



BUKU PEDOMAN PRAKTIKUM TEKNOLOGI BETON

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK
INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2020**



BUKU LAPORAN PRAKTIKUM TEKNOLOGI BETON

Disusun oleh :

KELOMPOK :

NAMA / NIM : 1.
2.
3.
4.

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK
INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2020**

DAFTAR ISI

Buku Laporan Praktikum Teknologi Beton diketik komputer, disusun dan di jilid dalam Bab-bab dengan format sebagai berikut :

1. Cover warna biru Teknik
2. Kata Pengantar
3. Daftar Isi

Bab I PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS DAN AGREGAT KASAR.

Bab II PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN LOS ANGELES

Bab III PENGUJIAN SLUMP BETON

Bab IV KUAT TEKAN BETON DENGAN MESIN COMPRESION

LAMPIRAN DATA HASIL PRAKTIKUM TEKNOLOGI BETON

DAFTAR PUSTAKA

KATA PENGANTAR

Buku Pedoman Praktikum Teknologi Beton Tahun 2020 dibuat untuk dapat dipakai mahasiswa sebagai pedoman, dalam melaksanakan Praktikum Teknologi Beton, di Laboratorium Teknologi Beton, Program Studi Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro, Semarang.

Maksud dilaksanakan Praktikum Teknologi Beton, adalah agar mahasiswa Program Studi Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro, Semarang. Mahasiswa diharapkan dapat mengerti dan memahami hal-hal yang berhubungan dengan Teknologi Beton, selama mahasiswa melaksanakan Praktikum Teknologi Beton, di Laboratorium Teknologi Beton, Program Studi Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro, Semarang.

Tujuan dilaksanakan Praktikum Teknologi Beton, adalah agar mahasiswa Program Studi Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro, Semarang. Setelah melaksanakan Praktikum Teknologi Beton, mahasiswa mengerti dan memahami hal-hal yang berhubungan dengan Teknologi Beton, tentang :

- Bentuk dan Sifat Agregat Halus dan Agregat Kasar.
- Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus dan Agregat Kasar.
- Tingkat Kebersihan Agregat Halus (pasir) dengan Sand Equivalent Test.
- Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
- Tingkat Kelecekan Pasta Campuran Beton dengan Slump Test.
- Pembuatan Sampel Benda Uji, berbentuk Silinder Beton.
- Kuat Tekan Beton dengan Mesin Compression Test.
- Kuat Tekan Beton Karakteristik.
- Proporsi Campuran Agregat Kasar dan Agregat Halus.
- Proporsi Campuran Beton.
- Job Mix Design Campuran Beton.
- Rancangan Campuran Beton dengan Kuat Tekan Beton Karakteristik.

Semoga pengetahuan, pengertian dan pengalaman yang didapat mahasiswa selama melaksanakan Praktikum Teknologi Beton, di Laboratorium Teknologi Beton, Program Studi Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro, Semarang, dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan, bagi mahasiswa dan perkembangan ilmu pengetahuan di kemudian hari.

LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON
PROGRAM STUDI STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN
PERANCANGAN ARSITEKTUR,
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

Plt. Koordinator Laboratorium Teknologi Beton

IR. H. SUHARJONO, Sp., MT.
NIP. 195610021987101001

PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS DAN AGREGAT KASAR

I. PENDAHULUAN

Pada perancangan untuk campuran beton dibutuhkan agregat dengan gradasi baik, dimana kontak antar butir baik, dan porsi antara agregat kasar dan agregat halus berimbang secara proporsional.

Agar diperoleh agregat dengan gradasi baik dan memenuhi syarat maka dilakukan percobaan analisa saringan.

Maksud dari percobaan ini adalah untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dan untuk mendapatkan kombinasi yang baik antara agregat halus dan agregat kasar yang bergradasi baik dan memenuhi syarat.

Pengujian dilakukan pada agregat yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton, dengan mengambil sample untuk benda uji seberat yang disyaratkan.

II. STANDAR PEMERIKSAAN

- AASHTO T-27-74
- ASTM C-136-46

III. PERALATAN DAN BENDA UJI

A. Peralatan

- a. Timbangandan neraca dengan ketelitian 0,2 % dari berat benda uji.
- b. Satu set saringan W\3/8", No.4, No.8, No.30, No.50, No.100, No.200.
- c. Oven yang dilengkapi pengatur suhu untuk pemanasan sampai 110° C.
- d. Alat pemisah contoh.
- e. Mesin pengguncang saringan.
- f. Talam.
- g. Kuas, sikat kuningan, sendok dan alat lainnya.

B. BENDA UJI

- a. Agregat halus (pasir)
 - Ukuran maksimum no. 4 : berat minimum 500 gram
 - Ukuran maksimum no. 6 : berat minimum 100 gram
- b. Agregat kasar (batu pecah)
 - Ukuran maksimum 3,5" : berat minimum 35 kg
 - Ukuran maksimum 3" : berat minimum 30 kg
 - Ukuran maksimum 2,5" : berat minimum 25 kg
 - Ukuran maksimum 2" : berat minimum 20 kg
 - Ukuran maksimum 1,5" : berat minimum 15 kg
 - Ukuran maksimum 1" : berat minimum 10 kg
 - Ukuran maksimum 3A" : berat minimum 5 kg
 - Ukuran maksimum 3/8" : berat minimum 1 kg

Bila agregat berupa campuran dari agregat halus dan agregat kasar, maka agregat tersebut dipisahkan menjadi 2 bagian dengan saringan no. 4. Selanjutnya agregat halus dan agregat kasar disediakan, sebanyak jumlah seperti tercantum diatas.

Benda uji disiapkan sesuai dengan PB'0208-76, kecuali apabila butiran yang melalui saringan no.200 tidak perlu diketahui jumlahnya dan apabila syarat - syarat ketelitian tidak menghendaki pencucian.

IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN DAN PENCATATAN DATA

A. PROSEDUR PEMERIKSAAN

- a. Benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu 110° C.
- b. Kemudian hamparkan benda uji pada wadah persegi panjang lalu bagi hamparan tersebut menjadi 4 bagian sama besar.
- c. Ambil satu bagian dan masukkan ke dalam alat pemisah (splinter)
- d. Saring benda uji tersebut dalam saringan 1" dan timbang benda uji yang lolos minimum 5 kg (agregat kasar)
- e. Saring benda uji tersebut dengan saringan 1" dan timbang benda uji yang lolos minimum 500 gram (agregat halus).
- f. Saring benda uji tersebut lewat susunan saringan dengan ukuran paling besar ditempatkan paling atas.
- g. Benda uji yang tertahan diatas masing - masing saringan ditimbang dan dihitung prosentasenya terhadap berat sampel.

B. PENCATATAN DATA

Catat data terhadap berat tertahan di masing - masing saringan dalam form data yang tersedia sesuai dengan hasil percobaan dan ketentuan yang ada.

V. ANALISIS DATA DAN PERHITUNGAN

- a. Hitung prosentase berat benda uji yang tertahan diatas masing - masing saringan terhadap berat total benda uji.
- b. Hitung komulatif benda tertahan.
- c. Hitung prosentase agregat tertahan pada masing - masing saringan.
- d. Hitung persen lolos dengan rumus 100 % - persen tertahan.
- e. Dari hasil perhitungan di atas di dapat bahwa % lolos dari masing - masing agregat tidak memenuhi spesifikasi yang diharapkan, sehingga agregat tersebut perlu digabung terlebih dahulu sebelum digunakan.
- f. Penggabungan diawali dengan mencampur agregat halus dengan perbandingan 50/50, dari hasil penggabungan itu baru digabung dengan agregat kasar. Dari penggabungan itu dicari perbandingan antara agregat kasar dan agregat halus.
- g. Dari hasil penggabungan didapat perbandingan antara agregat kasar dengan agregat halus sehingga komposisi campuran agregat adalah :
Agregat kasar (batu pecah) :
Agregat halus (pasir) :
- h. Dari komposisi campuran diatas kemudian dicari persen lolos dari masing-masing agregat dari tiap saringan, kemudian digambar dalam grafik sehingga tampak bahwa hasil penggabungan kita masuk dalam spesifikasi atau tidak.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Contoh :

A. KESIMPULAN

Dalam pembuatan campuran beton diperlukan agregat. Agregat yang digunakan adalah agregat kasar (batu pecah) dan agregat halus yang dibedakan atas porsi agregat.

Untuk memperoleh campuran beton yang baik maka gradasi dari agregat harus masuk dalam spesifikasi yang telah ditentukan. Oleh karena itu dibutuhkan tes saringan untuk mendapatkan komposisi agregat yang digunakan. sehingga gradasi dari agregat dapat memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Dalam percobaan ini didapat perbandingan antara agregat kasar dan agregat halus yaitu dengan komposisi :

Agregat kasar : (%) batu pecah
Agregat halus : (%) pasir

B. SARAN

Jumlah sampel yang diuji harus memenuhi standar persyaratan.

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

I. PENDAHULUAN

Untuk mengetahui kualitas dari agregat yang dipakai dalam pelaksanaan campuran beton maka harus diketahui sifat yang dimiliki oleh agregat tersebut. Dalam hal ini yang erat kaitannya adalah berat jenis dan penyerapan agregat, dimana akan dapat mempengaruhi volume agregat dan banyaknya penyerapan terhadap air yang dipakai.

Maksud dari pemeriksaan ini adalah untuk menentukan berat jenis (bulk), berat jenis kering permukaan jenuh (saturated surface dry = SSD), berat jenis semu (apparent) dari agregat kasar yang bertujuan untuk mengetahui berapa besar penyerapan agregat terhadap air dan besarnya nilai factor air semen (FAS) dalam campuran beton, sehingga dapat ditentukan volume agregat dan semen yang efisien sesuai spesifikasi.

II. STANDAR PEMERIKSAAN / PENGUJIAN

- AASHTO T-85-74
- ASTM D-127-68

III. PERALATAN DAN BENDA UJI

A. PERALATAN

- a. Keranjang kawat ukuran 3,55 mm atau 2,36 mm (no.6 atau no.8) dengan kapasitas kira - kira 5 kg.
- b. Tempat air dengan kapasitas dan bentuk yang sesuai untuk pemeriksaan, dilengkapi dengan pipa sehingga permukaan air selalu tetap.
- c. Timbangan dengan kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,1 % dari berat contoh yang ditimbang dan dilengkapi alat penggantung keranjang.
- d. Oven dengan pengatur suhu untuk pemanasan sampai 110° C.
- e. Alat pemisah contoh.
- f. Saringan no. 4.

