi sedikit maka kondisi jenuh kering permukaan telah tercapai.

5. Apabila keadaan jenuh kering permukaan sudah tercapai, ambil benda uji sebanyak (500 ± 10) gram, kemudian masukan kedalam piknometer. Tambahkan air sampai kira-kira 90% kapasitas piknometer. Putar dan guncangkan piknometer untuk menghilangkan gelembung udara di dalam air.
6. Penuhi piknometer sampai batas pembacaan pengukuran, kemudian timbang berat total piknometer, benda uji, dan air. (B_t)
7. Keluarkan benda uji dari dalam piknometer, keringkan menggunakan oven dengan temperatur (110 ± 5) °C, sampai kondisi berat tetap. Dinginkan dalam temperatur ruangan selama $(1,0 \pm 0,5)$ jam dan timbang beratnya. (B_k)
8. Timbang berat piknometer pada saat terisi air penuh pada temperatur (23 ± 2) °C. (B)
9. Perhitungan

a. Berat jenis curah (*bulk*) = $\frac{B_k}{B + 500 - B_t}$

b. Berat jenis jenuh kering muka = $\frac{500}{B + 500 - B_t}$

c. Berat jenis semu (*apparent*) = $\frac{B_k}{B + B_k - B_t}$

d. Penyerapan air (*absorption*) = $\frac{500 - B_k}{B_k} \times 100\%$

Keterangan :

B_k = berat benda uji kering oven, dalam gram

B_t = berat piknometer berisi pasir dan air, dalam gram

B = berat piknometer berisi air, dalam gram.

500 gr = berat benda uji dalam keadaan kering permukaan jenuh, dalam gram

F. Laporan

Laporan berisi berat jenis, berat jenis kering muka jenuh, dan penyerapan air. Hasil ditulis dalam bilangan decimal sampai dua angka di belakang koma.

VI. PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR (SNI 1969:2008 “Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar”)

A. Pendahuluan

Pemeriksaan berat jenis dan SSD pasir merupakan hal yang penting untuk mengetahui pasir tersebut telah memenuhi syarat atau belum untuk bahan campuran adukan beton.

B. Tujuan

Untuk menentukan “bulk and apparent” berat jenis (*specific gravity*) dan penyerapan (*absorption*) dari agregat kasar (kerikil) menurut prosedur SNI 1969:2008. Nilai ini diperlukan untuk menetapkan besarnya komposisi volume agregat dalam adukan beton.

C. Benda Uji

Kerikil yang butir-butirnya tertahan pada ayakan lubang 4,80 mm sebanyak 5.000 gram yang diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat banyak

D. Alat

1. Timbangan dengan kapasitas 10 kg dan dengan ketelitian 0,1% dari berat beban uji. Timbangan harus dilengkapi dengan peralatan yang sesuai untuk menggantung wadah benda uji.
2. Wadah benda uji berupa keranjang kawat dengan ukuran 3,35 mm (saringan no. 6).
3. Wadah benda uji berupa tempat air yang bentuknya sesuai untuk pengujian. Wadah ini dilengkapi dengan saluran pengeluaran untuk menjaga ketinggian air selalu tetap.
4. Alat penggantung wadah berupa kawat.
5. Oven
6. Saringan berukuran 4,75 mm (No. 4)

E. Pelaksanaan

1. Cuci terlebih dahulu benda uji agar bebas dari debu dan benda-benda lain yang menempel.
2. Keringkan benda uji menggunakan oven dengan temperatur (110 ± 5) °C, sampai berat tetap.
3. Dinginkan benda uji pada temperatur kamar selama 1 – 3 jam, kemudian timbang beratnya (B_k).
4. Rendam benda uji dalam air pada temperatur kamar selama (24 ± 4) jam.
5. Keluarkan benda uji dari dalam air, kemudian keringkan benda uji dengan kain penyerap air hingga benda uji tidak berair di permukaannya.
6. Timbang benda uji kering permukaan jenuh (B_j), dan catat beratnya.
7. Letakkan benda uji dalam wadah berisi air, dan guncangkan wadah untuk menghilangkan udara yang terperangkap. Tentukan beratnya di dalam air (B_a) pada temperatur (23 ± 2) °C. Wadah tersebut harus terendam dalam kedalaman yang cukup untuk menutup benda uji saat penimbangan dilakukan.

