**LAMPIRAN A. PERHITUNGAN**

**Lampiran A.1** Perhitungan Berat Jenis Semen

Setelah melakukan penelitian berat jenis semen di laboratorium diperoleh sebagai berikut:

1. Berat semen (W1) = 64 gr
2. Pembacaan skala awal (V1) = 1 cm
3. Pembacaan skala akhir (V2) = 21.5 cm
4. Berat isi air pada suhu 28˚C ($γd$) = 1 gr/cm3
5. Berat jenis semen = 

= $\frac{64}{\left(20.54-0,3\right).1}$

= 3.122

Perhitungan untuk semua sampel berat jenis semen diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.1

**Lampiran A.2** Perhitungan Kehalusan Semen

Setelah melakukan penelitian kehalusan semen dilaboratorium diperoleh sebagai berikut:

1. Berat saringan No 100 (W1) = 348,5 gr

2. Berat saringan No 200 (W2) = 355,5 gr

3. Berat sampel semen (W3) = 50 gr

4. Berat saringan no 100+ Berat semen (W4) = 349,5 gr

5. Berat saringan no 200+ Berat semen (W5) = 360,7 gr

6. Kehalusan butiran semen

 F100 = $\frac{W4-W1}{W3}x 100\%$

 = 

 **=** 2.0%

 F200 = $\frac{W5-W2}{W3}x100\%$

 = $\frac{359.8-356.0}{50}x100\%$

 **=** 10,4 %

 Perhitungan untuk semua sampel kehalusan butiran semen diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.2

**Lampiran A.4** Perhitungan Berat Jenis dan Absorbsi Agregat Kasar

Untuk berat jenis dan absorbsi agregat Kasar diperoleh data sebagai berikut:

1. Benda uji kering oven (A) = 2421,5 gram
2. Benda uji kering permukaan jenuh (B) = 2500 gram
3. Benda uji kering permukaan jenuh didalam air (C) = 1466 gram
4. Isi air pada suhu 28 °C (ɤd) = 0,997 gr/cm3
5. Berat jenis benda uji dalam keadaan jenuh permukaan.

Sg.SSD = 

 = 

 = 2,425 gram/cm3

1. Berat jenis benda uji dalam keadaan kering oven.

Sg.OD = 

 = 

 = 2,349 gram/cm3

1. Berat jenis semu

Sg.APP = 

 = 

 = 2,542 gram/cm3

1. Absorbsi Air

 = 

 = 

 = 3,242 %

 Untuk perhitungan semua sampel berat jenis dan absorbsi agregat kasar diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.4

**Lampiran A.5** Perhitungan Berat Jenis dan Absorbsi Agregat Halus

Untuk berat jenis dan absorbsi agregat halus diperoleh data sebagai berikut:

1. Benda uji kering oven (A) = 492 gram
2. Gelas Ukur + Air + Plat Kaca (B) = 2210 gram
3. Gelas Ukur + pasir + Air + Plat Kaca (C) = 2511,5 gram
4. Berat benda uji jenuh kering permukaan (D) = 500 gram
5. Isi air pada suhu 28°C (ɤd) = 0,997 gr/cm3
6. Berat jenis benda uji dalam keadaan jenuh permukaan.

Sg.SSD = 

= 

= 2,526 gram/cm3

1. Berat jenis benda uji dalam keadaan kering oven.

Sg.OD = 

 = 

 = 2,486 gram/cm3

1. Berat jenis semu

 Sg.APP = 

 = 

 = 2,590 gram/cm3

1. Absorbsi Air = 

 = 

 = 1,626 %

 Untuk perhitungan semua sampel berat jenis dan absorpsi agregat halus diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.5

**Lampiran A.6** Perhitungan Kadar Kelembaban Agregat Kasar

Untuk kadar kelembaban agregat kasar diperoleh data laboratorium sebagai berikut:

1. Berat talam (A) = 115 gram
2. Berat benda uji + talam (B) = 1115 gram
3. Berat benda uji kering oven + talam (C) = 1104 gram
4. Kadar kelembaban agregat kasar

Kadar kelembaban = 

 **=** 

 = 1.112

 Untuk perhitungan semua sampel Kadar Kelembaban Agregat Kasar diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.10

**Lampiran A.7** Perhitungan Kadar Kelembaban Agregat Halus

Untuk kadar kelembaban agregat halus diperoleh laboratorium data sebagai berikut:

1. Berat talam (A) = 103,5 gram
2. Berat benda uji + talam (B) = 1103,5 gram
3. Berat benda uji kering oven + talam (C) = 1097 gram
4. Kadar kelembaban agregat kasar

Kadar kelembaban = 

 **=** 

 = 0,654

 Untuk perhitungan sampel kadar kelembaban agregat halus diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.11

**Lampiran A.8** Perhitungan Berat Volume Gembur Agregat Kasar

 Untuk Perhitungan Berat Volume Gembur/ Padat Agregat Kasardiperoleh data sebagai berikut:

1. Berat plat kaca (W1) = 2125 gram
2. Berat literan (W2) = 4116 gram
3. Berat literan + Plat kaca + Air (W3) = 9273
4. Volume air (W4) = (W3 – (W1 + W2))

 = (9273– (2125+ 4116))

 = 3032 gram

1. Berat literan + agregat ( W5) = 8910 gram
2. Berat agregat (W6) = W5 – W2

 = 8910 – 4116

 = 4794 gram

1. Berat volume gembur = 

=

= 1.581

 Untuk perhitungan sampel berat vulume gembur agregat kasar diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.12

**Lampiran A.9** Perhitungan Berat Volume Padat Agregat Kasar

 Untuk perhitungan berat volume padat agregat kasardiproleh data sebagai berikut:

1. Berat plat kaca (W1) = 2125 gram
2. Berat literan (W2) = 4116 gram
3. Berat literan + Plat kaca + Air (W3) = 9273
4. Volume air (W4) = (W3 – (W1 + W2))

= (9273 – (2125 + 4116))

= 3032 gram

1. Berat literan + agregat ( W5) = 9087 gram
2. Berat agregat (W6) = W5 – W2

= 9087 – 4116

= 4971 gram

1. Berat volume padat = 

=

= 1,640

 Untuk perhitungan sampel berat vulume padat agregat kasar diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.13

**Lampiran A.10** Perhitungan Berat Volume Gembur Agregat Halus

 Untuk perhitungan berat volume gembur agregat halusdiperoleh data sebagai berikut:

1. Berat plat kaca (W1) = 2125 gram
2. Berat literan (W2) = 4116 gram
3. Berat literan + Plat kaca + Air (W3) = 9273
4. Volume air (W4) = (W3 – (W1 + W2))

= (9273 – (2125 + 4116))

= 3032 gram

1. Berat literan + agregat ( W5) = 8447 gram
2. Berat agregat (W6) = W5 – W2

= 6741 – 1917,5

= 4823,5 gram

1. Berat volume gembur = 

=

= 1,428

 Untuk perhitungan sampel berat vulume gembur agregat halus diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.14

**Lampiran A.11** Perhitungan Berat Volume Padat Agregat Halus

 Untuk perhitungan berat volume padat agregat halusdiperoleh data sebagai berikut:

1. Berat plat kaca (W1) = 2115 gram
2. Berat literan (W2) = 4116 gram
3. Berat literan + Plat kaca + Air (W3) = 9273
4. Volume air (W4) = (W3 – (W1 + W2))

= (9273 – (2115 + 4116))

= 3032 gram

1. Berat literan + agregat ( W5) = 8783 gram
2. Berat agregat (W6) = W5 – W2

= 8783– 4116

= 4667 gram

1. Berat volume padat = 

=

= 1,539

 Untuk perhitungan sampel berat vulume padat agregat halus diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.15

**Lampiran A.12** Kadar Material Lolos Saringan No. 200 Agregat Kasar

 Untuk perhitungan kadar material lolos saringan No. 200 agregat kasardiperoleh data sebagai berikut:

1. Berat talam (W1) = 86,5 gram
2. Berat benda uji kering oven + talam, kotor (W2) = 586,5 gram
3. Berat benda uji kering oven + talam, bersih (W3) = 582,5 gram
4. Kadar material lolos saringan nomor 200 = 

=

= 0,8

Untuk perhitungan semua sampel material lolos saringan no.200 agregat kasar diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.16

**Lampiran A.13** Kadar Material Lolos Saringan No. 200 Agregat Halus

Untuk perhitungan kadar material lolos saringan No. 200 agregat kasardiperoleh data sebagai berikut:

1. Berat talam (W1) = 114 gram
2. Berat benda uji kering oven + talam, kotor (W2) = 614 gram
3. Berat benda uji kering oven + talam, bersih (W3) = 597,5 gram
4. Kadar material lolos saringan 200 = 

=

= 3,3

Untuk perhitungan semua sampel material lolos saringan no.200 agregat halus diperlihatkan pada Lampiran Tabel B.17

**Lampiran A.14 Perhitungan Perancangan Campuran Beton (Mix Design)**

Setelah nilai pengujian sifat fisis agregat, pengujian semen dilanjutkan dengan perhitungan perancangan benda uji, langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai *slump*
2. Tujuan penggunaan beton adalah untuk kolom bangunan
3. Slump = 25 – 100
4. Menentukan ukuran agregat kasar maksimum = 19 mm
5. Perkiraan air pencapur dan kandungan udara berdasarkan tabel 2 SNI 7656 : 2012 ,

a. Slump (mm) = 75 – 100

b. Ukuran maksimum = 19 mm

c. Jumlah Air = 205 Kg/M3

1. Menentukan rasio air - semen atau rasio air - bahan bersifat semen berdasarkan tabel 3 SNI 7656 : 2012 dengan menggunakan rumus interpolasi

a. Umur beton = 28 Hari

b. Mutu beton = 27,5 Mpa

c. FAS (W/C) = 0.575

1. Menghitung kadar semen

a. FAS (W/C) = 0.575

b. Jumlah air = 205 Kg/M3

c. Semen = W/fas

= 205 / 0.575

= 356.522 Kg/M3

1. Menentukan kadar agregat kasar berdasarkan tabel 5 SNI 7656 : 2012

a. Ukuran maksimum = 19 mm

b. MHB = 2,495

c. Berat kering Oven = 1663 Kg/M3

d. Volume agregat kasar kering oven= 0,6505 M3

e. Berat Kering Agregat kasar = 0,6505 x 1663

 = 1081,8 Kg/M3

1. Menentukan kadar agregat halus

Dengan menggunakan dasar volume absolute dan perkiraan adanya udara terperangkap 1% , maka dihitung sebagai berikut:

a. Ukuran maksimum = 19 mm

b. Jumlah Agregat = 2345 Kg/M3

c. Berat jenis Air pada suhu kamar = 1000 Kg/M3

d. Volume Air = berat air/ berat jenis air

 = 205/1000

 = 0,205 M3

e. Berat jenis semen = 3,13

f. Volume Padat semen = Berat semen/( Berat semen x 995.61)

 = 365.522/(3,13 x 995.61)

 = 0,114407 M3

g. Berat jenis agregat kasar SSD = 2,429

h. Volume Absolute Agregat Kasar = Berat Agregat Kasar / (Bj. A. K. x 1000)

 = 1081,7815/(2,429 x 995,61)

 = 0,4473 M3

i. Volume udara terperangkap = 0,01 M3

j. Jumlah Volume bahan selain pasir = V. air + V. semen + V. A.K + V.udara

 = 0,205 + 0,1144 + 0,4473 + 0,01

 = 0,7767 M3

k. Volume Agregat halus = 1 – 0,7767

 = 0,2233 M3

l. Berat jenis Agregat Halus SSD = 2,591

m. Berat Agregat Halus = Volume pasir x BJ. A.H x 995.61

 = 0,2233 x 2,591 x 995,61

 = 575,94897 kg

1. Koreksi terhadap kandungan air

Air yang diserap tidak menjadi bagian dari air pencapu dan harus dikeluarkan dari penyesuaian dalam air yang ditambahkan. Dengan demikian, air pada permukaan yang diberikan dari agregat kasar dan halus.

a. kadar air agregat kasar = 1,112 %

b. kadar air agregat halus = 0,671 %

c. Penyerapan agregat kasar = 3,349 %

d. Penyerapan agregat halus = 1,421 %

e. Ageragat kasar (basah) = 1081,7815 x 1,0111

 = 1093,81 kg

f. Agregat halus (basah) = 575,94897 x 1,0067

 = 579,814 kg

g. Agregat kasar = 1,112 – 3,349

 = -2,237 %

h. Agregat halus = 0,671 – 1,421

 = -0,75 %

i. Dengan demikain kebutuhan air menjadi = 233,519 kg

1. Menghitung proporsi campuran beton