

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang. Waktu penelitian dimulai pada bulan Oktober 2012 sampai dengan selesai.

3.2 Peralatan dan Bahan

Alat dan bahan yang yang dipersiapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :
 - a. Timbangan
 - b. *Dial gauge*
 - c. Gelas ukur
 - d. Mesin pemcampur mortar (molen)
 - e. Cetakan (80 x 45 x 4) cm
 - f. Alat perata
 - g. Jangka sorong
 - h. Dongkrak
 - i. Alat uji tekan
 - j. Sekop
 - k. Kuas
 - l. *Mixer*
2. Bahan yang diperlukan adalah :
 - a. Semen
 - b. Tulangan bambu (Umur bambu yang digunakan minimal 3 tahun)
 - c. Agregat halus
 - d. Air dari PDAM yang tersedia di Laboratorium.
 - e. Buah lerak yang akan digunakan untuk menghasilkan busa.
 - f. Mortar yang terbuat berkomposisi semen, pasir, air dan busa lerak
 - g. Cat kayu *waterproof*

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Jarak Tulangan	Kadar Busa Lerak			
	tanpa busa lerak	A1	A2	A3
10 cm	3	3	3	3
14 cm	3	3	3	3
Jumlah		24		

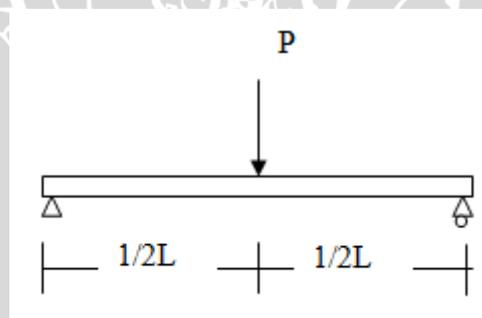
Dimana :

A1 = Variasi komposisi busa lerak pertama

A2 = Variasi komposisi busa lerak kedua

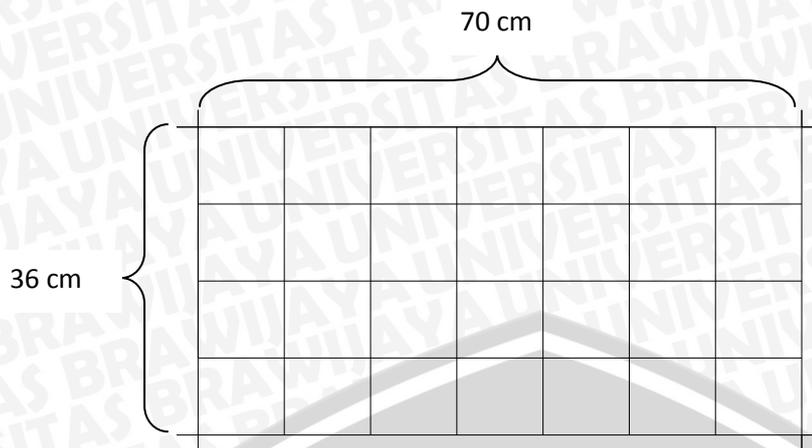
A3 = Variasi komposisi busa lerak ketiga

Model pembebanan diberikan pada tengah bentang. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh lendutan maksimum pada tengah bentang. Tumpuan diletakkan di sepanjang sisi kiri dan kanan panel. Jarak antar tumpuan ± 75 cm. Gambar skema pembebanan dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema Pembebanan

Metode perangkaian variasi tulangan dibuat seperti papan catur. Gambar rangkaian bambu dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rangkaian Tulangan Bambu