8. Perhitungan

- a. Berat jenis curah kering (*bulk*) = $\frac{B_k}{B_j - B_a}$
- b. Berat jenis jenuh kering muka = $\frac{B_j}{B_j - B_a}$
- c. Berat jenis semu (*apparent*) = $\frac{B_k}{B_k - B_a}$
- d. Penyerapan air (*absorption*) = $\frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$

F. Laporan

Laporan berisi berat jenis curah, berat jenis kering muka jenuh, dan penyerapan air, ditulis dalam bilamana decimal sampai dua angka dibelakang koma.

VII. PEMBUATAN ADUKAN BETON

A. Pendahuluan

Pada percobaan ini diuraikan cara – cara mencampur bahan – bahan dasar pembuatan campuran beton.

B. Tujuan

Untuk mengetahui langkah – langkah yang benar dalam pengadukan beton

C. Benda Uji

Beton yang dibuat dari semen, kerikil, pasir, dan air

D. Alat

- a. Cangkul
- b. Bejana
- c. Sekop
- d. Ember
- e. Timbangan
- f. Tongkat penusuk adukan
- g. Mesin molen

E. Pelaksanaan

Pelaksanaan pengadukan adukan beton pada praktikum ini adalah mengikuti langkah – langkah seperti di bawah ini :

- a. Pengukuran
Semen portland dan batuan (pasir dan kering kerikil) diukur secara teliti dengan berat atau melalui proses penimbangan, adapun air yang digunakan dapat diukur dengan menggunakan berat atau dengan volumenya (gelas ukur)
- b. Pencatatan
Suatu formulir data yang jelas yang memuat bahan yang akan dicampur harus ditetapkan terlebih dahulu. Penimbangan batuan dapat dimulai dari pasir yang halus (apabila diameter pasir dan kerikil dipisahkan menjadi beberapa kelompok) kemudian ditambah dengan batuan yang berdiameter lebih besar (penimbangan dilakukan secara kumulatif). Dengan demikian secara keseluruhan berat pasir dan kerikil tidak berbeda banyak dengan berat rencana, bila dibandingkan dengan cara pasir dan kerikil ditimbang sendiri – sendiri.
- c. Cara Penimbangan
 - Sebelum ditimbang batuan (pasir dan kerikil) harus dalam keadaan jenuh kering muka. Timbang batuan (pasir dan kerikil) dengan timbangan yang mempunyai ketelitian sampai 0.1 kg. Batuan diisikan ke dalam sebuah bejana atau tempat lain yang volumenya cukup untuk setengah atau semua batuan (pasir dan kerikil). Bejana itu kemudian ditimbang.
 - Berat kumulatif batuan (pasir dan kerikil) yang dikontrol sebelum bejana diisi dengan kelompok batuan (pasir dan kerikil) yang berbutir lebih besar.
 - Timbang semen portland dengan timbangan yang mempunyai ketelitian sampai 0.001 kg.

d. Cara Pengadukan

- Sambil mesin aduk diputar (masukkan air sebanyak sekitar 0.80 kali yang direncanakan).
- Masukkan batuan (pasir dan kerikil) ke dalam mesin aduk, dan masukkan pula semen di atas batuan (pasir dan kerikil) itu.
- Untuk selanjutnya masukkan air sedikit demi sedikit sampai adukan tampak mempunyai kelecakan (konsistensi) yang cukup.
- Waktu pengadukan sebaiknya tidak kurang dari 3 menit.
- Adukan beton segar kemudian dikeluarkan dan ditampung dalam bejana yang cukup besar. Bejana itu harus sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan pemisahan kerikil bila dituang dalam cetakan.

VIII. PEMERIKSAAN SLAM BETON SEGAR

A. Pendahuluan

Keleccakan (“*consistency*”) beton segar biasanya diperiksa dengan uji slam (“*slump*”). Dengan pemeriksaan slam diperoleh nilai slam yang dipakai sebagai tolak ukur keleccakan beton segar, yang berhubungan dengan tingkat kemudahan pengerjaan beton.

