



LAMPIRAN A

Persiapan lumpur

Kadar lumpur pada agregat halus (pasir) yang digunakan pada penelitian ini adalah 0% dan 10% dari berat agregat halus (pasir). Metode yang digunakan untuk mendapatkan kadar lumpur yang telah ditentukan adalah sebagai berikut:

1. Saring agregat halus (pasir) menggunakan saringan no. 4 (4,75 mm),
2. Masukkan agregat halus (pasir) tersebut ke dalam mesin mixer dan tambahkan air secukupnya sampai agregat halus (pasir) terendam,
3. Hidupkan mesin mixer dan tunggu selama 10 menit , kemudian tuangkan air bekas pencucian agregat halus (pasir) ke dalam bak lain,
4. Ulangi langkah No.3 sampai agregat halus (pasir) bersih,
5. Diamkan air bekas pencucian agregat halus (pasir) yang ada di dalam bak,
6. Tunggu sampai lumpur mengendap di dasar bak,
7. Setelah lumpur mengendap di dasar bak, pisahkan lumpur tersebut dari air yang ada di dalam bak,
8. Setelah lumpur dipisahkan dengan air, pindahkan lumpur ke dalam wadah besi,
9. Keringkan lumpur dengan cara dimasak menggunakan kompor gas,
10. Setelah lumpur dimasak, lumpur kering siap ditambahkan ke dalam agregat halus (pasir) sesuai kadar yang telah ditentukan.



LAMPIRAN B

Langkah-langkah pengujian SSD adalah sebagai berikut:

1. Letakkan kerucut terpancung di atas alas kaca yang kering,
2. Masukkan agregat halus (pasir) ke dalam kerucut terpancung sebanyak 3 lapis, masing-masing lapis sekitar $\frac{1}{3}$ volume corong,
3. Masukkan $\frac{1}{3}$ lapis pertama ke dalam kerucut terpancung kemudian padatkan dengan menggunakan alat penumbuk sebanyak 25 kali. Ulangi cara tersebut untuk 2 lapis berikutnya,
4. Pemadatan harus merata selebar permukaan dan tidak boleh sampai masuk ke dalam lapisan agregat halus (pasir) sebelumnya,
5. Setelah lapisan agregat halus (pasir) yang terakhir sudah dipadatkan, kemudian permukaan agregat halus (pasir) diratakan sehingga rata dengan sisi atas kerucut terpancung,
6. Tunggu sekitar 30 detik, kemudian tarik kerucut terpancung ke atas secara perlahan,
7. Amati bentuk runtuh agregat halus (pasir).



LAMPIRAN C

Langkah-langkah pengujian daya serap air agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

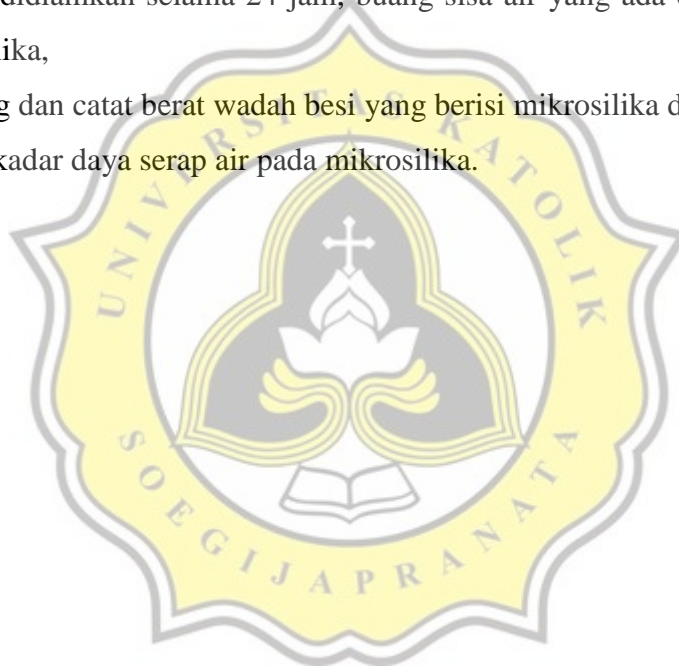
1. Siapkan agregat halus (pasir) seberat 200 gram,
2. Siapkan air sebanyak 300 ml,
3. Timbang dan catat berat wadah besi,
4. Masukkan agregat halus (pasir) ke dalam wadah besi lalu timbang dan catat beratnya,
5. Tuangkan air ke dalam wadah besi yang telah berisi agregat halus (pasir),
6. Simpan dan diamkan wadah besi yang berisi agregat halus (pasir) dan air selama 24 jam,
7. Setelah didiamkan selama 24 jam, buang sisa air yang ada di atas permukaan pasir,
8. Timbang dan catat berat wadah besi yang berisi agregat halus (pasir) dan air tersebut,
9. Hitung kadar daya serap air pada agregat halus (pasir).



LAMPIRAN D

Cara pengujian daya serap air mikrosilika adalah sebagai berikut:

1. Siapkan mikrosilika seberat 200 gram,
2. Siapkan air sebanyak 300 ml,
3. Timbang dan catat berat wadah besi,
4. Masukkan mikrosilika ke dalam wadah besi lalu timbang dan catat beratnya,
5. Tuangkan air ke dalam wadah besi yang telah berisi mikrosilika,
6. Simpan dan diamkan wadah besi yang berisi mikrosilika dan air selama 24 jam,
7. Setelah didiamkan selama 24 jam, buang sisa air yang ada di atas permukaan mikrosilika,
8. Timbang dan catat berat wadah besi yang berisi mikrosilika dan air tersebut,
9. Hitung kadar daya serap air pada mikrosilika.





