

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

### **4.1 Tinjauan Umum**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis sekrup terhadap nilai kuat sambungan, sekrup yang memiliki kekuatan paling tinggi, dan deformasi bambu laminasi yang terjadi akibat pembebanan. Pengujian ini menggunakan metode geser satu irisan, dimana untuk memperoleh data dengan melakukan 3 pengujian di laboratorium yaitu uji kuat lentur sekrup untuk mencari  $F_{yb}$ , uji kuat tumpu bambu untuk mencari  $F_e$ , dan uji kuat sambungan. Data  $F_{yb}$  dan  $F_e$  adalah data yang digunakan untuk menganalisis nilai kuat sambungan dan mode kegagalan berdasarkan teori. Sedangkan dari uji kuat sambungan diperoleh nilai kuat sambungan dan kerusakan yang terjadi berdasarkan pengujian. Keduanya akan dibandingkan untuk mengetahui apakah pengujian sama dengan teori.

### **4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada hari kerja, pukul 09.00 - 17.00 di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

### **4.3 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan pada penelitian memiliki dimensi yang disesuaikan dengan ASTM F1575, 2003 untuk pengujian kuat lentur sekrup dan ASTM D5764, 2007 untuk pengujian kuat sambungan sekrup pada bambu laminasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu:

#### **4.3.1 Bambu Laminasi**

Bambu laminasi yang digunakan adalah bambu jenis petung (*Dendrocalamus asper*) dengan usia rata - rata 5 tahun. Bambu laminasi diproduksi oleh Bambubos (Rumpun Bambu Nusantara) yang beralamat di Desa

Maguwo, Kecamatan Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta. Untuk benda uji bambu laminasi dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



**Gambar 4.1** Benda Uji Kuat Tumpu



**Gambar 4.2** Benda Uji Kuat Sambungan

#### 4.3.2 Sekrup

Jenis sekrup yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fine thread drywall*, *cut thread wood*, dan *sheet metal*. Ketiga jenis sekrup ini memiliki panjang nominal sama yaitu 50 mm dengan diameter jenis sekrup *fine thread drywall* 3,5 mm, sekrup *cut thread wood* 4,3 mm dan sekrup *sheet metal* 4 mm. Sekrup diperoleh dari toko mur dan baut di daerah Yogyakarta. Benda uji sekrup dapat dilihat pada Gambar 4.3 hingga Gambar 4.5.



**Gambar 4.3** Sekrup *Fine Thread Drywall*



**Gambar 4.4** Sekrup *Cut Thread Wood*



**Gambar 4.5** Sekrup *Sheet Metal*

#### 4.4 Alat Pengujian

Pengujian kuat lentur sekrup dan kekuatan sambungan satu irisan menggunakan alat sambung sekrup pada bambu petung laminasi menggunakan alat pendukung sebagai berikut:

##### 4.4.1 Gergaji Kayu

Gergaji merupakan alat yang digunakan untuk memotong batang kayu dengan ukuran yang telah ditentukan. Cara kerja gergaji dilakukan secara manual dengan menempatkan mata gergaji pada batang yang akan dipotong, dan memberikan gaya dorong dan tarik secara berulang - ulang. Gergaji biasanya terbuat dari pelat baja dan didesain memiliki mata gerigi yang tajam, sehingga mudah dan kuat untuk memotong batang kayu. Gergaji kayu dapat dilihat pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6** Gergaji Kayu

#### 4.4.2 Mesin Bor dan Mata Bor

Mesin bor merupakan mesin yang digunakan untuk memberikan gaya dorong yang digerakan oleh listrik, sedangkan mata bor merupakan bagian dari bor yang dapat diganti sesuai dengan ukuran dan jenis bahan yang akan dilakukan pengeboran, keduanya digunakan secara bersamaan. Mesin bor juga digunakan untuk memasang sekrup pada bahan yang diinginkan cukup dengan mengganti mata bor dengan mata obeng. Mesin bor dan mata bor dapat dilihat pada Gambar 4.7.



