



HASIL PERHITUNGAN PENGUJIAN BERAT JENIS SEMEN

Suhu Awal : 25°C

Semen : 64 gram

Piknometer I

A. Berat semen : 64 gram

B. Volume I zat cair : 1 ml

C. Volume II zat cair : 18,5 ml

D. Berat isi air : 1 gr/cm³

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis Semen} &= \frac{A}{C - B} \times D \\ &= \frac{64}{18,5 - 1} \times 1 \\ &= 3,65 \text{ gr/cm}^3\end{aligned}$$

Piknometer I

A. Berat semen : 64 gram

B. Volume I zat cair : 1 ml

C. Volume II zat cair : 22 ml

D. Berat isi air : 1 gr/cm³

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis Semen} &= \frac{A}{C - B} \times D \\ &= \frac{64}{22 - 1} \times 1 \\ &= 3,048 \text{ gr/cm}^3\end{aligned}$$

$$\text{Berat jenis rata-rata} : \frac{3,65 + 3,04}{2} = 3,345 \text{ gr/cm}^3$$



HASIL PERHITUNGAN PENGUJIAN KONSISTENSI NORMAL SEMEN

Berat Semen : 300 gram

Ø Jarum Vicat : 10 mm

Suhu : 27°C

Air (%)	PENURUNAN TIAP 30 DETIK (mm)
25	3
26	4
27	7
28	8
29	9
30	10

Perhitungan prosentase air :

a. $25\% \rightarrow \frac{25}{100} \times 300 \text{ gr} = 75 \text{ gr} \approx 75 \text{ cc}$

b. $26\% \rightarrow \frac{26}{100} \times 300 \text{ gr} = 78 \text{ gr} \approx 78 \text{ cc}$

c. $27\% \rightarrow \frac{27}{100} \times 300 \text{ gr} = 81 \text{ gr} \approx 81 \text{ cc}$

d. $28\% \rightarrow \frac{28}{100} \times 300 \text{ gr} = 84 \text{ gr} \approx 84 \text{ cc}$

e. $29\% \rightarrow \frac{29}{100} \times 300 \text{ gr} = 87 \text{ gr} \approx 87 \text{ cc}$

f. $30\% \rightarrow \frac{30}{100} \times 300 \text{ gr} = 90 \text{ gr} \approx 90 \text{ cc}$



HASIL PERHITUNGAN
PENGUJIAN KONSISTENSI NORMAL SEMEN

Berat Semen : 300 gram

Ø Jarum Vicat : 1 mm

Prosentase Air : 27 %

Jumlah Air : $\frac{27}{100} \times 300 \text{ gr} = 81 \text{ gr} \approx 81 \text{ cc}$

WAKTU PENURUNAN AIR (Menit)	PENURUNAN TIAP 15 MENIT (mm)
15	30
30	17

HASIL PERHITUNGAN
PENGUJIAN BERAT VOLUME AGREGAT KASAR dan HALUS

Agregat Kasar

- A. Volume Wadah = 1,272 liter
- B. Berat Wadah = 2,67 kg
- C. Berat Wadah + Benda uji = 9,85 kg
- D. Berat Benda Uji (C-B) = 9,85 – 2,67 = 7,18 kg



$$\text{Berat Volume (D/A)} = \frac{7,18}{2,67} = 5,64 \text{ kg/liter}$$

Agregat Halus

- A. Volume Wadah = 1,272 liter
B. Berat Wadah = 2,67 kg
C. Berat Wadah + Benda uji = 9,5 kg
D. Berat Benda Uji (C-B) = 9,5 - 2,67 = 6,83 kg
Berat Volume (D/A) = $\frac{6,83}{2,67} = 5,36 \text{ kg/liter}$

HASIL PERHITUNGAN

PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT KASAR dan HALUS

Agregat Kasar

- A. Berat Wadah = 0,153 kg
B. Berat Wadah + Benda uji = 1,133 kg
C. Berat Benda Uji = 1 kg
D. Berat Benda Uji Kering = 0,989 kg
E. Kadar Air $\frac{C-D}{D} \times 100\% = \frac{1-0,989}{0,989} \times 100\% = 1,12\%$

Agregat Halus

- A. Berat Wadah = 0,1365 kg
B. Berat Wadah + Benda uji = 0,6365 kg
C. Berat Benda Uji = 0,5 kg
D. Berat Benda Uji Kering = 0,4815 kg



$$E. \text{ Kadar Air } \frac{C - D}{D} \times 100\% = \frac{0,5 - 0,4815}{0,4815} \times 100\% = 3,84\%$$

HASIL PERHITUNGAN
PENGUJIAN ANALISA *SPECIFIC GRAFITY*
dan PENYERAPAN AGREGAT KASAR

- A. Berat contoh SSD = 1200 gram
B. Berat contoh dalam air = 643 gram
C. Berat contoh kering udara = 1014 gram

$$\text{Apparent Specific Grafity} = \frac{C}{C - B} = \frac{1014}{1014 - 643} = 2,733$$

$$\text{Bulk Specific Grafity kondisi kering} = \frac{C}{A - B} = \frac{1014}{1200 - 643} = 1,82$$

$$\text{Bulk Specific Grafity kondisi SSD} = \frac{A}{A - B} = \frac{1200}{1200 - 643} = 2,15$$

$$\% \text{ Penyerapan Air} = \frac{A - C}{A} \times 100\% = \frac{1200 - 1014}{1014} \times 100\% = 18,34\%$$