B. BENDA UJI

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

IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN DAN PENCATATAN DATA

A. PROSEDUR PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

- a. Cuci benda uji untuk menghilangkan debu atau bahan - bahan lain yang melekat pada permukaan.
- b. Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 105° C sampai berat tetap.
- c. Dinginkan benda uji pada suhu kamar selama 1 s/d 3 jam, kemudian timbang dengan ketelitian 0,3 gram (BK).
- d. Rendam benda uji dalam air pada suhu kamar selama 24 jam.
- e. Keluarkan benda uji dari air, keringkan dengan kain penyerap sampai selaput air pada permukaan hilang (SSD), untuk butiran yang besar pengeringan harus satu persatu.
- f. Timbang benda uji kering permukaan jenuh (Bj).
- g. Letakkan benda uji didalam keranjang, goncangkan batunya untuk mengeluarkan udara dan tentukan beratnya didalam air (Ba). Ukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan kepada suhu standar (25° C).

B. PENCATATAN DATA

Data dituliskan pada form data yang telah tersedia sesuai dengan hasil percobaan dan ketentuan yang ada.

V. ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN

- a. Berat jenis (Bulk Specific Gravity) $= \frac{B_k}{B_j - B_a}$
- b. Berat jenis kering permukaan jenuh (SJ) $= \frac{B_j}{B_j - B_a}$
- c. Berat jenis semu (Apparent Specific Gravity) $= \frac{B_k}{B_k - B_a}$
- d. Penyerapan (Absorption) $= \frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$

B_k = berat benda uji kering oven (gr).

B_j = Berat benda uji kering permukaan jenuh (gr).

B_a = berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air (gr).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Contoh :

A. KESIMPULAN

Dari hasil praktikum diperoleh

- ❖ Harga berat jenis (bulk) : 2,59
- ❖ Harga berat jenis permukaan jenuh (SSD) : 2,63
- ❖ Harga berat jenis semu (Apparent) : 2,70
- ❖ Penyerapan (absorption) : 1,50 %

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa agregat kasar yang digunakan dalam percobaan ini memenuhi syarat untuk digunakan dalam campuran beton dan penyerapan agregat maksimal yaitu 3 %.

B. SARAN

Diperlukan ketelitian dalam penimbangan benda uji.

Pengeringan/pengelapan benda uji harus benar - benar kering permukaan.

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

I. PENDAHULUAN

Untuk mengetahui kualitas dari agregat. yang dipakai dalam pelaksanaan campuran beton maka harus diketahui sifat yang dimiliki oleh agregat tersebut. Dalam hal ini yang erat kaitannya adalah berat jenis dan penyerapan agregat. dimana akan dapat mempengaruhi volume agregat dan banyaknya penyerapan terhadap air yang dipakai.

Maksud dari pemeriksaan ini adalah untuk menentukan berat jenis (bulk), berat jenis kering permukaan jenuh (saturated surface dry = SSD), berat jenis semu (apparent) dari agregat kasar, yang tujuannya untuk mengetahui berapa besar penyerapan agregat terhadap air dan besarnya nilai factor air semen (FAS) dalam campuran beton, sehingga dapat ditentukan volume agregat dan semen yang efisien sesuai dengan spesifikasi.

II. STANDARPEMERIKSAAN/PENGUJIAN

- AASHTO T-84-74
- ASTM D-128-68

III. PERALATAN DAN BENDA UJI

A. PERALATAN

- a. Timbangan dengan kapasitas 1 kg dengan ketelitian 0,1 gr.
- b. Piknometer dengan kapasitas 500 ml.
- c. Kerucut terpancung (cone), diameter bagian atas 40 mm, diameter bagian bawah 90 mm dan tinggi 75 mm dibuat dari logam dengan tebal minimum 0,8 mm.
- d. Batang penumbuk dengan bidang penumbuk rata, berat 310 gram, diameter permukaan penumbuk 25 mm.
- e. Saringan no. 4.
- f. Oven dengan pengatur suhu untuk pemanasan sampai 110° C.
- g. Pengukur suhu dengan ketelitian pembacaan 1° C.
- h. Talam.
- i. Bejana tempat air.
- j. Pompa hampa udara (vacuum pump) atau tungku.
- k. Air suling.
- l. Desilator.

B. BENDA UJI

Benda uji adalah agregat yang lolos saringan no.4 diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat, sebanyak kira - kira 100 gram.

IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN DAN PENCATATAN DATA

A. PROSEDUR PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

- a. Keringkan benda uji dalam oven pada suhu 105° C sampai berat tetap. Berat tetap adalah keadaan berat benda uji selama 3 kali proses penimbangan dan pemanasan dalam oven, dengan selang waktu 2 jam berturut - turut, tidak mengalami perubahan kadar air lebih dari 0,1 %.
- b. Dinginkan pada suhu ruang, kemudian rendam dalam air selama 24 jam.
- c. Buang air perendam dengan hati - hati, jangan sampai ada butiran yang hilang, tebarkan agregat di talam, keringkan di udara panas dengan cara balik benda uji. Lakukan pengeringan sampai terjadi keadaan kering permukaan jenuh.
- d. Periksa keadaan kering permukaan jenuh dengan mengisikan benda uji ke dalam kerucut terpancung, padatkan dengan batang penumbuk selama 25 kali, angkat kerucut terpancung. Keadaan kering permukaan jenuh tercapai bila benda uji runtuh tapi masih dalam keadaan tercetak. Kalau tidak tercapai keringkan lagi.
- e. Keadaan permukaan jenuh tercapai, masukkan 500 gram benda uji ke dalam piknometer.

- f. Masukkan air suling tidak sampai mencapai 90 % isi piknometer , putar sambil diguncang sampai tidak terlihat gelembung udara didalamnya. Untuk mempercepat proses ini dapat dipergunakan pompa hampa udara, tapi harus diperhatikan agar jangan sampai ada air yang ikut terhisap .
- g. Rendam piknometer dalam air dan ukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan pada suhu standar 25° C.
- h. Tambahkan air sampai mencapai tanda batas.
- i. Keluarkan benda uji, keringkan dalam oven dengan suhu 110° C, sampai mencapai berat tetap, kemudian dinginkan benda uji dalam desikator.
- j. Setelah benda uji dingin timbanglah beratnya (Bk), tentukan berat piknometer berisi air penuh dan ukur suhu air guna penyesuaian dengan suhu standar 25° C.

B. PENCATATAN DATA

Data ditulis pada form data yang tersedia sesuai dengan hasil percobaan dan ketentuan yang ada.

V. ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN

- a. Berat jenis (Bulk Specific Grass) $= \frac{Bk}{(B + 500 - Bt)}$
- b. Berat jenis kering permukaan jenuh $= \frac{500}{(B + 500 - Bt)}$
- c. Berat jenis semu (apparent) $= \frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$
- d. Penyerapan(absorbtion) $= \frac{(500 - Bk) \times 100\%}{Bk}$

Bk = berat benda uji kering oven (gram)

B = Berat piknometer berisi air (gram)

Bt = Berat piknometer berisi benda uji dan air (gram)

500 = Berat benda uji dalam keadaan kering permukaan jenuh (gram)

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Contoh :

A. KESIMPULAN

Dari hasil praktikum diperoleh :

- Harga berat jenis (bulk) = 2,617
- Harga berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) = 2,652
- Harga berat jenis semu (Apparent) = 2,707
- Penyerapan (absorbtion) = 1,35 %

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa agregat halus berupa pasir telah memenuhi syarat untuk digunakan dalam campuran beton dan penyerapan agregat maksimal yaitu 3 %.

B. SARAN

- Diperlukan ketelitian dalam penimbangan.
- Penuangan air harus dilakukan dengan hati - hati agar agregat tetap utuh

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN LOS ANGELES

I. MAKSUD DAN TUJUAN

Untuk mengetahui tingkat keausan agregat tersebut, yang dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan aus lolos saringan No.12 (1,7 mm) terhadap berat semula, dalam persen (%).

II. PERALATAN DAN BENDA UJI

A. PERALATAN :

- 1) Mesin Abrasi Los Angeles.
- 2) Saringan No.12 dan saringan-saringan lainnya.
- 3) Timbangan, dengan ketelitian 5 gram.
- 4) Bola-bola baja dengan diameter rata-rata 4,68 cm dan berat masing-masing antara 400 gram sampai 440 gram.
- 5) Oven.

B. BENDA UJI

Benda uji dipersiapkan dengan cara sbb :

- 1) Berat dan gradasi benda uji sesuai daftar.
- 2) Bersihkan dan keringkan benda uji dalam oven pada suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ sampai mencapai berat tetap.

III. PROSEDUR PEMERIKSAAN DAN PENCATATAN DATA

A. PROSEDUR PEMERIKSAAN

1. Pengujian ketahanan agregat kasar terhadap keausan dapat dilakukan dengan cara sbb :
Gradasi bahan lolos 19 mm sampai tertahan 9,5 mm.
Jumlah bola baja 11 buah dengan 500 putaran.
2. Benda uji dan bola baja dimasukkan ke dalam mesin Los Angeles.
3. Putarlah mesin dengan kecepatan 30 s/d 33 rpm, sebanyak 500 putaran.
4. Setelah selesai pemutaran, keluarkan benda uji dari mesin kemudian saring dengan saringan No.12, butiran yang tertahan di atasnya dicuci bersih, selanjutnya dikeringkan dalam oven sampai berat tetap.

B. PENCATATAN DATA

Data dituliskan pada form data yang telah tersedia sesuai dengan hasil percobaan dan ketentuan yang ada.

IV. ANALISIS DATA DAN PERHITUNGAN

$$\text{Keausan} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat benda uji semula, gram.

b = Berat benda uji tertahan saringan no. 12 gram.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Contoh :

Dari percobaan dilaboratorium didapat nilai keausan sebesar 22%.