3.4 Pembuatan Benda Uji

1. Pembuatan bambu tulangan
 - a. Bambu yang sudah diperoleh dari pasaran dikeringkan untuk menghilangkan kadar air dalam bambu.
 - b. Pemotongan ukuran bambu, berpenampang persegi 0,8 cm dengan panjang disesuaikan dengan ukuran cetakan.
 - c. Pemberian cat *waterproof* pada tulangan bambu untuk mencegah air meresap ke dalam bambu.
 - d. Pemberian cat *waterproof* pada tulangan bambu kedua kalinya untuk merekatkan pasir ke tulangan.
2. Persiapan cetakan benda uji
 - a. Pembuatan cetakan dengan ukuran $l \times b \times h$ adalah 80×45 dengan ketinggian 4 cm dan dibatasi dengan kayu reng pada keempat sisinya.
 - b. Alas cetakan dibuat dari triplek untuk mempermudah pelepasan mortar.
3. Persiapan busa lerak
 - a. Perendaman buah lerak ke dalam air kurang lebih 10 jam dengan perbandingan 1kg buah lerak : 3,5 kg liter air.
 - b. Pemasakan buah lerak, sambil membuang bijinya.
 - c. Penyaringan air hasil rendaman dan remasan buah lerak
 - d. Sari yang telah didapat kemudian di *mixer* untuk memperoleh busa dari sari buah lerak. Pengadukan dilakukan sampai didapat busa yang padat.
 - e. Diperoleh 1 liter sari lerak dapat menghasilkan 4 liter busa lerak.

4. Pembuatan benda uji
 - a. Cetakan disiapkan pada tempat datar.
 - b. Membuat campuran mortar sesuai penelitian pendahuluan, untuk 100 cc berkomposisi semen sebanyak 5,76 kg dan pasir 17,28 kg dan penambahan busa lerak 5760cc, untuk 200 cc berkomposisi semen 5,76 kg dan pasir 17,28 kg dan penambahan busa lerak berkomposisi 11520cc, dan untuk 300 cc berkomposisi semen 5,76 kg dan pasir 17,28 kg dan penambahan busa lerak berkomposisi 17280cc. Sedangkan untuk pembanding dibuat mortar ringan biasa tanpa menggunakan busa lerak dengan komposisi semen 5,76 kg dan pasir 17,28 kg.
 - c. Pemasangan tulangan bambu dalam cetakan. Untuk mortar berkomposisi 5760cc busa lerak, dibuat 2 model benda uji. Model pertama, untuk searah x diberi tulangan berjumlah 8, masing-masing berjarak 10 cm, dan searah y berjumlah 5 tulangan masing-masing berjarak 9 cm. Untuk model kedua, tulangan searah x berjumlah 6 masing-masing berjarak 14 cm, dan searah y berjumlah 5 tulangan masing-masing berjarak 9 cm. Demikian juga untuk mortar berkomposisi 11520cc dan 17280cc.
 - d. Campuran mortar dituang ke dalam cetakan yang dengan tulangan bambu ditengah mortar kemudian diratakan.
 - e. Biarkan mengering pada suhu ruangan sampai umur benda uji 28 hari.

3.5 Prosedur Penelitian

1. Masing-masing benda uji ditimbang untuk mengetahui berat masing-masing benda uji.
2. Setelah ditimbang, benda uji ditempatkan di atas dudukan alat uji dengan tumpuan sendi-roll.
3. Pemasangan *dial ring* pada benda uji, untuk semua *dial ring* yang dipasang mewakili benda uji
4. Pemasangan alat dongkrak dengan kapasitas 10 ton diatas benda uji.
5. Beban diberikan di tengah-tengah panel.
6. Penambahan beban terus dilakukan hingga panel mengalami keruntuhan.

3.6 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*independent variable*) : variabel yang perubahannya bebas ditentukan peneliti. Dalam penelitian ini, variabel bebas adalah perbandingan campuran busa lerak dan jarak tulangan bambu.
2. Variabel Terikat (*dependent variable*): variabel yang tergantung pada variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel terikat adalah berat dan kuat lentur.

3.7 Analisis Data

3.7.1 Analisis Berat Panel

Untuk menganalisa berat panel dibuat tabel pengaruh penambahan busa lerak dan jarak tulangan terhadap berat dari panel.

Variasi Jenis Panel	No	Rekapitulasi Berat rata-rata	
		Berat Pengujian (kg)	Berat Rata-rata (kg)
Variasi 1	0 cc	1	
		2	
		3	
	100 cc	1	
		2	
		3	
	200 cc	1	
		2	
		3	
300 cc	1		
	2		
	3		
Variasi 2	0 cc	1	
		2	
		3	
	100 cc	1	
		2	
		3	
	200 cc	1	
		2	
		3	
300 cc	1		
	2		
	3		