HASIL PERHITUNGAN
PENGUJIAN ANALISA *SPECIFIC GRAFITY*



dan PENYERAPAN AGREGAT HALUS

- A. Berat Piknometer = 175,5 gram
B. Berat contoh SSD = 600 gram
C. Berat contoh dalam air = 773 gram
D. Berat contoh kering udara = 708 gram
E. Berat contoh kering = 564 gram

$$\text{Apparent Specific Gravity} = \frac{E}{E + D - C} =$$

$$\frac{564}{564 + 708 - 773} = 1,13$$

$$\text{Bulk Specific Gravity kondisi kering} = \frac{E}{B + D - C} =$$

$$\frac{564}{600 + 708 - 773} = 1,05$$

$$\text{Bulk Specific Gravity kondisi SSD} = \frac{B}{B + D - C} = \frac{600}{600 + 708 - 773} = 1,1215$$

$$\% \text{ Penyerapan Air} = \frac{B - E}{E} \times 100\% =$$

$$\frac{600 - 564}{564} \times 100\% = 6,383\%$$

HASIL PERHITUNGAN

ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS

1. Nomor saringan = 3/8
Ukuran saringan = 9,5 mm
Berat tertahan = 0 gram



$$\% \text{ tertahan} = \frac{0}{473,5} \times 100\% = 0\%$$

$$\% \text{ tertahan komulatif} = 0 \%$$

$$\% \text{ lolos komulatif} = 100 \% - 0\% = 100 \%$$

2. Nomor saringan = 4

Ukuran saringan = 4,75 mm

Berat tertahan = 0 gram

$$\% \text{ tertahan} = \frac{0}{473,5} \times 100\% = 0\%$$

$$\% \text{ tertahan komulatif} = 0 \%$$

$$\% \text{ lolos komulatif} = 100 \% - 0\% = 100 \%$$

3. Nomor saringan = 8

Ukuran saringan = 2,36 mm

Berat tertahan = 64 gram

$$\% \text{ tertahan} = \frac{64}{473,5} \times 100\% = 13,5\%$$

$$\% \text{ tertahan komulatif} = 13,5 \%$$

$$\% \text{ lolos komulatif} = 100 \% - 13,5 \% = 86,5 \%$$

4. Nomor saringan = 16

Ukuran saringan = 1,18 mm

Berat tertahan = 63 gram

$$\% \text{ tertahan} = \frac{63}{473,5} \times 100\% = 13,3\%$$

$$\% \text{ tertahan komulatif} = 13,5 \% + 13,3 \% = 26,8 \%$$

$$\% \text{ lolos komulatif} = 100 \% - 26,8 \% = 73,2 \%$$

5. Nomor saringan = 30

Ukuran saringan = 0,6 mm



$$\begin{aligned}\text{Berat tertahan} &= 91 \text{ gram} \\ \text{\% tertahan} &= \frac{91}{473,5} \times 100\% = 19,21\% \\ \text{\% tertahan komulatif} &= 26,8 \% + 19,21 \% = 46,01 \% \\ \text{\% lolos komulatif} &= 100 \% - 46,01\% = 53,99 \%\end{aligned}$$

6. Nomor saringan = 50
Ukuran saringan = 0,3 mm
Berat tertahan = 76,5 gram
$$\text{\% tertahan} = \frac{76,5}{473,5} \times 100\% = 16,15\%$$
$$\text{\% tertahan komulatif} = 46,01 \% + 16,15 \% = 62,16 \%$$
$$\text{\% lolos komulatif} = 100 \% - 62,16 \% = 37,84 \%$$

7. Nomor saringan = 100
Ukuran saringan = 0,15 mm
Berat tertahan = 88 gram
$$\text{\% tertahan} = \frac{88}{473,5} \times 100\% = 18,58\%$$
$$\text{\% tertahan komulatif} = 62,16 \% + 18,58 \% = 80,74 \%$$
$$\text{\% lolos komulatif} = 100 \% - 80,74 \% = 19,26 \%$$

8. Pan
Berat tertahan = 91 gram
$$\text{\% tertahan} = \frac{91}{473,5} \times 100\% = 19,24\%$$
$$\text{\% tertahan komulatif} = 80,74 \% + 19,26 \% = 100 \%$$
$$\text{\% lolos komulatif} = 100 \% - 100\% = 0 \%$$



