

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Penelitian dilakukan dalam jangka waktu kurang lebih 3 bulan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a) Satu set ayakan dengan *motorized dynamic shieve shaker* merek Forney.
- b) Timbangan digital.
- c) Sendok semen dan tongkat pemadat.
- d) Cetakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
- e) Jangka sorong.
- f) Kuas.
- g) Ember.
- h) Waterpass.
- i) Alat uji tekan beton.
- j) Mesin pencampur beton (concrete mixer).
- k) Portal pengujian (Frame Uji) kapasitas 25 ton.
- l) Proving Ring kapasitas 10 ton.
- m) Alat pengukur defleksi (Dial Gauge).
- n) Pompa Hidrolik kapasitas 25 ton.
- o) Klem

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a) Semen yang digunakan adalah Semen PPC Tipe 1 produksi PT Semen Gresik.
- b) Agregat kasar yang digunakan berupa limbah batu bata.
- c) Pasir yang dipakai pasir yang ada di pasaran Kota Malang.
- d) Air yang dipakai air ledeng (PDAM) Kota Malang.
- e) Tulangan bambu dengan diameter 10 x 10 mm.

- f) Vernis.
- g) NaOH.
- h) Cat tembok.
- i) Kayu bekisting (triplek)
- j) Tulangan besi diameter 6 mm ($\emptyset 6$) untuk sengkang.
- k) Tulangan besi diameter 10 mm ($\emptyset 10$) untuk sambungan.
- l) Pelat besi dengan tebal 5 mm berbentuk U untuk sambungan antar kuda-kuda.
- m) Baut baja dengan diameter 12,7 mm ($1/2''$) untuk sambungan antar kuda-kuda.

3.3 Jumlah dan Perlakuan Benda Uji

Benda uji dalam penelitian ini terdapat 4 (empat) benda uji kuda-kuda beton komposit model portal dengan satu tipe kuda-kuda beton komposit tulangan bambu model portal. Kuda-kuda tipe A merupakan setengah kuda-kuda beton tulangan bambu dengan limbah batu bata sebagai agregat kasar sebanyak 8 buah yang kemudian disambung menggunakan sambungan pelat baut membentuk 4 buah kuda-kuda. Semua benda uji memiliki ukuran penampang (8 x 8) cm untuk setiap batang dengan panjang bentang struktur rangka kuda-kuda adalah 2 kali 150 cm dan tinggi 105 cm.

Pengujian kuda-kuda beton komposit tulangan bambu tipe A sebagai benda uji dalam penelitian ini akan dilakukan setelah sudah berumur 28 hari. Pengujian dilakukan untuk mencari beban maksimum dan penurunan yang terjadi, lalu pola retak yang terjadi pada rangka kuda-kuda dengan sambungan pelat baut akan dilihat dan dicatat perpindahannya hingga runtuh. Benda uji diberi beban tetap pada titik simpul atas sebagai pengganti beban penutup atap dan dipasang tumpuan di kedua sisi kuda-kuda berupa baja yang sangat kaku yang sudah ada di laboratorium. Adanya tumpuan ini diharapkan berperilaku seperti tumpuan sendi-rol.