JOB MIX DESIGN/ JOB MIX FORMULA BETON (RANCANGAN CAMPURAN BETON)

RANCANGAN CAMPURAN RENCANA BETON K. 250
PEKERJAAN/PROYEK : PROGRAM PRAKTIKUM LABORATORIUM

KESIMPULAN DAN SARAN - SARAN :

1. Semen yang dipakai agar memenuhi syarat sesuai PB1 Th 1971 atau SU 0013-81 tentang Mutu dan Cara Uji Semen Portland.
2. Pasir (Agregat Halus) agar diayak untuk menghilangkan Agregat Kasar yang tercampur, karena Contoh yang dikirim ke Balai Pengujian mengandung Butiran Kasar.
3. Batu Pecah (Agregat Kasar) agar bersih dari kotoran - koloran atau lumpur yang akan merugikan Konstruksi Beton, dan untuk tingkat kemudahan pengerjaan maka gradasi batu pecah disarankan agar masuk didalam batas spesifikasi.
4. Pelaksanaan dilapangan dan ketentuan lainnya , agar mengikuti petunjuk Direksi / Pengawas Lapangan.
5. Perhitungan tersebut diatas dihitung berdasarkan Berat Semen I Zak 40 Kg (Volume 32 Liter). sedangkan untuk Berat Semen I Zak 50 Kg (Volume 40 Liter), Perbandingan Volume pada Perhitungan diatas nilainya tetap, tetapi ukuran takaran untuk masing- masing bahan (Batu pecah dan Pasir) agar menyesuaikan Volume Semen 1 Zak 40 Liter atau Berat 50 Kg.
6. Rancangan Campuran Rencana diatas hanya berlaku untuk Material yang telah dikirim ke Balai Pengujian Dan Peralatan Pekerjaan Umum Kanwil Propinsi Jawa Tengah.
7. Untuk mutu beton diatas K.200 penakaran komposisi campuran dan pelaksanaan produksi menggunakan penakaran berat (SKSNI 1-15 1990 -03 Bab 111 butir 3I sub 2).
8. Untuk mendapatkan kepastian Campuran Rencana Laboratorium yang cukup memuaskan, maka perlu membuat Percobaan Campuran 1 benda uji dengan alat pencampur lapangan.

PENGUJIAN SLUMP BETON

I. MAKSUD DAN TUJUAN

Untuk mengetahui tingkat kelecakan pasta beton dengan memperoleh nilai Slump.

II. PERALATAN DAN BENDA UJI

A. PERALATAN :

- 1) Cetakan dari logam tebal minimal 1,2 mm berupa kerucut terpancung (Kerucut Abram) dengan diameter bagian bawah 200 mm, bagian atas 100 mm, dan tinggi 300 mm, bagian bawah dan atas cetakan terbuka.
- 2) Tongkat pemadat dengan diameter 16 mm, panjang 600 mm, ujung dibulatkan dibuat dari baja yang bersih dan bebas dari karat.
- 3) Pelat logam sebagai talam permukaannya kokoh, rata dan kedap air.
- 4) Sendok cekung tidak menyerap air.
- 5) Mistar ukur.

B. BENDA UJI

Sampel benda uji harus dari contoh beton segar yang mewakili campuran beton.

III. PROSEDUR PEMERIKSAAN DAN PENCATATAN DATA

A. PROSEDUR PEMERIKSAAN

1. Basahilah cetakan dan pelat dengan kain basah.
2. Letakkan cetakan diatas pelat dengan kokoh.
3. Isilah cetakan sampai penuh dengan beton segar dalam 3 lapis, tiap lapis terisi kira-kira 1/3 isi cetakan, setiap lapis ditusuk dengan tongkat pemadat sebanyak 25 x tusukan secara merata.
4. Setelah selesai penusukan, ratakan permukaan benda uji dengan tongkat dan semua sisa benda uji yang jatuh disekitar cetakan harus disingkirkan, kemudian cetakan diangkat perlahan-lahan tegak lurus keatas.
5. Balikkan cetakan dan letakkan perlahan-lahan disamping benda uji, ukurlah slump yang terjadi dengan menentukan perbedaan tinggi cetakan dengan tinggi rata-rata benda uji.

B. PENCATATAN DATA

Data dituliskan pada form data yang telah tersedia sesuai dengan hasil percobaan dan ketentuan yang ada.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Contoh :

Dari percobaan dilaboratorium didapat nilai Slump untuk K.300 sebesar

PEMBUATAN BENDA UJI SILINDER BETON

I. MAKSUD DAN TUJUAN

Untuk memperoleh benda uji berbentuk silinder yang dibuat dan dimatangkan di laboratorium maupun di lapangan.

II. PERALATAN DAN BENDA UJI

A. PERALATAN:

- 1) Cetakan berbentuk silinder ukuran tinggi 30 cm diameter 15 cm
- 2) Tongkat pemadat, diameter 16 mm, panjang 600 mm dengan ujung dibulatkan.
- 3) Mesin pengaduk atau bak pengaduk beton kedap air.
- 4) Timbangan.
- 5) Satu set alat pelapis.
- 6) Peralatan tambahan : ember, sekop, sendok perata, dan talam.
- 7) Satu set alat pemeriksaan berat isi beton.
- 8) Satu set ember besar berisi air atau bak air.

II. BENDA UJIA

Pembuatan dan pematangan benda uji:

- 1) Benda uji dibuat dari beton segar yang mewakili campuran beton.
- 2) Isilah cetakan dengan adukan beton dalam 3 lapis, tiap lapis dipadatkan 25x tusukan secara merata.
- 3) Setelah selesai melakukan pemdatan, ketuklah isi cetakan perlahan-lahan sampai rongga bekas tusukan tertutup, ratakan permukaan beton, kemudian biarkan beton dalam cetakan selama 24 jam dan letakan pada tempat yang bebas dari getaran.
- 4) Setelah 24 jam, bukalah cetakan dan keluarkan benda uji, kemudian rendamlah benda uji pematangan beton (curing). Waktu lamanya pelaksanaan pematangan beton (curing) disesuaikan dengan persyaratan.

Persiapan Pengujian:

- 1) Ambil benda uji yang akan ditentukan kekuatan tekannya dari bak perendam/pematangan, kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan kain.
- 2) Ratakan permukaan benda uji dengan caping belerang.
- 3) Timbangan dan catat berat dan ukuran benda uji.
- 4) Benda uji siap diperiksa

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN ALAT SCHIMIDT HAMMER (HAMMER TEST)

I. MAKSUD DAN TUJUAN

Untuk mengetahui kuat tekan beton pada konstruksi yang telah jadi yang ada di lapangan setelah beton telah berumur minimal 28 hari.

II. PERALATAN DAN BENDA UJI

1. Alat Schimidt hammer.
2. Alat kalibrasi Schimidt hammer.
3. Alat bantu : meteran, cat/ alat tulis untuk menandai/memberi titik pada lokasi yang akan dites.

III. PROSEDUR PEMERIKSAAN DAN DATA PENCATATAN DATA

A. PROSEDUR PEMERIKSAAN

1. Kalibrasi alat Schimidt hammer yang akan digunakan untuk mengetes.
2. Beri titik pada lokasi yang akan dites.
3. Tekan alat Schimidt hammer pada titik yang telah ditentukan dan baca grafik yang tertera pada kertas ukur Schimidt hammer.
4. Kalibrasi kembali alat Schimidt hammer.

B. PENCATATAN DATA

Data dituliskan pada form data yang telah tersedia sesuai dengan hasil percobaan dan ketentuan yang ada.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Contoh :

Dari percobaan Hammer Test didapat nilai Kuat Tekan Beton misal sebesar 258.97 Kg/cm².

KUAT TEKAN BETON DENGAN ALAT SCHIMIDT HAMMER (HAMMER TEST) (SNI 03-4430-1997)

1.1 Maksud dan Tujuan

Untuk mengetahui kuat tekan beton pada konstruksi yang telah jadi yang ada di lapangan setekah beton berumur maksimal 28 hari.

1.2 Alat dan Bahan

1. Alat Schimidt Hammer
2. Alat kalibrasi Schimidt Hammer
3. Alat bantu: meteran, cat/alat tulis untuk menandai/memberi titik pada lokasi yang akan diriset
4. Beton yang akan diuji

1.3 Prosedur Pemeriksaan

- 1) Kalibrasi saat alat schimidt hammer yang akan digunakan untuk mengetest.
- 2) Beri titik pada lokasi yang akan ditest
- 3) Tekan alat schimidt hammer pada titik yang telah ditentukan dan baca grafik yang tertera pada kertas ukuran schimidt hammer
- 4) Kalibrasi kembali alat schimidt hammer
- 5) Data dituliskan pada form data yang telah tersedia sesuai dengan hasil percobaan dan ketentuan yang ada

1.4 Pelaksanaan Pengujian

1. Letakkan ujung plunyer yang terdapat pada ujung alat hammer test pada titik yang akan ditembak dengan memegang alat hammer test arah tegak lurus atau miring pada permukaan beton yang akan ditest.
2. Stel hammer test pada posisi normal, kemudian letakan plunyer pada titik yang akan ditembak dan ditekan secara perlahan-lahan dengan tetap menjaga kestabilan arah dari alat hammer test tersebut. Pada saat ujung plunyer akan lenyap masuk ke sarangnya, dan terjadi tembakan oleh plunyer terhadap permukaan beton, tekan tombol yang terdapat dekat pangkal alat hammer test.
3. Lakukan pengetesan terhadap masing-masing titik tembak yang telah ditetapkan sebelumnya dengan cara yang sama sampai seluruh titik tembak selesai dilakukan pengetesan semua.
4. Tarik garis vertical dari nilai pantul kekuatan beton sampai memotong kurva yang sesuai dengan sudut tembak alat hammer test, yang dibaca pada grafik hubungan antara nilai pantul kekuatan tekan beton dengan kekuatan tekan beton.
5. Besarnya kekuatan tekan beton yang ditest dapat dibaca pada grafik tersebut di atas dengan menarik garis horizontal dan vertical melalui titik potong kurva sudut tembak alat hammer test yang sesuai pelaksanaan pengetesan.

1.5 Kelebihan dan Kekurangan Hammer Test

1.5.1 Kelebihan Hammer Test

1. Murah, pengetesan dapat dilakukan dengan cepat
2. Hasil pengetesan dapat diketahui dengan cepat
3. Praktis dan mudah dilaksanakan, tidak merusak

1.5.2 Kekurangan Hammer Test

1. Sangat dipengaruhi oleh kerataan permukaan beton, kelembapan dan jenis agregat kasar
2. Keandalannya rendah
3. Hanya memberikan informasi mengenai karakteristik beton pada permukaan

1.6 Tabel Pembacaan Dial Rebound Number & Kuat Tekan

Nilai	$\alpha=0^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=+45^\circ$	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=+90^\circ$
R	K	K	K	K	K
20		116		122	
21		124		135	
22	107	136		148	
23	118	149		158	
24	130	160		170	
25	142	172	106	182	
26	156	184	118	195	
27	168	199	129	210	110
28	180	211	141	222	122
29	193	224	153	235	135
30	206	236	163	250	145
31	220	252	179	265	160
32	233	266	196	278	175
33	248	280	207	292	190
34	262	296	220	308	203
35	278	308	237	322	217
36	293	323	253	337	232
37	307	339	265	352	248
38	322	357	280	368	263
39	338	368	298	382	276
40	352	383	313	397	293
41	368	400	329	412	310
42	383	417	343	428	326
43	400	432	361	442	341
44	417	447	379	457	360
45	433	461	397	472	377
46	448	478	412	490	394
47	464	497	429	505	410
48	482	510	446	520	428
49	498	526	461	538	445
50	517	542	480	555	463

1.6 Pembacaan Hasil Pengujian Hammer Test

1. Besarnya nilai Rebound (Rebound Number) tarik garis vertikal dari nilai pantul kekuatan tekan beton sampai memotong kurva yang sesuai dengan sudut tembak alat hammer test, yang dibaca pada grafik hubungan antara nilai pantul kekuatan tekan beton dengan kekuatan tekan beton
2. Besarnya kekuatan tekan beton K yang diuji dengan hammer test dapat dibaca pada grafik hubungan antara nilai pantul kekuatan tekan beton dengan kekuatan tekan beton dengan menarik garis horizontal melalui titik potong kurva sudut tembak alat hammer test tersebut akan terbaca besarnya kekuatan tekan beton (K)
3. Besarnya kekuatan tekan beton (K) yang diuji dengan hammer test dapat juga dibaca pada Tabel Hubungan Nilai Rebound (R) dan Kuat Tekan (K)
4. Besarnya kekuatan beton karakteristik tergantung besarnya penyimpangan/standar deviasi yang terjadi dan jumlah titik tembak lokasi yang diuji.

