

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan cara membuat benda uji di laboratorium, kemudian diuji dengan didesak memakai variasi campuran bubuk keramik 0, 5, 10 dan 15% serta umur beton masing-masing 28 hari.

#### **4.1 Bahan – bahan**

Bahan yang digunakan dalam pencampuran adalah:

1. Semen Portland merek Nusantara.
2. Agregat halus (pasir) diambil dari lereng gunung Merapi.
3. Agregat kasar (kerikil) dari Kali Clereng Kaliurang.
4. Air dari laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Universitas Islam Indonesia.
5. Bahan tambah bubuk keramik hasil penumbukkan sisa-sisa potongan keramik lantai.

#### **4.2 Peralatan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Mesin aduk beton ( mollen).
2. Mesin desak.
3. Sekop besar.
4. Kaliper.

5. Penggaris.
6. Tongkat penumbuk
7. Gelas Ukur.
8. Ember.
9. Kerucut Abrahams.
10. Timbangan.
11. Ayakan.
12. Cetok.
13. Palu karet.
14. Palu martil
15. Cetakan silinder.
16. Seperangkat alat kunci.

#### **4.3 Pemeriksaan Material yang akan digunakan**

Pemeriksaan agregat halus.

Pemeriksaan agregat halus dalam penelitian ini antara lain:

1. Pemeriksaan kadar lumpur

Tujuannya ialah untuk mengetahui kadar lumpur yang dikandung dalam agregat yang akan digunakan sebagai bahan adukan beton. Pada agregat ini kandungan lumpurnya tidak boleh lebih dari 5%,

2. Pemeriksaan berat volume

Pemeriksaan ini untuk mengetahui berat volume dalam kondisi “ssd” (*saturated surface dry*),

### 3. Pemeriksaan berat jenis

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis agregat yang akan digunakan,

### 4. Analisa saringan dan modulus halus butiran

Analisis saringan bertujuan untuk mengetahui distribusi butiran (gradasi) agregat halus dengan menggunakan saringan. Dari analisis saringan yang dilakukan diperoleh modulus halus butiran agregat halus.

#### 4.4 Perhitungan Campuran Beton (*mix design*)

Metode yang digunakan dalam perencanaan campuran ini menggunakan metode DOE (*Department of Environment*), yaitu :

$f'_c$	= 25 MPa
Jenis semen	= blasa
Jenis kerikil	= batu pecah
Ukuran maksimum kerikil	= 40 mm
Berat jenis kerikil	= 2,41 t/m <sup>3</sup>
Nilai slump	= 100 ± 120 mm (10 ± 2 cm)
Jenis pasir	= agak kasar (golongan 2)
Berat jenis pasir	= 2,36 t/m <sup>3</sup>
Jenis bahan pengganti semen	= bubuk keramik lantai
Ukuran maksimum keramik	= 75 µm

1. Kuat tekan beton yang disyaratkan pada 28 hari yaitu  $f'_c = 25 \text{ MPa}$
2. Penetapan nilai deviasi standar (S) = 4,2 MPa
3. Perhitungan nilai tambah (M) =  $1,64 \times 4,2 \times 1,16 = 7,99008 \text{ MPa} \approx 8 \text{ MPa}$
4. Menetapkan kuat tekan rata-rata yang direncanakan

$$\begin{aligned} f'_{cr} &= f'_c + M \\ &= 25 + 8 = 33 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

5. Menetapkan jenis semen = tipe I
6. Menetapkan jenis agregat  
Digunakan jenis kerikil batu pecah
7. Menetapkan faktor air semen (FAS) = 0.48
8. Menetapkan nilai slump = 10 cm
9. Menetapkan kebutuhan air (A)

$$= 0.67 \times 225 + 0.33 \times 225 = 225 \text{ liter}$$

10. Menentukan kebutuhan semen

$$\begin{aligned} &= \text{air/faktor air semen} \\ &= \frac{225}{0.48} = 468,75 \text{ kg dipakai } 469 \text{ kg} \end{aligned}$$