B. Tujuan

Untuk mengetahui langkah dan besarnya nilai uji slam

C. Benda Uji

Benda uji berupa beton segar yang harus dapat mewakili beton segar yang akan diperiksa. Khusus untuk beton dengan diameter kerikil maksimum > 38 mm maka butiran yang > 38 mm harus dikeluarkan terlebih dahulu dengan ayakan basah.

D. Alat

- a. Cetakan berupa kerucut terpancung dengan diameter dasar 20 cm, diameter atas 10cm, dan tinggi 30 cm.
- b. Cetok Mistar pengukur (Penggaris dari baja), Alat pemadat dan Tatakan untuk dasar cetakan

E. Pelaksanaan

- a. Basahi corong cetakan dengan dan kemudian taruhlah di tempat yang rata, basah, tidak menyerap air, dan ruangan cukup bagi pemegang corong untuk secara kuat dan berdiri pada kedua kaki selama pengisian corong dilakukan.
- b. Corong cetakan diisi 3 lapis, masing – masing sekitar $1/3$ volume corong. Dengan demikian tebal beton segar pada setiap kali pengisian sekitar 6 cm, 15 cm, 30 cm. Setiap kali beton segar diisikan ke dalam cetakan, cetok atau sendok digerakkan mengelilingi bagian ujung atas – dalam corong agar diperoleh penyebaran beton segar di dalam corong yang merata. Setiap lapis beton segar ditusuk dengan alat penusuk sebanyak 25 kali. Penusukan diusahakan secara merata selebar permukaan lapisan dan tidak boleh masuk sampai lapis beton sebelumnya.
- c. Setelah lapis beton segar yang terakhir selesai ditusuk, kemudian beton segar dimasukkan lagi ke bagian atas, dan diratakan sehingga rata dengan sisi cetakan. Kemudian alas di sekitar corong dibersihkan dari beton segar yang tercecer.
- d. Setelah ditunggu sekitar 30 detik, kemudian cetakan corong ditarik ke atas dengan pelan – pelan dan hati – hati sehingga benar – benar tegak ke atas.
- e. Pengukuran nilai slam dilakukan dengan ketelitian sampai 0.5 cm dengan menaruh cetakan corong di samping beton segar dan menaruh penggaris (batang baja bergaris) di atasnya samapai di atas beton segarnya.
- f. 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 valid) sehingga pemeriksaan benda uji harus diulang. Beton yang mempunyai perbandingan campuran yang baik, mempunyai keleccakan yang baik, akan menampakkan penurunan bagian atas secara pelan – pelan dan bentuk kerucut semula tidak hilang.

F. Laporan

Laporkan besar nilai slam dengan ketelitian sampai 0.5 cm

IX. PEMBUATAN SILINDER BETON

A. Pendahuluan

Silinder beton yang dibuat adalah replikasi dari beton yang digunakan untuk bahan bangunan. Silinder beton ini dibuat dari adukan beton yang akan digunakan, yang merupakan sampel yang akan diujikan di laboratorium. Jumlah silinder beton yang dibuat harus bisa merepresentasikan dari adukan beton yang dibuat sebagai bahan bangunan.

B. Tujuan

Untuk mengetahui langkah – langkah pembuatan silinder beton

C. Benda Uji

Silinder beton yang dibuat ukuran : diameter 150 mm dan tinggi 300 mm

D. Alat

- Cetakan silinder berukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, terbuat dari besi atau baja.
- Mesin alat getar
- Alat penumbuk / penusuk.
- Cetok
- Plat perata