3.7.2 Analisis Kuat Lentur Panel

Variasi Jenis Panel	No	Rekapitulasi Beban Batas	
		Beban Pengujian (kg)	Beban Rata-rata (kg)
Variasi 1	0 cc	1	
		2	
		3	
	100 cc	1	
		2	
		3	
	200 cc	1	
		2	
		3	
Variasi 2	300 cc	1	
		2	
		3	
	0 cc	1	
		2	
		3	
	100 cc	1	
		2	
		3	
Variasi 2	200 cc	1	
		2	
		3	
	300 cc	1	
		2	
		3	

3.8 Analisis Statistik

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian 24 benda uji panel lapis bertulangan bambu kemudian diolah dan dianalisis menurut prosedur analisis statistik. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan model analisis varian dua arah dan analisis regresi. Pernyataan ada tidaknya pengaruh perbandingan variasi penambahan busa lerak dan variasi jarak tulangan terhadap berat dan kekuatan lenturnya dinyatakan secara statistik sebagai berikut :

1. α = pengaruh faktor variasi jarak tulangan bambu
2. β = pengaruh faktor variasi kadar busa lerak
3. $(\alpha \beta)$ = pengaruh interaksi kedua faktor

Ketiga hipotesisnya ditulis :

1. $H'_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_a = 0,$
 $H'_1 : \text{paling sedikit satu } \alpha_i \text{ yang tidak sama dengan nol.}$
2. $H''_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_b = 0,$
 $H''_1 : \text{paling sedikit satu } \beta_j \text{ yang tidak sama dengan nol.}$
3. $H'''_0 : (\alpha\beta)_{11} = (\alpha\beta)_{12} = \dots = (\alpha\beta)_{ab} = 0,$
 $H'''_1 : \text{paling sedikit satu } (\alpha\beta)_{ij} \text{ yang tidak sama dengan nol.}$

dengan :

H_0 = menyatakan tidak ada pengaruh dari variabel bebas terhadap tak bebas

H_1 = menyatakan minimal ada dua pasang perlakuan yang berbeda pengaruh

Perhitungan mengenai masalah analisis variansi untuk percobaan dwifaktor dengan n replikasi adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Percobaan Dwifaktor dengan n Replikasi

A	B				Jumlah
	1	2	...	b	
1	$T_{11.}$	$T_{12.}$	...	$T_{1b.}$	$T_{1..}$
2	$T_{21.}$	$T_{22.}$	...	$T_{2b.}$	$T_{2..}$
.
.
.
a	$T_{a1.}$	$T_{a2.}$	...	$T_{ab.}$	$T_{a..}$
Jumlah	$T_{.1.}$	$T_{.2.}$	...	$T_{.b.}$	$T_{...}$

i. Perhitungan JKT (Jumlah Kuadrat Tengah)

$$JKT = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{T_{...}^2}{abn}$$

ii. Perhitungan JKA (Jumlah Kuadrat A)

$$JKA = \frac{\sum_{i=1}^a T_{i..}^2}{bn} - \frac{T_{...}^2}{abn}$$

iii. Perhitungan JKB (Jumlah Kuadrat B)

$$JKB = \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j.}^2}{an} - \frac{T_{...}^2}{abn}$$

iv. Perhitungan JK(AB) (Jumlah Kuadrat Interaksi A dan B)

$$JK(AB) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^a T_{i..}^2}{bn} - \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j.}^2}{an} + \frac{T_{...}^2}{abn}$$

v. Perhitungan JKG (Jumlah Kuadrat Galat)