LAMPIRAN E

Langkah-langkah pengujian kadar lumpur agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

1. Siapkan agregat halus (pasir),
2. Timbang agregat halus (pasir) seberat 500 gram,
3. Keringkan agregat halus (pasir) dengan cara dimasak menggunakan kompor,
4. Timbang agregat halus (pasir) yang telah kering seberat 500 gram,
5. Masukkan air bersih ke dalam wadah yang telah berisi agregat halus (pasir) hingga terendam,
6. Aduk benda uji dalam wadah sehingga menghasilkan pemisahan sempurna antara butir-butir kasar dan bahan halus yang lolos saringan Nomor 200 (0,075 mm). Usahakan bahan halus tersebut menjadi melayang di dalam air pencuci sehingga mempermudah memisahkannya,
7. Tuangkan air pencuci dengan segera di atas saringan Nomor 200 (0,075 mm). Pada saat menuangkan air pencuci harus hati-hati supaya bahan yang kasar tidak ikut tertuang,
8. Ulangi pekerjaan No.4-6 hingga tuangan air pencuci terlihat jernih,
9. Kembalikan semua benda uji agregat halus (pasir) yang tertahan di saringan Nomor 200 (0,075 mm) ke dalam wadah besi,
10. Keringkan agregat halus (pasir) yang telah dicuci dengan cara dimasak menggunakan kompor,
11. Timbang agregat halus (pasir) yang telah dicuci dan catat beratnya,
12. Hitung persentase kadar lumpur dengan rumus perhitungan berikut:

$$W3 = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W3 = Persentase kadar lumpur (%)

W1 = Berat agregat halus (pasir) awal (gram)

W2 = Berat agregat halus (pasir) akhir (gram)



LAMPIRAN F

Pembuatan benda uji

Pembuatan benda uji pada penelitian ini menggunakan cetakan kubus dengan ukuran sisi 5 cm yang mengacu pada SNI 03-6825-2002. Berikut merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk membuat 3 benda uji:

Pembuatan benda uji mortar normal (tanpa penggantian mikrosilika dan penambahan lumpur)

Langkah-langkah yang digunakan yaitu:

1. Saring agregat halus (pasir) menggunakan saringan no. 4 (4,75 mm),
2. Siapkan agregat halus (pasir) seberat 600 gram,
3. Siapkan semen seberat 150 gram,
4. Siapkan air sebanyak 130 ml,
5. Tuangkan 130 ml air ke papan pengaduk, kemudian masukkan 150 gram semen secara perlahan-lahan, aduklah campuran air dan semen dengan menggunakan sendok semen,
6. Masukkan 600 gram agregat halus (pasir) secara perlahan-lahan ke papan pengaduk yang telah berisi campuran semen dan air. Saat memasukkan agregat halus (pasir) lakukan pengadukan campuran mortar tersebut,
7. Masukkan mortar ke dalam cetakan kubus, pengisian cetakan dilakukan sebanyak dua lapis. Pada setiap lapisnya, lakukan pemadatan dengan cara memukul cetakan kubus dengan palu karet,
8. Ratakan permukaan atas mortar menggunakan sendok semen,
9. Simpan benda uji pada suhu ruangan selama 24 jam,
10. Setelah benda uji disimpan selama 24 jam, masukan benda uji tersebut ke dalam bak yang berisi air, lalu rendam benda uji hingga umur 6 hari dan 27 hari.



LAMPIRAN G

Pembuatan benda uji mortar dengan penggantian mikrosilika dan penambahan lumpur (contoh: kadar mikrosilika 5% dan lumpur 10%)

Langkah-langkah yang digunakan yaitu:

1. Saring agregat halus (pasir) menggunakan saringan no. 4 (4,75 mm),
2. Siapkan agregat halus (pasir) seberat 570 gram (600 gram agregat halus (pasir) – 30 gram mikrosilika = 570 gram),
3. Siapkan mikrosilika seberat 30 gram (5% dari 600 gram agregat halus (pasir) = 30 gram) lalu campur dengan agregat halus (pasir). Kadar mikrosilika diperlihatkan pada tabel 3.2,
4. Siapkan lumpur seberat 60 gram (10% dari 600 gram agregat halus (pasir) = 60 gram) lalu campur dengan campuran agregat halus (pasir) dan mikrosilika. Kadar lumpur diperlihatkan pada tabel 3.2,
5. Sehingga didapatkan campuran agregat halus (pasir), mikrosilika dan lumpur seberat 660 gram (570 gram + 30 gram mikrosilika + 60 gram lumpur = 660 gram),
6. Siapkan semen seberat 150 gram,
7. Siapkan air seberat 140 ml,
8. Tuangkan 140 ml air ke papan pengaduk, kemudian masukkan 150 gram semen secara perlahan-lahan, aduklah campuran air dan semen dengan menggunakan sendok semen,
9. Masukkan campuran agregat halus (pasir), mikrosilika dan lumpur seberat 660 gram, secara perlahan-lahan ke papan pengaduk yang telah berisi campuran semen dan air. Saat memasukkan agregat halus (pasir) lakukan pengadukan campuran mortar tersebut,
10. Masukkan mortar ke dalam cetakan kubus, pengisian cetakan dilakukan sebanyak dua lapis. Pada setiap lapisnya, lakukan pemadatan dengan cara memukul cetakan kubus dengan palu karet,
11. Ratakan permukaan atas mortar menggunakan sendok semen,
12. Simpan benda uji pada suhu ruangan selama 24 jam,



13. Setelah benda uji disimpan selama 24 jam, masukan benda uji tersebut ke dalam bak yang berisi air, lalu rendam benda uji hingga umur 6 hari dan 27 hari.