3.4 Prosedur Penelitian

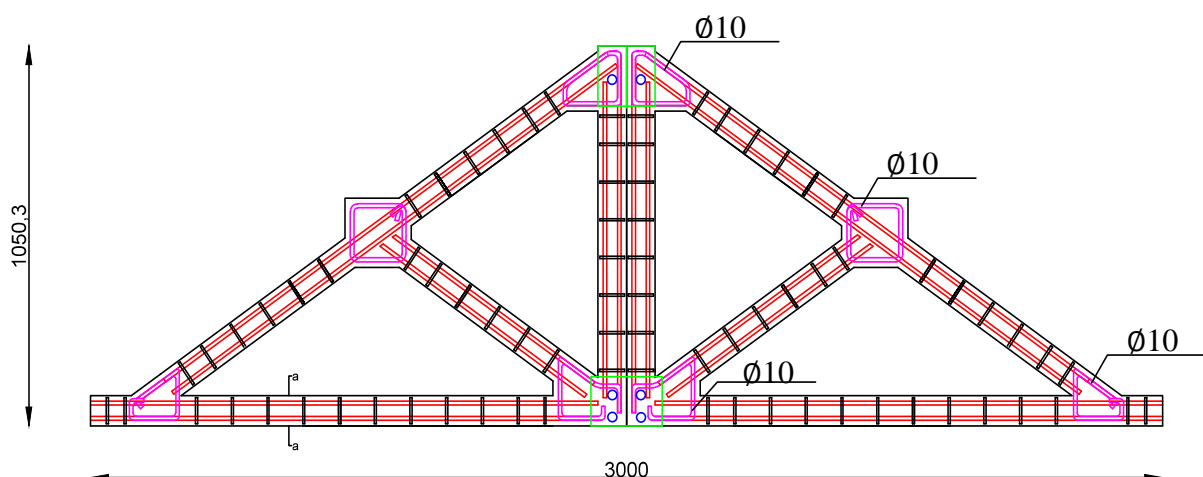
Adapun prosedur penelitian yang dilakukan dalam pengujian laboratorium adalah sebagai berikut.

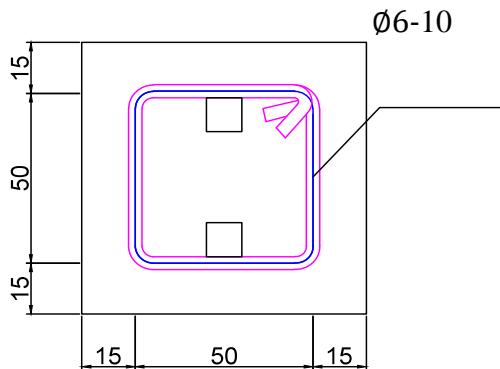
1. Pecahan batu bata ditumbuk hingga memenuhi syarat gradasi sesuai *mix design* yang telah direncanakan.
2. Agar diketahui kuat tekan beton, maka dibuat 3 (tiga) buah benda uji berbentuk silinder.

3. Pengujian silinder uji beton pada umur 7 hari untuk mengetahui besar kekuatan tekan dari campuran beton. Mutu beton yang ditargetkan peneliti ialah 22,5 MPa.
4. Pembuatan bekisting benda uji kuda-kuda yaitu 8 (delapan) buah setengah kuda-kuda komposit dimensi 8 x 8 cm untuk setiap batang.
5. Pemasangan dan perakitan tulangan bambu yang sudah divernis dan dilapisi pasir dengan diameter 10 mm dengan sengkang besi diameter 6 mm jarak 10 cm.
6. Pengecoran benda uji kuda-kuda beton komposit tulangan bambu sesuai *mix design*.
7. Perawatan (*curing*) pada kuda-kuda beton dengan menyirami dengan air serta menutupi dengan kain basah.
8. Penimbangan 8 (delapan) buah benda uji dan benda uji kontrol 28 hari setelah pengecoran.
9. Penyambungan 8 (delapan) buah setengah kuda-kuda menjadi 4 (empat) kuda-kuda menggunakan sambungan pelat baut dengan tebal pelat 3 mm berbentuk U, dan ukuran baut 12,7 mm.
10. Pengujian dilakukan setelah semua benda uji kuda-kuda beton berumur 28 hari. Pengujian menggunakan alat uji di laboratorium dengan memberi beban pada kuda-kuda beton dan mengukur lendutan dengan alat pembaca lendutan (*dial gauge*).

3.5 Pemodelan Tulangan Bambu

Dalam penelitian ini, desain penulangan serta dimensi dari kuda-kuda beton komposit tulangan bambu dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.

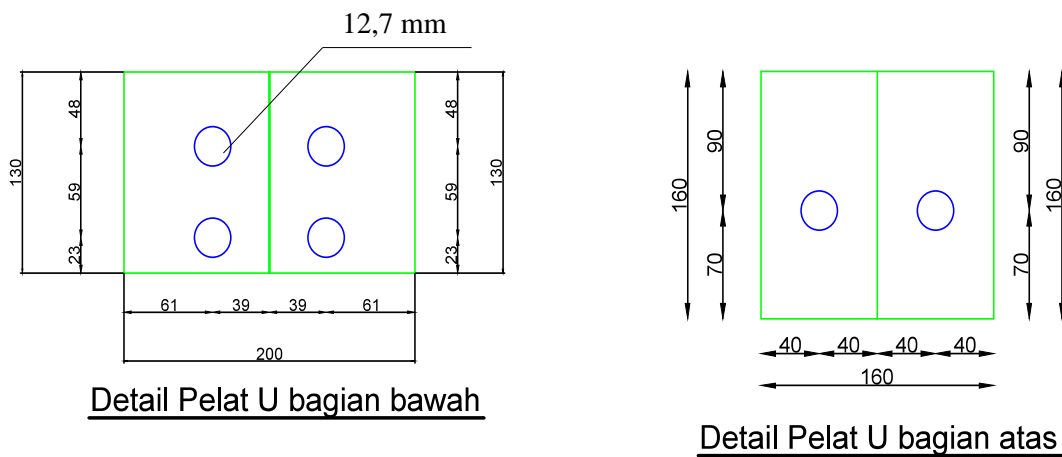




Potongan a-a

Gambar 3.1 Desain penulangan kuda-kuda beton komposit tulangan bambu

Detail sambungan pelat baut yang digunakan pada kuda-kuda beton komposit tulangan bambu dapat di lihat pada Gambar 3.2 berikut.

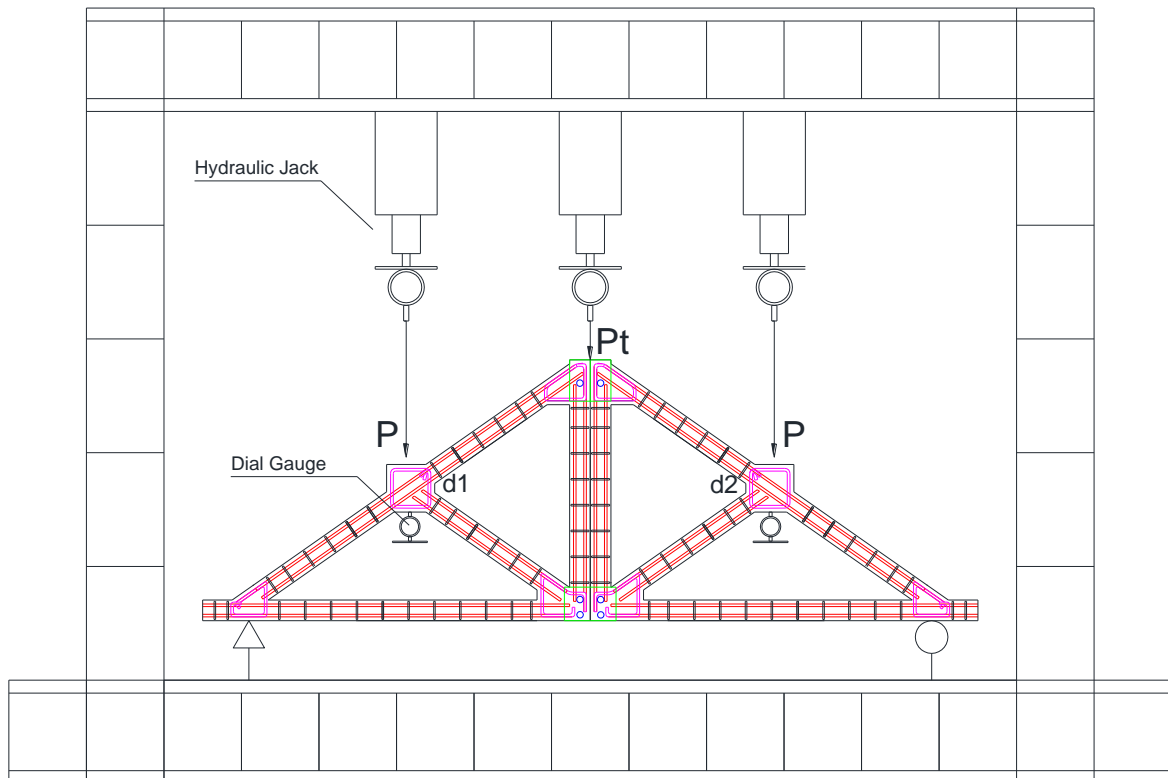


Gambar 3.2 Detail sambungan pelat baut kuda-kuda beton tulangan bamboo

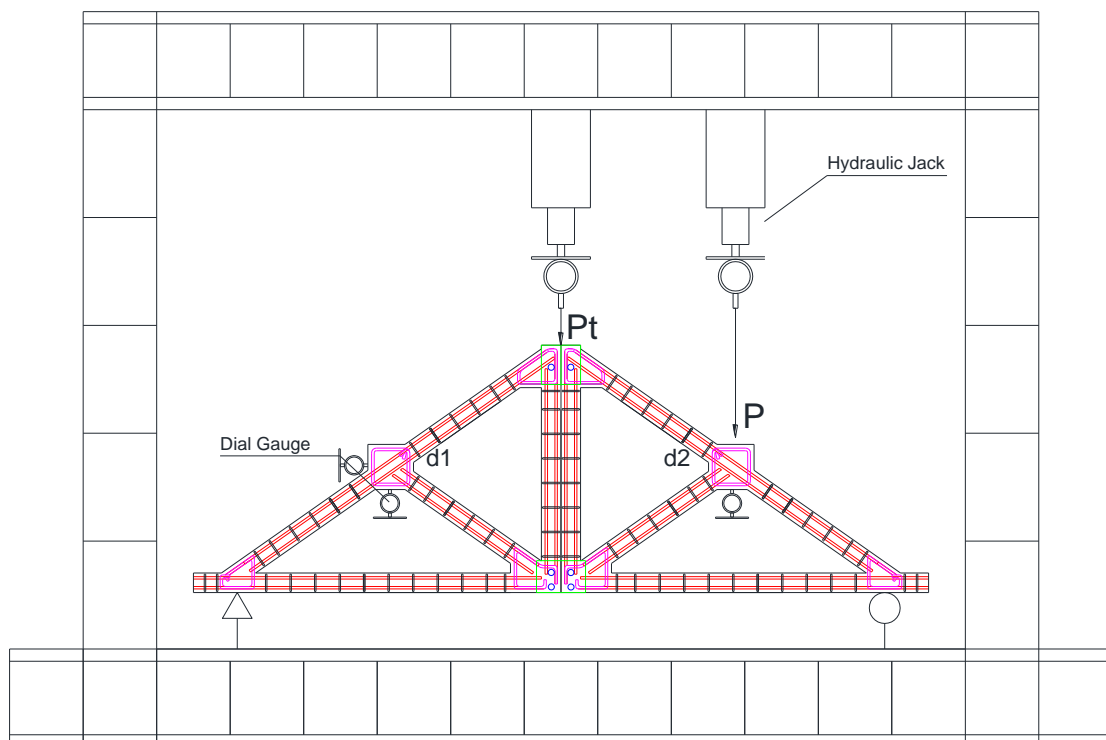
3.6 Pemodelan Pembebanan

Pengujian kuda-kuda beton komposit tulangan bambu dilakukan 28 hari setelah dilakukan pengecoran. Kuda-kuda diletakkan pada rangka pembebanan dalam kondisi kuda-kuda sudah tersambung dengan sambungan pelat baut dan diberi beban tetap di titik simpul atas (P_T), kemudian dilakukan pembebanan yang terus bertambah dengan alat uji tekan vertikal (P) simetris dan tidak simetris. Setelah alat dan benda uji siap, pengujian dilakukan secara bertahap sampai mencapai beban maksimum saat benda uji mulai

menampakkan retak pada kuda-kuda. Adapun skema pembebanan untuk kuda-kuda dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.3 Skema pembebanan benda uji (simetris)



Gambar 3.4 Skema pembebanan benda uji (tidak simetris)

3.7 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan pengujian benda uji sebanyak 4 buah. Pengambilan data dilakukan dengan mencatat beban yang diberikan pada saat keruntuhan yang dapat dilihat dengan adanya retak yang mulai terjadi, serta penurunan yang terjadi dari pemberian beban tersebut.

3.8 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan beberapa pengujian. Sebagai pendahuluan dilakukan pengujian kuat tekan beton berbentuk silinder dengan limbah batu bata sebagai agregat kasar. Mutu beton rencana yang ditargetkan peneliti ialah 22,5 MPa. Setelah benda uji kuda-kuda beton komposit tulangan bambu berumur 28 hari dilakukan pengujian untuk pengambilan data beban dan lendutan atau perpindahan.

3.8.1 Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder

Tabel 3.1

Form Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder

Benda Uji	Berat	Luas Penampang	Volume	Berat Isi	Umur	Beban Maksimum	Kuat Tekan		
							7 hari (fci)	28 hari (fci)	
No	Kg	cm ²	cm ³	kg/cm ³	hari	kN	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1									
2									
3									
Rata - Rata						Jumlah			
						Rata - Rata			
fcm	(fci-fcm) ²	S	f'c	f'c					
kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	Mpa					
Jumlah		Rata - Rata							

3.8.2 Pengujian Rangka Kuda-Kuda Beton

Adapun rancangan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut.

Tabel 3.2

Pengambilan Data Beban dan Lendutan

Kuda-Kuda Tipe B				
P	Perpindahan Titik LVDT		Perpindahan Δ (mm)	
Kg	d1	d2	Δd1	Δd2

0	...	...	...	...
50	...	...	...	...
100	...	...	...	...

3.9 Analisis Kuda-Kuda Beton Komposit

1. Mengetahui beban maksimum rencana dan aktual yang mampu ditahan pada kuda-kuda komposit tulangan bambu dengan agregat kasar limbah batu bata yang disambung dengan menggunakan sambungan pelat baut.
2. Mengetahui kekuatan dan pola retak rangka kuda-kuda dan sambungan pelat baut pada struktur rangka kuda-kuda beton tulangan bambu dengan agregat limbah batu bata terhadap beban yang diberikan.

3.10 Variabel Penelitian

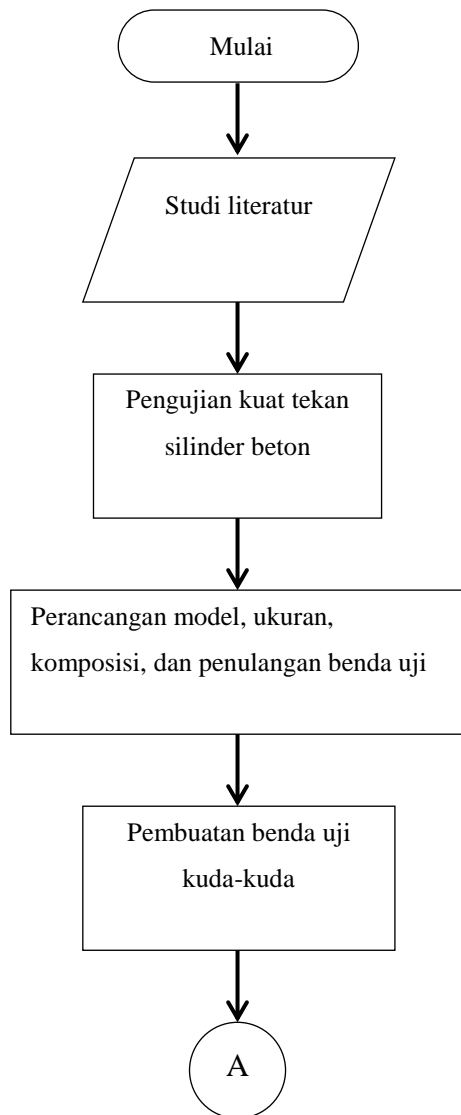
Variabel dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3

