

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

#### 3.2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan/material-material yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut ini.

- a. Sodium silikat yang berasal dari PT. Brataco, Jl. Letjen Suprpto No. 7, Yogyakarta. Lihat Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Sodium silikat (*water glass*).

- b. Semen *portland* tipe I dengan merk Semen Gresik kemasan 40 kg. Lihat Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Semen *portland*.

### 3.3. Peralatan Penelitian

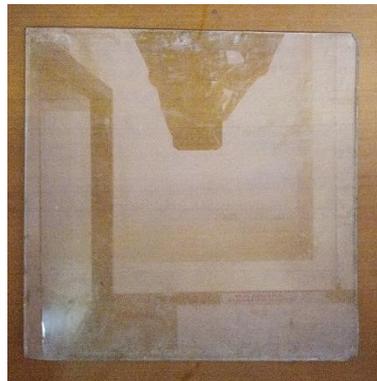
Peralatan-peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut ini.

- a. Gelas ukur dengan kapasitas maksimum 200 ml, untuk menakar volume bahan tambah. Lihat Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Gelas ukur.

- b. Kaca, untuk pengalasan pada saat pengujian *flow*. Lihat Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Kaca.

- c. Spatel, untuk mengaduk campuran bahan tambah. Lihat Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Spatel.

- d. Pipa dengan panjang 6 cm dan diameter 3,18 cm. Lihat Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Pipa.

- e. Wadah, sebagai tempat mencampur bahan tambah. Lihat Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Wadah.

- f. Mistar, untuk mengukur dimensi benda uji dan diameter *flow* yang terjadi. Lihat Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Mistar.

- g. Cetakan berbentuk kubus dengan ukuran  $5 \times 5 \times 5$  cm. Lihat Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Cetakan benda uji.

- h. Oven dengan merek *Binder*, untuk menengeringkan benda uji pada pemeriksaan kadar air. Lihat Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Oven.

