

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

1.1 Tinjauan Umum Uji Kuat Sambungan

Untuk mendapatkan nilai tahanan lateral prediksi dan juga mode kegagalan prediksi yang digunakan sebagai pembanding uji kuat sambungan hasil pengujian, maka diperlukan beberapa parameter dari perhitungan pada point-point berikut.

1. Koreksi linieritas data hasil pengujian.

Keseluruhan grafik hasil pengujian yang dilakukan harus dikoreksi ke linierannya sebelum dilakukan analisis. Koreksi dilakukan dengan pendekatan menggunakan regresi linier karena sebelum mencapai batas elastis, benda uji seharusnya memiliki grafik yang linier.

2. Perhitungan nilai kuat lentur baut (f_{yb}).

Nilai kuat lentur baut (f_{yb}) didapat dari hasil pengujian kuat lentur baut 8 mm, 10 mm, dan 12 mm. Nilai f_{yb} yang didapat kemudian digunakan pada rumus mencari nilai tahanan lateral prediksi ($Z_{prediksi}$) dan juga untuk prediksi mode kegagalan sambungan.

3. Perhitungan nilai kuat tumpu bambu laminasi (F_e).

Nilai kuat tumpu bambu laminasi (F_e) didapat dari hasil pengujian kuat tumpu metode setengah lingkaran atau *half hole method* dengan baut penumpu sebesar 8 mm, 10 mm, dan 12 mm. Nilai F_e digunakan pada rumus mencari nilai tahanan lateral prediksi ($Z_{prediksi}$) dan juga untuk prediksi mode kegagalan sambungan.

1.2 Bahan dan Alat

Rincian bahan dan alat yang diperlukan dalam pengujian yang dilakukan akan dijelaskan pada sub bab 4.2.1 dan 4.2.2 berikut.

1.2.1 Bahan Pengujian

Terdapat 4 (empat) bahan yang dibutuhkan dalam penelitian yang dilakukan, yaitu bambu laminasi, ring, baut, dan mur.

1. Bambu laminasi

Bambu laminasi yang digunakan merupakan bambu laminasi yang terbuat dari bambu petung, benda uji dibuat di Bambubos (CV. Rumpun Bambu Nusantara)



Gambar 4.1 Balok Bambu Laminasi

2. Ring

Penggunaan *ring* bertujuan agar baut dan mur dapat terkunci sempurna, selain itu juga agar baut dan mur tidak masuk ke dalam kayu ketika pembebanan sehingga akan didapat potensi maksimal dari sambungan.



Gambar 4.2 Ring

3. Baut

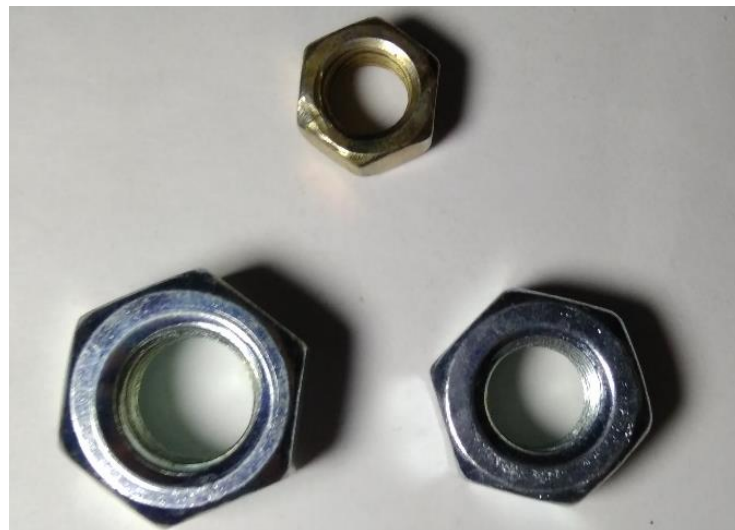
Pada penelitian ini, digunakan baut dengan diameter 8 mm, 10 mm, dan 12 mm. Panjang 120 mm, 130 mm, dan 150 mm sebagai alat sambung bambu laminasi.



Gambar 4.3 Baut

4. Mur

Fungsi dari mur yang digunakan adalah sebagai pengunci agar sambungan tidak mudah terlepas serta menambah kekuatan dari sambungan itu sendiri.



