

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya Malang. Waktu Penelitian dimulai dari bulan agustus 2011 sampai dengan selesai.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Pada penelitian peralatan dan bahan yang digunakan sebagai berikut :

##### 1. Peralatan yang digunakan :

- a) Peralatan yang digunakan pada percobaan pemeriksaan gradasi agregat halus adalah sebagai berikut :
  - 1) Timbangan dan neraca dengan ketelitian 2% terhadap benda uji.
  - 2) Satu set saringan : 4,75 mm (no.4) ; 2,36 mm (no.8) ; 1,18 mm (no.16) ; 0,6 mm (no.30) ; 0,3 mm (no.50) ; 0,15 mm (no.100) ; 0,075 mm (no.200).
  - 3) Oven pengatur kapasitas suhu ( $110 \pm 5^\circ$ ) C.
  - 4) Mesin pengguncangan saringan.
  - 5) Talam-talam dan kuas.
- b) Peralatan yang digunakan pada percobaan pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus adalah seagai berikut :
  - 1) Timbangan yang mempunyai kapasitas lebih dari 1 kg dengan ketelitian 0,1 gram.
  - 2) Piknometer dengan kapasitas 500 ml.
  - 3) Kerucut terpacung diameter atas (40+3) mm diameter bawah (90+3) mm dan tinggi (75+3) mm dibuat dengan logam dengan tebal 0,8 mm.
  - 4) Batas penumbuk dengan bidang penumbuk rata, berat (340+15) gram dan diameter (25+3) mm.
  - 5) Saringan no.4 (4,475 mm)
  - 6) Oven pengatur suhu kapasitas (110+5) $^\circ$ C.

- c) Peralatan yang digunakan pada percobaan pemeriksaan berat isi agregat halus adalah sebagai berikut :
- 1) Timbangan kapasitas  $\geq 1$  kg dengan ketelitian 0,1 gram
  - 2) Tongkat pemadat baja dengan panjang masing-masing  $\pm 600$  mm dan diameter 16 mm
  - 3) Kotak takar atau ember
- d) Peralatan yang digunakan pada percobaan pemeriksaan kadar air agregat adalah sebagai berikut :
- 1) Timbangan dengan ketelitian 0,1% berat benda uji
  - 2) Oven pengatur suhu
  - 3) Talam
- e) Peralatan yang digunakan pada pembuatan dan pengujian benda uji adalah sebagai berikut :
- 1) Cetakan balok ukuran 10 cm x 15 cm x 55 cm
  - 2) Tongkat pemadat baja yang bersih dan bebas karat
  - 3) Mesin pengaduk semen
  - 4) Timbangan dengan ketelitian 0,3% dari berat contoh
  - 5) Mesin uji tekan beton
  - 6) Crack Detector untuk mengamati absorpsi
  - 7) Peralatan tambahan : ember, sekop, sendok, perata, talam
- f) Peralatan yang digunakan untuk curing air laut berupa bak perendaman yang telah diisi dengan air laut

2. Material yang digunakan :

- a) Semen
- b) Agregat halus
- c) Agregat kasar
- d) Baja tulangan
- e) Air
- f) Air laut
- g) Pewarna

### 3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tebal selimut dan lama perendaman balok beton bertulang terhadap kedalaman intrusi. Benda uji yang digunakan adalah balok beton bertulang dengan penampang 10 cm x 15 cm dan panjang 55 cm, menggunakan mutu beton normal yaitu 22,5 Mpa. Variasi tebal selimut beton direncanakan berdasarkan SNI-03-2847-2002 yaitu setebal 2 cm, 3 cm, dan 4 cm. Pengujian ini dilakukan pada beton yang telah berumur 28 hari, dan setelah itu dilakukan perendaman benda uji menggunakan air laut yang telah diberi pewarna selama 7 hari, 14 hari, dan 28 hari untuk masing-masing variasi tebal selimut beton, terdapat 3 benda uji disetiap variabelnya. Jadi keseluruhan terdapat 27 benda uji dan disetiap benda uji tersebut diambil data intrusi di tiap-tiap sisi baloknya sehingga total data yang diambil adalah 6 nilai.