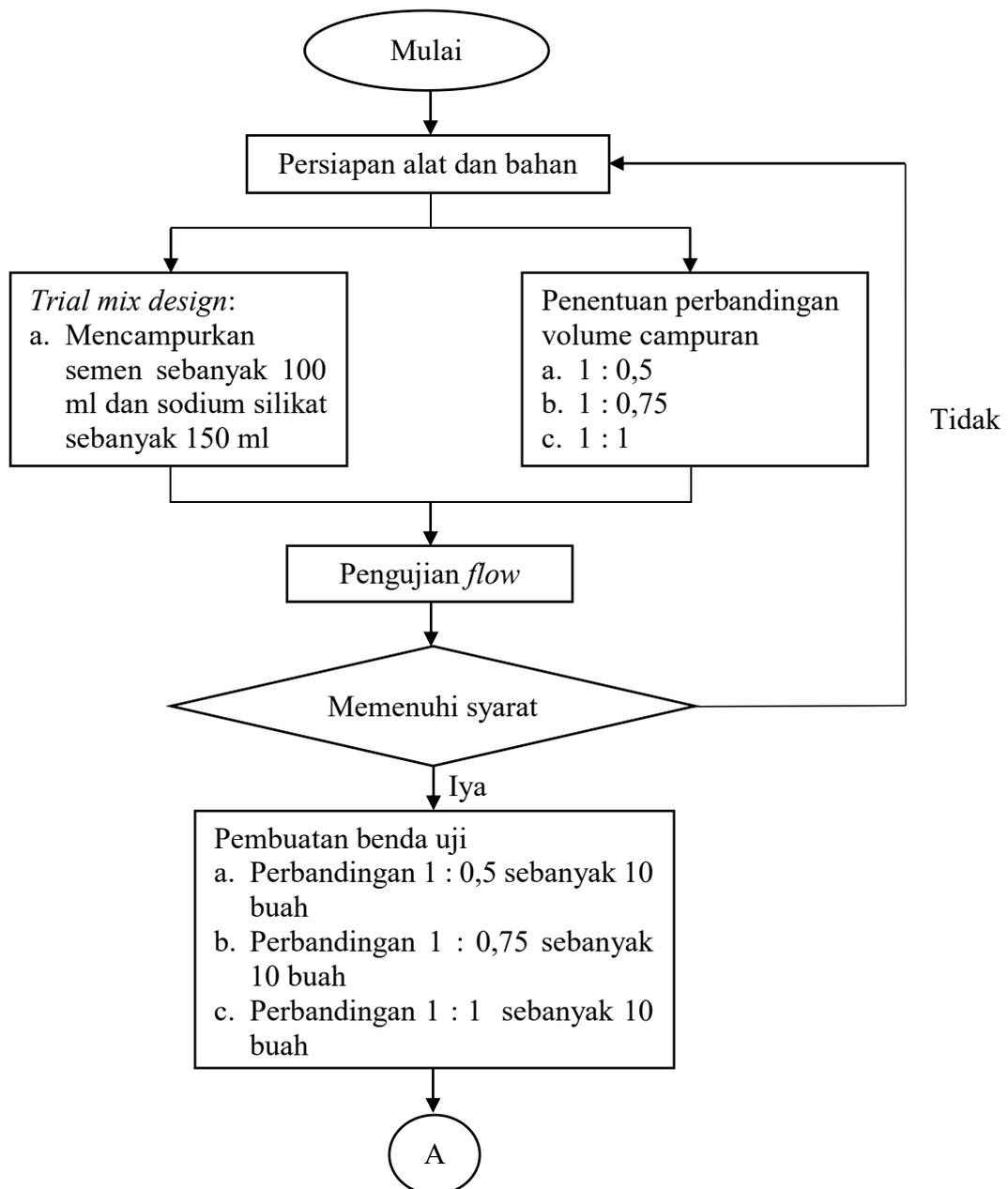
- i. Mesin uji tekan merek *Hung Ta* dengan kapasitas 2000 kN, digunakan untuk pengujian kuat tekan. Lihat Gambar 3.11.



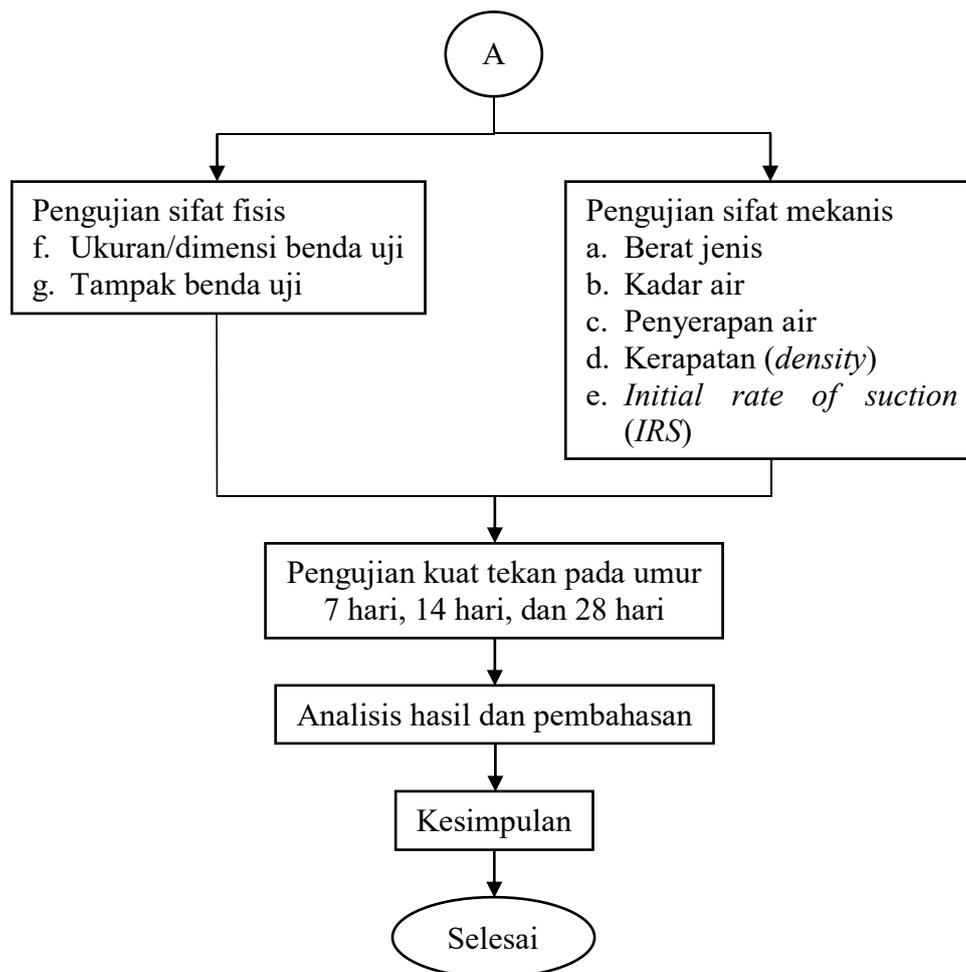
Gambar 3.11 Mesin uji tekan.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah pada penelitian ini dilakukan agar mencapai tujuan dan hasil yang sesuai dengan syarat yang ditentukan. Penelitian ini diawali dari persiapan alat dan bahan, pengujian *flow*, pembuatan benda uji, dan pengujian kuat tekan benda uji. Bagan alir penelitian dibuat dalam penelitian ini agar pada saat melakukan penelitian sesuai dengan urutan dan mempermudah pekerjaan. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.12 dan Gambar 3.13.