E. Pelaksanaan

a. Pemasangan dengan tangan

- Pengisian adukan beton dilakukan dalam 3 lapis yang tiap lapis kira – kira bervolume sama
- Pengisian dengan cetok dilakukan ke bagian tepi silinder agar diperoleh beton yang simetri menurut sumbu (keruntuhan timbunan beton dari tepi ke tengah)
- Tiap lapis ditusuk – tusuk dengan batang baja penusuk sebanyak 25 kali. Penusukan dilakukan merata ke semua permukaan lapisan dengan kedalaman sampai sedikit masuk ke lapisan sebelumnya. Khusus untuk lapisan pertama, penusukan jangan sampai mengenai dasar cetakan.
- Setelah lapis ketiga selesai ditusuk, penuh bagian atas cetakan dengan adukan beton kemudian ratakan dengan tongkat perata hingga permukaan atas adukan rata dengan bagian atas cetakan.
- Pindahkan cetakan ke ruangan yang lembab

b. Pemasangan dengan alat getar

- Untuk pencetakan silinder yang pematannya dilakukan dengan alat getar, pengisian adukan beton dilakukan dalam 2 lapis, sedangkan masing – masing lapis kira – kira bervolume sama.
- Tiap lapis dipadatkan dengan cara memasukkan alat getar ke dalam lapisan beton segar. Pada lapisan pertama, penusukan alat getar harus dijaga jangan sampai mengenai dasar cetakan, adapun pada lapisan kedua penusukan alat getar sampai menusuk lapisan pertama sedalam kira – kira 25 mm.

- Lama penggetaran tergantung pada nilai kelecakan adukan beton maupun kemampuan alat getarnya. Sebagai gambaran dapat dilakukan 3 kali getaran dengan lama 3 atau 4 detik pada tiap lapisan.
 - Penggetaran dapat dianggap cukup apabila pada permukaan beton segar sudah tampak suatu lapisan air.
 - Pengisian dengan cetok dilakukan ke bagian tepi silinder agar diperoleh beton yang simetri menurut sumbunya (keruntuhan timbunan dari tepi ke tengah). Cetakan jangan diisi terlalu penuh dengan adukan agar jangan sampai mortarnya jatuh ke luar dan kerikilnya masuk ke silinder pada saat digetarkan.
 - Selesai penggetaran lapisan kedua, sedikit beton segar ditambahkan dipermukaan dan sedikit dicampur dengan lapisan permukaan beton, kemudian diratakan dengan batang perata agar rata dengan permukaan cetakan.
 - Pindahkan cetakan ke dalam ruangan lembab.
- c. Penyimpanan benda uji
- Benda uji silinder harus dikeluarkan dari cetakan setelah jam sampai 24 jam sejak pencetakan.
 - Bersihkan benda uji dari kotoran yang mungkin melekat, kemudian beri tanda atau sandi agar tidak keliru dengan benda uji yang lain dan timbanglah.
 - Kembalikan benda uji ke dalam ruangan lembab atau tempat penyimpanan yang lain.
 - Bila pembuatan silinder dilakukan di lapangan tempat penuangan beton dikerjakan, setelah benda uji dikeluarkan harus ditutup dengan rapat (misalnya kertas kedap air) dan hindarkan dari sinar panas matahari langsung.

F. Laporan

Laporkan berat per meter kubik dari silinder tersebut serta nilai f_{as} dan f_{slam}

X. PENGUJIAN KUAT TEKAN SILINDER BETON

A. Pendahuluan

Maksud dari pengujian kuat tekan silinder beton adalah untuk menentukan kekuatan tekan beton berbentuk silinder yang dibuat dan dirawat di Laboratorium. Kekuatan tekan beton adalah beban persatuan luas yang menyebabkan beton hancur

B. Tujuan

Untuk menentukan kuat tekan silinder beton

C. Benda Uji

Silinder beton yang dibuat ukuran : diameter 150 mm dan tinggi 300 mm

D. Alat

- a) Kaliper
- b) Alat "capping"
- c) Mesin uji tekan
- d) Timbangan

E. Pelaksanaan

1. Ukur diameter rata-rata silinder di tengah-tengah tingginya, dan ukur pula tinggi rata-ratanya dengan keterlitan sampai 0,25 mm.
2. Timbanglah dengan ketelitian sampai 0,005 kg.
3. Lapislah (capping) permukaan atas dan bawah benda uji dengan mortar belerang dengan cara sebagai berikut : lelehkan mortar belerang di dalam pot peleleh (melting pot) yang dinding dalamnya telah dilapisi tipis dengan gemuk, kemudian letakkan benda uji tegak lurus pada cetakan pelapis sampai mortar belerang cair menjadi keras, dengan cara yang sama lakukan pelapisan pada permukaan lainnya.
4. Periksa dan pelajari cara kerja alat ukur perubahan panjang (penolok ukur panjang), catat panjang awal, factor pengalinya, kemudian perkirakan regangan terkecil yang dapat diperoleh berdasarkan pembacaan skala terkecil jarum penunjuknya. Kemudian pasanglah penolok ukur panjang tersebut pada benda uji, dan aturlah jarum penunjuk pada titik nol.
5. Setelah lapisan perata cukup keras, taruhlah silinder beton ke dalam mesin uji tekan dan aturlah sehingga benda uji benar-benar berada di tengah-tengah blok penekan, baik blok tekan atas maupun bawah.
6. Periksa kembali penolok ukur panjang, dan perkirakan apakah perubahan panjang silinder yang akan terjadi akan dapat sepenuhnya terukur oleh pelolok itu.
7. Terapkan beban tekan mulai dari nol sampai sekitar dua per lima dari perkiraan kuat tekannya, dengan kecepatan sekitar 2 - 4 kg/cm² tiap detik, dan kemudian lepaskan pembebanan. Setelah itu benahi kembali letak penolok ukur perubahan panjang bila ada sedikit perubahan. Setelah itu, berikan pembebanan kembali secara terus menerus sampai mencapai sekitar 0,075 MPa (0,75 kg/cm²). Catatlah besar perubahan penolok ukur
8. panjang pada setiap kenaikan beban sekitar seperduapuluh beban maksimum. Setelah mencapai tiga per empat beban maksimum lepaskan penolok ukur. Kemudian teruskan pembebanan sampai mencapai beban maksimum, dan catat beban maksimum tersebut.
9. Gambarkan sketsa benda uji untuk menunjukkan bentuk kehancuran betonnya.

10. Kuat tekan beton dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$f'_c = \frac{P}{A}$$

dengan :

P = beban maksimum (N)

A = luas penampang benda uji (mm²)

f'_c = kuat tekan beton (MPa)

F. Laporan

Laporan harus meliputi hal-hal seperti berikut :

1. Perbandingan campuran
2. Berat (kg)
3. Diameter dan tinggi (mm)
4. Luas penampang (mm²)
5. Berat isi (kg/m³)
6. Beban maximum (N)
7. Kuat tekan (MPa)
8. Cacat
9. Umur

**PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR
(Cara Volume Endapan Ekuivalen)**

Jenis contoh : _____
 Sumber contoh : _____
 Tanggal Pengujian : _____
 Nama Penguji : _____
 Nama Penanggung Jawab : _____

No	Percobaan	Satuan	Pengujian	
			1	2
1	Volume endapan lumpur tercatat	cc		
2	Kandungan lumpur dalam benda uji (10 cc endapan ekuivalen dengan 1% berat lumpur)	%		
	Rata – rata = $\frac{Hasil1+Hasil2}{2}$			

Kesimpulan :

Berdasarkan kandungan lumpur ini, pasir *memenuhi / tidak memenuhi* (*) (PUBI 1982 Pasal 11).

Catatan :

(*) Coret yang tidak perlu

Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa,

()

()

PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR DALAM PASIR (Cara Ayakan Nomor 200)
SNI 03-4142-1996 “Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200
(0,075 mm)

Jenis contoh : _____
 Sumber contoh : _____
 Tanggal Pengujian : _____
 Nama Penguji : _____
 Nama Penanggung Jawab : _____

No	Percobaan	Satuan	Pengujian	
			1	2
1	Berat kering material sebelum dicuci (B_1)	Gram		
2	Berat kering material sesudah dicuci (B_2)	Gram		
3	Material lolos ayakan 0,074 mm ($B_3 = B_1 - B_2$)	Gram		
4	Kandungan lumpur = $\frac{B_3}{B_1} \times 100\%$	%		
	Rata – rata = $\frac{Hasil1+Hasil2}{2}$	%		

Kesimpulan :

Berdasarkan kandungan lumpur ini, pasir memenuhi / tidak memenuhi (*) (PUBI 1982 Pasal 11).

