

# LAMPIRAN

## A. Pemeriksaan bahan susun pasir

### 1. Pemeriksaan gradasi pasir

- a. Berat cawan kosong = 285 gram  
 b. Berat pasir SSD = 1000 gram  
 c. Berat pasir + cawan = 1285 gram

Tabel 1. Hasil Analisis Gradasi Pasir

Lubang Ayakan (mm)		Berat tertahan		Komulatif	
British (mm)	ASTM (inch)	gram	%	Tertahan %	Lolos %
4.75	3/8	0	0	0	100
2.36	8	33	3,3	3,3	96,7
1.18	16	177	17,7	21	79
0.6	30	264	26,4	47,4	52,6
0.3	50	197	19,7	67,1	33,9
0.15	100	215	21,5	88,6	11,4
Pan		114	11,4	100	0
Jumlah		1000	100	327,4	Daerah 1 (pasir kasar)

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\text{jumlah berat tertahan kumulatif (\%)}}{\text{jumlah berat tertahan (\%)}}$$

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{327,4}{100} = 3,274$$

### 2. Pemeriksaan kadar air agregat halus (pasir)

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Air Agregat Halus (Pasir)

Uraian	Contoh 1	Contoh 2	Rata-rata
Pasir Jenuh Air Kering Muka (B1)	500	500	500
Pasir Jenuh Air Kering Muka (B2)	487	485	486
Kandungan Air	13 gram	15 gram	14 gram
Kadar air = $B1-B2/B2 \times 100\%$	2,6%	3%	2,8%

## a. Kandungan air

= Berat pasir jenuh kering muka – berat pasir kering tungku

$$= 500 - 486 = 14 \text{ gram}$$

## b. Kadar air

$$= \frac{\text{kandungan air}}{\text{berat kering}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{500} \times 100\% = 2,6\%$$

## c. Rata-rata

$$2,6\% + 3\% = 2,8\%$$

## 3. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)

Pasir = 500 gram

Berat cawan = 280 gram

Tabel 3. Hasil analisis berat jenis pasir

Uraian	Berat
Berat piknometer berisi air dan pasir (Bt)	1062 gr
Berat pasir setelah kering (Bk)	471 gr
Berat piknometer berisi air (B)	774 gr
Berat pasir keadaan jenuh kering muka (SSD)	500 gr

a. Berat jenis curah (*bulk specific gravity*)

$$\frac{Bk}{B + SSD - Bt} = \frac{471}{774 + 500 - 1062} = 2,222$$

b. Berat jenis jenuh kering muka (*saturated surface dry*)

$$\frac{SSD}{B + SSD - Bt} = \frac{500}{774 + 500 - 1062} = 2,358$$

c. Berat jenis tampak (*apparent specific gravity*)

$$\frac{Bk}{B + Bk - Bt} = \frac{471}{774 + 471 - 1062} = 2,574$$

## d. Penyerapan air agregat halus (pasir)

$$\frac{SSD - Bk}{Bk} \times 100\% = \frac{500 - 471}{471} \times 100\% = 6,157\%$$

## 4. Pemeriksaan berat satuan agregat halus (pasir)

## a. Berat satuan pasir

Dimensi bejana : d ( diameter ) = 14,94 cm

h ( Tinggi ) = 29,95 cm

- Berat bejana kosong ( B1 ) = 10900 gram

- Volume bejana kosong = perhitungan volume (  $1/4 * \pi * d^2 * h$  )  
 $= (1/4 * 3,14 * 14,94^2 * 29,94)$   
 $= 4606,6 \text{ cm}^3$

- Berat bejana berisi pasir SSD ( B2 ) = 19300 gr

- Berat satuan  $\frac{B2 - B1}{v} = \frac{19300 - 10900}{4606,6} = 1,82 \text{ gram/cm}^3$

## 5. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir)

Tabel 4. Hasil Analisis Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)