**Tabel 3.1** Rancangan penelitian

Dimensi Beton (cm)	Mutu Beton (Mpa)	Tebal Selimut Beton (cm)	Lama Perendaman Air Laut (hari)		
			7	14	28
10 x 15 x 55	22,5	2	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel
		3	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel
		4	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel

### 3.4. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini sebagai berikut :

- Persiapan alat dan bahan
- Pengujian agregat dan perencanaan campuran
- Pembuatan benda uji
- Setelah 1 hari, cetakan dibuka dan benda uji dibiarkan selama 28 hari.
- Masukkan air laut ke dalam bak lalu tambahkan pewarna campur sampai rata
- Masukkan benda uji ke dalam bak, lalu rendam sesuai waktu yang telah ditentukan.
- Setelah dilakukan perendaman, benda uji ditempatkan di tempat yang kering.
- Kemudian sampel di uji lentur
- Pengamatan nilai kedalaman intrusi disetiap sisi beton dan dicatat.

### 3.5. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas yaitu variabel yang perubahannya bebas ditentukan oleh peneliti. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah variasi tebal selimut beton dan waktu perendaman pada setiap benda uji.
2. Variabel terikat yaitu variabel yang tergantung pada variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kedalaman intrusi air laut dari balok beton bertulang
3. Variabel Intervening yaitu variabel yang secara teoritis mempengaruhi (memperlemah dan memperkuat) hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, akan tetapi tidak dapat diukur secara matematis.

### 3.6. Analisis Data

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian benda uji kemudian diolah dan dianalisis menurut prosedur analisis statistik. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh variasi tebal selimut dan lama perendaman terhadap kedalaman intrusi air laut pada beton bertulang, digunakan analisis varian dua arah yang dinyatakan secara statistik sebagai berikut :

- a. Menentukan hipotesis

$$H_0 : \mu_1^2 = \mu_2^2 = \mu_3^2 = \dots = \mu_k^2$$

$$H_1 : \mu_1^2 \neq \mu_2^2 \neq \mu_3^2 \neq \dots \neq \mu_k^2$$

Dengan  $H_0$  : hipotesis awal, yang menyatakan tidak ada pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat

$H_1$  : hipotesis alternatif, yang menyatakan ada pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat

- b. Menentukan *level of significant*  $\alpha = 0.05$

- c. Menentukan kriteria pengujian

Menentukan  $F_{\text{tabel}}$  dengan rumus :  $F_{\text{tabel}} = F_{(1-\alpha)(dbA,dbD)} < F\{\alpha,(k-1) ; k(n-1)\}$

- d. Menghitung nilai uji  $F_{\text{hitung}}$

Menghitung Jumlah Kuadrat Total ( $JK_T$ )

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{[(\sum X)_T]^2}{N}$$

Menghitung Jumlah Kuadrat Antar Group ( $JK_A$ ) dengan rumus :

$$JK_A = \sum \frac{[(\sum X)_{An}]^2}{n_{An}} - \frac{[(\sum X)_T]^2}{N}$$

Menghitung Jumlah Kuadrat Antar Group B ( $JK_B$ )

$$JK_B = \sum \frac{[(\sum X)_{Bn}]^2}{n_{Bn}} - \frac{[(\sum X)_T]^2}{N}$$

Menghitung Jumlah Kuadrat Antar Group A dan Group B ( $JK_{AB}$ )

$$JK_{AB} = \sum \frac{[(\sum X)_{An}]^2}{n_{An}} - \frac{[(\sum X)_T]^2}{N} - JK_A - JK_B$$

Menghitung Jumlah Kuadrat Dalam Antar Group ( $JK_G$ ) dengan rumus

$$JK_G = JKT - JKA - JKB - JKAB$$

Menghitung derajat bebas antar Group ( $db_A, db_B, db_{AB}, db_D, db_T$ )

Menghitung Kuadrat Tengah antar Group ( $KR_A, KR_B, KR_{AB}, KR_D$ ) dengan rumus :

$$KR_A = \frac{JK_A}{db_A}$$

Menghitung  $F_{hitung}$  dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{JK_A}{KR_D}$$

Membuat tabel ringkasan anova

**Tabel 3.2** Ringkasan anova dua arah

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel
SV	(JK)	(db)	(KR)		
Antar Group (A)	$JK_A$	$db_A$	$KR_A$		$\alpha 0.05$
Antar Group (B)	$JK_B$	$db_B$	$KR_B$		$\alpha 0.05$
Antar Group (AB)	$JK_{AB}$	$db_{AB}$	$KR_{AB}$		$\alpha 0.05$
Galat (G)	$JK_G$	$db_D$	$KR_D$		
Total					

#### e. Kesimpulan

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$  dan  $H_1$  diterima

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka tolak  $H_1$  dan  $H_0$  diterima

Dengan  $H_{0A}$  : hipotesis awal, yang menyatakan tidak ada pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat

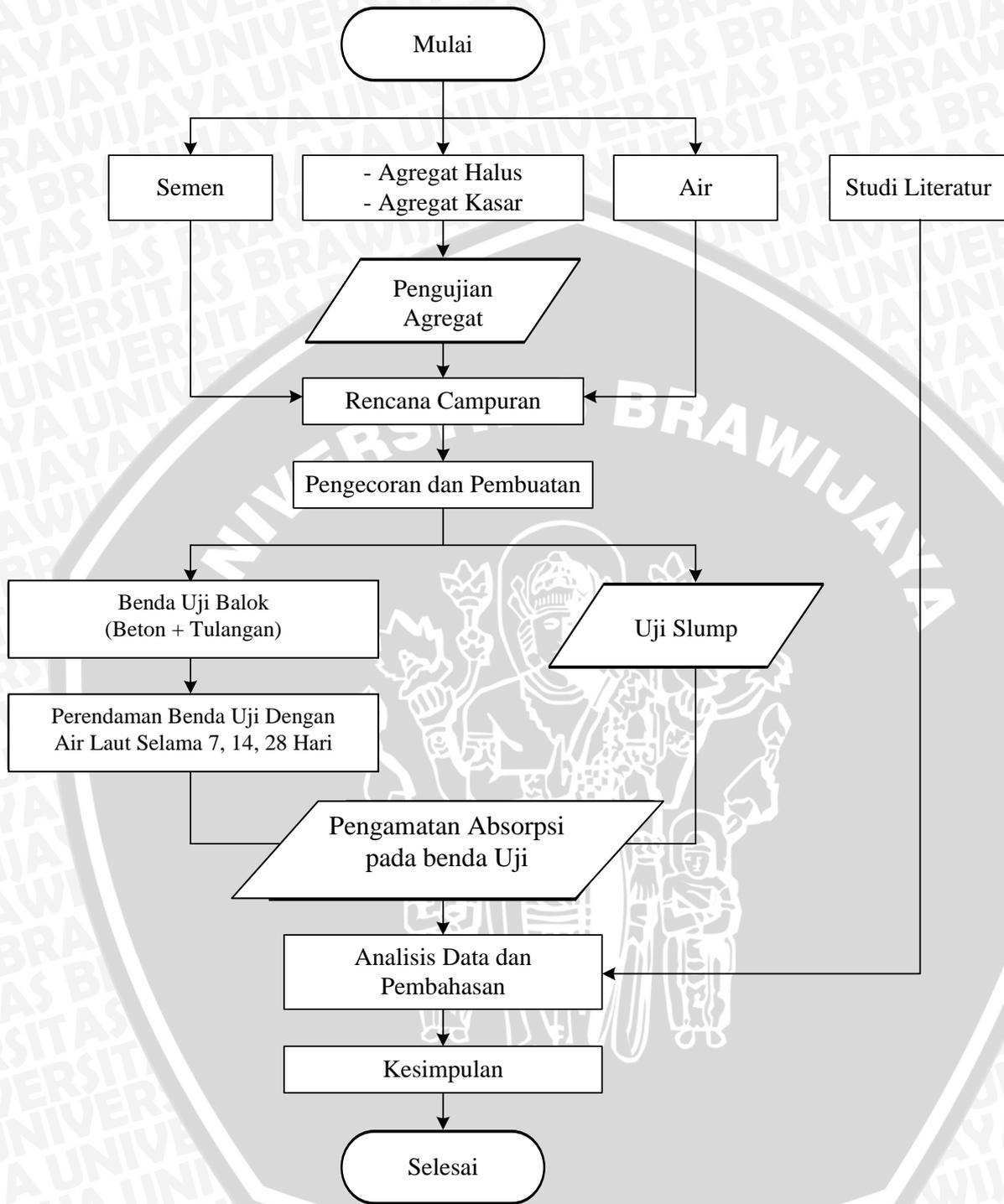
$H_{0B}$  : hipotesis awal, yang menyatakan tidak ada pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat

$H_{0AB}$  : hipotesis alternatif, yang menyatakan ada pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat

Sedangkan untuk mengetahui hubungan tebal selimut dan lama perendaman terhadap kedalaman intrusi air laut pada beton bertulang dilakukan dengan permodelan sederhana menggunakan analisis regresi. Analisis regresi menjelaskan hubungan antara satu variabel terikat yang tergantung pada satu variabel bebas.



### 3.7. Diagram Penelitian



**Gambar 3.1** Diagram penelitian