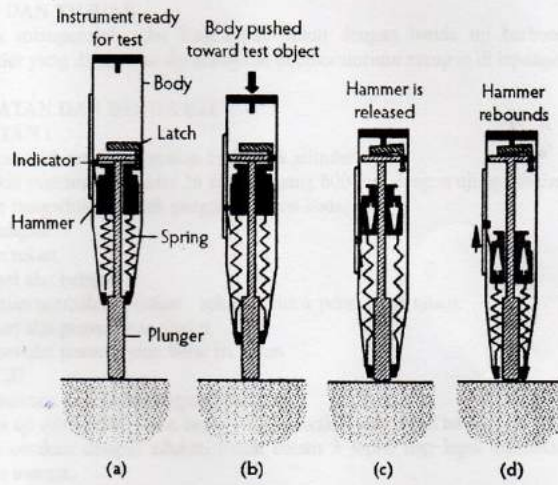
No	Silinder Beton I (R)	Silinder Beton II (R)
1	26	20
2	20	20
3	24	20
4	20	24
5	20	22
6	20	25
7	22	20
8	20	23

Posisi Hammer Test	kebawah	kebawah
Nilai Minimum	20	20
Nilai Maksimum	24	25
Nilai Rata-rata	22	22,5

$$S = [(\sum(K-K_{rt})^2)/(n-1)]^{1/2}$$

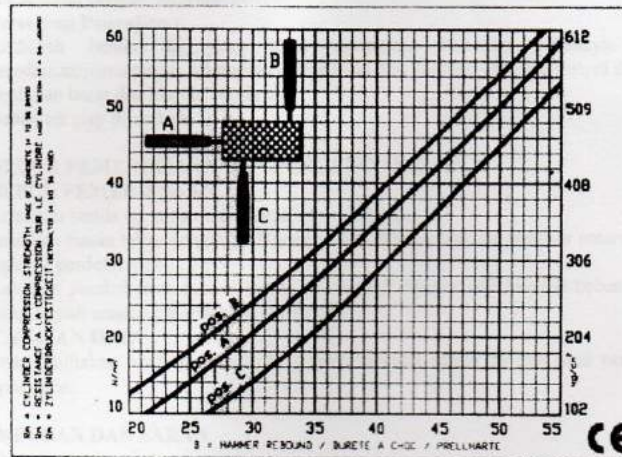
Dimana: s = Standar deviasi
K = Kekuatan tekan beton (kg/cm²)
N = Jumlah titik uji lokasi tembak hammer test

1.8 Gambar Skema Potongan Memanjang Palu Uji Beton



1.9 Kurva Hammer Test

CLASSIC CONCRETE HAMMER GRAPHICS



PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN MESIN COMPRESION TEST

I. MAKSUD DAN TUJUAN

Untuk memperoleh nilai kuat tekan beton dengan benda uji berbentuk kubus atau berbentuk silinder yang dibuat dan dimatangkan di laboratorium maupun di lapangan.

II. PEERALATAN DAN BENDA UJI

A. PERALATAN :

- 1) Cetakan berbentuk kubus atau berbentuk silinder.
- 2) Tongkat pemadat, diameter 16 mm, panjang 600 mm dengan ujung dibulatkan.
- 3) Mesin pengaduk atau bak pengaduk beton kedap air.
- 4) Timbangan.
- 5) Masin tekan.
- 6) Satu set alat pelapis.
- 7) Peralatan tambahan : ember , sekop, sendok perata, dan talam.
- 8) Satu set alat pemerikaan slump.
- 9) Satu set alat pemeriksaan berat isi beton.

B. BENDA UJI

Pembuatan dan pematangan benda uji :

- 1) Benda uji dibuat dari beton segar yang mewakili campuran beton.
- 2) Isilah cetakan dengan adukan beton dalam 3 lapis, tiap lapis dipadatkan 25x tusukan secara merata.
- 3) Setelah selesai melakukan pemadatan, ketuklah isi cetakan perlahan lahan sampai rongga bekas tusukan tertutup, ratakan permukaan beton, kemudian biarkan beton dalam cetakan selama 24 jam dan letakkan pada tempat yang bebas dari getaran.
- 4) Setelah 24 jam, bukalah cetakan dan keluarkan benda uji, kemudian rendamlah benda uji dalam bak perendaman berisi air pada temperature 25° C, dimaksudkan untuk pematangan beton (curing). Waktu lamanya pelaksanaan pematangan beton (curing) disesuaikan dengan persyaratan.

Persiapan Pengujian :

- 1) Ambillah benda uji yang akan ditentukan kekuatannya dari bak peredaman/pematangan, kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan kain.
- 2) Tentukan berat dan ukuran benda uji.
- 3) Benda uji siap diperiksa.

III. PROSEDUR PEMERIKSAAN DAN PENCATATAN DATA

A. PROSEPUR PEMERIKSAAN

1. Letakkan benda uji pada mesin tekan secara centris.
2. Jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/cm² perdetik.
3. Lakukan pembebanan sampai benda uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi seiaama pemeriksaan benda uji.

B. PENCATATAN DATA

Data dituliskan pada form data yang telah tersedia sesuai dengan hasil percobaan dan ketentuan yang ada.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Contoh :

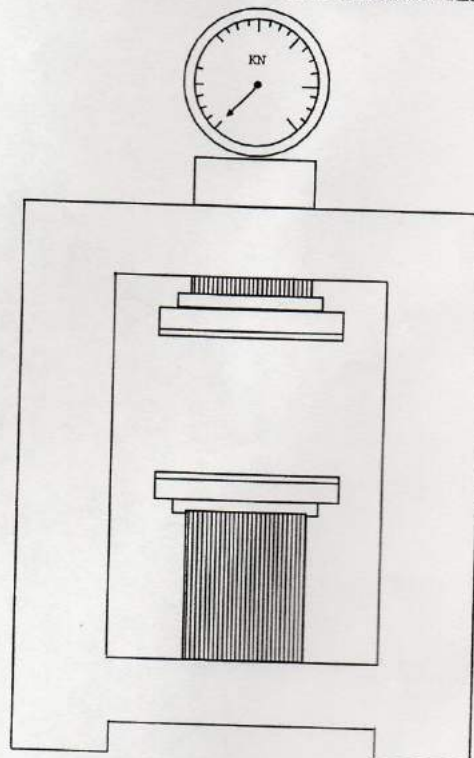
Dari percobaan dilaboratorium didapat nilai Kuat Tekan Beton K.300 sebesar 262,222 Kg/cm² untuk umur 3 hari. Disarankan pengujian paling cepat pada umur 7 hari

**VII. Tabel perbandingan kekuatan beton untuk berbagai umur
(PBI - 1971, hal 34)**

Umur beton (hari)	Portland Cement (biasa)	Portland Cement (kekuatan awal tinggi)
3	0,40	0,55
7	0,65	0,75
14	0,88	0,90
21	0,95	0,95
■	■	1,00
90	1,20	1,15
365	1,35	1,20

VIII. Gambar

GAMBARALAT COMPRESSION TEST



KETERANGAN:
 Skalapenunjuk Maxi50 T
 Landasan pemampatan
 Landasan pemampatanbawah
 Kompresor
 Pelindung
 Tabung pompa

**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN
MESIN LOS ANGELES
(SNI 03-2417-1991)**

Gradasi Pemeriksaan		Grading : B		Grading : A	
Saringan		I		II	
Lolos	Tertahan	Berat Sebelum (a)	Berat Sesudah (b)	Berat Sebelum (a)	Berat Sesudah (b)
3"	2½"				
2½"	2"				
2"	1½"				
1½"	1"				
1"	¾"				
¾"	½"				
½"	⅜"				
⅜"	No. 4				
No. 4	No. 8				
Jumlah Berat Sampel					
Berat Tertahan No. 12					

I. a = gram
 b = gram
 a – b = gram

II. a = gram
 b = gram
 a – b = gram

Keausan I. = $\frac{a-b}{a} \times 100 \%$
 =

Keausan II. = $\frac{a-b}{a} \times 100 \%$
 =

Keausan rata-rata = $\left(\frac{\text{Keausan I} + \text{Keausan II}}{2} \right) \%$
 =

DAFTAR ISIAN RANCANGAN CAMPURAN BETON

Ukuran Maksimum Agregat Kasar = "

Rencana Kekuatan Karakteristik Beton = K.

No	Uraian	Jenis Bahan	Hasil Percobaan
	Percobaan di Laboratorium	Semen	
	Menggunakan Silinder Beton	Air	
	Ukuran Ø15 x 30 Cm		
		Agregat Kasar	
		Agregat Halus	
	Koreksi Penyusutan Beton	15 %	
		Semen	
		Air	
		Agregat Kasar	
		Agregat Halus	

Perbandingan Komposisi Campuran Beton = PC : Agregat Halus : Agregat Kasar : Air

Komposisi Campuran Beton = Kg : Kg : Kg : Kg

Campuran Beton (Dalam Berat) = : : :

Campuran Beton Dalam 1 M³ akan dibutuhkan Bahan :

Semen = Zak

Pasir = M³

Batu Pecah = M³

Air = Liter

Campuran Beton (Dalam Volume) = : : :

**FORM DATA PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN
MESIN LOS ANGELES
(SNI 03-2417-1991)**

Gradasi Pemeriksaan		Grading : B		Grading : A	
Saringan		I		II	
Lolos	Tertahan	Berat Sebelum (a)	Berat Sesudah (b)	Berat Sebelum (a)	Berat Sesudah (b)
3"	2½"				
2½"	2"				
2"	1½"				
1½"	1"				
1"	¾"				
¾"	½"				
½"	⅜"				
⅜"	No. 4				
No. 4	No. 8				
Jumlah Berat Sampel					
Berat Tertahan No. 12					

II. a = gram
 b = gram
 a – b = gram

II. a = gram
 b = gram
 a – b = gram

Keausan I. = $\frac{a-b}{a} \times 100 \%$
 =

Keausan I. = $\frac{a-b}{a} \times 100 \%$
 =

Keausan rata-rata = $\left(\frac{\text{Keausan I} + \text{Keausan II}}{2} \right) \%$
 =

FORM DATA DAFTAR ISIAN RANCANGAN CAMPURAN BETON

Ukuran Maksimum Agregat Kasar =
 Rencana Kekuatan Karakteristik Beton = K.

No	Uraian	Jenis Bahan	Hasil Percobaan
	Percobaan di Laboratorium	Semen	
	Menggunakan Silinder Beton	Air	
	Ukuran Ø15 x 30 Cm		
		Agregat Kasar	
		Agregat Halus	
	Koreksi Penyusutan Beton	15 %	
		Semen	
		Air	
		Agregat Kasar	
		Agregat Halus	

Perbandingan Komposisi Campuran Beton = PC : Agregat Halus : Agregat Kasar : Air

Komposisi Campuran Beton = Kg : Kg : Kg : Kg

Campuran Beton (Dalam Berat) = : : :

Campuran Beton Dalam 1 M³ akan dibutuhkan Bahan :

Semen = Zak
 Pasir = M³
 Batu Pecah = M³
 Air = Liter

Campuran Beton (Dalam Volume) = : : :

FORM DATA JOB MIX DESIGN CAMPURAN BETON (KLAS B)
PSD SARJANA TERAPAN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR - UNDIP
TAHUN 2020

NO	JENIS KEGIATAN	HASIL PERHITUNGAN	TEST LABORATORIUM	KETERANGAN
1	Kelompok 1, 2, 3, 4 Kuat Tekan Rencana : FAS / MHB Kebt. Material : Berat Beton (kg) Semen (kg) Pasir (kg) Kerikil (kg) Air (liter) Perbandingan Berat Mat: Smn : Psr : Krk : Air Jml Benda Uji Silinder Nilai Slump Beton (cm) Kuat Tekan Beton Kuat Tekan Beton K	METODE DOE K250 0,58 2380 kg 365 kg 644 kg 1196 kg 175 liter 1 : 1,76 : 3,28 : 0,58 2 bh 10 cm 250 kg/cm² K375 kg/cm²		

Semarang,
 LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON
 STUDI SARJANA
 TERAPAN TEKNIK
 INFRASTRUKTUR SIPIL
 DAN PERANCANGAN
 ARSITEKTUR,
 UNIVERSITAS
 DIPONEGORO,
 SEMARANG

IR. H. SUHARJONO Sp., MT.

Kebt. Material :	
Berat Beton (kg)	32,60 kg
Semen (kg)	5 kg
Pasir (kg)	8,80 kg
Kerikil (kg)	16,40 kg
Air (liter)	2,90 liter
Perbandingan Berat Material :	1 : 1,76 : 3,28 : 0,58

FORM DATA JOB MIX DESIGN CAMPURAN BETON (KLAS B)
PSD PSD SARJANA TERAPAN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR - UNDIP
TAHUN 2020

NO	JENIS KEGIATAN	HASIL PERHITUNGAN	TEST LABORATORIUM	KETERANGAN
2	Kelompok 5, 6, 7, 8 Kuat Tekan Rencana : FAS / MHB Kebt. Material : Berat Beton (kg) Semen (kg) Pasir (kg) Kerikil (kg) Air (liter) Material Tambahan : Serbuk Kayu (kg) Biji Limbah Plastik (kg) Perbandingan Berat Mat: PC : Ag.H : Ag.K : Air Jml Benda Uji Silinder Nilai Slump Beton Kuat Tekan Beton Kuat Tekan Beton K	METODE DOE K250 0,58 2380 kg 365 kg 637,56 kg 1131,60 kg 175 liter 6,44 kg 64,40 kg 1 : 1,76 : 3,28 : 0,58 2 bh 10 cm 250 kg/cm² K375 kg/cm²		

Semarang,
 LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON
 PROGRAM STUDI SARJANA
 TERAPAN TEKNIK
 INFRASTRUKTUR SIPIL
 DAN PERANCANGAN
 ARSITEKTUR,
 UNIVERSITAS
 DIPONEGORO, SEMARANG

IR. H. SUHARJONO Sp., MT.

Kebt. Material :

Berat Beton (kg)

32,60 kg

Semen (kg)

5 kg

Pasir (kg) + Serbuk Kayu

8,71 kg + 0,09 kg

Kerikil (kg) + Biji Limbah Plastik

15,52 kg + 0,88 kg

Air (liter)

2,90 liter

Perbandingan Berat Material :

1 : 1,76 : 3,28 : 0,58

FORM DATA JOB MIX DESIGN CAMPURAN BETON (KLAS B)
PSD SARJANA TERAPAN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR - UNDIP
TAHUN 2020

NO	JENIS KEGIATAN	HASIL PERHITUNGAN	TEST LABORATORIUM	KETERANGAN
3	Kelompok 9, 10, 11, 12	METODE DOE		
	Kuat Tekan Rencana :	K250		
	FAS / MHB	0,58		
	Kebt. Material :			
	Berat Beton (kg)	2380 kg		
	Semen (kg)	365 kg		
	Pasir (kg)	644 kg		
	Kerikil (kg)	1196 kg		
	Air (liter)	175 liter		
	Perbandingan Berat Mat:			
	Smn : Psr : Krk : Air	1 : 1,76 : 3,28 : 0,58		
	Jml Benda Uji Silinder	2 bh		
	Nilai Slump Beton (cm)	10 cm		
	Kuat Tekan Beton	250 kg/cm²		
	Kuat Tekan Beton K	K375 kg/cm²		

Semarang,
LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON
PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN
TEKNIK
INFRASTRUKTUR SIPIL
DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR,
UNIVERSITAS
DIPONEGORO,
SEMARANG

IR. H. SUHARJONO Sp., MT.

|| Kebt. Material : |

Berat Beton (kg)	32,60 kg
Semen (kg)	5 kg
Pasir (kg) + Serbuk Kayu	8,71 kg + 0,09 kg
Kerikil (kg) + Biji Limbah Plastik	15,52 kg + 0,88 kg
Air (liter)	2,90 liter
Perbandingan Berat Material :	1 : 1,76 : 3,28 : 0,58

FORM DATA JOB MIX DESIGN CAMPURAN BETON (KLAS A)
PSD SARJANA TERAPAN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR - UNDIP
TAHUN 2020

NO	JENIS KEGIATAN	HASIL PERHITUNGAN	TEST LABORATORIUM	KETERANGAN
1	Kelompok 1, 2, 3, 4 Kuat Tekan Rencana : FAS / MHB Keht. Material : Berat Beton (kg) Semen (kg) Pasir (kg) Kerikil (kg) Air (liter) Perbandingan Berat Mat: Smn : Psr : Krk : Air Jml Benda Uji Silinder Nilai Slump Beton (cm) Kuat Tekan Beton Kuat Tekan Beton K	METODE DOE K250 0,58 2380 kg 365 kg 644 kg 1196 kg 175 liter 1 : 1,76 : 3,28 : 0,58 2 bh 10 cm 250 kg/cm² K375 kg/cm²		

Semarang,
 LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON
 Program Studi Sarjana
 Terapan Teknik Infrastruktur
 Sipil dan Perancangan
 Arsitektur, Universitas
 Diponegoro, Semarang

IR. H. SUHARJONO Sp., MT.

| Keht. Material : |

Berat Beton (kg)	32,60 kg
Semen (kg)	5 kg
Pasir (kg)	8,80 kg
Kerikil (kg)	16,40 kg
Air (liter)	2,90 liter
Perbandingan Berat Material :	1 : 1,76 : 3,28 : 0,58

FORM DATA JOB MIX DESIGN CAMPURAN BETON (KLAS A)

**PSD SARJANA TERAPAN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR - UNDIP TAHUN
TAHUN 2020**

NO	JENIS KEGIATAN	HASIL PERHITUNGAN	TEST LABORATORIUM	KETERANGAN
2	Kelompok 5, 6, 7, 8 Kuat Tekan Rencana : FAS / MHB Kebt. Material : Berat Beton (kg) Semen (kg) Pasir (kg) Kerikil (kg) Air (liter) Perbandingan Berat Mat: Smn : Psr : Krk : Air Jml Benda Uji Silinder Nilai Slump Beton (cm) Kuat Tekan Beton Kuat Tekan Beton K	K250 0,58 2380 kg 365 kg 644 kg 1196 kg 175 liter 1 : 1,76 : 3,28 : 0,58 2 bh 10 cm 250 kg/cm² K375 kg/cm²		

Semarang,
 LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON
 Program Studi Sarjana Terapan
 Teknik Infrastruktur Sipil dan
 Perancangan Arsitektur,
 Universitas Diponegoro,
 Semarang

IR. H. SUHARJONO Sp., MT.

| Kebt. Material : |

Berat Beton (kg)	32,60 kg
Semen (kg)	5 kg
Pasir (kg)	8,80 kg
Kerikil (kg)	16,40 kg
Air (liter)	2,90 liter
Perbandingan Berat Material :	1 : 1,76 : 3,28 : 0,58

FORM DATA JOB MIX DESIGN CAMPURAN BETON (KLAS A)

**PSD SARJANA TERAPAN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR - UNDIP TAHUN
TAHUN 2020**

NO	JENIS KEGIATAN	HASIL PERHITUNGAN	TEST LABORATORIUM	KETERANGAN
3	Kelompok 9, 10, 11, 12 Kuat Tekan Rencana : FAS / MHB Kebt. Material : Berat Beton (kg) Semen (kg) Pasir (kg) Kerikil (kg) Air (liter) Material Tambahan : Serbuk Kayu (kg) Biji Limbah Plastik (kg) Perbandingan Berat Mat: PC : Ag.H : Ag.K : Air Jml Benda Uji Silinder Nilai Slump Beton Kuat Tekan Beton Kuat Tekan Beton K	K250 0,58 2380 kg 365 kg 637,56 kg 1131,60 kg 175 liter 6,44 kg 64,40 kg 1 : 1,76 : 3,28 : 0,58 2 bh 10 cm 250 kg/cm² K375 kg/cm²		

Semarang,
 LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON
 Program Studi Sarjana Terapan
 Teknik Infrastruktur Sipil dan
 Perancangan Arsitektur,
 Universitas Diponegoro,
 Semarang

IR. H. SUHARJONO Sp., MT.