LAMPIRAN H

Langkah-langkah uji kuat tekan mortar dilakukan dengan cara:

1. Ambil benda uji yang akan diuji dari bak perendaman,
2. Keringkan benda uji dengan cara di angin-anginkan selama 24 jam sebelum pengujian kuat tekan pada benda uji,
3. Bersihkan benda uji dari kotoran yang menempel,
4. Timbanglah benda uji, lalu catat berat setiap benda uji,
5. Letakkan benda uji kedalam mesin uji kuat tekan (*compression testing machine*), tekan benda uji dengan penambahan besarnya gaya tetap sampai benda uji pecah. Pada saat pecah, catat gaya tekan maksimum yang bekerja,
6. Hitung kuat tekan benda uji dengan rumus 3.1 serta berat isi benda uji dengan rumus 3.2. Selanjutnya hitung nilai rata-rata kuat tekan dan berat isi benda uji.

Kuat tekan benda uji dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_b' = \frac{P_{maks}}{A} \dots\dots\dots(3.1)$$

σ_b' = Kuat tekan benda uji mortar (MPa)

P_{maks} = Gaya tekan maksimum

(N)

A = Luas permukaan benda uji mortar (mm²)

Untuk benda uji kubus dengan panjang sisi 50 mm, maka $A = 2500 \text{ mm}^2$

Berat isi benda uji dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\gamma_m = \frac{B_m}{V} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

γ_m = berat isi mortar (gr/cm³)

B_m = berat benda uji (gr)

V = volume benda uji (cm³)

Untuk benda uji kubus dengan panjang sisi 5 cm, maka $V = 125 \text{ cm}^3$

LAMPIRAN I

Langkah-langkah pengujian analisis saringan agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Benda uji agregat halus berupa pasir Muntilan seberat 1000 gram yang telah dikeringkan dengan cara diangin-anginkan,



Gambar I.1 Pasir Muntilan Seberat 1000 gram



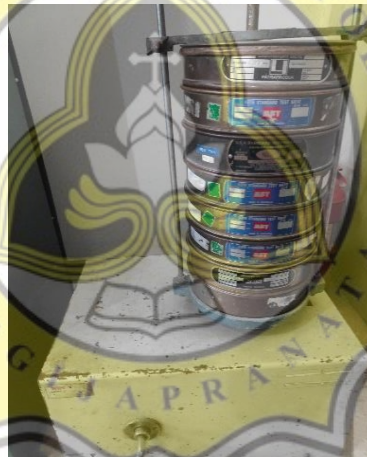
Gambar I.2 Saringan

2. Timbang dan catat berat masing-masing saringan,



Gambar I.3 Saringan Ditimbang

3. Susun saringan dari diameter terbesar (paling atas) hingga diameter terkecil (paling bawah),



Gambar I.4 Susunan Saringan

4. Masukkan benda uji pasir ke dalam saringan,
5. Kemudian saringan yang telah tersusun diletakkan diatas mesin pengguncang. Saringan diguncang selama 15 menit,
6. Timbang dan catat berat masing-masing saringan dan benda uji. Berat benda uji yang tertahan di masing-masing nomor saringan dapat dihitung.
 - a. Nomor saringan = 4
Ukuran Saringan = 4,75 mm
Berat Tertahan = 0 gram
% Tertahan = 0%



% Tertahan Kumulatif = 0%

% Lolos Kumulatif = 100%

b. Nomor saringan = 8

Ukuran Saringan = 2,36 mm

Berat Tertahan = 74,5 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{74,5}{1000} \times 100\% = 7,45\%$$

% Tertahan Kumulatif = 0% + 7,45% = 7,45%

% Lolos Kumulatif = 100% - 7,45% = 92,55%

c. Nomor saringan = 16

Ukuran Saringan = 1,18 mm

Berat Tertahan = 226 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{226}{1000} \times 100\% = 22,6\%$$

% Tertahan Kumulatif = 7,45% + 22,6% = 30,05%

% Lolos Kumulatif = 100% - 30,05% = 69,95%

d. Nomor saringan = 30

Ukuran Saringan = 0,600 mm

Berat Tertahan = 223 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{223}{1000} \times 100\% = 22,3\%$$

% Tertahan Kumulatif = 30,05% + 22,3% = 52,35%

% Lolos Kumulatif = 100% - 52,35% = 47,65%

e. Nomor saringan = 50

Ukuran Saringan = 0,300 mm

Berat Tertahan = 218 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{218}{1000} \times 100\% = 21,8\%$$

% Tertahan Kumulatif = 52,35% + 21,8% = 74,15%

% Lolos Kumulatif = 100% - 74,15% = 25,85%

f. Nomor saringan = 100

Ukuran Saringan = 0,150 mm



Berat Tertahan = 193,5 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{193,5}{1000} \times 100\% = 19,35\%$$

$$\% \text{ Tertahan Kumulatif} = 74,15\% + 19,35\% = 93,5\%$$

$$\% \text{ Lolos Kumulatif} = 100\% - 93,5\% = 6,5\%$$

g. Nomor saringan = 200

Ukuran Saringan = 0,075 mm

Berat Tertahan = 59 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{59}{1000} \times 100\% = 5,9\%$$

$$\% \text{ Tertahan Kumulatif} = 93,5\% + 5,9\% = 99,4\%$$

$$\% \text{ Lolos Kumulatif} = 100\% - 99,4\% = 0,6\%$$

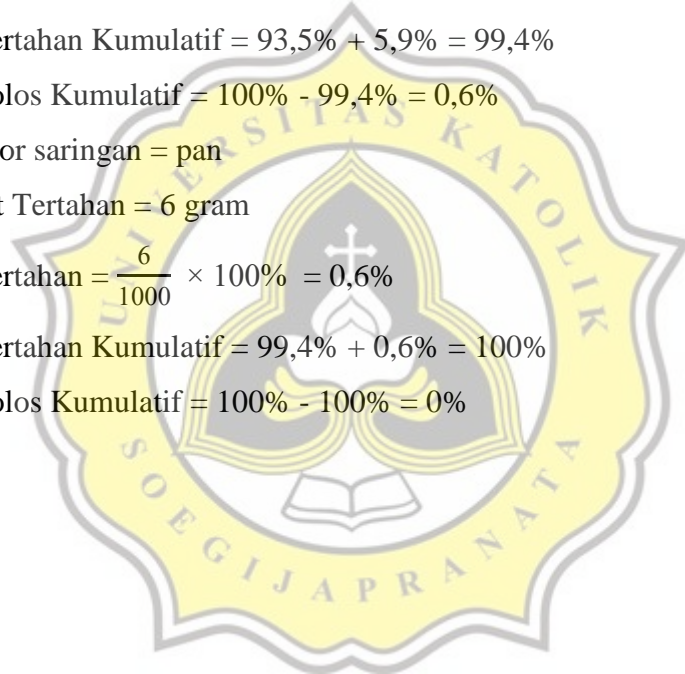
h. Nomor saringan = pan

Berat Tertahan = 6 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{6}{1000} \times 100\% = 0,6\%$$

$$\% \text{ Tertahan Kumulatif} = 99,4\% + 0,6\% = 100\%$$

$$\% \text{ Lolos Kumulatif} = 100\% - 100\% = 0\%$$



LAMPIRAN J

Langkah-langkah pengujian analisis saringan mikrosilika adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Benda uji yang digunakan adalah mikrosilika seberat 1000 gram,



Gambar J.1 Mikrosilika Seberat 1000 gram

2. Timbang dan catat berat masing-masing saringan,
3. Susun saringan dari diameter terbesar (paling atas) hingga diameter terkecil (paling bawah),
4. Masukkan benda uji mikrosilika ke dalam saringan,
5. Kemudian saringan yang telah tersusun diletakkan diatas mesin pengguncang. Saringan diguncang selama 15 menit,
6. Timbang dan catat berat masing-masing saringan dan benda uji. Berat benda uji yang tertahan di masing-masing nomor saringan dapat dihitung.
 - a. Nomor saringan = 4
Ukuran Saringan = 4,75 mm
Berat Tertahan = 0 gram
% Tertahan = 0%
% Tertahan Kumulatif = 0%
% Lolos Kumulatif = 100%
 - b. Nomor saringan = 8
Ukuran Saringan = 2,36 mm
Berat Tertahan = 0 gram



% Tertahan = 0%

% Tertahan Kumulatif = 0%

% Lolos Kumulatif = 100%

c. Nomor saringan = 16

Ukuran Saringan = 1,18 mm

Berat Tertahan = 15,5 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{15,5}{1000} \times 100\% = 1,55\%$$

% Tertahan Kumulatif = 1,55%

% Lolos Kumulatif = 100% - 1,55% = 98,45%

d. Nomor saringan = 30

Ukuran Saringan = 0,600 mm

Berat Tertahan = 898,5 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{898,5}{1000} \times 100\% = 89,85\%$$

% Tertahan Kumulatif = 1,55% + 89,85% = 91,4%

% Lolos Kumulatif = 100% - 91,4% = 8,6%

e. Nomor saringan = 50

Ukuran Saringan = 0,300 mm

Berat Tertahan = 60 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{60}{1000} \times 100\% = 6\%$$

% Tertahan Kumulatif = 91,4% + 6% = 97,4%

% Lolos Kumulatif = 100% - 97,4% = 2,6%

f. Nomor saringan = 100

Ukuran Saringan = 0,150 mm

Berat Tertahan = 23 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{23}{1000} \times 100\% = 2,3\%$$

% Tertahan Kumulatif = 97,4% + 2,3% = 99,7%

% Lolos Kumulatif = 100% - 99,7% = 0,3%

g. Nomor saringan = 200



Ukuran Saringan = 0,075 mm

Berat Tertahan = 2 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{2}{1000} \times 100\% = 0,2\%$$

