

BAB V

PELAKSANAAN PENELITIAN

5.1 Umum

Penelitian ini, dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dan Laboratorium Reaktor, BATAN - YOGYAKARTA.

Hal - hal yang dibahas dalam bab ini adalah mengenai pelaksanaan penelitian yang dilakukan yang meliputi sebagai berikut ini.

5.2 Pemeriksaan Material

Pemeriksaan agregat meliputi pemeriksaan kadar lumpur, pemeriksaan keausan agregat, pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui data material yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian, dan menentukan apakah sesuai dan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan pembentuk beton.

5.2.1 Pemeriksaan agregat halus (Pasir)

Pada pemeriksaan ini, pemeriksaan terhadap bahan-bahan organik tidak dapat dilakukan, karena belum tersedianya alat.

a. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara berat pasir dengan berat air yang isinya sama dengan isi pasir dan untuk mengetahui tingkat penyerapan agregat terhadap air. Langkah-langkah yang dilakukan pada pengujian berat jenis agregat halus adalah sebagai berikut ini.

- 1) Menyiapkan agregat halus yang telah dioven pada suhu 105-110 °C.
- 2) Mendinginkan agregat dalam suhu ruang, kemudian merendam kedalam air selama 24 jam.
- 3) Membuang air perendam dan menjaga supaya tidak ada butiran yang terbuang, Menuangkan agregat kedalam talam dan mengeringkan pada udara panas dengan cara dibalik-balikkan hingga kering permukaan jenuh.
- 4) Memeriksa keadaan kering permukaan jenuh dengan cara memasukkan kedalam kerucut terpancung dan memadatkan dengan menumbuk sebanyak 25 kali. Keadaan permukaan jenuh adalah apabila saat kerucut tersebut diangkat, benda uji runtuh namun masih dalam keadaan tercetak.
- 5) Mengambil pasir dalam keadaan SSD sebanyak 500 gram (C) dan memasukkan kedalam piknometer dan mengisinya dengan air suling hingga 90% isi piknometer.

Piknometer diputar dan digoncangkan hingga tidak terlihat gelembung udara didalamnya.

- 6) Piknometer didiamkan selama 24 jam.
- 7) Menimbang piknometer berisi air dan benda uji tersebut (BT). BT = 970 gram.
- 8) Mengeluarkan dan mengeringkan agregat dari piknometer dan mengeringkan kedalam oven pada suhu 105-110 °C selama 24 jam.
- 9) Mengeluarkan dan menimbang benda uji (BK). BK = 476 gram.
- 10) Menimbang piknometer berisi air (B). B = 672 gram.
- 11) Berat jenis diperoleh dengan rumus :

$$BJ\ SSD_{\text{serpentin}} = \frac{500}{B - 500 - BT}$$

$$BJ\ SSD_{\text{serpentin}} = \frac{500}{672 - 500 - 970} = 2,475\ \text{gram/cm}^3$$

$$BJ\ SSD_{\text{pasir Kulon Progo}} = \frac{500}{674 - 500 - 992} = 2,747\ \text{gram/cm}^3$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai sebagai berikut :

Tabel 5.1 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

BERAT JENIS SSD	PENYERAPAN
Pasir progo = 2,747 gram/ cm ³	Pasir progo = 1,626 %
Pasir serpentin = 2,475 gram/ cm ³	Pasir serpentin = 5,040 %

b. Analisa saringan dan modulus kehalusaan

Analisa saringan bertujuan untuk mengetahui distribusi dan modulus kehalusan dari agregat halus. Analisa ini dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis ukuran saringan yang disusun secara berurutan. Langkah-langkah yang dilakukan pada pengujian analisis saringan butiran agregat halus adalah sebagai berikut ini.

1. Menyiapkan agregat halus sebanyak 1000 gram.
2. Memasang ayakan sesuai dengan urutan, yaitu 0.125 mm, 0.18 mm, 0.212 mm, 0.25 mm, 0.315 mm, 0.425 mm, 0.50 mm, 0.60 mm, 0.63 mm, 0.85 mm, 1.0 mm, 1.18 mm, 1.7 mm, 2.0 mm, 2.36 mm, 3.35 mm, 4.75 mm.
3. Menuangkan contoh agregat halus (pasir) kedalam ayakan teratas dan menutup rapat.
4. Menggoyangkan set ayakan dengan mesin selama 15 menit.
5. Menimbang dan mencatat jumlah butiran agregat yang tertahan pada masing-masing saringan.