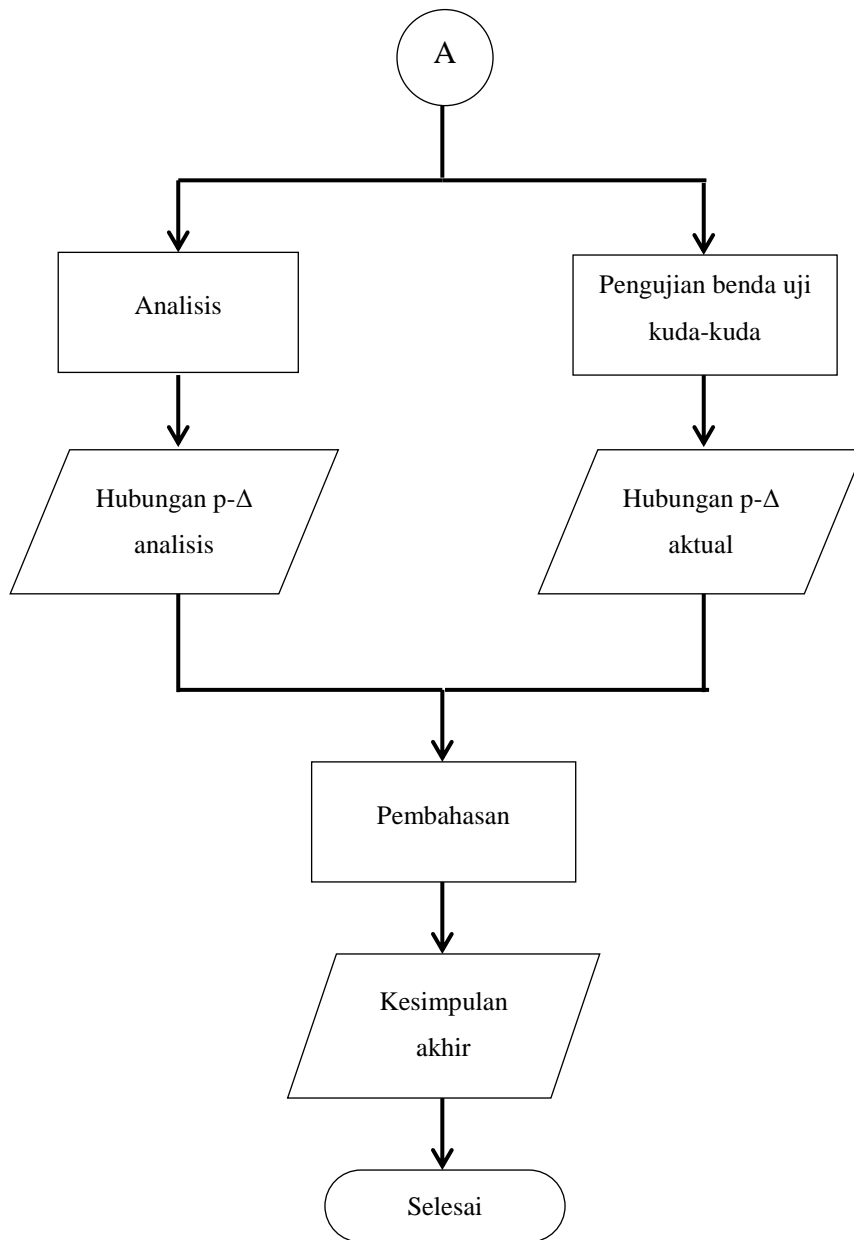
Variabel Bebas dan Terikat Penelitian

No.	Pengujian	Variabel Bebas	Variabel Terikat
1.	Pengujian beban pada kuda-kuda beton komposit tulangan bambu agregat limbah batu bata dengan menggunakan sambungan pelat baut.	Pembebanan secara vertikal simetris dan tidak simetris.	Beban maksimum yang mampu ditahan. Kekuatan rangka kuda-kuda dan sambungan pelat baut serta pola retak yang terjadi. Lendutan atau perpindahan yang terjadi pada titik yang ditinjau

3.11 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.5 Diagram alir penelitian



Gambar 3.5 Diagram alir penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan