

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian, pembuatan benda uji hingga pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Kampus Muhammadiyah Yogyakarta yang berada di lantai dasar Gedung G5.

3.2 Bahan yang Digunakan Saat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat benda uji tidak disediakan di laboratorium melainkan menyediakan sendiri. Bahan-bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah:

1. Agregat kasar (kerikil) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari daerah Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta dengan ukuran agregat 1 cm - 2 cm. Atau agregat yang tertahan saringan nomer ½” dengan ukuran setiap lubangnya adalah 12,7mm dan tidak lolos saringan nomer 3/8” atau setiap ukuran lubangnya adalah 9,6 mm.
2. Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen jenis PPC (*Portland Pozzolan Cement*) tipe I merk Semen Gresik.
3. Abu Terbang (*Fly ash*) yang dibeli di toko bangunan. Berasal dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Jawa Timur.
4. Zat Adiktif yang digunakan adalah Sika *Viscocrete* 1003 yang dapat mengurangi air sampai 30% dan dikategorikan *superplasticizer*.
5. Air yang digunakan di laboratorium berasal dari yang digunakan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Oli bekas maupun baru yang digunakan untuk melapisi cetakan sebelum benda uji dicetak agar setelah beton mengeras beton tersebut mudah dilepaskan dari cetakannya.

3.3 Alat yang Digunakan Saat Penelitian

Selain adanya bahan, dibutuhkan juga alat-alat untuk membantu mengerjakan. Alat-alat yang digunakan adalah alat yang disediakan di laboratorium struktur Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Berikut ini alat-alat yang digunakan peneliti ketika melakukan penelitian, yaitu:

1. Neraca *Ohaus*

Neraca *Ohaus* memiliki tingkat ketelitian 0,05 gram dengan kapasitas timbangan tersebut maksimal adalah 20 kg. Neraca ini digunakan untuk menimbang bahan-bahan yang akan digunakan untuk benda uji.



Gambar 3.1 Neraca Ohaus

2. Timbangan Digital

Timbangan digital memiliki tingkat ketelitian 5 gram dengan kapasitas timbangan tersebut maksimal 150 kg. Timbangan digital digunakan untuk menimbang agregat kasar, semen maupun *fly ash* untuk pembuatan benda uji. Selain untuk menimbang bahan-bahan, timbangan ini digunakan untuk mengetahui berat dari beton sebelum beton tersebut diuji tekan.



Gambar 3.2 Timbangan digital

3. Saringan

Saringan yang digunakan dalam nomer $\frac{3}{4}$ " atau setiap lubangnya berukuran 19,6 mm, $\frac{1}{2}$ " dengan ukuran setiap lubangnya adalah 12,7mm, dan $\frac{3}{8}$ " atau setiap ukuran lubangnya adalah 9,6 mm. Saringan ini digunakan untuk menyaring agregat kasar atau kerikil agar agregat kasar yang digunakan adalah memiliki kesamaan dalam ukuran atau bergradasi seragam.



Gambar 3.3 Saringan yang digunakan

4. Oven

Oven digunakan untuk mengeringkan agregat yang telah dicuci sebelum dilakukan pengujian. Suhu maksimal oven adalah 220°C. pengeringan agregat menggunakan suhu $\pm 105^\circ\text{C}$ dan dioven selama ± 24 jam.



Gambar 3.4 Oven untuk mngeringkan agregat

5. Mesin Los Angels

Mesin *Los Angels* adalah mesin untuk menguji keausan agregat kasar (kerikil).



Gambar 3.5 Mesin penguji keausan

6. Mesin Pengaduk (*Mixer* kecil)

Mesin *mixer* yang digunakan terbuat dari baja yang memiliki kapasitas maksimal 40 kg dan menggunakan listrik untuk memutar mesin tersebut. Mesin ini berfungsi untuk mencampur atau mengaduk campuran agregat dan semen yang sudah dimasukkan kedalam *mixer*.



Gambar 3.6 Mesin pengaduk

7. Kerucut Abhram

Benda berbentuk kerucut ini terbuat dari baja yang memiliki tinggi 30 cm, diameter atas 10 cm, dan diameter bawah sebesar 20 cm. fungsi kerucut Abhram adalah untuk mengetahui nilai *slump* beton segar dengan cara dimasukkan ke dalam kerucut, kemudian di lepas dan diukur beda tinggi ujung beton segar dan ujung kerucut.



Gambar 3.7 Kerucut Abraham

8. Batang Besi Penumbuk

Besi yang memiliki diameter 1,6 cm dan panjang 60 cm digunakan untuk menumbuk beton segar ketika pengujian *slum* dan digunakan untuk menumbuk ketika beton dimasukkan kedalam cetakan benda uji. Penumbukan

dilakukan sebanyak 25 kali setiap beton segar dimasukkan ke cetakan sebanyak 1/3 cetakan, 2/3 cetakan dan ketika cetakan terisi penuh.



Gambar 3.8 Besi penumbuk

9. Cetakan Benda Uji

Cetakan benda uji berbentuk silinder yang terbuat dari baja memiliki diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.



Gambar 3.9 Cetakan Silinder benda uji

10. Kaliper

Kaliper memiliki batas ketelitian 0,05 mm. pada penelitian ini kaliper digunakan untuk mengukur tinggi dan diameter benda uji.



Gambar 3.10 Kaliper

11. Mesin Uji Tekan *Concrete Compression Tester Machine*

Mesin Uji Tekan *Concrete Compression Tester Machine* ini berfungsi untuk pengujian kuat tekan benda uji. Mesin Uji tekan tersambung dengan komputer sehingga data-data untuk kepentingan uji tekan diinput untuk mengetahui berapa besar beban maksimum yang dapat diberikan kepada benda uji. Setelah mengetahui besarnya beban maksimu, data dicetak dengan output tertulis dikertas.



Gambar 3.11 Mesin uji tekan

12. Penggaris

Penggaris memiliki ketelitian 0,1cm. Penggaris yang digunakan terbuat dari besi. Dalam penelitian ini penggaris digunakan untuk mengukur berapa nilai *slump*.



Gambar 3.12 Penggaris

13. Gelas Ukur

Penelitian ini menggunakan gelas ukur 1000 ml, 500 ml, dan 200 ml untuk mengukur air, sedangkan untuk mengukur *superplasticizer* digunakan gelas ukur berkapasitas 50 ml dan 10 ml.



Gambar 3.13 Macam-macam gelas ukur yang digunakan

14. Sekop

Sekop digunakan untuk mengambil agregat, semen, dan *fly ash*. Sekop yang disediakan di laboratorium terbuat dari besi dan bagian gagang sebagai pegangan dilapisi dengan karet ataupun kayu.



Gambar 3.14 Sekop yang digunakan dalam pengujian

15. Cawan

Cawan digunakan pada penelitian ini adalah terbuat dari logam yang memiliki ketahanan ketika wadah material ketika material di oven.



Gambar 3.15 Cawan sebagai wadah agregat

16. Ember dan Plastik

Ember dan plastik digunakan untuk tempat persiapan bahan-bahan yang akan dibuat.



Gambar 3.16 Ember sebagai tempat bahan-bahan

3.4 Benda Uji

Penelitian ini menggunakan benda uji sebanyak 36 buah berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm untuk mengujian porositas dan kuat tekan beton. Pengujian kuat tekan beton dilakukan saat beton berumur 7 hari sebanyak 9 buah benda uji, 14 hari sebanyak 9 buah benda uji, dan 28 hari sebanyak 9 buah benda uji. Pengujian porositas dilakukan saat beton berumur 28 hari sebanyak 9 buah benda uji. Benda uji untuk penelitian menggunakan 4 varian dengan kadar *fly ash* yang berbeda-beda, yaitu 0%, 20%, 40%, dan 60%. Persentase *fly ash* diambil dari berat semen yang digunakan untuk membuat benda uji. Sedangkan untuk penggunaan *Superplasticizer* sebanyak 0,5% dihitung dari jumlah air yang digunakan. Pemakaian bahan campuran yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Bahan campuran yang digunakan

| <i>Fly ash</i> (%) | <i>Superplastizer</i> (liter/m ³) | <i>Fly ash</i> (kg/m ³) | Air (liter/m ³) | Kerikul (kg/m ³) | Semen (kg/m ³) |
|-----------------------|--|--|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 0 | 1,19 | 0 | 83,59 | 1152,5 | 238,83 |
| 20 | 1,19 | 47,5278 | 83,17 | 1152,5 | 237,63 |
| 40 | 1,19 | 95,06 | 83,17 | 1152,5 | 237,63 |
| 60 | 1,19 | 142,58 | 83,17 | 1152,5 | 237,63 |

3.5 Langkah-langkah Pengujian

Langkah-langkah melakukan penelitian diharapkan dapat membantu peneliti mendapatkan hasil maksimal sesuai dengan yang diharapkan. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dimana peneliti diharuskan untuk melakukan percobaan yang belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap untuk mencapai hasil yang maksimal, yaitu:

a. Tahap I (Persiapan)

Persiapan yang dilakukan peneliti adalah dilakukan studi literatur untuk mempermudah persiapan dan menentukan rumusan masalah serta tujuan penelitian.

b. Tahap II (Pengumpulan Data)

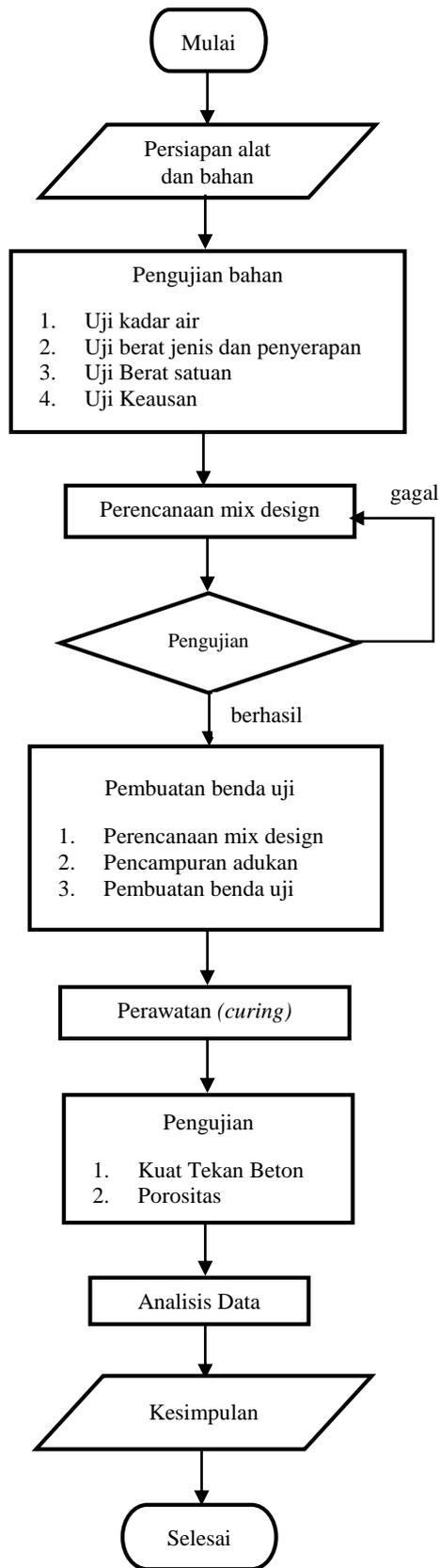
Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui berapa banyak material yang digunakan untuk pembuatan benda uji. Data yang didapat kemudian diolah untuk dilanjutkan ketahap selanjutnya.

c. Tahap III (Pengujian)

Sebelum melakukan pembuatan benda uji, diharuskan membuat percobaan untuk mengetahui *mix design* yang akan digunakan. Selanjutnya diuji untuk mengetahui apakah trial yang digunakan sudah benar. Langkah selanjutnya membuat benda uji yang digunakan untuk penelitian ini. Pada tahap pengujian dilakukan sesuai dengan data yang ada dan hasilnya harus dicatat sesuai dengan yang tertera agar hasil yang didapatkan dapat dipertanggung jawabkan.

d. Tahap IV (Kesimpulan)

Pada tahap ini diambil kesimpulan mengenai benda uji yang bertujuan menjawab dari rumusan masalah dan tujuan penelitian sebelumnya. Tahap-tahap tersebut dilihat pada Gambar 3.16



Gambar 3.17 Bagan alir pelaksanaan penelitian