Gambar 4.4 Mur

1.2.2 Alat Pengujian

Terdapat 6 (enam) alat dalam penelitian yang dilakukan, yaitu *UTM*, *stainometer*, mesin bor, jangka sorong, klem, dan gerinda.

1. *Universal Testing Machine (UTM)*

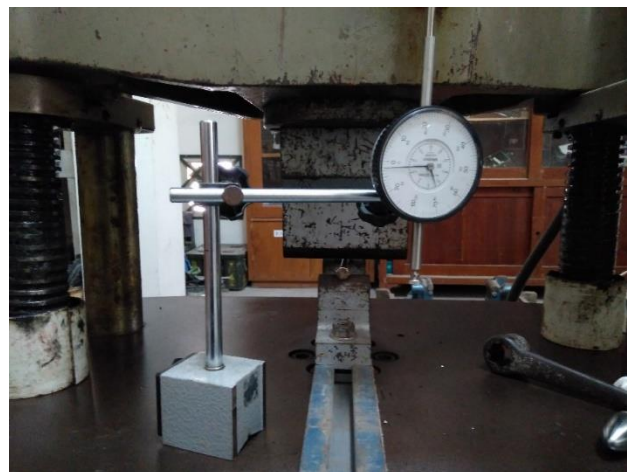
Keseluruhan pengujian dilakukan menggunakan *UTM* merek Shimadzu dengan kapasitas maksimum 30 Ton milik Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Program Studi Teknik Sipil FTSP UII.



Gambar 4.5 *Universal Testing Machine (UTM)*

2. *Stainometer*

Alat ini digunakan dalam pembacaan dial, agar dapat diketahui besar deformasi yang terjadi pada benda uji. *Stainometer* yang digunakan memiliki ketelitian hingga 0,01 mm.



Gambar 4.6 *Stainometer*

3. Mesin bor dan mata bor

Alat ini berfungsi untuk membuat lubang pada bambu laminasi sebagai tempat baut, digunakan mata bor diameter 8 mm, 10 mm, 12 mm.



Gambar 4.7 Mesin Bor dan Mata Bor

4. Jangka sorong

Digunakan untuk mengukur dimensi bambu laminasi dan diameter baut.



Gambar 4.8 Jangka Sorong

5. Klem

Digunakan sebagai penahan / pengunci, agar benda uji tidak berubah posisi ketika pembebanan pada pengujian kuat sambungan bambu laminasi.



Gambar 4.9 Klem

6. Gerinda

Digunakan untuk membantu membelah benda uji kuat sambungan yang telah diuji, agar dapat diketahui model kerusakan yang terjadi pada sambungan bambu laminasi tersebut.



Gambar 4.10 Gerinda

1.3 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan terbagi menjadi 3 tahapan beserta kesimpulan.

1.3.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan meliputi studi pustaka, studi literatur, persiapan bahan dan alat yang akan digunakan. Persiapan pembuatan benda uji diawali dengan menghitung kebutuhan bambu laminasi yang diperlukan agar proses pengujian tidak terhambat akibat kekurangan bahan uji.

1.3.2 Tahap Pengujian

Tahapan ini merupakan tahapan yang paling penting dikarenakan dari pengujian akan diperoleh data-data yang akan dianalisis. Pengujian yang dilakukan pada tahap ini antara lain; pengujian kuat lentur baut, pengujian kuat tumpu bambu laminasi, dan pengujian kuat sambung bambu laminasi. Mekanisme pengujian yang dilakukan dibagi menjadi 3 bagian berikut ini.

1. Pengujian kuat lentur baut

Langkah-langkah pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Baut yang akan diuji dipersiapkan, diameter baut yang akan diuji kuat lentur berukuran 8 mm, 10 mm dan 12 mm dengan jumlah masing-masing 5 buah.
- b. Baut yang telah dipersiapkan kemudian diukur pada diameter bagian polosnya menggunakan jangka sorong.
- c. Penentuan jarak tumpuan (S_{bp}) pada setiap benda uji didasarkan pada ASTM F1575-03, yaitu jarak tumpuan untuk baut diameter 8 mm, 10 mm, dan 12 mm berturut-turut adalah 100 mm, 110 mm, dan 130 mm.
- d. Baut yang akan diuji diletakkan pada mesin UTM untuk diuji satu per satu. Tampak depan pengujian lentur baut yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampak Depan Pengujian Lentur Baut

- e. Hasil output dari pengujian lentur baut didapatkan grafik hubungan antara beban (kg) dan defleksi (mm), kemudian ditentukan nilai kuat lentur baut (f_{yb}) dalam satuan N/mm^2 sesuai ASTM F1575-03.
2. Pengujian kuat tumpu bambu laminasi
- Berikut ini adalah mekanisme pengujian kuat tekan bambu laminasi yang dilakukan dalam penelitian ini.
- a. Balok bambu laminasi dipotong sesuai dengan standar ASTM D5764, dalam penelitian ini benda uji berukuran 5cm x 5cm x 5cm.
 - b. Setelah didapat dimensi yang diinginkan, kemudian benda uji diberi kode sesuai variasi diameter baut yang akan digunakan.
 - c. Benda uji dilubangi pada bagian atasnya berbentuk setengah lingkaran dengan ukuran bervariasi sesuai baut yang akan digunakan. Contoh benda uji yang telah dipotong dan dilubangi bagian atasnya dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Benda Uji Pengujian Kuat Tumpu Bambu Laminasi

- d. Sebelum dilakukan pengujian, baut terlebih dahulu dipotong bagian atasnya, agar tidak mengganggu jalannya proses pengujian.
- e. Baut dipasang diatas benda uji, kemudian benda uji diletakkan pada mesin UTM dan dilakukan pembebanan hingga benda uji mencapai batasnya. Pengujian kuat tumpu bambu laminasi dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Proses Pengujian Kuat Tumpu Bambu Laminasi

- f. Dari pengujian kuat tumpu bambu laminasi akan didapat grafik hubungan beban (kg) dan deformasi (mm).

3. Pengujian kuat sambungan bambu laminasi

Mekanisme pengujian kuat sambungan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bambu laminasi yang telah dipotong sesuai dimensi minimum yang ditentukan ASTM D5764, kemudian diberi kode tertentu dan disesuaikan dengan diameter baut yang digunakan.
- b. Sebelum proses pelubangan, balok bambu laminasi diberi tanda 50 mm dari tepi bawah/ tepi atas untuk mempermudah proses pelubangan.
- c. Benda uji dilubangi pada titik yang telah ditentukan dengan ketentuan besar lubang maksimal 1,6 mm lebih besar dari diameter polos baut. Contoh balok bambu laminasi yang telah dilubangi dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Balok Bambu Laminasi yang Telah Dilubangi

- d. Kedua potong bambu laminasi tadi di sambung menggunakan baut yang telah dipersiapkan dengan panjang terbebani ditentukan sebesar 100 mm dan panjang tidak terbebani 50 mm. Contoh benda uji yang telah dibaut dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Balok Bambu Laminasi yang Telah Disambung dengan Baut

- e. Benda uji yang telah dibaut dengan kencang, kemudian dipasang pada mesin UTM dan dikunci agar tidak bergeser pada saat pengujian dilakukan. Penempatan benda uji dalam pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Penempatan Benda Uji Pada Mesin UTM

- f. Hasil yang akan didapatkan dari pengujian kuat sambungan berupa grafik hubungan beban (kg) dan defleksi (mm), kemudian dapat ditentukan nilai kapasitas sambungan bambu laminasi dan nilai tahanan lateral berdasar *European Yield Model* serta mode kegagalannya.