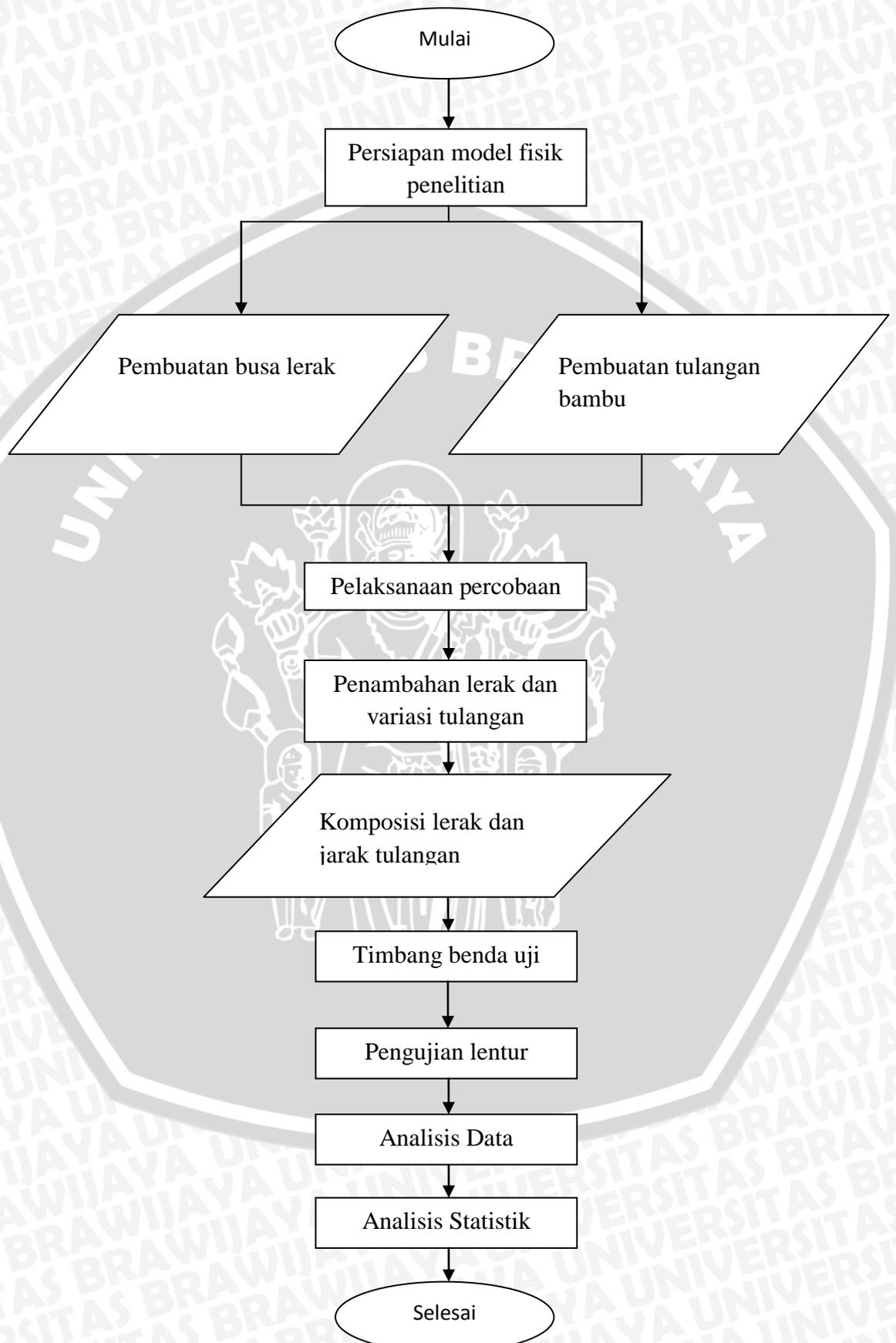
$$JKG = JKT - JKA - JKB - JK(AB)$$

Tabel 3.3 Analisis variansi untuk percobaan dwifaktor dengan n replikasi

Sumber Variansi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	f hitungan
Pengaruh utama A	JKA	$a - 1$	$S_1^2 = \frac{JKA}{a - 1}$	$f_1 = \frac{s_1^2}{s^2}$
Pengaruh utama B	JKB	$b - 1$	$S_2^2 = \frac{JKB}{b - 1}$	$f_2 = \frac{s_2^2}{s^2}$
Interaksi dwifaktor AB	JK(AB)	$(a-1)(b-1)$	$S_3^2 = \frac{JK(AB)}{(a - 1)(b - 1)}$	$f_3 = \frac{s_3^2}{s^2}$
Galat	JKG	$ab(n-1)$	$S^2 = \frac{JKG}{ab(n - 1)}$	
	JKT	$abn - 1$		

Dari analisis data secara statistik didapat harga F_{hitung} yang akan dibandingkan dengan F_{tabel} . Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari variasi penambahan busa lerak terhadap berat dan kuat lentur panel tulangan bambu. Demikian juga sebaliknya $F_{hitung} < F_{tabel}$ berarti H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hal ini dapat dikatakan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata dari penambahan busa lerak terhadap berat dan kuat lentur pada panel tulangan bambu.

3.9 Diagram alir penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian