

## **BAB IV**

### **HASIL DAN ANALISA**

#### 4.1 Hasil Pembuatan Jig

Untuk membantu pada saat proses penyambungan komponen (*assembly*) maka perlu untuk dibuat cetakan untuk sepeda sehingga sepeda dapat presisi dan nyaman untuk digunakan.

|                      |  |
|----------------------|--|
| Bahan rangka         | :Baja Kotak (4cm x 4 cm)                                 |
| Mesin yang digunakan | :Las Listrik, Gerinda Tangan                             |
| Alat yang digunakan  | :Penyiku, Penggaris, Meteran, kapur/spidol, Busur Teknik |



Gambar 4.1 Jig/Mall

Langkah pembuatan mall/jig rangka sepeda :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Memotong bahan sesuai dengan ukuran
3. Merapikan sisi yang sudah dipotong dengan menggunakan gerinda tangan
4. Melakukan pengelasan pada beberapa bagian untuk sementara

5. Melakukan pengukuran hasil pengelasan. Apabila kurang sesuai maka lakukan perbaikan
6. Melakukan pengelasan permanen sehingga jig/mall kuat.
7. Melakukan pengeboran di beberapa titik yang akan dimasukan logam bulat untuk dudukan drop out dan tube.
8. Memasukan logam berulir kedalam hasil pengeboran, mengencangkan logam berulir menggunakan mur.
9. Membersihkan hasil las dan merapkannya.

#### 4.2 Hasil Pengujian Tarik

Untuk memecah permasalahan mengenai keamanan sambungan maka dilakukan pengujian dengan metode uji tarik. Metode uji tarik memberikan data tentang seberapa besar pengaruh penambahan strap serat terhadap kekuatan sambungan. Spesimen dibuat menjadi 3 variasi yaitu sambungan lap joint tanpa menggunakan strap serat (A), lap joint dengan strap serat kenaf (lembar goni) (B) dan lap joint dengan strap serat rami (C). Dari pengujian didapatkan hasil :

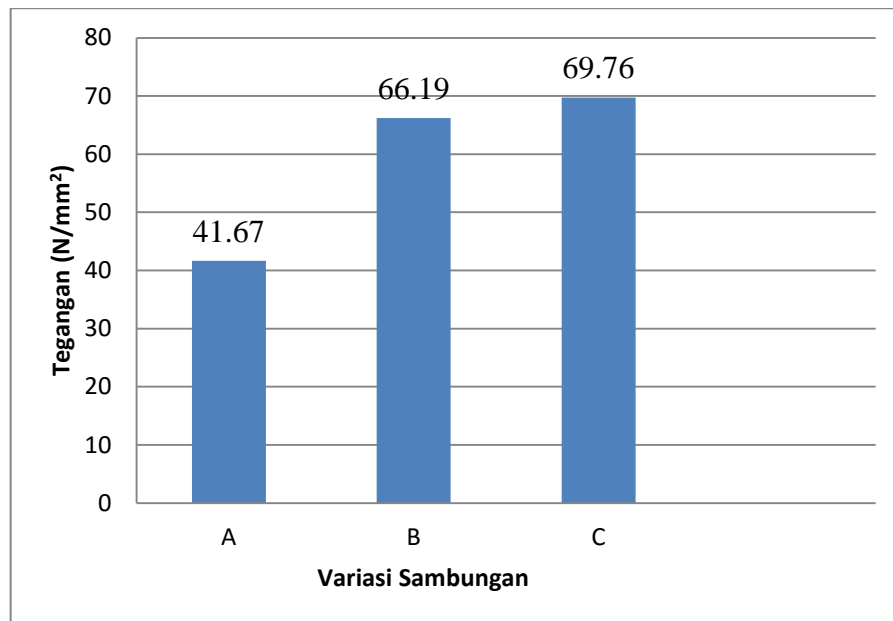
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tarik

| No | Spesimen | Panjang Sambungan (mm) | Lebar Sambungan (mm) | Tebal Sambungan (mm) | F max (KN) | Perpanjangan (mm) |
|----|----------|------------------------|----------------------|----------------------|------------|-------------------|
| 1  | A        | 30.00                  | 18.35                | 0.7                  | 0.875      | 3.125             |
| 2  | B        | 30.00                  | 20.36                | 0.7                  | 1.39       | 3.46              |
| 3  | C        | 30.00                  | 19.88                | 0.7                  | 1.465      | 7.04              |