Gambar 3.12 Bagan alir penelitian.



Gambar 3.13 Bagan alir penelitian (lanjutan).

Langkah-langkah penelitian ini diawali dengan persiapan alat dan bahan, kemudian melakukan *trial mix design* benda uji, kemudian pembuatan benda uji, lalu melakukan pengujian sifat fisis dan mekanis, dan pengujian kuat tekan benda uji. Berikut adalah langkah-langkah dalam penelitian.

a. Persiapan bahan dan alat.

Sebelum dimulainya penelitian, yang dilakukan adalah melakukan persiapan dari bahan dan alat yang dibutuhkan. Alat-alat yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dari jenis pengujiannya. Bahan yang disiapkan adalah semen dan sodium silikat.

b. *Trial mix design* benda uji.

Dalam mencampur bahan tambah, digunakan sistem *trial* karena dalam pengujian *flow* untuk campuran *grouting* ini belum memiliki spesifikasi. *Trial* ini berfungsi untuk mendapatkan perbandingan kadar/volume yang akan

digunakan untuk melakukan pengujian *flow*, sehingga nantinya campuran dari bahan tersebut tidak terlalu encer ataupun terlalu padat. Dalam pengujian *flow*, ditetapkan diameter dari campuran adalah 14 cm, 15 cm, dan 16 cm.

Langkah-langkah dalam melakukan pencampuran dari bahan tambah adalah sebagai berikut ini.

- 1) Masukkan semen ke dalam gelas ukur sebanyak 100 ml.
- 2) Masukkan sodium silikat ke dalam gelas ukur sebanyak 150 ml.
- 3) Masukkan kedua bahan tambah tersebut ke dalam wadah yang telah disiapkan dan diaduk sampai merata menggunakan spatel.
- 4) Siapkan kaca dan pipa yang telah disiapkan sebelumnya.
- 5) Tuangkan campuran bahan tambah kedalam pipa sampai penuh.
- 6) Angkat pipa dan ukur diameter dari campuran tersebut.

Tabel 3.1 *Mix design* untuk 5 benda uji.

Bahan	Perbandingan Volume Campuran		
	1 : 0,5	1 : 0,75	1 : 1
Sodium silikat	600	600	600
Semen	300	450	600
Diameter alir (cm)	14	15	16

c. Pembuatan benda uji.

Pembuatan benda uji dilakukan setelah alat dan kadar/volume dari kedua bahan telah didapatkan. Kadar/volume yang didapatkan digunakan untuk pencampuran benda uji. Metode pembuatan benda uji adalah sebagai berikut.

- 1) Semen dan sodium silikat dimasukkan kedalam wadah sesuai dengan kadar/volumenya masing-masing lalu aduk sampai rata.
- 2) Campuran yang telah diaduk dimasukkan kedalam cetakan berbentuk kubus dengan ukuran  $5 \times 5 \times 5$  cm sampai penuh dan diratakan.
- 3) Buat benda uji dengan variasi umur 7, 14, dan 28 hari.

d. Analisis dan hasil.

Setelah pengujian dilakukan, maka didapatlah data-data yang nantinya disimpan dan diolah. Berikut adalah data-data yang didapatkan setelah melakukan pengujian.

- 1) Pengujian sifat fisis benda uji.
  - a) Menguji sifat tampak benda uji.
  - b) Menguji ukuran dan dimensi benda uji.
- 2) Pengujian sifat mekanis benda uji.
  - a) Pengujian berat jenis.
    1. Siapkan benda uji yang telah selesai dicetak.
    2. Timbang berat dari benda uji.
    3. Hitung volume dari benda uji.
    4. Hitung berat jenis benda uji dengan berat benda uji dibagi volume benda uji.
  - b) Pengujian kadar air.
    1. Siapkan benda uji yang telah selesai dicetak.
    2. Rendam benda uji ke dalam air selama 24 jam.
    3. Timbang berat benda uji yang telah terendam.
    4. Masukkan benda uji ke dalam oven yang bersuhu  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ .
    5. Keluarkan benda uji dari oven dan timbang.
  - c) Pengujian penyerapan air.
    1. Siapkan benda uji yang telah selesai dicetak.
    2. Rendam benda uji ke dalam air selama 2 jam lalu timbang berat benda uji, kemudian rendam lagi selama 24 jam, lalu timbang lagi berat benda uji.
    3. Masukkan benda uji ke dalam oven yang bersuhu  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ .
    4. Keluarkan benda uji dari oven dan timbang.
  - d) Pengujian kerapatan (*density*).
    1. Siapkan benda uji yang telah selesai dicetak.
    2. Rendam benda uji ke dalam air selama 24 jam di dalam wadah agar benda uji kedap air.
    3. Angkat benda uji kemudian timbang dalam air.

- e) Pengujian *Initial Rate of Suction (IRS)*.
1. Siapkan benda uji yang telah selesai dicetak.
  2. Rendam benda uji ke dalam air selama 24 jam.
  3. Timbang berat mortar dalam air
  4. Masukkan benda uji ke dalam oven yang bersuhu  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
  5. Keluarkan benda uji dari oven dan timbang.
- f) Pengujian kuat tekan.
1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
  2. Campurkan sodium silikat dan semen dengan perbandingan volume 1 : 0,5, 1 : 0,75, dan 1 : 1.
  3. Aduk bahan campuran hingga bahan beracampur dengan rata.
  4. Lakukan pengujian *flow* sampai mendapatkan diameter campuran 14 cm, 15 cm, dan 16 cm.
  5. Masukkan campuran benda uji ke dalam cetakan.
  6. Diamkan selama 7, 14, dan 28 hari.
  7. Siapkan benda uji yang telah dikeringkan selama 7, 14, dan 28 hari.
  8. Benda uji siap diuji tekan.

Setelah seluruh langkah-langkah penelitian telah dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dari data yang diperoleh dan melakukan pembahasan. Setelah itu membuat kesimpulan dari analisis yang dibuat, seperti sifat mekanis dari benda uji yang telah diteliti, serta mendapatkan kuat tekan dari benda uji.