

## BAB IV METODE PENELITIAN

### A. Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dari mulai pemeriksaan bahan sampai dengan pengujian benda uji adalah sebagai berikut :

1. Saringan standar ASTM dengan ukuran 19,52 mm ; 12,5 mm ; 9,52 mm ; 4,75 mm ; 2,36 mm ; 1,18 mm ; 0,60 mm ; 0,30 mm ; 0,15 mm.
2. *Shave shaker machine*, digunakan untuk mengayak agregat halus dan abu ampas tebu.
3. Cawan, digunakan untuk wadah sampel dalam pemeriksaan bahan yang akan digunakan dalam campuran beton.
4. *Oven*, digunakan untuk mengeringkan sampel dalam pemeriksaan bahan-bahan yang akan digunakan dalam campuran beton.
5. *Desikator*, digunakan untuk menjaga sampel supaya tetap kering.
6. Gelas ukur dan *piknometer*, digunakan untuk mengukur berat jenis.
7. Timbangan, digunakan untuk mengetahui berat bahan penyusun pada campuran beton.
8. Kerucut *konus* dan batang penumbuk, digunakan untuk pengujian pasir dalam kondisi jenuh kering muka (*Saturated Surface Dry*).
9. Mesin Los Angeles, digunakan untuk menguji tingkat keausan agregat kasar.
10. Mistar dan kaliper, digunakan untuk mengukur *slump* dan dimensi alat serta benda uji yang digunakan.
11. *Concrete mixer*/Molen, digunakan untuk mengaduk dan mencampur bahan-bahan penyusun beton.
12. Kerucut Abrams, digunakan untuk pengujian *slump* beton segar dengan ukuran diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm, tinggi 30 cm dan batang baja penumbuk untuk memadatkan beton.
13. Sekop, cetok dan nampan, digunakan untuk menuangkan dan menampung adukan beton ke dalam cetakan.
14. Cetakan beton berbentuk silinder dengan diameter 7,5 cm dan tinggi 15 cm.

15. Mesin uji tekan beton merk GTM dengan kapasitas tekan 3000 KN.

### **B. Bahan atau Material Penelitian**

Bahan-bahan penyusun campuran beton yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Semen *portland* normal (Tipe I) merek holcim kapasitas 40 kg.
2. Agregat kasar berupa agregat yang dipecah (split) yang berasal dari Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta.
3. Agregat halus berupa agregat alami yang berasal dari Sungai Krasak, Magelang, Jawa Tengah.
4. Air diambil dari Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Abu ampas tebu berasal dari limbah pabrik gula Madukismo, Yogyakarta.

### **C. Metode Pelaksanaan**

Bagan alir penelitian ini disajikan untuk mempermudah dalam proses pelaksanaannya. Adapun bagan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.

#### **1. Pemeriksaan Bahan Susun Beton**

Pemeriksaan bahan susun beton meliputi pemeriksaan agregat halus, pemeriksaan agregat kasar.

##### **a. Pemeriksaan agregat halus (pasir)**

Pemeriksaan agregat halus bahan susun beton dilakukan sebagai berikut:

##### **1) Pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir)**

Pemeriksaan dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990. Analisis gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir pasir dengan menggunakan saringan/ayakan standar ASTM.

##### **2) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)**

Pemeriksaan dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1970-1990.

##### **3) Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir)**

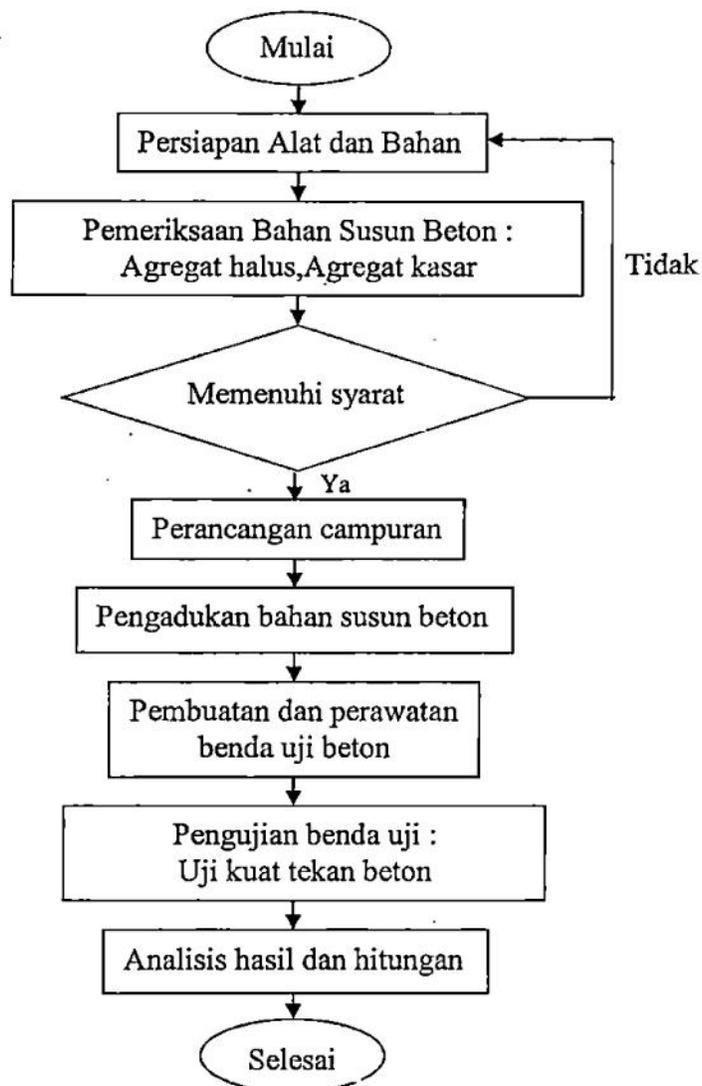
Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat dalam agregat halus (pasir Sungai Krasak).