Dari hasil pengujian, diperlihatkan pada Tabel 5.2 sebagai berikut ini.

Tabel 5.2 Hasil Pemeriksaan Modulus Halus Butir

MATERIAL	MODULUS HALUS BUTIR
Pasir progo halus	1,84
Pasir progo kasar	4,75
Pasir serpentin halus	1,86
Pasir serpentin kasar	4,64

5.5.2 Pemeriksaan agregat kasar (kerikil)

Sebagaimana dengan agregat halus, pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui data-data agregat dan menentukan apakah agregat kasar yang akan digunakan sesuai dan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan pembentuk beton sebagaimana yang telah ditentukan.

a. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara berat pasir dan berat air yang isinya sama dengan isi pasir dan untuk mengetahui tingkat penyerapan agregat terhadap air. Tahap pelaksanaan pemeriksaan adalah sebagai berikut :

- 1) mencuci benda uji untuk menghilangkan debu dan bahan lain yang melekat dipermukaan,
- 2) mengeringkan benda uji dalam oven dengan suhu 105 °C,
- 3) mendinginkan benda uji pada suhu kamar selama 1 - 3 jam,
- 4) menimbang benda uji kering oven (B_k) = 2446 gram,
- 5) merendam benda uji dalam air selama 24 jam.
- 6) mengeluarkan benda uji dari rendaman air. Benda uji dilap hingga selaput air pada permukaan hilang (SSD),
- 7) menimbang benda uji dalam kondisi SSD (B_s = 2598 gram). Keranjang untuk penimbang digoncang-goncang untuk mengeluarkan udara yang terserap,

8) menimbang benda uji + air ($B_a = 1472$ gram),

9) menentukan berat uji SSD serpentin yang diperoleh dengan rumus :

$$B_{I_{SSD}} = \frac{B_j}{(B_i - B_a)} = \frac{2598}{(2598 - 1472)} = 2,31 \text{ gr/ml}$$

Sedangkan tingkat penyerapan agregat batuan serpentin terhadap air adalah :

$$\text{Penyerapan} = \frac{(B_j - B_k)}{B_k} \times 100 \% = \frac{(2598 - 2446)}{2446} \times 100 \% = 6,21 \%$$

b. Pemeriksaan keausan agregat

Pemeriksaan keausan agregat dimaksudkan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin "Los Angeles". Alat ini dilengkapi dengan sepuluh buah bola baja dengan diameter rata-rata 4,66 mm, dengan berat antara 390 hingga 445 gram. Prosentase keausan agregat kasar yang disyaratkan PBI-71 adalah tidak boleh melebihi 50 %.

Tahap pelaksanaan pemeriksaan adalah :

- 1) menyiapkan agregat kasar (serpentin) sebanyak 5000 gram (A), yang berasal dari agregat yang tertahan ukuran 12,5 mm dan 9,5 mm masing-masing seberat 2500 gram,
- 2) memasukkan agregat kasar kedalam mesin "Los Angeles",
- 3) mesin diputar dengan kecepatan 30-33 rpm sebanyak 500 putaran,

- 4) mengeluarkan agregat dari mesin "Los Angeles" dan melakukan penyaringan dengan saringan No. 12. Menimbang butiran agregat yang tertahan saringan No. 12 (B),
- 5) ketahanan terhadap aus diperoleh dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Ketahanan Aus} &= \frac{A - B}{A} \times 100 \% \\ &= \frac{5000 - 3115}{5000} \times 100 \% \\ &= 37,7 \% \end{aligned}$$

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa tingkat keausan agregat serpentin adalah 37,7 % yang berarti telah memenuhi persyaratan.

5.3 Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat dengan agregat kasar dari batuan serpentin dan agregat halus dari pasir serpentin dan pasir Progo. Ukuran benda uji untuk kuat tekan adalah 15 x 15 x 15 (cm), sedangkan untuk radiasi neutron berukuran 25 x 25 x 6 (cm).

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan beton dan pemeriksaan "slump" adalah sebagai berikut ini.

1. Bahan-bahan dan alat yang diperlukan dalam pembuatan beton dipersiapkan sebelumnya.

2. Bahan-bahan yang dibutuhkan ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam mesin pengaduk dengan kondisi mesin dihidupkan, berturut-turut agregat kasar, agregat halus, semen, dan air. Waktu pengadukan umumnya berkisar antara 10 menit sampai 15 menit.
3. Pengukuran "slump" dari adukan dilakukan segera setelah adukan tercampur rata. Pengukuran "slump" dari adukan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kerucut "Abrams" yaitu berupa kerucut terpancung dengan ukuran diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm, dan tinggi 30 cm. Pelaksanaan pengukuran "slump", dilakukan dengan memasukkan adukan secara bertahap sebesar $\frac{1}{3}$ bagian dari tinggi kerucut dan dilakukan pemadatan dengan penusukan sebanyak 25 kali, setelah kerucut penuh dan sisi atasnya diratakan, adukan dibiarkan selama kurang lebih 30 detik. Selanjutnya, kerucut diangkat secara perlahan-lahan vertikal ke atas. Nilai "slump" adalah tinggi jatuh adukan yang diukur dari sisi atas kerucut ke sisi atas adukan.
4. Pengisian adukan kedalam cetakan yang sebelumnya cetakan diolesi dengan minyak pelumas. Pengisian adukan dilakukan secara bertahap yaitu setiap $\frac{1}{3}$ bagian dari tinggi cetakan dan tiap bagian pengisian, dilakukan pemadatan dengan penusukan sebanyak 25 kali.
5. Setelah pengisian dan pemadatan selesai, permukaan cetakan diratakan kemudian diletakkan didalam ruangan selama 24 jam untuk proses pengerasan beton.

6. Setelah 24 jam, benda uji dikeluarkan dari cetaknya.

5.4 Rawatan

Pada penelitian ini proses rawatan dilakukan selama 28 hari yaitu dengan cara merendam beton dalam air selama umur yang direncanakan. Sehari sebelum dilakukan pengujian, beton tersebut harus diangkat dari dalam air.

5.5 Pengujian

Pengujian yang dilaksanakan terdiri dari dua jenis pengujian yaitu sebagai berikut ini.

5.5.1 Pengujian kuat tekan

Pengujian dilakukan dengan mesin uji kuat tekan beton merk "ELE". Benda uji yang digunakan untuk uji tekan dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm berjumlah 32 buah.

5.5.2 Pengujian daya serap radiasi neutron

Pada tahap ini terdiri dari 2 tahap pengujian yaitu :

1. Pelaksanaan Aktivasi dan Pencacahan Sampel Tanpa Cadmium (Cd)

Langkah-langkah yang dilakukan pada saat pencacahan sampel tanpa Cadmium adalah sebagai berikut ini.

- a. Melaksanakan pencacahan berkas-berkas neutron tanpa pelindung terlebih dahulu

- b. Satu buah beton diletakkan pada jarak 36 cm di depan target (sumber radiasi).
- c. Detektor ditempatkan di belakang plat beton (benda uji).
- d. Peralatan elektronik pembantu dihidupkan.
- e. Nilai cacah yang diperoleh dicatat dari *SCA*.
- f. Langkah b - e diulangi hingga semua benda uji terpasang di meja kerja.
- g. Pencacahan dilakukan masing-masing 5 kali dengan waktu 1 m

2. Pelaksanaan Aktivasi dan Pencacahan Sampel Menggunakan Cadmium (Cd)

Langkah-langkah yang dilakukan pada saat pencacahan sampel menggunakan Cadmium adalah sebagai berikut ini.

- a. Melaksanakan pencacahan berkas-berkas neutron tanpa pelindung terlebih dahulu.
- b. Satu buah beton diletakkan pada jarak 36 cm di depan target (sumber radiasi)
- c. Detektor ditempatkan di belakang plat beton (benda uji) dengan terlebih dahulu dimasukkan dalam tabung cadmium.
- d. Peralatan elektronik pembantu dihidupkan.
- e. Nilai cacah yang diperoleh dicatat dari *SCA*.
- f. Langkah b-e diulangi hingga semua benda uji terpasang di meja kerja.
- g. Pencacahan dilakukan masing-masing 5 kali dengan waktu 1 menit.