Dari hasil pengujian tarik sambungan didapatkan hasil untuk spesimen A dengan sambungan *lap joint* tanpa strap memiliki beban maksimal 875 N. spesimen B dengan sambungan *lap joint* strap ghoni/kenaf memiliki beban maksimal 1390 N. sedangkan untuk spesimen C dengan *lap joint* strap rami memiliki beban maksimal 1465 N. Dapat disimpulkan bahwa sambungan dengan *lap joint* strap rami memiliki beban maksimal tertinggi sedangkan sambungan *lap*

*joint* tanpa strap memiliki beban maksimal terendah. Untuk mengetahui tegangan yang ada pada setiap sambungan maka digunakan rumus :

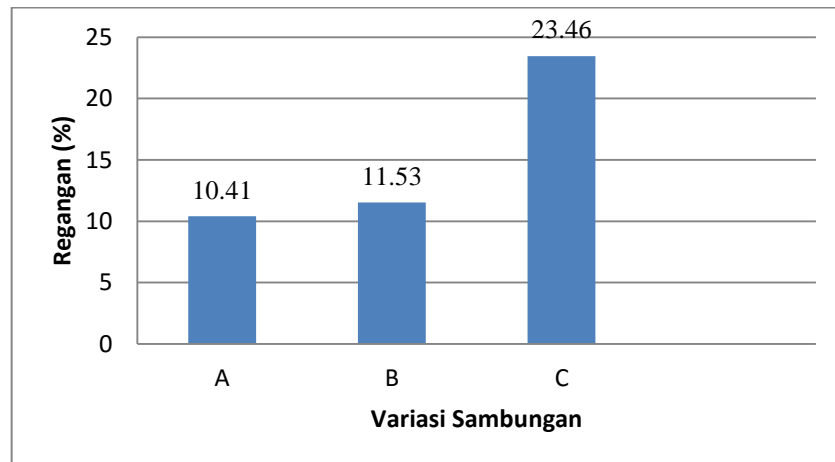
$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \text{Dimana } F \text{ adalah beban (N) dan } A \text{ adalah luas penampang (mm}^2\text{)}$$



Gambar 4.2 Tegangan Sambungan Adhesive Bambu Dengan Variasi Strap.

Dari grafik diatas terlihat bahwa spesimen A dengan sambungan *lap joint* tanpa strap memiliki tegangan paling rendah yaitu 41,67 N/mm<sup>2</sup>. Untuk spesimen B dengan sambungan *lap joint* strap ghoni/kenaf memiliki tegangan 66,19 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan untuk spesimen C dengan sambungan *lap joint* strap rami memiliki nilai tegangan paling tinggi yaitu 69,76 N/mm<sup>2</sup>.. Untuk menentukan regangan maka digunakan rumus :

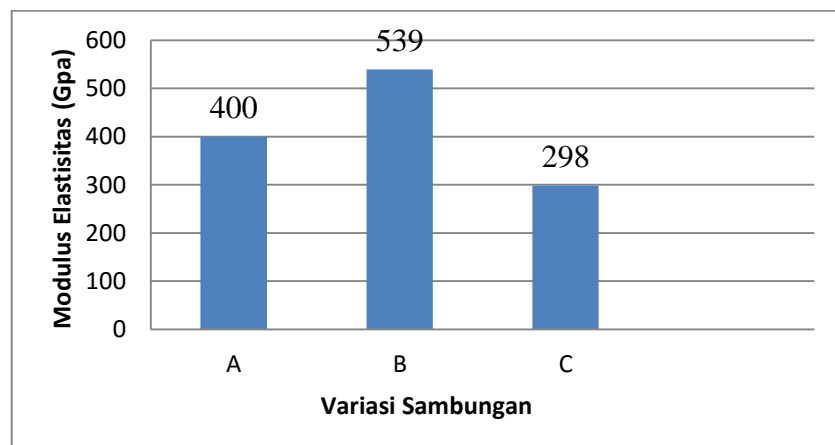
$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100\% \quad \text{Dimana } \Delta L \text{ adalah perpanjangan (mm) dan } L_0 \text{ adalah panjang awal (mm).}$$



Gambar 4.3 Regangan Sambungan

Dari grafik diatas terlihat bahwa spesimen A dengan sambungan *lap joint* tanpa strap memiliki regangan terendah yaitu 10,41%. Untuk spesimen B dengan sambungan *lap joint* strap ghoni/kenaf memiliki nilai regangan 11,53 %. Sedangkan untuk spesimen C dengan sambungan *lap joint* strap rami memiliki regangan tertinggi yaitu 23,46 %. Selain tegangan dan regangan perlu diketahui mengenai Modulus Elastisitas menggunakan rumus :

$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$  Dimana  $\sigma$  adalah tegangan dan  $\epsilon$  adalah regangan.



Gambar 4.4 Modulus Elastisitas

Dari grafik



dias dapat

dilihat spesimen A dengan sambungan *lap joint* tanpa strap memiliki modulus elastisitas 400 Gpa dan untuk spesimen B dengan sambungan *lap joint* strap ghoni/kenaf memiliki nilai modulus elastisitas 539 Gpa dan untuk spesimen C dengan sambungan *lap joint* strap rami memiliki nilai modulus elastisitas 298 Gpa.

Gambar 4.5 Sambungan Strap Rami Setelah Di Uji Tarik

Pada sambungan *lap joint* dengan strap rami strap terlihat retak di bagian ujung strap yang menunjukkan bahwa sambungan telah robek dan kegagalan sambungan yang terjadi adalah jenis kegagalan *cohesive* yaitu lapisan resin-epoxy tersisa pada kedua permukaan. Kegagalan *cohesive* menunjukkan bahwa ikatan yang antara *adhesive* dan *adherend* sama kuat.



Gambar 4.6 Sambungan Strap Ghoni Setelah Uji Tarik

Pada sambungan *lap joint* dengan strap ghoni menunjukkan jenis kegagalan yang sama dengan strap rami yaitu *cohesive failure*. Retakan strap dari ghoni hanya terdapat pada satu sisi menunjukkan beban terbesar yang diterima strap dari

pengujian tarik adalah bagian tepi sambungan atau dapat dikatakan bahwa titik tumpu utama penahanan beban pada saat pengujian tarik terdapat pada ujung strap.



Gambar 4.7 Sambungan Lap Joint Tanpa Strap

Berbeda dengan sambungan lap joint tanpa strap memiliki kekuatan yang rendah dan ketika diuji tarik memperlihatkan kegagalan *adhesive failure*. Dimana adhesive hanya menempel pada salah satu adherend. Kegagalan ini menunjukkan bahwa ikatan antara adhesive dan adherend lemah. Kemungkinan terjadinya kegagalan ini disebabkan oleh terlalu tipisnya lapisan adhesive serta penekanan yang terlalu cepat dan terlalu tinggi.

Dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan penggunaan strap serat rami maupun ghoni berpengaruh terhadap kekuatan sambungan. Dari data yang didapatkan hasil terbaik adalah sambungan lap joint dengan strap rami. Kegagalan spesimen diakibatkan adanya *void*, ketebalan adhesive yang terlalu tipis, penekanan yang terlalu besar dan belum keringnya adhesive.

*Void* terjadi pada saat pencampuran antara resin dengan hardener. Sedangkan ketebalan adhesive seharusnya kurang lebih 0.5 mm. pada saat proses pengepresan itulah faktor penentu dari kekuatan sambungan penekanan dilakukan sekitar 20 menit setelah resin-epoxy dilapiskan dengan tekanan 0,7 - 0,9. Apabila tekanan terlalu besar dan waktu pengepresan terlalu cepat maka bahan adhesive akan mengalir keluar sehingga mempengaruhi ketebalan sambungan adhesive.

### 4.3 Hasil Pembuatan Sambungan

Sesuai data pengujian yang telah didapatkan maka diputuskan untuk menggunakan sambungan jenis lap joint dengan strap rami dan untuk menutupi kekurangan dari lem resin-epoxy dan menambah nilai estetika maka dilakukan proses pengecatan.



Gambar 4.8 Sambungan Pada Sepeda Bambu

Hasil sambungan pada sepeda bambu yang telah mengering dapat terlihat bahwa viskositas dari resin epoxy cukup rendah terlihat masih banyak resin-epoxy yang menggumpal pada beberapa bagian sambungan. Selain itu, terdapat film-film resin epoxy yang berada di bagian tepi sambungan hal ini dapat menjadi salah satu faktor kegagalan sambungan adhesive. Terlihat beberapa *void* pada sambungan yang telah mengering diakibatkan oleh pengadukan resin dan hardener yang terlalu cepat ataupun terlalu lama serta terlalu lamanya resin dibiarkan pada wadah pencampuran sehingga resin mulai mengering. Untuk menutupi kekurangan diatas maka dilakukan proses pengecatan.