11. Perbandingan pasir dan kerikil = 44% dan 56%
12. Menentukan berat jenis agregat campuran pasir dan kerikil

$$= \frac{44}{100} \times 2,36 + \frac{56}{100} \times 2,41 = 2,388$$

13. Menentukan berat jenis beton =  $2200 \text{ kg/m}^3$

14. Menentukan kebutuhan pasir dan kerikil

$$= 2200 - 225 - 469 = 1506 \text{ kg}$$

15. Menentukan kebutuhan pasir

$$= 44\% \times 1506 = 662,64 \text{ kg dibulatkan } 663 \text{ kg}$$

16. Menentukan kebutuhan kerikil

$$= 1506 - 663 = 843 \text{ kg}$$

**Kesimpulan :**

Untuk 1 m<sup>3</sup> beton dibutuhkan

- a. air = 225 liter
- b. semen = 469 kg
- c. pasir = 663 kg
- d. kerikil = 843 kg
- e. keramik = 23,45 kg (var.5%), 46,9 kg (var.10%), 70,35 kg (var.15%)

#### **4.5 Pembuatan dan Perawatan Benda Uji**

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

1. Mempersiapkan bahan dan alat-alat yang digunakan untuk pembuatan benda uji.
2. Menimbang bahan yang dibutuhkan.
3. Mencampur bahan-bahan yang sudah ditimbang kedalam molen, kemudian diaduk sampai merata dengan permukaan mengkilap.
4. Diukur nilai slump dari adukan tersebut

5. Setelah slump yang didapat sesuai dengan rencana, kemudian adukan beton dimasukkan kedalam cetakan silinder. Pengisian adukan dilakukan tiga tahap, masing-masing  $\frac{1}{3}$  dari tinggi cetakan. Setiap tahap ditusuk-tusuk dengan tongkat baja (dengan ukuran diameter 16 mm dan panjang 60 cm yang ujungnya dibulatkan) sebanyak 25 kali sebagai pemedatan adukan.
6. Setelah pemadatan selesai, kemudian permukaanya diratakan.
7. Cetakan diletakan ditempat yang rata dan bebas dari getaran dan gangguan lain dan dibiarkan 24 jam.
8. Setelah 24 jam benda uji dikeluarkan dari cetakan, kemudian dirawat sesuai dengan variasi bubuk keramik 0, 5, 10, 15% diuji pada hari ke 28.

#### **4.6 Pengujian Kuat Desak Benda Uji**

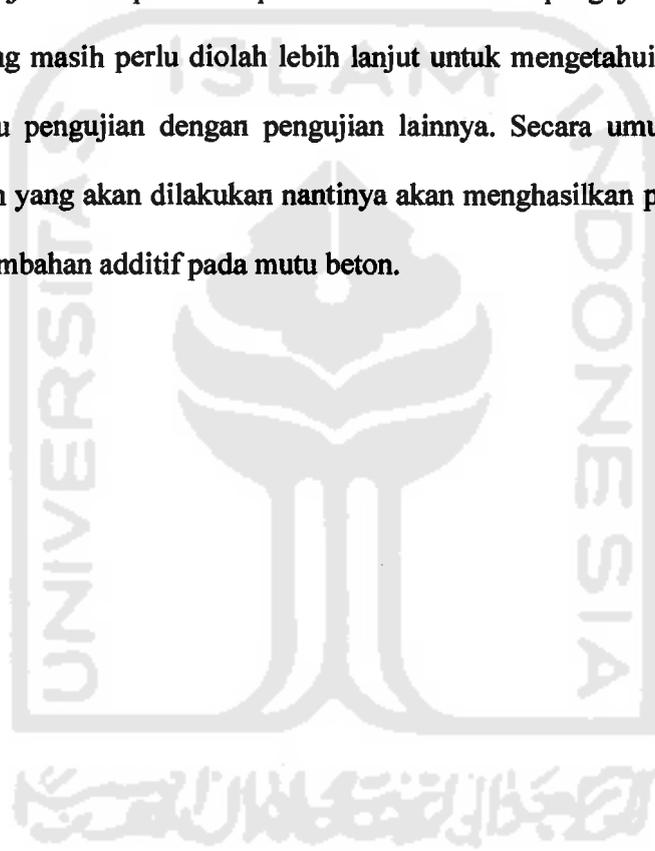
Pengujian kuat desak dilakukan sesuai dengan jadwal (terlampir). Untuk tahap pengujian melalui langkah-langkah sebagai berikut :

1. Benda uji diambil dari bak perendam 1 hari sebelum dilakukan pengujian.
2. Kotoran yang menempel dibersihkan dengan kain.
3. Menimbang berat dari benda uji.
4. Mengukur dimensi dari benda uji
5. Benda uji diletakan pada mesin desak secara sentris.