$$\% \text{ Tertahan Kumulatif} = 99,7\% + 0,2\% = 99,9 \%$$

$$\% \text{ Lolos Kumulatif} = 100\% - 99,9\% = 0,1\%$$

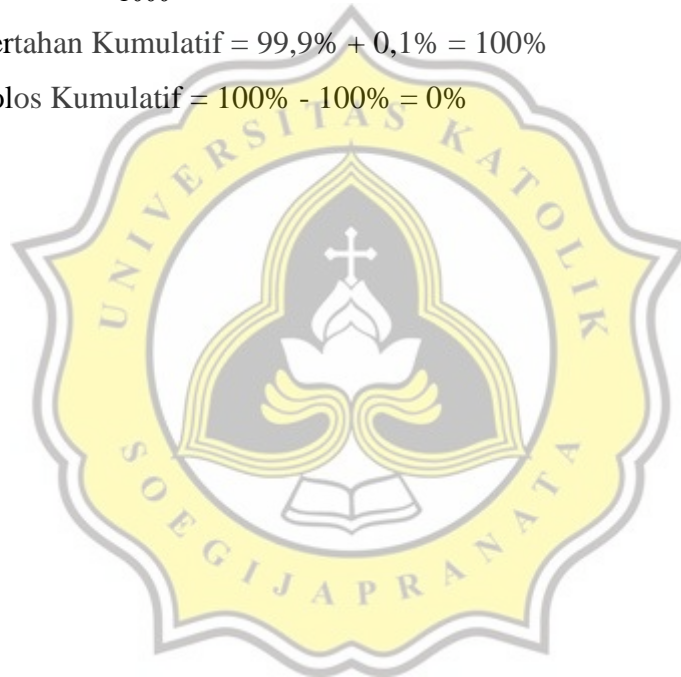
h. Nomor saringan = pan

Berat Tertahan = 1 gram

$$\% \text{ Tertahan} = \frac{1}{1000} \times 100\% = 0,1\%$$

$$\% \text{ Tertahan Kumulatif} = 99,9\% + 0,1\% = 100\%$$

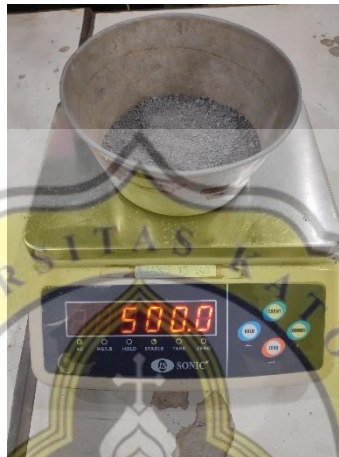
$$\% \text{ Lolos Kumulatif} = 100\% - 100\% = 0\%$$



LAMPIRAN K

Langkah-langkah pengujian kadar lumpur agregat halus (pasir) yang belum dibersihkan dari lumpur adalah sebagai berikut:

1. Siapkan agregat halus (pasir),
2. Keringkan agregat halus (pasir) dengan cara dimasak menggunakan kompor,
3. Timbang agregat halus (pasir) yang telah kering seberat 500 gram,



Gambar K.1 Agregat Halus (Pasir) Awal

4. Masukkan air bersih ke dalam wadah yang telah berisi agregat halus (pasir) hingga terendam,



Gambar K.2 Agregat Halus (Pasir) Terendam Air

5. Aduk benda uji dalam wadah sehingga menghasilkan pemisahan sempurna antara butir-butir kasar dan bahan halus yang lolos saringan Nomor 200 (0,075 mm). Usahakan bahan halus tersebut menjadi melayang di dalam air pencuci sehingga mempermudah memisahkannya,

- Tuangkan air pencuci dengan segera di atas saringan Nomor 200 (0,075 mm). Pada saat menuangkan air pencuci harus hati-hati supaya bahan yang kasar tidak ikut tertuang,



Gambar K.3 Penuangan Air Pencuci

- Ulangi pekerjaan No.4-No.6 hingga tuangan air pencuci terlihat jernih,
- Kembalikan semua benda uji agregat halus (pasir) yang tertahan di saringan Nomor 200 (0,075 mm) ke dalam wadah besi,
- Keringkan agregat halus (pasir) yang telah dicuci dengan cara dimasak menggunakan kompor,



Gambar K.4 Pengeringan Agregat Halus (Pasir)

- Timbang agregat halus (pasir) yang telah dicuci dan catat beratnya,



Gambar K.5 Berat Agregat Halus (Pasir) Akhir

11. Hitung persentase kadar lumpur dengan rumus perhitungan berikut:

$$\text{Kadar lumpur (\%)} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat agregat halus (pasir) awal (gram)

W2 = Berat agregat halus (pasir) akhir (gram)

Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus (pasir) yang belum dibersihkan dari lumpur:

$$\text{Kadar lumpur (\%)} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

$$\text{Kadar lumpur (\%)} = \frac{500-450,5}{500} \times 100\% = 9,9\%$$

Langkah-langkah pengujian kadar lumpur agregat halus (pasir) yang telah dibersihkan dari lumpur adalah sebagai berikut:

1. Siapkan agregat halus (pasir),
2. Keringkan agregat halus (pasir) dengan cara dimasak menggunakan kompor,
3. Timbang agregat halus (pasir) yang telah kering seberat 500 gram,
4. Masukkan air bersih ke dalam wadah yang telah berisi agregat halus (pasir) hingga terendam,
5. Aduk benda uji dalam wadah sehingga menghasilkan pemisahan sempurna antara butir-butir kasar dan bahan halus yang lolos saringan Nomor 200 (0,075 mm). Usahakan bahan halus tersebut menjadi melayang di dalam air pencuci sehingga mempermudah memisahkannya,