Kebt. Material :

Berat Beton (kg)

Semen (kg)

Pasir (kg) + Serbuk Kayu

Kerikil (kg) + Biji Limbah Plastik

32,60 kg

5 kg

8,71 kg + 0,09 kg

15,52 kg + 0,88 kg

Air (liter) | 2,90 liter

Perbandingan Berat Material : | 1 : 1,76 : 3,28 : 0,58

RANCANGAN CAMPURAN RENCANA BETON (K....)

Contoh :

Ukuran Maks. Agg. Kasar : 1 "

I. PEKERJAAN / PROYEK : PROGRAM PRAKTIKUM LABORATORIUM

II. DATA DATA MATERIAL :

- Agregat Halus (Pasir) : EX. LABORATORIUM
- Agregat Kasai (Split) : EX. LABORATORIUM
- Semen Portland : EX. LABORATORIUM
- Air setempat/sumur yang menurut Laboratorium memenuhi persyaratan.

III. PERSYARATAN LINGKUNGAN (Tabel 3 SK SNI. T- 15 - 1990 - 03) :

- Beton : Diluar ruangan bangunan.
- Keadaan : Tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung.
- F A S = 0,60.

IV. DATA-DATA PEMERIKSAAN LABORATORIUM :

Urutan Pemeriksaan	Agregat Halus	Agregat Kasar I	Agregat Kasar II
- Modulus Kehalusan (MK)	2,62 (Sedang)	-	-
- Berat Jenis (SSD)	2,740	2,630	-
- Peresapan (Absorpsi)	1,290	1,500	-
- Berat Isi Gembur (SSD)	2,700	2,595	-
- Air Bebas di Lapangan	3%	3%	-
- Ukuran Maksimum Agregat	-	1' (25 mm)	-

V. PORTLAND CEMENT :

Berat Isi : 1,25 KG/Dm³

Berat Jenis : 3,15

Berat Per Zak Semen untuk perhitungan ini = 40 Kg.

DAFTAR ISI AN RANCANGAN CAMPURAN RENCANA BETON

Ukuran Maks. Agg. Kasar : 1 "

K.250

Form 1

NO	URAIAN	TABEL / GRAFIK / PERHITUNGAN	HASIL PERHITUNGAN	
		2	3	
-	Kuat Tekan Karakteristik yang disyaratkan	Ditetapkan	K 250	Kg / Cm ² pada umur 28 Hari bagian cacat 5 %
-	Kuat Tekan Beton Rata-rata Kubus 15x15x15 Cm	k = 1.64 S = 60	$\sigma_{bm} = \sigma_{bk} + 1.64 \cdot S$ $= 250 + 1.64 \cdot 60$	= = 348,40 Kg / Cm ²
-	Nilai Faktor Air Semen - Maks (Kubus 15x15x15)	Grafik : 1	0,52	} Ambil nilai terkecil = 0,52
-	Nilai Faktor Air Semen Maks Dalam Lingkungan Khusus	- Tabel : 3 - Tabel : 4 - Tabel : 5	0,60	
1.	Kebutuhan Air per Zak Semen (40 Kg)	FAS Terkecil x 40 Liter	0,52 x 40 Liter	
-	Ukuran Maks Agg	Ditetapkan	1' Inchi atau (25 mm)	
-	Modulus Kehalusan	Ditetapkan	2,62 (Sedang)	
-	Slump Maks yg Diizinkan	Ditetapkan	10 Cm	
2.	Kebutuhan Air per Zak Semen (Slump 7.5 Cm)	Poin 1 dan Tabel : 12.2.2	21,3 Liter / Zak Semen (a) 183 Liter / M ³ Beton (b)	
3.	Penambahan Air per M ³ Beton karena ada perubahan Slump 10 - 7.5 = 2.5 Cm	Lihat Keterangan Tabel : 12.2.2 Poin 2b + 3%	103 % x 183	= 188,49 Ltr/M ³ Beton
4.	Faktor Semen = Jumlah Zak Semen per M ³ Beton	Poin 3 : Poin 2a	$\frac{188,49}{21,3}$	= 8,849 Zak/M ³ Beton
5.	Volume Absolut Semen	Poin 4 x 40 $\frac{B_j PC}{1000}$	$\frac{8,849 \times 40}{3,15 \times 1000}$	= 0,1124 M ³
6.	Volume Air	Poin 3 : 1000	$\frac{188,49}{1000}$	= 0,1885 M ³
7.	Volume Pasta Semen	Poin 5 + Poin 6	Jumlah	= 0,3009 M ³
8.	Volume Absolut Agg Kasar dan Agg Halus	1 - Poin 7	1 - 0,3009	= 0,6991 M ³
9.	Prosentase Kebutuhan Agg Halus dari Berat Total Agg Halus dan Agg Kasar	Tabel : 12.2.2	Ukuran Maks Agg Kasar : 1' (25 mm) %Agg Halus + Agg Kasar	: : 43 %
10.	Volume Absolut Agg Halus	Poin 8 x Poin 9	0,6991 x 43	= 0,3006 M ³
11.	Volume Absolut Agg Kasar	Poin 8 - Poin 10	0,6991 - 0,3006	= 0,3985 M ³

DAFTAR ISI RANCANGAN CAMPURAN RENCANA BETON

Ukuran Maks. Agg. Kasar : 1 "

K.250

Form 2

NO	URAIAN	TABEL / GRAFIK / PERHITUNGAN	NILAI / HASIL PERHITUNGAN
	1	2	3
12.	Kebutuhan Bahan untuk 1 M3 Beton :		
	- Semen	Poin 4 x 40 Kg	8,849 x 40 = 353,97 Kg
	- Air	Poin 3	= 188,49 Kg
	- Agg Halus SSD	BjxPoin10x1000	2,740 x 0,3006 x 1000 = 823,72 Kg
	- Agg Kasar SSD	BjxPoin11x1000	2,630 x 0,3985 x 1000 = 1048,08 Kg
13.	Kebutuhan Bahan Untuk 1 Zak Semen :		
	Semen	1 Zak = 40 Kg	= 40 Kg
	Air	Poin 2 a	= 21,30 Kg
	Agg Halus SSD	Poin 12 : Poin 4	823,72 : 8,849 = 93,08 Kg
	Agg Kasar SSD	Poin 12 : Poin 4	1048,08 : 8,849 = 118,44 Kg
			+
		Jumlah Seluruh Bahan	= 272,82 Kg
14.	Koreksi Kebutuhan Bahan Akibat Air Bebas 3 % :	Poin 13 Diko-reksi	
	Semen		= 40 Kg
	Air		21,30 -3%(93,08 + 118,44) = 14,954 Kg
	Agg Halus SSD		103% x 93,08 = 95,876 Kg
	Agg Kasar SSD		103% x 118,44 = 121,989 Kg
			+
		Jumlah Seluruh Bahan	= 272,82 Kg
15.	Volume Absolut Semen	40 : (Bj PCx1000)	40 : (3,15 x 1000) = 0,0127 M3
	Volume Absolut Air	Poin 2a : 1000	21,3 : 1000 = 0,0213 M3
	Volume Absolut Agg Halus	13 : Bj Ssd x 1000	93,08 : (2,740 x 1000) = 0,0340 M3
	Volume Absolut Agg Kasar	13 : Bj Ssd x 1000	118,44 : (2,630 x 1000) = 0,0450 M3
			+
		Vol Beton 1 Batch 1 Zak	= 0,1130 M3
	YIELD	Poin 15 : 1 Zak	Vol Beton 1 Batch 1 Zak = 0,1130 M3 / Zak
			Jumlah Zak Semen = 1
	FAKTOR SEMEN (FS)	1 : YIELD	FS = $\frac{1}{\text{YIELD}}$ = <u>8,849</u> Zak/M3 Beton
16.	Pebandingan Bahan Beton dilapangan :		PC : Pasir : Bt Pecah
	<i>Dalam Berat ukuran 1 M3</i>		354,0 : 848,4 : 1079,5 (Kg)
	<i>Dalam Berat ukuran 1 Zak</i>		40 : 95,88 : 121,99 (Kg)
	<i>Dalam Volume</i>		40 : 95,876 : 121,989
	<i>Ukuran 1 Zak = 40 Kg</i>		1,250 : 2,700 : 2,595
			32 : 35,51 : 47,01 Liter
			1 Zak : 0,036 : 0,047 M3
	<i>Perbandingan dalam volume</i>		1 : 1,11 : 1,47

DAFTAR ISI AN RANCANGAN CAMPURAN RENCANA BETON

Ukuran Maks. Agg. Kasar : 1 “

K.250

Form 3

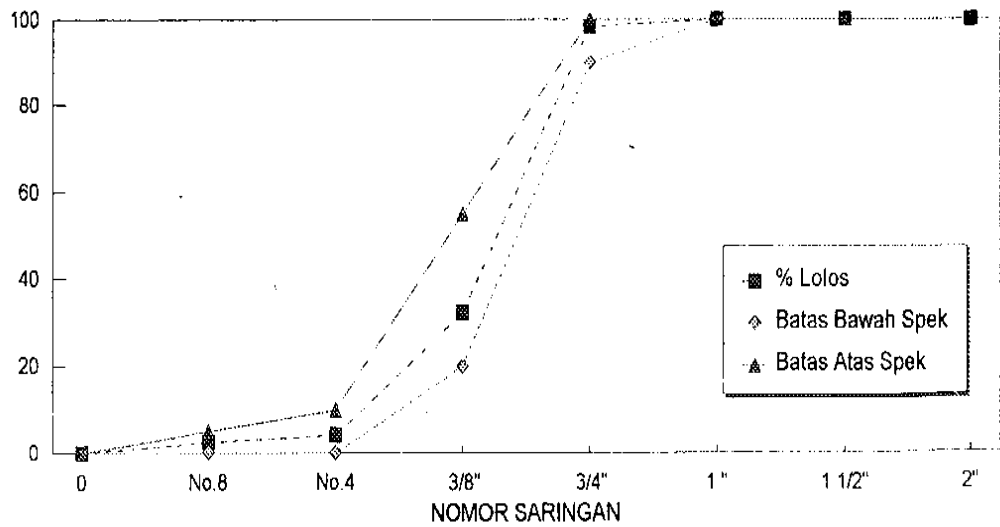
NO	U R A I A N	TABEL / GRAFIK / PERHITUNGAN	NILAI / HASIL PERHITUNGAN
		1	
	Percobaan Di Laboratorium	- Semen	$4 \times \frac{3375}{1000000} \times 353,97 = 4,779 \text{ Kg}$
	Menggunakan Silinder ukuran 15 x 30 Cm	- Air	$4 \times \frac{3375}{1000000} \times 188,49 = 2,545 \text{ Kg}$
		- Agg Halus SSD	$4 \times \frac{3375}{1000000} \times 823,72 = 11,120 \text{ Kg}$
		- Agg Kasar SSD	$4 \times \frac{3375}{1000000} \times 1048,08 = 14,149 \text{ Kg}$
	Koreksi Penyusutan Beton	Perlu + 15 %	
		- Semen	$4,779 + 15\% = 5,495 \text{ Kg}$
		- Air	$2,545 + 15\% = 2,926 \text{ Kg}$
		- Agg Halus SSD	$11,120 + 15\% = 12,788 \text{ Kg}$
		- Agg Kasar SSD	$14,149 + 15\% = 16,271 \text{ Kg}$