Catatan :

(*) Coret yang tidak perlu .

Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa,

()

()

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT
(SNI 03-1971-1990 “Metode Pengujian Kadar Air Agregat”)

Jenis contoh : _____
 Sumber contoh : _____
 Tanggal Pengujian : _____
 Nama Penguji : _____
 Nama Penanggung Jawab : _____

No	Percobaan	Satuan	Pengujian	
			1	2
1	Berat cawan (W_1)	gram		
2	Berat benda uji + cawan (W_2)	gram		
3	Berat benda uji (W_3)	gram		
4	Berat benda uji kering + cawan (W_4)	gram		
5	Berat benda uji kering ($W_5 = W_4 - W_1$)	gram		
6	Kadar air agregat = $(W_3 - W_5)/W_5 \times 100\%$	%		
	Rata – rata = $\frac{Hasil1+Hasil2}{2}$	%		

Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa,

()

()

ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS

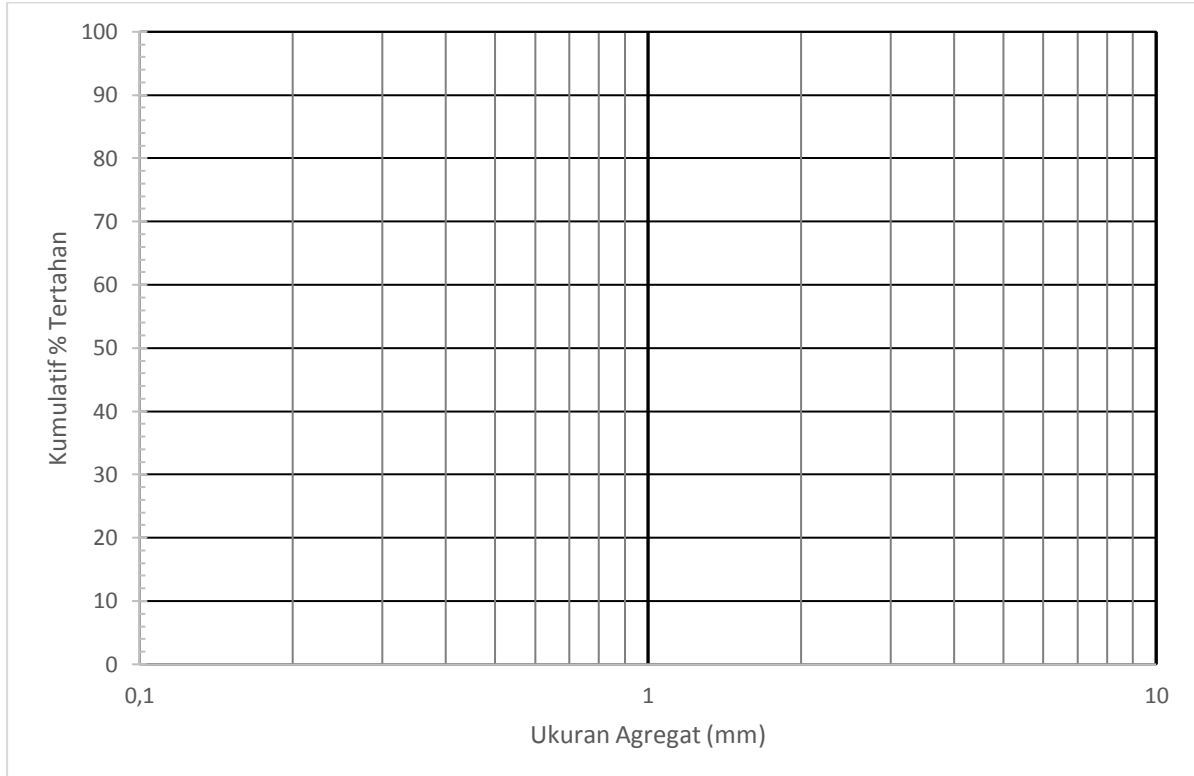
(SNI 03-1968-1990 “Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar)

