

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Umum**

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Beton, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Objek dalam penelitian ini adalah beton mutu tinggi dengan penambahan *fly ash* 30% dan Super Plasticizers 1% pada variasi FAS 0.35. 0.40. 0.45. Dengan metode perawatan konvensional atau perendaman. Sedangkan pengujian kuat tekan dilakukan selama 28 hari.

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

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Semen Portland (PPC) Gresik type I.
- b. Agregat halus (pasir) dari Clereng, Kulon Progo.
- c. Agregat kasar (kerikil) dari Clereng, Kulon Progo.
- d. Air dari Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- e. Bahan tambah *fly ash* yang didapat dari CV.Lestari.
- f. *Super plasticizers* jenis NN yang dibeli di distributor SIKAMENT Yogyakarta

#### **C. Peralatan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan yang tersedia di Laboratorium Beton, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

##### 1. Alat Pemeriksaan Bahan atau Material

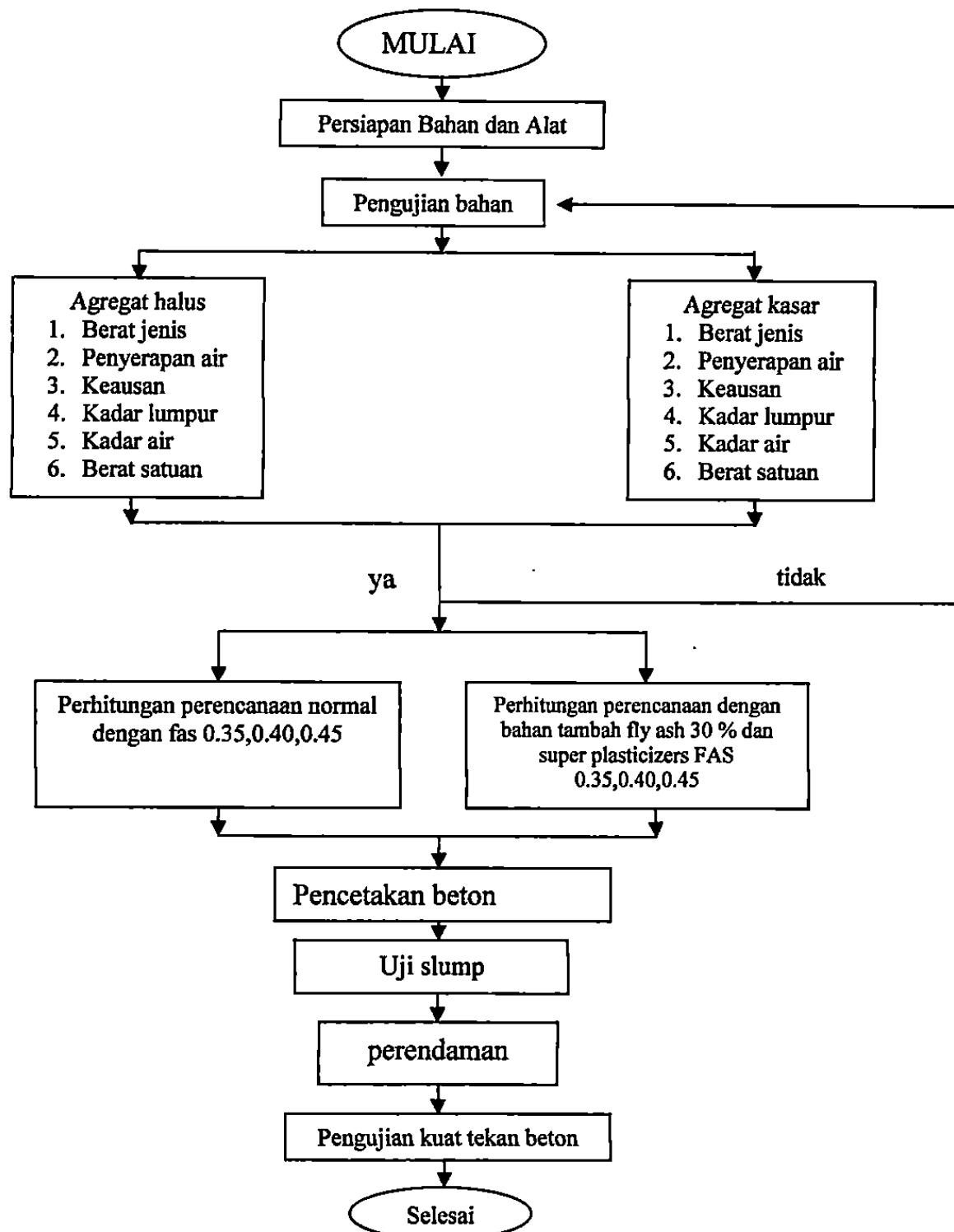
###### a. Timbangan

1. Timbangan digital dengan merk "DIGI INDONESIA", kapasitas 2500 gram

2. Timbangan digital dengan merk "OHAUS" kapasitas 25 kg

- b. Oven merk "ELE (Engineering Laboratory Equipment Limited)".
  - c. Ayakan
  - d. Ayakan yang digunakan adalah merk "WF (Wykeham Farrance)".  
Bentuk lubang ayakan bujur sangkar dengan ukuran yang tersedia adalah 300, 355, 425, 500, 600, 710, 850, 1.00 mm, 1.18 mm, 1.40 mm, 1.70 mm, 2.00 mm, 2.36 mm, 2.80 mm, 3.35 mm, 4.00 mm, 4.75 mm dan 5.60 mm.
  - e. Mesin penggetar ayakan merk "WF (Wykeham Farrance)".
  - f. Corong atau Conical Mould dengan ukuran diameter atas 3,8 cm, diameter bawah 8,9 cm, tinggi 7,6 cm yang dilengkapi dengan batang penumbuk untuk mengukur kondisi SSD agregat halus (pasir).
  - g. Gelas ukur dengan kapasitas 1000 ml.
  - h. Sendok semen (cetok), nampan, dan lain-lain.
2. Alat Pembuat, Perawatan, dan Pengujian Benda Uji Beton
- a. Cetakan benda uji kubus dari baja dengan ukuran 15x30cm.
  - b. Timbangan merk "JUSTUS" dengan kapasitas 300 kg.
  - c. Kerucut Abrams yang terbuat dari baja dengan ukuran diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm, dan tinggi 30 cm, yang dilengkapi dengan tongkat baja perojok dengan panjang 60 cm, diameter 16 mm.  
Alat ini digunakan untuk mengukur slump adukan beton.
  - d. Sendok semen (cetok).
  - e. Nampan dengan ukuran
  - f. Cetakan silinder.
  - g. Besi tumpul.
  - h. Penggaris.
  - i. Ember.
  - j. Mesin aduk beton (molen).
  - k. Mesin uji tekan merk "WF (Wykeham Farrance)".
  - l. Peralatan pembuka cetakan, dan lain-lain