6. Tuangkan air pencuci dengan segera di atas saringan Nomor 200 (0,075 mm). Pada saat menuangkan air pencuci harus hati-hati supaya bahan yang kasar tidak ikut tertuang,
7. Ulangi pekerjaan No.4-6 hingga tuangan air pencuci terlihat jernih,
8. Kembalikan semua benda uji agregat halus (pasir) yang tertahan di saringan Nomor 200 (0,075 mm) ke dalam wadah besi,
9. Keringkan agregat halus (pasir) yang telah dicuci dengan cara dimasak menggunakan kompor,
10. Timbang agregat halus (pasir) yang telah dicuci dan catat beratnya,



Gambar K.6 Berat Agregat Halus (Pasir) Akhir

11. Hitung persentase kadar lumpur dengan rumus perhitungan berikut:

$$\text{Kadar lumpur (\%)} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat agregat halus (pasir) awal (gram)

W2 = Berat agregat halus (pasir) akhir (gram)

Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus (pasir) yang telah dibersihkan dari lumpur:

$$\text{Kadar lumpur (\%)} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

$$\text{Kadar lumpur (\%)} = \frac{500-495}{500} \times 100\% = 1\%$$



LAMPIRAN L

Langkah-langkah pengujian SSD adalah sebagai berikut:

1. Letakkan kerucut terpancung di atas alas kaca yang kering,



Gambar L.1 Alat Pengujian SSD

2. Masukkan agregat halus (pasir) ke dalam kerucut terpancung sebanyak 3 lapis, masing-masing lapis sekitar $\frac{1}{3}$ volume kerucut terpancung,
3. Masukkan $\frac{1}{3}$ lapis pertama ke dalam kerucut terpancung kemudian padatkan dengan menggunakan alat penumbuk sebanyak 25 kali. Ulangi cara tersebut untuk 2 lapis berikutnya,
4. Pemadatan harus merata selebar permukaan pasir dan pasir tidak boleh sampai masuk ke dalam lapisan agregat halus (pasir) sebelumnya,
5. Setelah lapisan agregat halus (pasir) yang terakhir sudah dipadatkan, kemudian permukaan agregat halus (pasir) diratakan sehingga rata dengan sisi atas kerucut terpancung,



Gambar L.2 Pengisian Pasir Lapisan Terakhir



6. Tunggu sekitar 30 detik, kemudian tarik kerucut terpancung ke atas secara perlahan,
7. Amati bentuk runtuhannya agregat halus (pasir).



Gambar L.3 Runtuhan Agregat Halus (Pasir)



LAMPIRAN M

Langkah-langkah pengujian daya serap air agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

1. Siapkan agregat halus (pasir) seberat 200 gram,
2. Siapkan air sebanyak 300 ml,
3. Timbang dan catat berat wadah besi,
4. Masukkan agregat halus (pasir) ke dalam wadah besi lalu timbang dan catat beratnya,



Gambar M.1 Pasir Seberat 200 gram

5. Tuangkan air ke dalam wadah besi yang telah berisi agregat halus (pasir),



Gambar M.2 Pasir Terendam Air 300 ml

6. Simpan dan diamkan wadah besi yang berisi agregat halus (pasir) dan air selama 24 jam,
7. Setelah didiamkan selama 24 jam, buang sisa air yang ada di atas permukaan pasir,



Gambar M.3 Sisa Air di Permukaan Pasir Telah Dibuang

8. Timbang dan catat berat wadah besi yang berisi agregat halus (pasir) dan air tersebut,



Gambar M.4 Berat Pasir dan Air

LAMPIRAN N

Langkah-langkah pengujian daya serap air mikrosilika adalah sebagai berikut:

1. Siapkan mikrosilika seberat 200 gram,
2. Siapkan air sebanyak 300 ml,
3. Timbang dan catat berat wadah besi,
4. Masukkan mikrosilika ke dalam wadah besi lalu timbang dan catat beratnya,



Gambar N.1 Mikrosilika Seberat 200 gram

5. Tuangkan air ke dalam wadah besi yang telah berisi mikrosilika,



Gambar N.2 Mikrosilika Terendam Air 300 ml

6. Simpan dan diamkan wadah besi yang berisi mikrosilika dan air selama 24jam,
7. Setelah didiamkan selama 24 jam, buang sisa air yang ada di atas permukaan mikrosilika,



Gambar N.3 Sisa Air di Permukaan Mikrosilika Telah Dibuang

8. Timbang dan catat berat wadah besi yang berisi mikrosilika dan air tersebut,



Gambar N.4 Berat Mikrosilika dan Air

LAMPIRAN O

Langkah-langkah pembuatan benda uji mortar adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan benda uji mortar normal (tanpa penggantian mikrosilika dan penambahan lumpur). Pembuatan 3 buah benda uji mortar normal dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Siapkan semen seberat 150 gram. Jenis semen yang digunakan adalah *Portland Composite Cement (PCC)* merk Tiga Roda,



Gambar O.1 Semen Seberat 150 gram

- b. Siapkan agregat halus seberat 600 gram. Jenis agregat halus (pasir) yang digunakan adalah pasir Muntilan yang berasal dari Sungai Krasak. Pasir yang digunakan telah dicuci bersih dari lumpur dan telah dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Pasir yang digunakan adalah pasir yang lolos ayakan no. 4 (diameter 4,75 mm),



Gambar O.2 Pasir Seberat 600 gram

- c. Siapkan air bersih sebanyak 130 ml,
- d. Setelah mempersiapkan material yang telah ditimbang sesuai dengan ketentuan, maka tahap selanjutnya adalah mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan untuk pembuatan benda uji. Alat-alat yang dibutuhkan untuk pembuatan benda uji adalah papan pengaduk, sendok semen, wadah besi, gelas ukur, palu karet, dan cetakan mortar,
- e. Pencampuran material dimulai dengan cara menuangkan 130 ml air ke papan pengaduk,



Gambar O.3 Penuangan 130 ml Air

- f. Masukkan 150 gram semen secara perlahan-lahan sambil diaduk menggunakan sendok semen,



Gambar O.4 Semen Dimasukkan ke Dalam Campuran



Gambar O.5 Semen Tercampur Rata

- g. Masukkan 600 gram agregat halus (pasir) secara perlahan-lahan sambil diaduk menggunakan sendok semen,



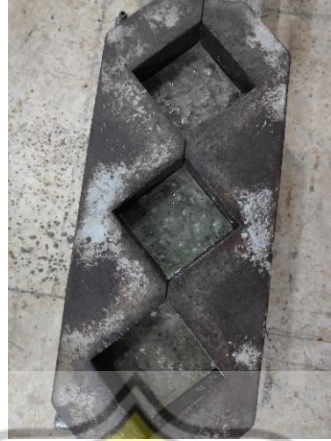
Gambar O.6 Memasukkan Pasir ke Dalam Campuran



Gambar O.7 Campuran Mortar

- h. Setelah mortar tercampur rata dan homogen, masukkan mortar ke dalam

cetakan mortar, pengisian cetakan dilakukan sebanyak dua lapis dan setiap lapis dipadatkan dengan cara memukul cetakan mortar dengan palu karet,



Gambar O.8 Pemasangan Lapisan Pertama



Gambar O.9 Pengisian Lapisan Kedua

- i. Ratakan permukaan atas cetakan menggunakan sendok semen,

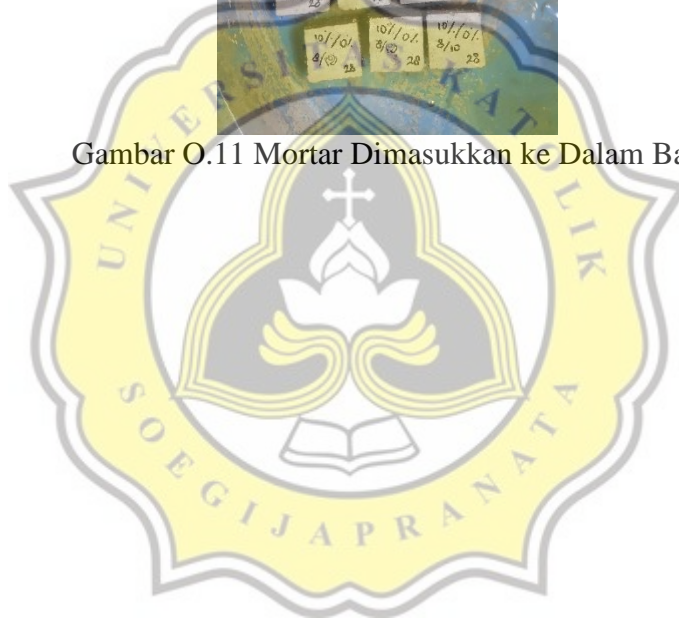


Gambar O.10 Permukaan Mortar Diratakan

- j. Simpan benda uji pada suhu ruang selama 24 jam,
- k. Setelah benda uji disimpan selama 24 jam, masukkan benda uji tersebut ke dalam bak yang berisi air untuk proses *curing* atau perawatan mortar, lalu rendam benda uji hingga umur 7 hari dan 28 hari.



Gambar O.11 Mortar Dimasukkan ke Dalam Bak Air





LAMPIRAN P

1. Pembuatan benda uji mortar dengan penggantian mikrosilika dan penambahan lumpur (sebagai contoh komposisi mikrosilika 5 % dan lumpur 10 %). Contoh perhitungan kadar penggantian mikrosilika sebesar 5% dan penambahan lumpur sebesar 10 % adalah sebagai berikut:

Berat pasir mortar normal	= 600 gram
Kadar penggantian mikrosilika	= 5 %
Berat penggantian mikrosilika	= kadar penggantian mikrosilika × berat pasir mortar normal
	= 5% × 600 gram
	= 30 gram
Kadar penambahan lumpur	= 10 %
Berat penambahan lumpur	= kadar penambahan lumpur × berat pasir mortar normal
	= 10 % × 600 gram
	= 60 gram
Berat pasir yang digunakan	= berat pasir mortar normal - berat penggantian mikrosilika
	= 600 gram – 30 gram
	= 570 gram

Pembuatan 3 buah benda uji mortar dengan kadar penggantian mikrosilika sebesar 5 % dan kadar penambahan lumpur sebesar 10 % dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Siapkan agregat halus (pasir) seberat 570 gram. Jenis agregat halus (pasir) yang digunakan adalah pasir Muntilan yang berasal dari Sungai Krasak. Pasir yang digunakan telah dicuci bersih dari lumpur dan telah dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Pasir yang digunakan adalah pasir yang lolos ayakan No.4 (diameter 4,75 mm).



