

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Rancangan Penelitian**

Metode eksperimental dilaksanakan di pabrik beton PT. Eternit Kerang yang berada di Jalan Raya Malang - Gempol. Pada Penelitian ini digunakan benda uji berupa pelat beton dimensi 500 mm x 1500 mm x 80 mm dengan perkuatan tulangan bambu diameter 8 mm. Pelat terdiri dari variasi campuran serat bambu sebanyak 0% dan 0,05% dari berat semen. Semua variasi pelat dibuat dengan campuran beton yang sama dengan kandungan Styrofoam 50% dari berat agregat campuran. Pengujian benda uji yang dilakukan adalah uji kuat lentur pelat beton. Pada penelitian ini dilakukan dua analisis sebagai berikut:

1. Analisis teori atau studi literatur

Pada penelitian ini digunakan teori yang sudah ada sebelumnya untuk memperkirakan karakteristik pelat beton, sehingga analisis ini dapat menghasilkan nilai-nilai teoritis berdasarkan tinjauan Pustaka.

2. Analisis data eksperimental

Data teknis benda uji didapatkan berdasarkan hasil eksperimen di laboratorium guna mendapatkan hasil penelitian yaitu kapasitas lentur terhadap lendutan.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Pada penelitian ini digunakan alat-alat dan bahan sebagai berikut :

1. Alat-alat :

- Cetakan silinder (diameter 10cm dan tinggi 20cm)
- Cetakan pelat (50cm x 150cm x 8cm)
- Tongkat pemadat baja tahan karat
- Mesin pengaduk beton (*concrete mixer*)
- Timbangan
- Saringan
- Wadah (bak atau ember)
- Oven
- Cetok
- Sekop

- Kerucut abrams
- Extensometer
- Sendok cekung
- Meteran
- Mesin uji kuat tekan (*compression test*)
- Bak pasir
- *Dial gauge*

2. Bahan :

- Serat : Serat Bambu Apus
- Semen : Semen Portland (Semen Tiga Roda)
- Agregat Halus : Pasir Lumajang
- Agregat Kasar : Kerikil Malang Selatan
- Air : PDAM Kota Malang

### 3.3 Tahapan Penelitian

#### 3.3.1 Persiapan

Tahap persiapan ini guna untuk mempersiapkan bahan, form pengujian dan alat uji penelitian. Adapun tahapan persiapan yang dimaksud sebagai berikut :

- Uji kadar air agregat kasar, dan agregat halus
- Uji gradasi agregat kasar, dan agregat halus
- Uji berat jenis agregat kasar, dan agregat halus
- Uji berat isi agregat kasar, dan agregat halus
- Pengolahan serat bambu

#### 3.3.2 Perancangan Benda Uji

Tahapan ini adalah tahapan pembuatan benda uji. Benda uji terdiri dari 4 buah pelat beton solid.

##### A. Spesifikasi Material

Berikut ini adalah data material yang digunakan dalam penelitian ini.

- Mutu Beton Normal  
Mutu beton : 20 MPa
- Tulangan Anyaman Bambu  
Spasi : 2 cm x 2 cm

- Serat Bambu

Jenis : Bambu Apus

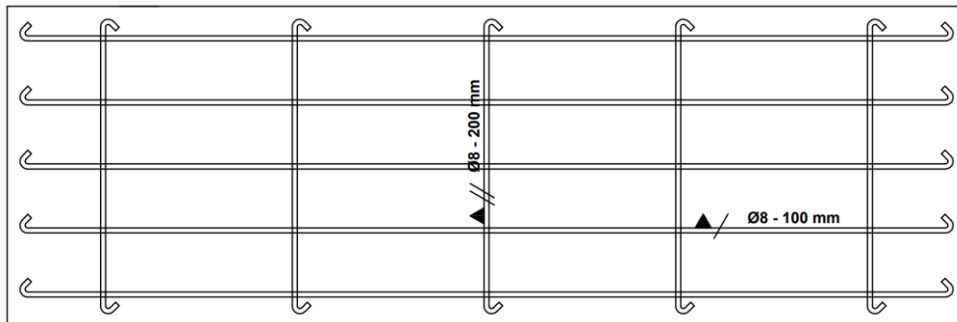
B. Dimensi dan Spesifikasi Benda Uji

Benda uji untuk masing-masing variasi dari serat bambu yang direncanakan yaitu total 4 buah, dengan pengujian kuat lentur yang dilakukan pada umur beton 28 hari.

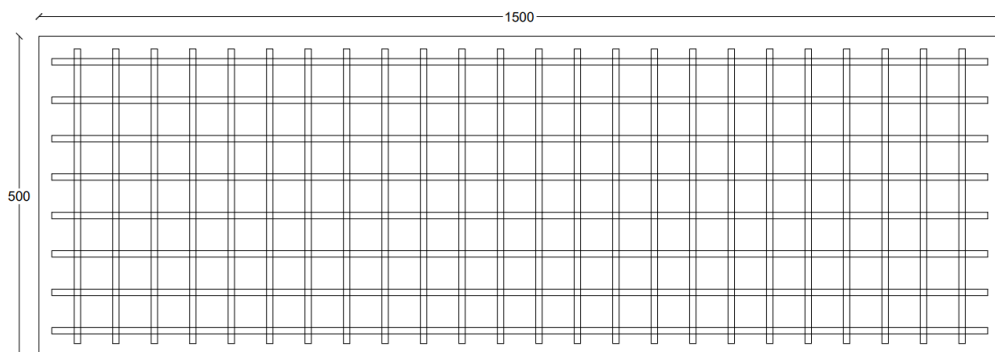
Berikut ini adalah spesifikasi masing-masing benda uji :

Tabel 3. 1 Spesifikasi Benda Uji

Benda Uji	Dimensi	Jenis Pengujian	Jumlah
Pelat Beton Normal	500 mm x 1500 mm x 80 mm	Kuat lentur	1
Pelat Beton Ringan Variasi serat 0 %	500 mm x 1500 mm x 80 mm	Kuat lentur	2
Pelat Beton Ringan Variasi serat 0,5 %	500 mm x 1500 mm x 80 mm	Kuat lentur	2
<b>TOTAL</b>			<b>5</b>



Gambar 3. 1 Tampang Atas Penulangan Pelat Beton Normal



Gambar 3. 2 Tampang Atas Penulangan Pelat Beton Ringan

### C. Pelaksanaan Pembuatan Serat

1. Menyiapkan bahan serat bambu yang sudah dipotong menjadi beberapa bagian.
2. Belah iratan bambu dengan *cutter* yang berukuran dengan tebal  $\pm 1$ mm.
3. Setelah itu rendam serat bambu menggunakan cairan NaOH.



Gambar 3. 3 Proses Treatment Serat Bambu Menggunakan NaOH

4. Keringkan selama 24 jam dan siap digunakan.

### D. Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji Silinder

1. Menyiapkan cetakan silinder berukuran 10 cm x 20 cm yang telah diolesi dengan oli.
2. Timbang material benda uji berupa pasir, kerikil, air, semen, dan serat bambu sesuai mix design yang telah direncanakan.
3. Campurkan material benda uji menggunakan concrete mixer agar semua material tercampur.
4. Melakukan uji slump, untuk mengetahui nilai slump pada benda uji.
5. Tuang adukan beton kedalam bekisting dengan ditumbuk sebanyak 25 kali tiap 1/3, 2/3, dan 3/3 cetakan.
6. Melepas bekisting setelah 24 jam dan melakukan perawatan selama 28 hari.

E. Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji Pelat

1. Menyiapkan bekisting pelat yang telah diolesi dengan oli.



Gambar 3. 4 Pemasangan Penulangan dan Beton Decking

2. Susun beton decking dan tulangan didalam bekisting.
3. Saat campuran beton tercampur merata masukan *styrofoam* dan serat bambu yang sudah disiapkan.



Gambar 3. 5 Pencampuran Beton dan Penambahan Styrofoam



Gambar 3. 6 Pencampuran Beton dan Penambahan Serat Bambu

4. Tuangkan campuran beton ke dalam cetakan secara perlahan



Gambar 3. 7 Proses Cetakan Campuran Beton

5. Padatkan campuran beton dengan cara mengetuk sisi bekisting dengan palu karet secara merata agar tidak terdapat void di dalam pelat.
6. Melepas bekisting setelah 24 jam dan melakukan perawatan selama 28 hari.