Jenis contoh : _____
 Sumber contoh : _____
 Tanggal Pengujian : _____
 Nama Penguji : _____
 Nama Penanggung Jawab : _____

Hasil Pengayakan :

Ukuran Ayakan (mm)	Percobaan 1		Percobaan 2		Rata-Rata Persentase Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Lolos (%)
	Berat Tertahan (gr)	Persentase Tertahan (%)	Berat Tertahan (gr)	Persentase Tertahan (%)			
9,5							
4,75							
2,36							
1,18							
0,6							
0,3							
0,15							
Pan							
Total							
FM							

GRAFIK GRADASI AGREGAT HALUS



Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa,

()

()

ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR

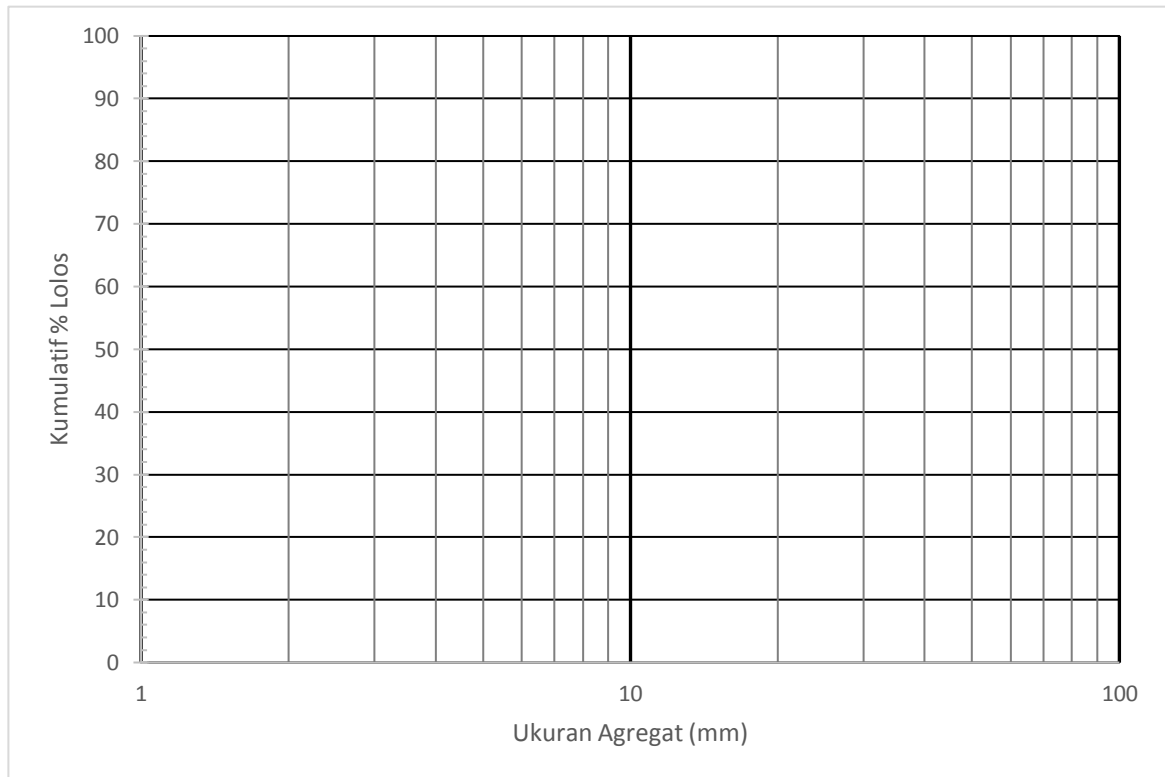
(SNI 03-1968-1990 “Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar)

Jenis contoh : _____
 Sumber contoh : _____
 Tanggal Pengujian : _____
 Nama Penguji : _____
 Nama Penanggung Jawab : _____

Hasil Pengayakan :