ANALISA PEMBAGIAN BUTIRAN
SK. SNI. M – 08 – 1989 – F
JENIS MATERIAL : BATU PECAH 1”

Ukuran Saringan		Berat Tertahan Masing 2 Saringan (Gram)	KUMULATIF			SPESIFIKASI Ukuran Maks. 1"	
			Berat Tertahan	% Tertahan (Gram)	% Lolos	Batas Bawah	Batas Atas
MM	INCH						
50.8	2"	0	0	0	100	100	100
38.1	1 1/2"	0	0	0	100	100	100
25.4	1"	0	0	0	100	100	100
19.05	3/4"	169.9	169.9	1.70	98.30	90	100
9.5	3/8"	6606.03	6775.93	67.80	32.20	20	55
4.76	No.4	2800.32	9576.25	95.82	4.18	0	10
2.38	No.8	175.9	9752.15	97.58	2.42	0	5

BERAT CONTOH = 9994 GRAM

GRAFIK ANALISA SARINGAN



ANALISA PEMBAGIAN BUTIRAN

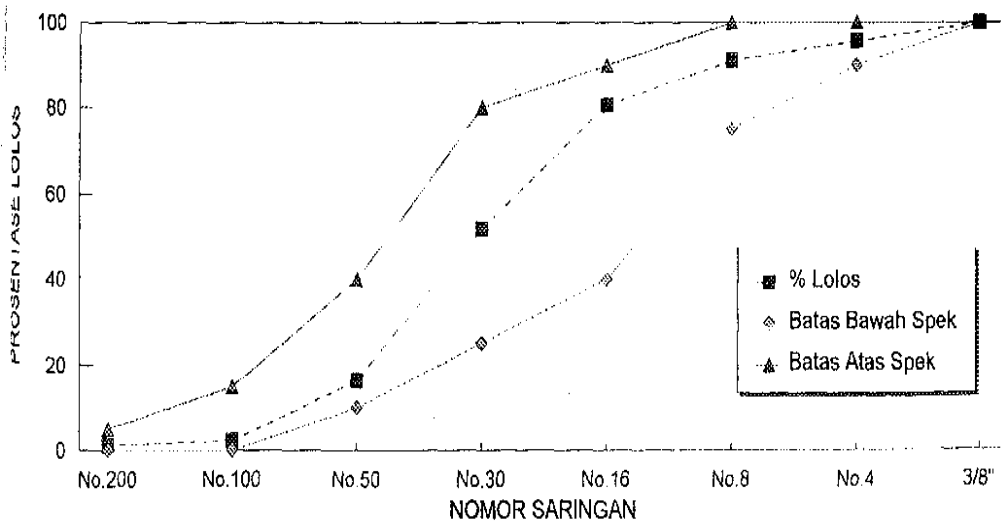
SK. SNI. M - 08 - 1989 - F

JENIS MATERIAL : PASIR

Ukuran Saringan		Berat Tertahan Masing 2 Saringan (Gram)	KUMULATIF			SPESIFIKASI Ukuran Maks. 1"	
			Berat Tertahan	% Tertahan (Gram)	% Lolos	Batas Bawah	Batas Atas
MM	INCH						
9.5	3/8"	0.00	0.00	0.00	100	100	100
4.76	No.4	21.60	21.60	4.32	95.68	90	100
2	No.8	22.60	44.20	8.84	91.16	75	100
1.19	No.16	52.50	96.70	19.34	80.66	40	90
0.59	No.30	143.70	240.40	48.08	51.92	25	80
0.279	No.50	178.00	418.40	83.68	16.32	10	40
0.149	No.100	70.30	488.70	97.74	2.26	0	15
0.074	No.200	5.60	494.30	98.86	1.14	0	5

BERAT CONTOH = 500 GRAM MK = 2.62

GRAFIK ANALISA SARINGAN



PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR
(PB – 0202 - 76)
JENIS MATERIAL = BATU PECAH 1”

		A	B	Rata - rata
berat benda uji kering oven	(BK)	6625	5949	6287
berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	(BJ)	6719	6043	6381
berat benda uji didalam air	(BA)	4167	3745	3956

		A	B	Rata - rata
berat jenis (Bulk)	$\frac{BK}{(BJ - BA)}$	2.60	2.59	2.595
berat jenis kering permukaan jenuh (SSD)	$\frac{BJ}{(BJ - BA)}$	2.63	2.63	2.63
berat jenis semu (App)	$\frac{BK}{(BK - BA)}$	2.70	2.70	2.70
penyerapan (Absorbtion)	$\frac{(BJ - BK)}{BK} \times 100 \%$	1.42	1.58	1.50

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

SK. SNI. M - 10 - 1989 - F

JENIS MATERIAL = PASIR

	A	B	Rata - rata
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	500	500	500
Berat benda uji kering oven (BK)	493.1	493.5	493.3
Berat Picnometer diisi air 25 C (B)	627.4	629.5	628.45
Berat Picnometer + Benda Uji SSD + Air 25 C (Bt)	946.1	945.5	945.8

	A	B	Rata - rata
Berat jenis (Bulk) $\frac{BK}{(B + 500 - Bt)}$	2.72	2.68	2.70
Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) $\frac{500}{(B + 500 - Bt)}$	2.76	2.72	2.74
Berat jenis semu (App) $\frac{BK}{(B + BK - Bt)}$	2.83	2.78	2.80
Penyerapan (Absorbtion) $\frac{(500 - BK)}{BK} \times 100 \%$	1.26	1.32	1.29

**PEMERIKSAAN BERAT ISI SSD
(AGREGAT KASAR)
JENIS MATERIAL : BATU PECAH 1”**

A.	Berat Tempat + Contoh	24.955	25.060	Kg
B.	Berat Tempat	5.879	5.879	Kg
C.	Berat Contoh	19.076	19.181	Kg
D.	Volume Tempat	14.130	14.130	Dm ³
E.	Berat Isi Contoh C / D	1.350	1.357	Kg / Dm ³
F.	Rata - Rata		1.354	Kg / Dm ³

**PEMERIKSAAN BERAT ISI SSD
(AGREGAT HALUS)
JENIS MATERIAL : PASIR**

A.	Berat Tempat + Contoh	5,844	5,866	Kg
B.	Berat Tempat	1,824	1,824	Kg
C.	Berat Contoh	4,020	4,042	Kg
D.	Volume Tempat	2,850	2,850	Dm ³
E.	Berat Isi Contoh C / D	1.411	1.418	Kg / Dm ³
F.	Rata - Rata		1.414	Kg / Dm ³

**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN
MESIN LOS ANGELES
(SNI. 03 – 2417 – 1991)**

Gradasi Pemeriksaan		Grading : B		Grading :	
		Berat Sebelum (a)	Berat Sesudah (b)	Berat Sebelum (a)	Berat Sesudah (b)
Saringan					
Lolos	Tertahan				
3"	2 1/2"				
2 1/2"	2"				
2"	1 1/2"				
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"	2500			
1/2"	3/8"	2500			
3/8"	No.4				
No.4	No.8				
Jumlah Berat Sample		5000			
Berat Tertahan No.12			3900		

I. a = 5000 gram
b = 3900 gram
a - b = 1100 gram

II. a = gram
b = gram
a - b = gram

Keausan I = $\frac{a - b}{a} \times 100\%$ 22 %

keausan II =
keausan rata - rata = 22 %

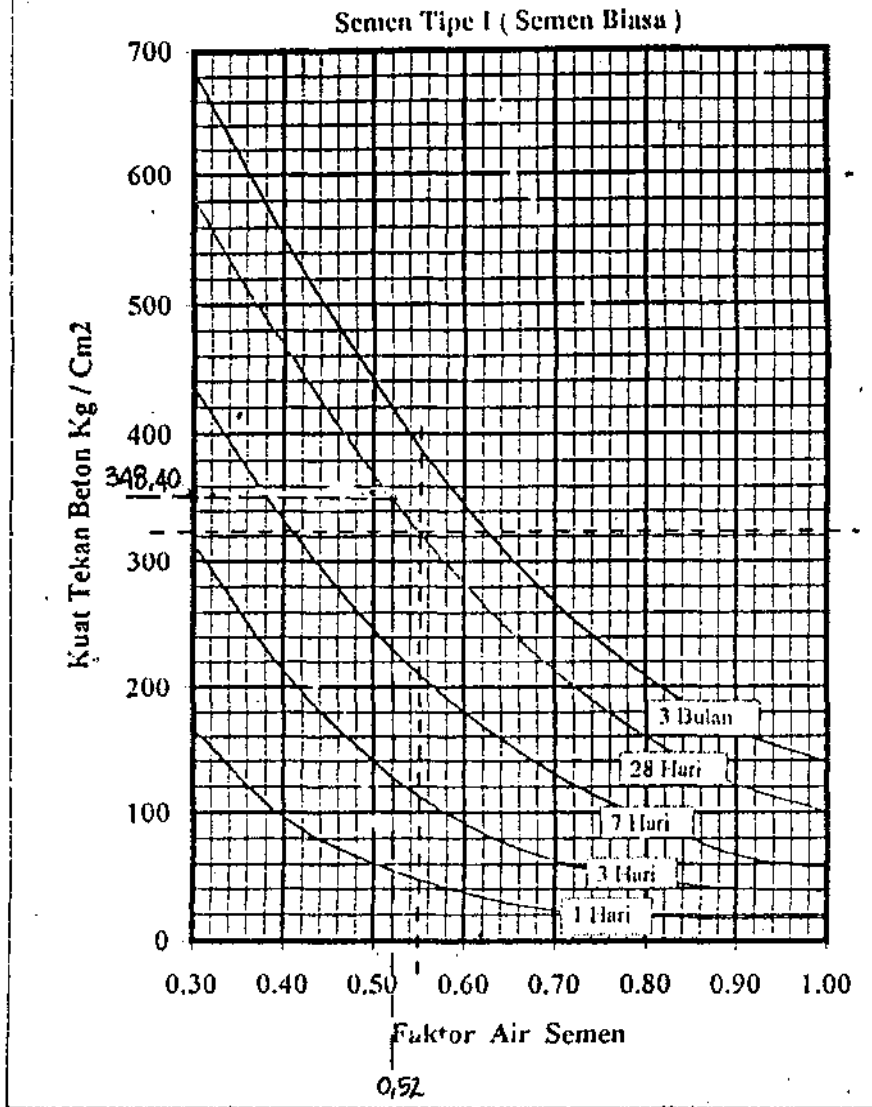
SAND EQUIVALENT
(AASHTO T. 176. 73)
JENIS MATERIAL : PASIR

Nomor Pemeriksaan		I	II	Rata-rata
Vaktu Rendam	Mulai	11.20		
(10 ± 1 Menit)	Selesai	11.31		
Vaktu pengendapan (20 ± 1 Menit)		11.52		
Pembacaan Skala Lumpur	A	5.10		
Pembacaan Skala Pasir	B	5.00		
Sand Equivalent = (B / A) x 100 %		98.04		