4) Pemeriksaan kadar air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan kadar air dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1971-1990.

5) Pemeriksaan berat satuan agregat halus (pasir)

Berat satuan agregat yaitu perbandingan antara berat dan volume agregat termasuk pori-pori antar butirannya.



Gambar 4.1 Bagan alir pelaksanaan penelitian

**b. Pemeriksaan agregat kasar (kerikil)**

Pemeriksaan agregat kasar bahan susun beton yang dilakukan sama dengan pada pemeriksaan agregat halus, yaitu sebagai berikut :

**1) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar**

Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990.

**2) Pemeriksaan keausan agregat kasar (kerikil)**

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan atau ketahanan agregat kasar (split/kerikil), dengan menggunakan mesin *Los Angeles*. Pemeriksaan keausan agregat kasar ini berdasarkan SK SNI : 03-2417-1991.

**3) Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar**

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat dalam agregat kasar.

**4) Pemeriksaan kadar air agregat kasar**

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat pada agregat kasar. Pemeriksaan ini berdasarkan SK SNI : 03-1971-1990.

**5) Pemeriksaan berat satuan agregat kasar**

Berat satuan adalah berat agregat dalam satuan volume.

**2. Perancangan Campuran Beton (*Mix Design*)**

Perencanaan campuran beton pada penelitian ini dilakukan dengan nilai  $f_{as}$  0,35. Jumlah AAT yang ditambahkan dalam adukan beton disesuaikan dengan kadar yang direncanakan. Untuk kadar AAT yang digunakan adalah sebesar 5% terhadap berat semen. Untuk tiap sampel digunakan 3 buah benda uji dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm

Untuk menghasilkan campuran beton yang diinginkan, diperlukan agregat yang baik mutunya. Proses pencampuran agregat halus dan agregat kasar

harus dilakukan dengan benar dan tepat, sehingga diperoleh beton dengan mutu yang tinggi.

Dalam perancangan campuran beton (*Mix Design*) ini digunakan SK SNI : 03-2847-2002 (Tjokrodinuljo, 2007). Langkah-langkah cara perancangan campuran beton (*Mix Design*) menurut standar ini dapat dilihat pada Lampiran 12-19.

### **3. Pengadukan Beton**

Pengadukan beton adalah proses pencampuran antara bahan-bahan dasar, yaitu semen, pasir, kerikil dan air dalam perbandingan yang telah ditentukan. Pengadukan beton ini dilakukan berdasarkan SK.SNI.T-28-1991-03.

### **4. Pembuatan Benda Uji**

Pembuatan benda uji di laboratorium menggunakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, dengan jumlah total benda uji berdasarkan variasi campuran betonnya adalah 18 buah. Bahan-bahan yang sudah disiapkan dan ditakar dimasukkan ke dalam mesin pengaduk (molen), mulai dari kerikil dan pasir. Setelah kerikil dan pasir tercampur ditambahkan semen dan abu ampas tebu, kemudian setelah semuanya tercampur merata air dimasukkan sedikit demi sedikit sampai dengan habis sesuai takaran yang ditetapkan. Proses pengadukan dilakukan selama  $\pm 10$  menit hingga diperoleh campuran yang homogen.

### **5. Perawatan Benda Uji**

Benda uji dilepas dari cetakan silinder setelah berumur 1 hari, perawatan benda uji dilakukan dengan merendam benda uji di bak perendaman selama 3, 7, 14, 21, 28 dan 40 hari sesuai dengan rencana yang ditetapkan untuk pengujian tekannya.

### **6. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji**

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan mesin uji tekan merk Control (Milan-Italy) dengan kapasitas beban maksimum 2000 KN, yang secara langsung dapat memberikan nilai kuat tekan pada benda uji dengan beban yang dapat dibaca pada skala pembebanan. Pengujian dilakukan di

Laboratorium Struktur dan Bahan Kontruksi, Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pengujian dilakukan pada saat beton berumur 3, 7, 14, 21, 28 dan 40 hari.

Beban maksimum yang dapat diterima oleh benda uji dapat diketahui pada saat jarum penunjuk tekanan mencapai nilai tertinggi yang diikuti dengan hancur atau retaknya benda uji setelah menerima beban maksimum.

#### **D. Analisis Data**

Setelah didapatkan data dari hasil penelitian, maka data-data tersebut diolah dan dianalisis dengan memperhatikan persamaan-persamaan yang ada. Data-data yang didapatkan dari hasil penelitian adalah data hasil pengujian bahan-bahan penyusun beton dan data hasil kuat tekan beton.

Agar tujuan penelitian ini tercapai, maka data-data tersebut dibuat grafik pengaruh pemakaian abu ampas tebu sebagai bahan pengganti semen terhadap kuat tekan beton.