PERHITUNGAN CAMPURAN BETON BERDASARKAN SK SNI-15-1990-03

1. Kuat tekan beton yang diisyaratkan pada umur 28 hari 30 Mpa, benda uji silinder.
2. Deviasi standar 12 MPa karena tidak ada catatan sebelumnya.
3. Karena nilai margin sudah diambil 12 MPa, maka tidak perlu nilai tambah.
4. Kuat tekan rencana (f'_{cr}) 42 MPa.
5. Ditetapkan jenis semen PPC
6. Agregat halus = pasir muntilan, wilayah 2, ukuran butir maksimum 10 mm, bj pasir 2080 kg/m³.
Agregat kasar = batu pecah, bj agregat kasar 2733 kg/m³
7. Faktor air semen (fas), dengan kuat tekan rencana 42 MPa, umur beton 28 hari, maka dari pembacaan tabel diperoleh nilai fas 0,4
8. Struktur beton akan digunakan diluar ruang bangunan, namun terlindung dari hujan dan terik matahari sehingga menurut pembacaan tabel diperoleh fas maksimum 0,60
Fas yang dipakai adalah fas yang paling rendah antara butir 7 dan 8, sehingga fas yang dipakai adalah fas = 0,4
9. Dari pembacaan tabel dijelaskan bahwa struktur beton untuk pondasi telapak tidak bertulang, sehingga:

$$\text{Slump} = \frac{9 + 2,5}{2} = 3,25 \text{ cm} = 32,5 \text{ mm}$$

10. Ukuran agregat maksimum = 4 cm = 40 mm
11. Dari pembacaan tabel, dengan ukuran agregat maksimum 40 mm, jenis agregat kasar batu pecah dan nilai slump 77,5, maka kebutuhan air adalah sebesar 190 liter.

Karena pasir alami (pasir muntilan), maka dipakai rumus:

$$A = 0,67A_h + 0,33A_k$$

Bila diasumsikan $A_h = 205$ liter, sedangkan $A_k = 190$ liter, maka:

$$A = (0,67 \times 205) + (0,33 \times 190) = 200,05 \text{ liter}$$



12. Berat semen yang dibutuhkan = $\frac{200,05}{0,4} = 500,125 \text{ kg}$

13. Struktur beton tidak digunakan di luar bangunan, namun terlindung dari hujan dan terik matahari langsung sehingga dari pembacaan tabel diperoleh kebutuhan semen minimum = 275 kg/m^3

14. Semen yang dipakai adalah yang paling besar diantara butir 12 dan 13, yaitu $500,125 \text{ kg}$.

15. Fas yang dipakai tetap $0,4$

16. Gradasi agregat halus masuk dalam wilayah 2

17. Bila pasir termasuk wilayah 2 dan fas $0,4$ serta nilai slump $32,5 \text{ mm}$, maka diperoleh proporsi pasir sebesar 48% .

18. Bj campuran = $\frac{P}{100}$ bj agregat halus + $\frac{K}{100}$ agregat kasar

Dengan, P = prosentase pasir terhadap campuran = 48%

$$K = (100 - 48)\% = 52 \%$$

$$\text{Bj campuran} = \frac{48}{100} 2808 + \frac{52}{100} 2733 = 2669 \text{ kg/m}^3$$

19. Dengan berat jenis campuran $2669 \text{ kg/m}^3 \approx 2,7 \text{ ton}$, kandungan air $200,05$ liter maka dari tabel diperoleh bj beton 2900 kg/m^3

20. Kebutuhan agregat campuran

$$W_{\text{psr} + \text{kr}} = W_{\text{btm}} - A - S$$

$$W_{\text{psr} + \text{kr}} = 2900 - 200,05 - 500,125 = 2199,825 \text{ kg/m}^3$$

21. Kebutuhan agregat halus

$$W_{\text{pasir}} = \frac{P}{100} W_{\text{psr} + \text{kr}}$$

$$W_{\text{pasir}} = \frac{48}{100} \times 2199,825 = 1055,916 \text{ kg/m}^3$$

22. Kebutuhan agregat kasar

$$W_{\text{kerikil}} = W_{\text{psr} + \text{kr}} - W_{\text{pasir}}$$

$$W_{\text{kerikil}} = 2199,825 - 1055,916 = 1143,909 \text{ kg/m}^3$$

CONTOH PERHITUNGAN KUAT LENTUR dan KUAT TEKAN BETON
(PEMBEBANAN P/2 PADA 2 TITIK DENGAN $L = 2a + (L - 2a)$)

KUAT LENTUR

Misal didapatkan data hasil pengujian kuat lentur sebagai berikut:

$$L = 600 \text{ mm} = 60 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ mm} = 10 \text{ cm}$$

$$d = 200 \text{ mm} = 20 \text{ cm}$$

$$P = 145 \text{ kg/cm}^2$$

Didapatkan kuat lentur

$$\begin{aligned} R = \sigma &= \frac{P.L}{b.d.d} \\ &= \frac{145 \times 60}{10 \times 20 \times 20} \\ &= 2.175 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 21,75 \text{ MPa} \end{aligned}$$

KUAT TEKAN

Misal didapatkan data hasil pengujian kuat tekan sebagai berikut:

$$A = 176,625 \text{ cm}^2$$

$$t = 15 \text{ cm}$$

$$P = 440 \text{ kg/cm}^2$$

Didapatkan kuat tekan

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{440}{176,625} \\ &= 25 \text{ MPa} \end{aligned}$$