**PEMERIKSAAN FRAKSI LUNAK
(SOFT FRAGMENT)
(ASSHT. T – 150. – 74)**

Berat Sebelum Percobaan	(A)	5000	Gram
Berat Sesudah Percobaan	(B)	5000	Gram
Berat Yang Terapung	(C) = (A) - (B)	0	Gram
Prosentase Yang Terapung	(D) = $\frac{(A) \times (B)}{100} \times 100 \%$	0	Gram

Gambar Curva : Hubungan antara Kekuatan Tekan dengan Faktor Air Semen Berda Uji Kubus 15x15x15



	K	FAS
1	125	
2	150	
3	175	
4	200	
5	225	
6	250	0.55
7	275	
8	300	
9	350	
10	375	

	σ_{bm}	$\sigma_{bk} + 1.64 \cdot S$	S
1	K 125	198.8	Kg/Cm2
2	K 150	223.8	
3	K 175	248.8	
4	K 200	273.8	
5	K 225	298.8	
6	K 250	323.8	
7	K 275	348.8	
8	K 300	373.8	
9	K 350	423.8	
10	K 375	448.8	

TABEL 3

**PERSYARATAN JUMLAH SEMEN MINIMUM DAN
FAKTOR AIR SEMEN MAKSIMUM UNTUK
BERBAGAI MACAM PEMBETONAN
DALAM LINGKUNGAN KHUSUS**

	JUMLAH SEMEN MINIMUM PER M ³ BETON (KG)	NILAI FAKTOR SEMEN MAKSIMUM
Beton didalam ruang bangunan :		
a. Keadaan keliling non korosif	275	0.60
b. Keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap korosif	325	0.52
Beton diluar ruangan bangunan :		
a. Tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0.60
b. Terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	275	0.60
Beton yang masuk kedalam tanah :		
a. Mengalami keadaan basah dan kering berganti - ganti	325	0.55
b. Mendapat pengaruh sulfat dan alkali dari tanah		Lihat Tabel 4
Beton yang kontinue berhubungan dengan :		
a. Air tawar		Lihat Tabel 5
b. Air laut		

TABEL : 12. 2. 2

Ukuran Maks Agg. (mm)	Air Liter Per Zak Semen	Air Liter Per M3 Beton	Semen Zak Per M3 Beton	Pasir , % Thd Birt Total Agg.	Pasir Kg Per Zak Semen	Bt. Pecah Kg Per Zak Semen	Pasir Kg Per M3 Beton	Bt Pecah Kg Per M3 Beton	Yield M3 Beton Per Zak Semen
PASIR SEDANG , MODULUS KEHALUSAN 2.60 - 2.90									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	17.7	188	10.6	45	77	94	814	992	0.095
25	17.7	183	10.3	40	70	107	725	1099	0.097
38	17.7	173	9.8	36	68	124	665	1206	0.103
51	17.7	163	9.2	33	68	138	627	1271	0.109
19	19.5	188	9.6	46	87	102	840	983	0.104
25	19.5	183	9.4	41	81	117	750	1093	0.107
38	19.5	173	8.9	37	79	134	702	1199	0.112
51	19.5	163	8.4	34	79	153	659	1283	0.12
19	21.3	188	8.8	47	100	113	879	992	0.114
25	21.3	183	8.7	43	92	126	793	1087	0.129
38	21.3	173	8.1	38	90	147	725	1118	0.124
51	21.3	163	7.7	35	90	166	686	1279	0.131
19	23.1	188	8.2	48	109	119	894	980	0.122
25	23.1	183	8.0	43	102	136	814	1084	0.126
38	23.1	173	7.5	39	100	158	754	1180	0.133
51	23.1	163	7.2	36	100	177	713	1259	0.154
19	24.8	188	7.5	49	124	130	930	980	0.133
25	24.8	183	7.4	44	115	145	849	1069	0.136
38	24.8	173	7.0	40	113	168	787	1173	0.144
51	24.8	163	6.6	37	113	192	740	1259	0.153
19	26.6	188	7.1	50	134	134	953	953	0.154
25	26.6	183	6.8	45	127	156	873	1063	0.147
38	26.6	173	6.6	41	124	177	811	1558	0.153
51	26.6	163	6.1	38	124	205	757	1253	0.163
19	28.4	188	6.7	51	147	141	986	942	0.151
25	28.4	183	6.4	46	141	164	903	1051	0.156
38	28.4	173	6.1	42	136	188	838	1149	0.163
51	28.4	163	5.7	39	138	217	790	1242	0.175

Catatan :

1. 1 Zak Semen = 40 Kg.
2. Campuran Beton untuk Slump 75 mm. untuk tiap - tiap penambahan atau pengurangan Slump sebesar 25 mm harus ditambahkan atau dikurangkan Air sebanyak 3 % per m3 beton.
3. Kemudian hitung kembali jumlah semen dan agregat untuk mempertahankan mutu beton.
4. Untuk Perkerasan Jalan kurangi Pasir sebanyak 4 Kg dan Air sebanyak 5 Liter per m3 beton.
5. Ukuran mm dalam inch (")
 - 19 mm = ¾"
 - 25 mm = 1"
 - 38 mm = 1 ½"
 - 51 mm = 2"

SPEKIFIKASI AGREGAT KASAR (SPEC DARI BUKU 3)

	No. #	Agregat Halus	BATU PECAH			
S P E S I	2"		100	-	-	-
	1 1/2"		95 - 100	100	-	-
	1"		-	95 - 100	100	-
	3/4"		35 - 70	-	90 - 100	100
	1/2"		-	25 - 60	-	90 - 100
F I K A S	3/8"	100	10 - 30	-	20 - 55	40 - 70
	#4	95 - 100	0 - 5	0 - 10	0 - 10	0 - 15
	#8	-	-	0 - 5	0 - 5	0 - 5
	#16	45 - 80	-	-	-	-
	#50	10 - 30	-	-	-	-
I	#100	2 - 10	-	-	-	-

BETON KLAS	MAKS P.A.S	KADAR SEMEN		Kg/M ³
		MIN	MAKS	
III/K450	0.40	415	425	
III/K350	0.45	350	400	
III/K400	0.45	365	400	
III/K350	0.45	350	400	
III/K275	0.50	340	400	
II/K225	0.52	325	350	
II/K175	0.57	270	300	
I/B 0	0.65	200	250	

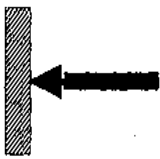
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN

Contoh Nomor	Tanggal Cor	Berat Gram	Berat Isi Kg / dm ³	Luas Bidang Cm ²	Tanggal Pemeriksaan	Umur Hari	KEKUATAN TEKAN			Prakiraan Umur 28 Hari	Keterangan
							Ton	Ukuran	Kg / Cm ²		
1.	05 - 08 - 00	8243	2.44	3375	08 - 08 - 00	3	44	(15 x 15 x 15)	195.56	488.89	K - 25C
2.	05 - 08 - 00	8185	2.43	3375	08 - 08 - 00	3	45	(15 x 15 x 15)	200.00	500.00	K - 25C
3.	05 - 08 - 00	8412	2.49	3375	08 - 08 - 00	3	53	(15 x 15 x 15)	235.56	588.89	K - 22E
4.	05 - 08 - 00	8477	2.51	3375	08 - 08 - 00	3	55	(15 x 15 x 15)	244.44	611.11	K - 22E
5.	05 - 08 - 00	8195	2.43	3375	08 - 08 - 00	3	59	(15 x 15 x 15)	262.22	655.56	K - 30C
6.	05 - 08 - 00	8238	2.44	3375	08 - 08 - 00	3	56	(15 x 15 x 15)	248.89	622.22	K - 30C

PC ; Ex. Laboratorium
 Pasir : Ex. Laboratorium
 Batu Pecah : Ex. Laboratorium
 Air : Ex. Laboratorium
 Komposisi

1 Psi : 0.07031 Kg / Cm²
 1 KN / MM² : 10.20 Kg/Cm²
 Luas Silinder : 176.715 Cm²
 Isi Silinder : 5301.45 Cm³

PEMERIKSAAN MUTU BERON DENGAN ALAT HAMMER

PEMBACAAN LAPANGAN RATA-RATA			σ_b g' b	$(\sigma_b - \sigma_{bm})^2$ (g' b - g' bm) ²	KETERANGAN / EVALUASI
R $\frac{(E_r)}{n}$	$\frac{(E_r) \times 80}{n}$	a°	(Kg / Cm ²)	(Kg / Cm ²)	
38	38.48	0°	376	277.22	<div style="text-align: center;"> $g = 0^\circ$  </div> <p>PERHITUNGAN :</p> $DS = \sqrt{\frac{E1(g_{bm} - g_{bm})^2}{n-1}}$ $DS = 81.51$ $g_{bk} = g_{bm} - (1.64 \times DS)$ $g_{bk} = 258.97 \text{ Kg / Cm}^2$
37	37.47	0°	358	1,200.62	
42	42.53	0°	470	5,983.02	
40	40.51	0°	433	1,628.12	
32	32.41	0°	273	14,316.12	
36	36.46	0°	340	2,772.02	
40	40.51	0°	433	1,628.12	
37	37.47	0°	358	1,200.62	
35	35.44	0°	326	4,442.22	
39	39.49	0°	397	18.92	
35	35.44	0°	326	4,442.22	
34	34.43	0°	307	7,335.92	
35	35.44	0°	326	4,442.22	
40	40.51	0°	433	1,628.12	
33	33.42	0°	287	11,161.92	
38	38.48	0°	376	277.22	
47	47.59	0°	567	30,397.92	
46	46.58	0°	547	23,823.92	
42	42.53	0°	470	5,983.02	
41	41.52	0°	450	3,289.02	
\bar{J}_{bm} $g_{bm} = E1g'b$ = 0.07031 kg / cm ² 'mm ² = 10.2 Kg / Cm ²			$E1(g'b - g'bm)^2$ 392.65	126,248.55	