**Gambar 4.7** Mesin Bor dan Mata Bor

#### 4.4.3 Jangka Sorong (Kaliper)

Jangka sorong merupakan alat ukur suatu benda dari sisi luar, cara kerja alat ini adalah mengapit benda yang akan diukur. Jangka sorong ini memiliki tingkat ketelitian 0,05 mm pada jangka sorong dibawah 30 cm dan 0,01 mm pada jangka sorong diatas 30 cm. Pada pengujian ini jangka sorong digunakan mengukur dimensi benda uji. Jangka sorong dapat dilihat pada Gambar 4.8.



**Gambar 4.8** Jangka Sorong

#### 4.4.4 Klem Kayu

Klem merupakan alat yang digunakan untuk mengapit benda dengan tujuan benda tersebut dapat menyatu dengan rapat dan tidak bergerak. Pada pengujian ini klem kayu digunakan untuk memegang atau mengapit benda uji yang akan diuji pada mesin UTM. Klem kayu dapat dilihat pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Klem Kayu

#### 4.4.5 *Universal Testing Machine (UTM)*

Mesin ini merupakan mesin yang bisa digunakan untuk berbagai macam pengujian, laju pembebanan pada mesin ini dapat diatur sesuai kebutuhan. Laju pembebanan yang diberikan pada penelitian ini 1,50 mm/min, dan hasil yang diperoleh dari pengujian berupa grafik tegangan dan regangan. Mesin bor dan mata bor dapat dilihat Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** *Universal Testing Machine*

#### 4.5 Pengujian Kuat Sambungan Bambu Laminasi

Pengujian kekuatan sambungan menggunakan sekrup pada bambu laminasi untuk penelitian ini menggunakan benda uji dengan dimensi 100 mm × 50 mm × 25 mm. Jumlah benda uji yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 15 buah dengan rincian seperti pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Sekrup dan Jumlah benda uji pada pengujian Kuat Sambungan

No	Jenis Sekrup	Jumlah benda uji
1	<i>fine thread drywall</i>	5
2	<i>cut thread wood</i>	5
3	<i>sheet metal</i>	5
Jumlah		15

Langkah-langkah pengujian kuat sambungan bambu laminasi menggunakan alat sambung sekrup adalah:

1. mempersiapkan benda uji dengan memberikan kode sesuai variasi jenis sekrup,
2. memberikan tanda titik untuk membuat *pilot hole* dengan jarak yang sama untuk semua benda uji 15 mm dari tepi bawah atau atas bambu laminasi,
3. membuat *pilot hole* pada titik menggunakan mata bor sesuai jenis sekrup dengan kedalaman sampai tembus,
4. menyambungkan kedua benda uji dengan sekrup sesuai kode yang ada pada benda uji,
5. mengamati dan mencatat kedalaman penetrasi yang terjadi,
6. menyiapkan mesin UTM untuk dilakukan pengujian kuat sambungan,
7. melakukan pengujian dengan meletakkan benda uji diatas mesin UTM dan mengapit kayu dengan klem supaya tidak terjadi pergerakan pada benda uji, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11** Set Up Uji Kuat Sambungan

8. Mencatat hasil pengujian, hasil yang didapat berupa hubungan berat (kg) dan deformasi (mm) dan kemudian digunakan untuk perbandingan nilai kuat sambungan sekrup berdasarkan ukuran diameter dan panjang penetrasi.

#### 4.6 Pengujian Kuat Lentur Sekrup

Pengujian ini menggunakan dasar dari ASTM F1575, jarak antar tumpuan benda uji yang dilakukan untuk pengujian kuat lentur dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Jarak Titik Tumpuan Uji Lentur

<i>Nail Nominal Diameter (in.), tolerance per Spesification F1667</i>	<i>Length Between Bearing Points (in.)</i>
0,099	1,1
0,113	1,3
0,120	1,4
0,131	1,5
0,148	1,7
0,162	1,9
0,190	2,2
<i>Larger than 0,190</i>	<i>11,5 times the nail diameter, rounded to the nearest tenth of an inch</i>

(Sumber : ASTM F1575, 2003)

Dari ketentuan pada Tabel 4.2 maka pengujian kuat lentur sekrup dengan ukuran diameter 3,5 mm dan panjang nominal 50 mm digunakan jarak antar tumpuan sebesar 40 mm. Pengujian ini tidak memiliki batasan jumlah benda uji, sehingga jumlah benda uji yang digunakan sebanyak 15 benda uji yang terdiri dari 3 jenis sekrup dengan masing - masing 5 benda uji. untuk memudahkan pengujian dan meminimalisir kesalahan benda uji diberikan kode untuk setiap jenisnya. Setelah setiap benda uji diberikan kode, selanjutnya dilakukan pengujian kuat lentur sekrup dengan langkah - langkah pengujian adalah:

1. menyiapkan benda uji yang akan digunakan, dan mengukur diameter akar dan panjang menggunakan jangka sorong dan mencatat hasil yang didapat pada form,
2. melakukan pengaturan jarak tumpuan pada alat UTM sesuai dengan ketentuan,
3. melakukan pemasangan benda uji pada mesin UTM,
4. melakukan pengujian dengan memberikan beban secara bertahap hingga sekrup mengalami lentur, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.12.



**Gambar 4.12** Set Up Uji Kuat Lentur

5. Mencatat hasil pengujian, hasil yang didapat berupa hubungan berat (kg) dan deformasi (mm) dan kemudian digunakan untuk menghitung kuat lentur ( $F_{yb}$ ) sekrup berdasarkan rumus pada ASTM F1575, 2003.

#### 4.7 Pengujian Kuat Tumpu Bambu Laminasi

Pengujian kekuatan sambungan menggunakan sekrup pada bambu laminasi untuk penelitian ini menggunakan benda uji dengan dimensi 50 mm × 50 mm × 25 mm. Jumlah benda uji yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 15 buah dengan rincian seperti pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Sekrup dan Jumlah benda uji pada pengujian Kuat Tumpu

No	Jenis Sekrup	Jumlah benda uji
1	<i>fine thread drywall</i>	5
2	<i>cut thread wood</i>	5
3	<i>sheet metal</i>	5
Jumlah		15

Langkah - langkah pengujian kuat tumpu bambu laminasi adalah:

1. memberikan kodefikasi pada tiap benda uji untuk memudahkan dalam pengujian,
2. mengukur diameter sekrup dengan jangka sorong,



3. melakukan pengukuran titik tengah benda uji sebagai titik peletakan mata bor saat akan dilakukan pengeboran. Setelah itu lakukan pengeboran dengan mesin bor,
4. melakukan pemasangan benda uji kuat tumpu pada *Universal Testing Machine* (UTM) dan melakukan pengaturan agar sekrup berada tepat diatas lubang (*Half Hole*), hal ini dilakukan untuk memberikan beban yang merata pada benda uji, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.13.



**Gambar 4.13** *Set Up* Uji Kuat Tumpu

5. Mencatat hasil pengujian, hasil yang didapat berupa hubungan berat (kg) dan deformasi (mm), data hasil dan luas tumpu dapat digunakan dalam perhitungan nilai kuat tumpu.

#### **4.8 Tahapan Penelitian**

Berikut ini adalah 4 tahapan dalam penelitian kekuatan sambungan bambu laminasi dengan alat sambung sekrup.

##### **4.8.1 Tahapan Persiapan**

Tahap persiapan ini meliputi persiapan studi literatur, persiapan benda uji.

##### **4.8.2 Tahapan Pengujian**

Tahapan pengujian merupakan tahapan yang utama pada penelitian. Pada tahap ini dilakukan dua pengujian yaitu pengujian kuat lentur sambungan untuk menghitung kuat lentur ( $F_{yb}$ ) sekrup, pengujian kuat tumpu ( $F_e$ ), dan pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan alat sambung sekrup.