Uraian	Contoh
Pasir jenuh kering muka (B1)	1000gr
Pasir setelah keluar dari oven (B2)	987
Kandungan air (B1-B2)	13
Kadar lumpur = $\frac{B1 - B2}{B1} \times 100\%$	1,3%

a. Kandungan air = B<sub>1</sub> - B<sub>2</sub>

$$= 1000 - 987$$

$$= 13 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Kadar Lumpur} &= \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\% \\
 &= \frac{1000 - 987}{1000} \times 100\% = 1,3\%
 \end{aligned}$$

## B. Pemeriksaan Bahan Susun Kerikil

### 1. Pemeriksaan kadar air agregat kasar (krikil)

Tabel 5. Hasil Analisis Kadar Air Agregat Kasar (Batu Pecah)

Uraian	Contoh 1	Contoh 2	Rata-rata
Pasir Jenuh Air Kering Muka (B1)	1000 gram	1000 gram	1000 gram
Pasir Jenuh Air Kering Muka (B2)	988 gram	989 gram	988,5 gram
Kandungan Air	12 gram	11 gram	1,5 gram
Kadar air = $B1 - B2 / B2 \times 100\%$	1,21%	1,1%	1,15%

#### a. Kandungan air

= Berat kerikil jenuh kering muka – berat kerikil kering tungku

$$= 1000 - 988 = 12 \text{ gram}$$

#### b. Kadar air

$$= \frac{\text{kandungan air}}{\text{berat kering}} \times 100\%$$

$$= \frac{12}{994} \times 100\%$$

$$= 1,207 \%$$

#### c. Rata-Rata

$$= 1,21\% + 1,1\% = 1,15 \%$$

## 2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (krikil)

Berat krikil = 5000 gram

Tabel 6. Hasil Analisis Berat Jenis Agregat Kasar (Batu Pecah)

Uraian	Berat (gram)
Berat krikil setelah dikeringkan (BK)	5000
Berat krikil dibawah air (BA)	3190
Berat krikil keadaan jenuh kering muka (BJ)	5039
Berat jenis curah = $\frac{Bk}{Bj - Ba}$	2,70
Berat jenis jenuh kering muka = $\frac{Bj}{Bj - Ba}$	2,72
Berat jenis tampak = $\frac{Bk}{Bk - Ba}$	2,76
Penyerapan air = $\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$	0,78%

## 3. Pemeriksaan keausan agregat kasar

Tabel 7. Hasil Analisis Keausan Agregat Kasar (Batu Pecah)

Jenis pengukuran	Berat
Berat sebelum masuk los angeles (B1)	5000gr
Berat keluar dari los angeles (B2)	4161
Keausan = $\frac{B1 - B2}{B1} \times 100\%$	16,78%

$$\begin{aligned}
 \text{Keausan agregat kasar} &= \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\% \\
 &= \frac{5000 - 4161}{5000} \times 100\% \\
 &= 16,78\%
 \end{aligned}$$

## 4. Pemeriksaan berat satuan agregat kasar

### a. Berat satuan krikil

Bejana d( diameter ) = 15,03 cm

$$h \text{ (Tinggi)} = 30,23 \text{ cm}$$

- Berat bejana kosong (B1) = 10700 gram
- Berat bejana berisi krikil SSD (B2) = 19000 gr
- Volume bejana kosong = perhitungan volume ( $\frac{1}{4} * \pi * d^2 * h$ )  
 $= (1/4 * 3,14 * 15,03^2 * 30,23)$   
 $= 5360,7 \text{ cm}^3$
- Berat satuan =  $\frac{B_2 - B_1}{v} = \frac{19000 - 10700}{5360,7} = 1,54 \text{ gram/cm}^3$

### 5. Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar (krikil)

Tabel 8. Hasil Analisis Kadar Lumpur Agregat Kasar (Batu Pecah)

Uraian	contoh
Krikil jenuh kering muka (B1)	1000gr
Krikil setelah keluar dari oven (B2)	991
Kandungan air (B1-B2)	9
Kadar lumpur = $\frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\%$	9%

a. Kandungan air =  $B_1 - B_2$

$$= 1000 - 991$$

$$= 9 \text{ gram}$$

$$= \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\%$$

b. Kadar Lumpur

$$= \frac{1000 - 991}{1000} \times 100\% = 0,9\%$$

### C. Pemeriksaan Bahan Susun Lumpur Lapindo

#### 1. Pemeriksaan berat jenis bubuk lumpur lapindo

Tabel 9. Hasil analisis berat jenis bubuk lumpur lapindo

Uraian	Berat
Berat piknometer berisi bubuk lumpur Lapindo dan air ( $B_t$ )	979 gr
Berat bubuk lumpur Lapindo setelah kering ( $B_k$ )	497 gr
Berat piknometer berisi air ( $B$ )	722 gr
Berat pasir keadaan jenuh kering muka ( SSD )	500 gr

a. Berat jenis curah (*bulk specific gravity*)

$$= \frac{B_k}{B + SSD - B_t} = \frac{497}{722 + 500 - 979} = 2,045$$

b. Berat jenis jenuh kering muka (*saturated surface dry*)

$$= \frac{SSD}{B + SSD - B_t} = \frac{500}{722 + 497 - 979} = 2,083$$

c. Berat jenis tampak (*apparent specific gravity*)

$$= \frac{B_k}{B + B_k - B_t} = \frac{497}{722 + 497 - 979} = 2,071$$

d. Penyerapan air bubuk lumpur Lapindo

$$= \frac{SSD - B_k}{B_k} \times 100\% = \frac{500 - 497}{497} \times 100\% = 0,604\%$$

#### 2. Pemeriksaan kadar air bubuk lumpur lapindo

Tabel 10. Hasil analisis kadar air bubuk lumpur lapindo

Uraian	Berat
Bubuk kaca jenuh kering muka ( $B_1$ )	500 gr
Bubuk kaca setelah keluar oven ( $B_2$ )	495 gr
Kandungan air ( $B_1 - B_2$ )	5 gr



Kadar air $\{(B_1-B_2)/B_2\} \times 100\%$	1,0101%
--	---------

#### D. Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)

Pengaruh Fas (0,28; 0,30; 0,32; 0,34; 0,36; 0,38) terhadap kuat tekan beton dengan bahan tambah lumpur lapindo 10%

Tabel. 11 Perhitungan Campuran Beton (fas 0,28)

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Kuat tekan pada umur 28 hari	40	MPa
2	Deviasi Standar (sd)	-	
3	Nilai Tambah (M)	10	MPa
4	Kuat tekan rata-rata rencana ( $f'_{cr} = f'_c + M$ )	50	MPa
5	Jenis Semen	Biasa (Tipe 1)	
6	Jenis Agregat Halus (Alami / Pecahan)	Alami	
7	Jenis Agregat Kasar (Alami / Pecahan)	Pecahan	
8	Fakto Air Semen	0,28	
9	FAS Maksimum	0,6	
10	Dipakai FAS terkecil dari point 8 dan 9	0,28	
11	Nilai Slump	7,5 - 15	cm
12	Ukuran Maksimum Agregat	20	mm
13	Kebutuhan Air	204,9	liter
14	Kebutuhan Semen ( $w_s = \text{point 13}/\text{FAS}$ )	731,78	kg
15	Daerah Gradasi Agregat Halus	Daerah 1	
16	Perbandingan Agregat Halus dan Kasar	40% dan 60%	
17	Bj Agregat Camp ( $P/100 \cdot B_j \text{ Agg Halus} + k/100 \cdot B_j \text{ Agg Kasar}$ )	2,68	
18	Berat Beton	2382	kg
19	Kebutuhan Agregat Campuran (18-13-14)	1445,32	kg
20	Kebutuhan Agregat Halus (19*16)	578,12	kg
21	Kebutuhan Agregat Kasar (19-20)	867,20	kg
22	<b>Kesimpulan:</b>		
23	Air	204,9	liter
24	Semen	731,78	kg
25	Agregat Halus	578,12	kg
26	Agregat Kasar	867,20	kg
27	Total	2382	kg

Tabel. 12 Perhitungan Campuran Beton (fas 0,30)

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Kuat tekan pada umur 28 hari	40	MPa
2	Deviasi Standar (sd)	-	
3	Nilai Tambah (M)	10	MPa
4	Kuat tekan rata-rata rencana ( $f'_{cr}=f'_c+M$ )	50	MPa
5	Jenis Semen	Biasa (Tipe 1)	
6	Jenis Agregat Halus (Alami / Pecahan)	Alami	
7	Jenis Agregat Kasar (Alami / Pecahan)	Pecahan	
8	Fakto Air Semen	0,30	
9	FAS Maksimum	0,6	
10	Dipakai FAS terkecil dari point 8 dan 9	0,30	
11	Nilai Slump	7,5 -15	cm
12	Ukuran Maksimum Agregat	20	mm
13	Kebutuhan Air	204,9	liter
14	Kebutuhan Semen ( $w_s = \text{point 13/FAS}$ )	683	kg
15	Daerah Gradasi Agregat Halus	Daerah 1	
16	Perbandingan Agregat Halus dan Kasar	43% dan 57%	
17	Bj Agregat Camp ( $P/100*Bj \text{ Agg Halus}+k/100*Bj \text{ Agg Kasar}$ )	2,68	
18	Berat Beton	2389	kg
19	Kebutuhan Agregat Campuran (18-13-14)	1501,1	kg
20	Kebutuhan Agregat Halus (19*16)	645,47	kg
21	Kebutuhan Agregat Kasar (19-20)	855,63	kg
22	<b>Kesimpulan:</b>		
23	Air	204,9	liter
24	Semen	683	kg
25	Agregat Halus	645,47	kg
26	Agregat Kasar	855,63	kg
27	Total	2389	kg

Tabel. 13 Perhitungan Campuran Beton (fas 0,32)

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Kuat tekan pada umur 28 hari	40	MPa
2	Deviasi Standar (sd)	-	
3	Nilai Tambah (M)	10	MPa
4	Kuat tekan rata-rata rencana ( $f'_{cr}=f'_c+M$ )	50	MPa
5	Jenis Semen	Biasa (Tipe 1)	
6	Jenis Agregat Halus (Alami / Pecahan)	Alami	
7	Jenis Agregat Kasar (Alami / Pecahan)	Pecahan	
8	Fakto Air Semen	0,32	
9	FAS Maksimum	0,6	
10	Dipakai FAS terkecil dari point 8 dan 9	0,32	
11	Nilai Slump	7,5 -15	cm
12	Ukuran Maksimum Agregat	20	mm
13	Kebutuhan Air	204,9	liter
14	Kebutuhan Semen ( $w_s = \text{point 13/FAS}$ )	640,31	kg
15	Daerah Gradasi Agregat Halus	Daerah 1	
16	Perbandingan Agregat Halus dan Kasar	45% dan 55%	
17	Bj Agregat Camp ( $P/100*B_j \text{ Agg Halus}+k/100*B_j \text{ Agg Kasar}$ )	2,68	
18	Berat Beton	2395	kg
19	Kebutuhan Agregat Campuran (18-13-14)	1549,79	kg
20	Kebutuhan Agregat Halus (19*16)	697,40	kg
21	Kebutuhan Agregat Kasar (19-20)	852,39	kg
22	<b>Kesimpulan:</b>		
23	Air	204,9	liter
24	Semen	640,31	kg
25	Agregat Halus	697,40	kg
26	Agregat Kasar	852,39	kg
27	Total	2395	kg