1.3.3 Analisis Data dan Pembahasan

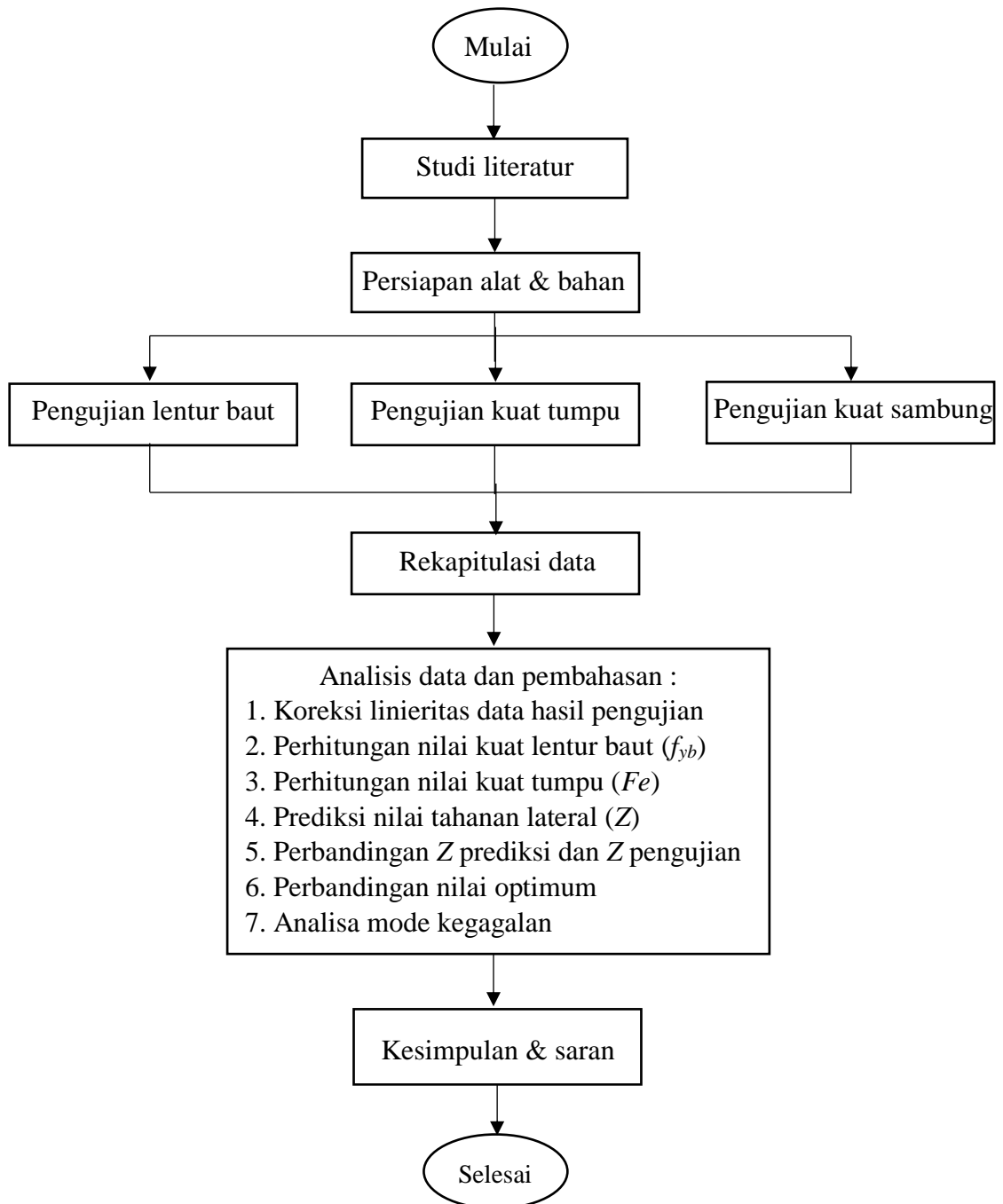
Data dari hasil pengujian yang dilakukan kemudian direkapitulasi dan dihitung menggunakan rumus-rumus yang terdapat pada landasan teori, tahapan-tahapan analisis data dan pembahasan adalah sebagai berikut.

4. Koreksi linieritas data hasil pengujian.
5. Perhitungan nilai kuat lentur baut (f_{yb}).
6. Perhitungan nilai kuat tumpu bambu laminasi (F_e).
7. Perhitungan nilai tahanan lateral prediksi ($Z_{prediksi}$).
8. Perbandingan nilai tahanan lateral ($Z_{prediksi}$) dan hasil pengujian ($Z_{pengujian}$).
9. Perbandingan nilai penting untuk mencari nilai optimum.
10. Analisa mode kegagalan sambungan.

1.3.4 Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan merupakan tahapan terakhir dalam penelitian ini. Tahapan ini menggunakan data yang sudah dianalisis kemudian dibuat suatu kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan dari penelitian ini. Setelah didapatkan kesimpulan, kemudian dibuat saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

Secara keseluruhan tahapan penelitian dapat dilihat secara skematis dalam bagan alir pada Gambar 4.17 berikut.



Gambar 4.17 Bagan Alir Penelitian