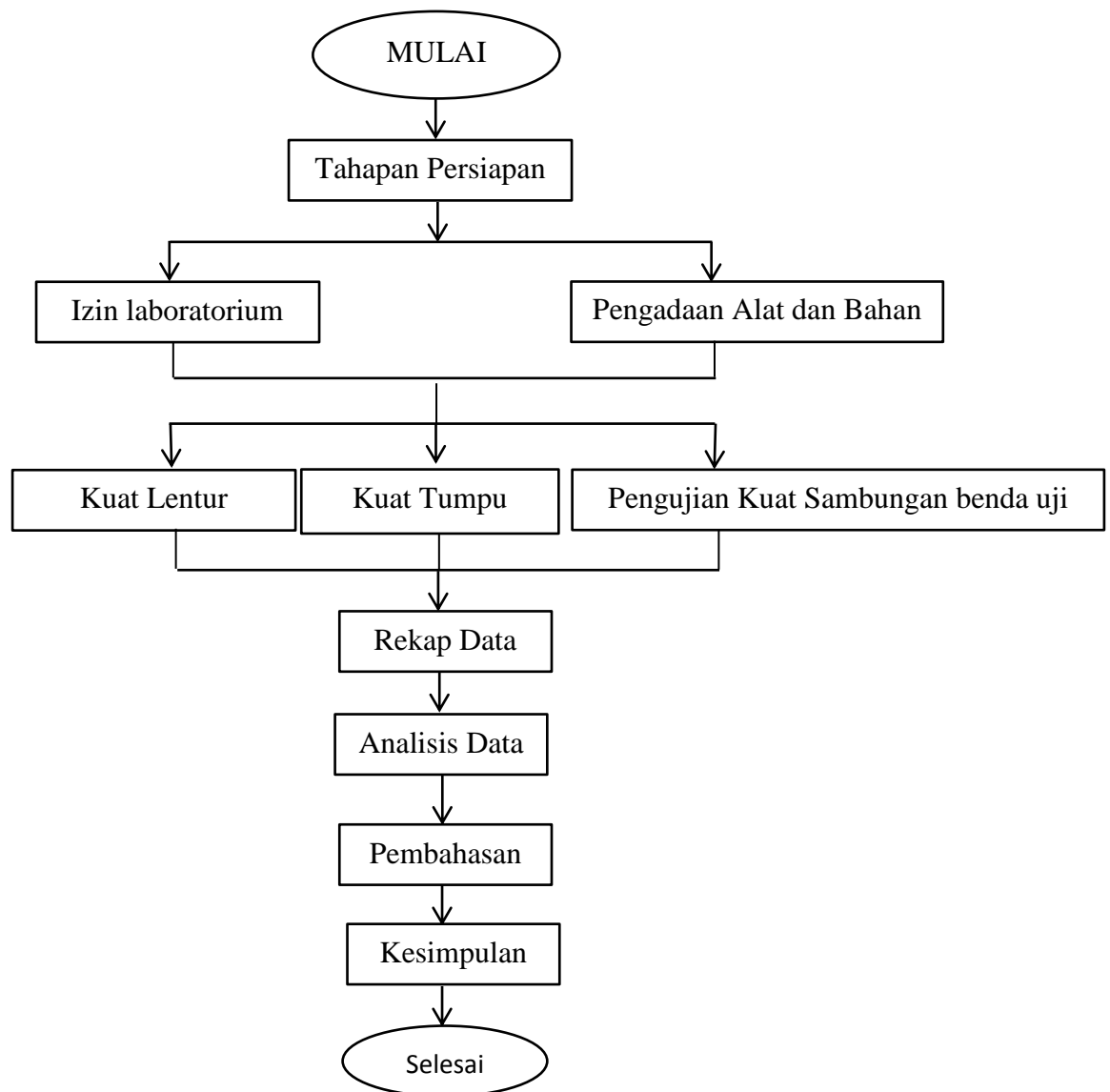
#### 4.8.3 Analisis Data

Dalam tahap analisis data, rumus - rumus berdasarkan literatur dalam tinjauan pustaka dan landasan teori digunakan untuk menghitung data dari hasil pengujian kuat sambungan bambu laminasi dengan alat sambung sekrup. Data yang sudah dihitung dan didapat hasilnya dimasukkan dalam tabel untuk mendapatkan kesimpulan.

#### 4.8.4 Kesimpulan

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dari penelitian. Dalam tahap ini akan dihasilkan sebuah kesimpulan yang mempunyai hubungan dengan tujuan penelitian, sekaligus diberikan saran - saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

Untuk lebih jelasnya tahapan penelitian dapat dilihat secara skematis dalam bentuk bagan alir pada Gambar 4.14.



**Gambar 4.14** Bagan Alir Penelitian