Gambar P.1 Pasir Seberat 570 gram

- b. Siapkan mikrosilika seberat 30 gram lalu campurkan dengan pasir seberat 570 gram, sehingga berat campuran pasir dan mikrosilika menjadi 600 gram,



Gambar P.2 Campuran Pasir dan Mikrosilika

- c. Siapkan lumpur seberat 60 gram lalu campurkan dengan campuran pasir dan mikrosilika, sehingga berat campuran pasir, mikrosilika dan lumpur menjadi 660 gram,



Gambar P.3 Campuran Pasir, Mikrosilika dan Lumpur

- d. Siapkan air bersih sebanyak 140 ml,
- e. Pencampuran material dimulai dengan cara menuangkan 140 ml air ke papan pengaduk,
- f. Masukkan 150 gram semen secara perlahan-lahan sambil diaduk menggunakan sendok semen,
- g. Masukkan campuran pasir, mikrosilika dan lumpur secara perlahan-lahan sambil diaduk menggunakan sendok semen,
- h. Setelah mortar telah tercampur rata dan homogen, masukkan mortar ke dalam cetakan mortar, pengisian cetakan dilakukan sebanyak dua lapis dan setiap lapis dipadatkan dengan cara memukul cetakan mortar dengan palu karet,



Gambar P.4 Campuran Mortar



- i. Ratakan permukaan atas cetakan menggunakan sendok semen,



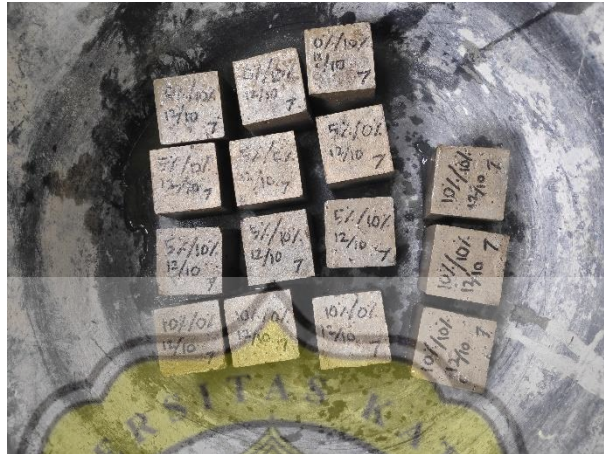
Gambar P.5 Permukaan Mortar Diratakan

- j. Simpan benda uji pada suhu ruang selama 24 jam,
k. Setelah benda uji disimpan selama 24 jam, masukkan benda uji tersebut ke dalam bak yang berisi air untuk proses *curing* atau perawatan mortar, lalu rendam benda uji hingga umur 7 hari dan 28 hari.

LAMPIRAN Q

Langkah-langkah uji kuat tekan mortar dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Ambil benda uji mortar yang akan diuji kuat tekan dari bak perendaman,



Gambar Q.1 Benda Uji Mortar Diambil Dari Bak Perendaman

2. Keringkan benda uji mortar selama 24 jam sebelum pengujian kuat tekan pada benda uji,



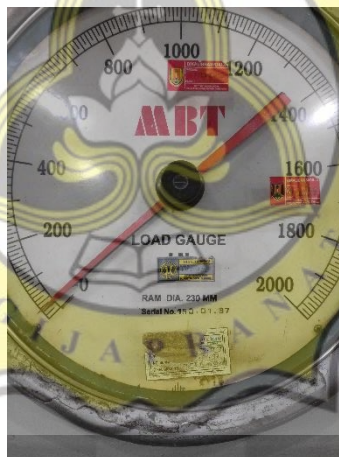
Gambar Q.2 Benda Uji Mortar yang Telah Dikeringkan

3. Bersihkan benda uji mortar dari kotoran yang menempel,
4. Timbang dan catat masing-masing benda uji mortar,
5. Letakkan benda uji mortar ke dalam mesin uji kuat tekan (*compression testing machine*),



Gambar Q.3 Mesin Uji Kuat Tekan (*Compression Testing Machine*)

6. Nyalakan mesin uji kuat tekan (*compression testing machine*), tekan benda uji sampai benda uji mortar mengalami retak atau pecah. Pada saat benda uji mortar retak atau pecah dan jarum analog pada dial mesin uji kuat tekan telah terjadi penurunan, catat gaya tekan maksimum yang bekerja.



Gambar Q.4 Gaya Tekan Maksimum



7.4% PLAGIARISM
APPROXIMATELY

0.15% IN QUOTES

Report #12536387

BAB 1 PENDAHULUAN Latar Belakang Menurut SNI 03-6825-2002, menyatakan bahwa mortar didefinisikan sebagai campuran material yang terdiri dari agregat halus berupa pasir dan bahan perekat berupa Portland Cement ditambah air dengan komposisi tertentu. Mortar merupakan material yang sering digunakan di bidang konstruksi. Mortar paling sering digunakan sebagai perekat keramik, bata ringan, plester dinding, dan acian. Bahan penyusun mortar sering dimodifikasi dengan cara penambahan bahan tambah tertentu. Modifikasi mortar juga dapat dilakukan dengan cara substitusi atau penggantian bahan penyusunnya dengan bahan yang lain, baik sebagian maupun keseluruhan. Modifikasi bahan penyusun mortar diharapkan dapat menambah sifat tertentu pada mortar, misalnya lebih cepat mengeras, lebih encer sehingga tingkat workability meningkat tanpa mengurangi mutu mortar dan meningkatkan kuat tekan. Salah satu bahan yang digunakan untuk memodifikasi mortar adalah mikrosilika atau yang dikenal juga dengan silica fume. Mikrosilika merupakan sisa atau hasil sampingan dari pembuatan silicon metal atau silicon alloy. Menurut Specification for Silica Fume for Use in Hydraulic Cement Concrete and Mortar (ASTM.C.1240, 1995:637-642), mikrosilika merupakan material pozzolan yang halus. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mahyar (2012), didapatkan