6. Pembebanan dilakukan sampai benda uji menjadi hancur dan catat hasil maksimum.

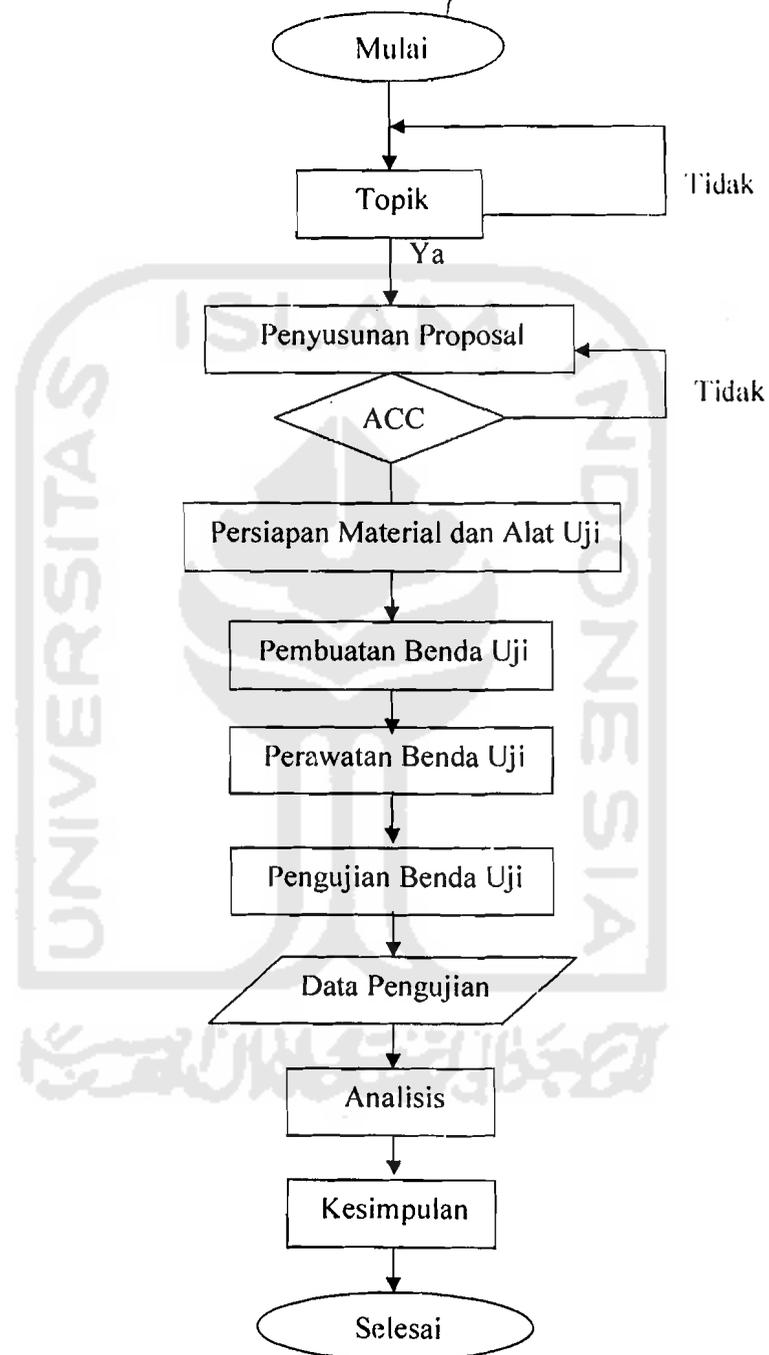
#### **4.7 Pengolahan Data**

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. Secara umum dari pengujian-pengujian yang akan dilakukan nantinya akan menghasilkan pengaruh perawatan dan penambahan additif pada mutu beton.



#### 4.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat tergambarkan oleh *flow chart* 4.1 :



**Gambar 4.1** *Flowchart* Penelitian