Ukuran Ayakan (mm)	Percobaan 1		Percobaan 2		Rata-Rata Persentase Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Lolos (%)
	Berat Tertahan (gr)	Persentase Tertahan (%)	Berat Tertahan (gr)	Persentase Tertahan (%)			
37.5							
19.1							
12.5							
9.5							
4.75							
2.36							
Pan							
Total							
FM							

GRAFIK GRADASI AGREGAT KASAR



Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa,

()

()

BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS
(SNI 1970:2008 “Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus”)

Jenis contoh : _____
 Sumber contoh : _____
 Tanggal Pengujian : _____
 Nama Penguji : _____
 Nama Penanggung Jawab : _____

DATA PENGUKURAN			
Berat Piknometer	B_p		gram
Berat Contoh Kondisi SSD	S		gram
Berat Piknometer + Contoh + Air	B_t		gram
Berat Piknometer + Air	B		gram
Berat Contoh Kering	B_k		gram
HASIL PERHITUNGAN			
Berat jenis curah (<i>bulk</i>)	$\frac{B_k}{B + 500 - B_t}$		
Berat jenis jenuh kering muka	$\frac{500}{B + 500 - B_t}$		
Berat jenis semu (<i>apparent</i>)	$\frac{B_k}{B + B_k - B_t}$		
Penyerapan air (<i>absorption</i>)	$\frac{500 - B_k}{B_k} \times 100\%$		%

Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa,

()

()

BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

(SNI 1969:2008 “Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar”)

Jenis contoh : _____
 Sumber contoh : _____
 Tanggal Pengujian : _____
 Nama Penguji : _____
 Nama Penanggung Jawab : _____

DATA PENGUKURAN			
Berat benda uji kering oven	B_k		gram
Berat benda uji kondisi jenuh kering permukaan di udara	B_j		gram
Berat benda uji dalam air	B_a		gram
HASIL PERHITUNGAN			
Berat jenis curah (<i>bulk</i>)	$\frac{B_k}{B_j - B_a}$		
Berat jenis jenuh kering muka	$\frac{B_j}{B_j - B_a}$		
Berat jenis semu (<i>apparent</i>)	$\frac{B_k}{B_k - B_a}$		
Penyerapan air (<i>absorption</i>)	$\frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$		%

Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa,

()

()

PERANCANGAN CAMPURAN BETON

(SNI 7656:2012 “Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa”)

No	Uraian	Nilai	Satuan
1	Kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari		MPa
2	Nilai slump rencana		cm
3	Ukuran nominal agregat maksimum		mm
4	Data Agregat Halus		
	Kadar Air		%
	Berat jenis curah(<i>bulk</i>)		
	Berat jenis jenuh kering muka		
	Berat jenis semu (<i>apparent</i>)		
	Penyerapan air (<i>absorption</i>)		
5	Data Agregat Kasar		
	Kadar Air		%
	Berat jenis curah(<i>bulk</i>)		
	Berat jenis jenuh kering muka		
	Berat jenis semu (<i>apparent</i>)		
	Penyerapan air (<i>absorption</i>)		
6	Komposisi Campuran		
	Semen		kg/m ³
	Agregat Halus		kg/m ³
	Agregat Kasar		kg/m ³
	Air		kg/m ³
	Water cement ratio (w/c)		%

Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa

()

()

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN BENDA UJI SILINDER
(SNI 1974:2011 “Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder”)

Jenis Contoh : _____
Jumlah Contoh : _____
Diterima tanggal : _____
Diuji tanggal : _____
Diuji oleh : _____
Diperiksa oleh : _____

Nomor benda uji	Tanggal Pembuatan	Tanggal Uji	Umur (hari)	Massa benda uji (kg)	Dimensi		Luas Bidang (mm ²)	Gaya tekan (kN)	Kuat Tekan (MPa)
					L (mm)	D (mm)			

Dosen/ Asisten Laboratorium

Mahasiswa,

()

()

LEMBAR ASISTENSI

Nama Mahasiswa : _____
 NIM : _____
 Mata Kuliah : _____
 Semester : Ganjil/Genap Tahun Ajaran : _____

No	Tanggal	Bahasan	Paraf
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			