F. Perawatan Benda Uji Pelat dan Silinder

5. Perawatan dilakukan dengan karung goni yang dilapisi pada benda uji.



Gambar 3. 8 Proses Perawatan Beton

6. Benda uji dilapisi kemudian disiram secara merata.
7. Lakukan penyiraman secara teratur dan konstan selama 28 hari.

### 3.3.3 Uji Slump / Pengujian Workability

Uji slump dilakukan pada saat pengecoran adukan beton segar, uji slump dilakukan untuk mengetahui kelecakan (*workability*) pada saat pelaksanaan pembuatan beton.

#### A. Peralatan

- Cetakan (*Mold*)
- Batang pemadat
- Alat ukur panjang
- Pelat logam dengan permukaan rata dan kedap air
- Sekop

#### B. Pelaksanaan

1. Basahi cetakan dan pelat dengan kain basah
2. Letakan cetakan diatas pelat
3. Isilah cetakan dengan tiga lapis yaitu 1/3, 2/3, dan 3/3 cetakan. setiap lapis dipadatkan dengan tingkat pemadat sebanyak 25 kali tusukan secara merata.
4. Setelah cetakan terisi, ratakan permukaan beton pada bagian atas cetakan menggunakan batang pemadat di atasnya.
5. Angkat cetakan perlahan-lahan tegak lurus ke atas.
6. Letakan cetakan secara terbalik di samping benda uji.
7. Ukurlah slump yang terjadi dengan menentukan perbedaan tinggi cetakan dengan tinggi rata-rata dari benda uji.



Gambar 3. 9 Pengujian Slump

### 3.3.4 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan guna memvalidasi nilai mutu beton rencana ( $f_c'$ ). Pengujian kuat tekan dilakukan ketika beton berumur 28 hari.

#### A. Peralatan

- Beton silinder diameter 10 cm dan tinggi 20 cm
- Satu set alat pelapis (Capping)
- Mesin uji tekan (*Compression test machine*)
- Timbangan dengan ketelitian 0,3%

#### B. Pelaksanaan

1. Keluarkan benda uji dari bak perendam
2. Timbang dan catat berat benda uji.
3. Melapisi permukaan atas dan bawah benda uji dengan mortar belerang (*capping*) dengan cara :
  - Lelehkan mortar belerang di dalam pot peleleh sampai suhu 130°C
  - Lapisi cetakan pelapis dengan gemuk.
  - Tuang mortar belerang ke dalam cetakan pelapis
  - Letakan benda uji tegak lurus pada cetakan pelapis hingga mortar belerang mengeras
  - Lakukan pelapisan pada permukaan atas dan bawah.
4. Letakan benda uji pada mesin uji tekan (*compression test machine*) secara sentris.
5. Jalankan mesin uji tekan dengan bembanaan beban yang konstan.
6. Pembannan dilanjutkan hingga benda uji hancur.
7. Catat beban maksimum yang telah diterima oleh benda uji.



Gambar 3. 10 Pengujian Kuat Tekan



### 3.3.5 Pengujian Sampel Pelat

Pengujian terhadap sampel pelat dilakukan pada saat pelat berumur 28 hari. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kapasitas lentur pelat terhadap kendutan dan pola retak yang terjadi akibat pengaruh dari model lubang pada penampang pelat.

#### A. Peralatan

- Benda uji pelat (500 mm x 1500 mm x 80 mm)
- Bak pasir (Uji beban merata)
- *Dial gauge*

#### B. Pelaksanaan

1. Lepas benda uji dari cetakan.
2. Letakan benda uji pelat di atas dua perletakan.
3. Letakan dial gauge pada tengah bawah penampang benda uji.



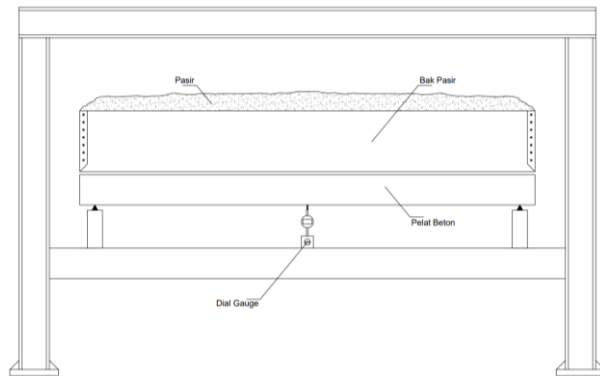
Gambar 3. 11 Pemasangan Alat Uji

4. Setelah seluruh peralatan dan benda uji telah tersusun sesuai rencana, lakukan pembebanan bertahap tiap 30 kg pada bak pasir di atas benda uji.



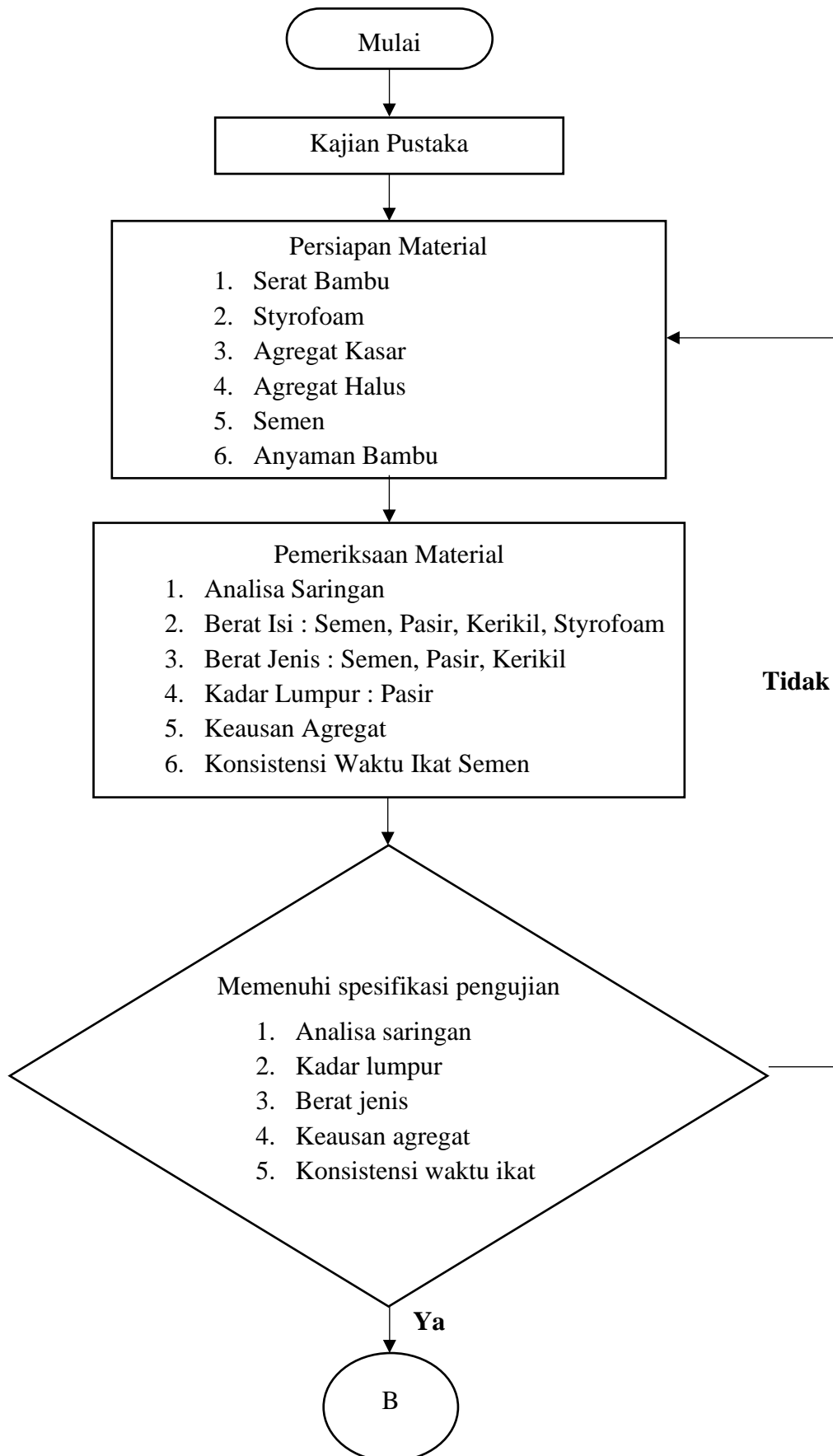
Gambar 3. 12 Penambahan Beban

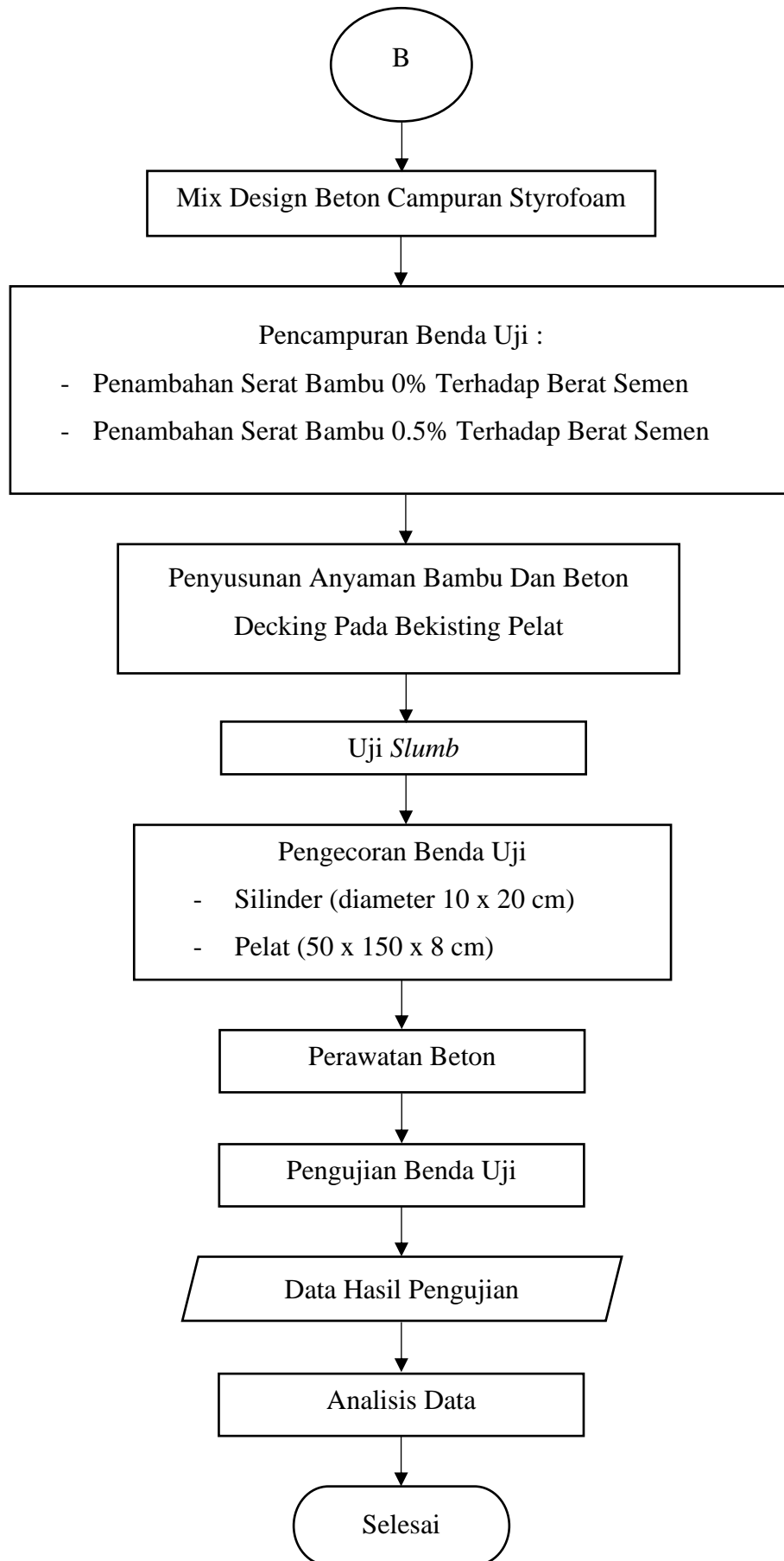
5. Amati nilai *dial gauge* pada tiap penambahan beban.
6. Catat nilai beban dan lendutan yang terjadi pada saat beban mencapai nilai maksimal.



Gambar 3. 13 Posisi Alat Uji

### 3.4 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3. 14 Diagram Alir Penelitian