  - m. Rak perendaman benda uji untuk perawatan benda uji dengan

### D. Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alir

Pelaksanaan penelitian dimulai dari pemeriksaan bahan susun hingga pengujian kuat tekan benda uji. Secara garis besar penelitian meliputi :

1. Pemeriksaan agregat halus : Analisa saringan agregat halus, Berat jenis dan penyerapan agregat halus, Kadar organik agregat halus, Kadar Lumpur agregat halus dan Kadar air agregat halus.
2. Pemeriksaan agregat kasar : Analisa saringan agregat kasar, Berat jenis dan penyerapan agregat kasar, dan Kadar air agregat kasar.
3. Perhitungan rencana campuran (Mix Design). Metode perhitungan SNI.
4. Pembuatan dan Perawatan Benda Uji

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan dan perawatan benda uji adalah sebagai berikut :

- a. Bahan dan alat-alat yang akan digunakan untuk pembuatan beton (benda uji) telah disiapkan terlebih dahulu.
- b. Dilakukan pemeriksaan laboratorium terhadap material yang akan digunakan agar mutu beton yang direncanakan mencapai kekuatan maksimal sesuai dengan perhitungan, yaitu pemeriksaan agregat yang meliputi gradasi agregat (Modulus Halus Butiran), pemeriksaan berat jenis.
- c. Merencanakan campuran beton (*mix design*). Setiap ingin melakukan pengadukan maka kadar air material seperti agregat kasar dan pasir diperiksa lagi, agar kebutuhan air yang dipakai dihitung lagi.
- d. Menimbang bahan yang dibutuhkan sesuai dengan yang telah ditentukan dalam perencanaan. Pengadukan bahan didahului dengan memasukkan pasir dan semen portland kemudian diaduk, masukkan kerikil, air dan bahan tambah (jika menggunakannya) secara bergantian sampai semua bahan habis.

e. Setelah adukan homogen, tuang adukan ke alas campuran

- f. Diukur nilai slump dari adukan tersebut, jika belum sesuai dengan nilai slump yang direncanakan masukkan kembali ke dalam bak pengadukan untuk dilakukan penyesuaian dengan penambahan air.
- g. Setelah slump yang didapat sesuai dengan rencana, kemudian adukan beton dimasukkan kedalam cetakan kubus. Pengisian adukan dilakukan tiga tahap, masing-masing  $\frac{1}{3}$  dari tinggi cetakan. Setiap tahap dipadatkan dengan tongkat baja (dengan ukuran diameter 16 mm dan panjang 60 cm yang ujungnya dibulatkan) sebanyak 25 kali.
- h. Setelah padat dan cetakan penuh, kemudian permukaannya diratakan.
- i. Setelah itu simpan cetakan ditempat yang sejuk, diletakan ditempat yang rata dan bebas dari getaran dan gangguan lain dan dibiarkan 24 jam. Setelah 24 jam benda uji dikeluarkan dari cetakan. Ditimbang beratnya serta beri tanda seperlunya. Perawatan dilakukan dengan merendam benda uji di dalam kolam perendaman selama 28 hari.
- j. Pengujian dilakukan dengan mesin tekan beton sesuai dengan umur yang telah ditentukan.

#### 5. Pengujian kuat tekan benda uji.

Untuk melaksanakan pengujian kuat tekan beton harus diikuti beberapa tahapan sebagai berikut :

- a. Alat-alat dan benda uji yang akan digunakan dipersiapkan terlebih dahulu.
- b. Benda uji diuji dengan mesin tekan. Letakkan benda uji pada mesin tekan secara sentris (tepat di tengah) lalu diberikan beban tekan dengan penambahan beban 6kg/cm<sup>2</sup> per detik.

c. Lakukan pembebanan sampai benda uji menjadi hancur

- d. Catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji.

Total semua benda uji yakni terdiri dari 18 buah sampel dengan 3 (TIGA) campuran *fly ash* 30 %, *Super Plasticizers* 1%, campuran beton dengan variasi 0%,35%,40%,45%.

### E. Pengolahan Data

Setelah bahan dan alat uji siap serta sampel uji telah dibuat, maka siap untuk diuji sesuai prosedur penelitian. Hasil dari pengujian berupa data-data kasar yang masih perlu diolah lebih lanjut untuk mengetahui hubungan/korelasi antar satu pengujian dengan pengujian lainnya.

#### 1. Cara Analisa

Hasil nilai kuat tekan beton yang dihasilkan pada pengujian beton tanpa tambahan *fly ash* dan *super plasticizers* dipakai sebagai acuan/pembanding terhadap hasil nilai kuat tekan beton yang telah diberi bahan tambah *fly ash* dan *super plasticizers*. Kemudian dibuat grafik hubungan antara kadar *fly ash* terhadap Faktor air semen. Dari hasil tersebut akan diketahui pada kadar berapa persen tambahan *fly ash* dan *super plasticizers* sehingga menghasilkan kuat tekan beton optimum.

### F. Perencanaan Campuran Beton

Pada penelitian ini perencanaan campuran beton menggunakan metode SNI 2002.

Adapun langkah-langkah perencanaan campuran beton dengan metode SNI adalah sebagai berikut :

- |                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| 1. Menentukan deviasi standar       | : Ditetapkan     |
| 2. Menentukan margin                | : Ditetapkan     |
| 3. Menentukan nilai tambah (margin) | : Tabel lampiran |
| 4. Menentukan kekuatan rata-rata    |                  |
| Yang hendak dicapai                 | : No.1+No.3      |
| 5. Menentukan jenis semen           | : Ditetapkan     |

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 6. Menentukan jenis agregat                 | : Ditetapkan                    |
| 7. Menentukan faktor air semen              | : Sebagai Variasi               |
| 8. Menentukan ukuran agregat maksimum       | : Ditetapkan                    |
| 9. Menentukan kadar air bebas               | : rumus $(0,67A_h) + (0,33A_k)$ |
| 10. Menentukan kadar semen                  | : (no.9) : (No.7)               |
| 11. Menentukan prosentase pasir             | : Grafik, data (No.6) , (No.8)  |
| 12. Menentukan berat jenis pasir (SSD)      | : Hasil analisa pasir           |
| 13. Menentukan berat jenis batu pecah (SSD) | : Hasil analisa pasir           |
| 14. Menentukan berat jenis beton            | : Grafik                        |
| 15. Menentukan kadar agregat gabungan       | : (No.15) – (No.9) – (No.10)    |
| 16. Menentukan kadar agregat halus          | : (prosentase pasir) x (No.16)  |
| 17. Menentukan kadar agregat kasar          | : (No.16) – (No.17)             |

### G. Metode Perawatan Benda Uji

Pada penelitian ini metode perawatan yang digunakan adalah metode konvensional. Perawatan konvensional dilakukan dengan cara perendaman benda uji di dalam bak perendaman sampai dengan 28 hari.

### H. Metode Pengujian Beton

Uji kuat tekan dilakukan setelah benda uji dilakukan perawatan sesuai umur perawatan yang direncanakan. Pengujian kuat tekan dilakukan sesuai dengan SNI 03-1974-1990. 3.11 .Jumlah benda uji yang dibutuhkan Berdasarkan Variasi Penambahan *Fly Ash*, dan *Super plazticizers* pada umur 28 hari.

Jumlah benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 buah, dengan komposisi seperti yang tercantum pada tabel 3.1

**Tabel 3.1** Jumlah Benda Uji

FA S	PENAMBAHAN <i>FLY</i> <i>ASH</i>	PENAMBAHAN <i>SUPER</i> <i>PLASTICIZERS</i>	UMU R	JUMLA H
0.35	0%	0%	28 hari	3
0.4	0%	0%	28 hari	3
0.45	0%	0%	28 hari	3
0.35	30%	1%	28 hari	3
0.4	30%	1%	28 hari	3
0.45	30%	1%	28 hari	3
jumlah				18