

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan dilaboratorium adalah membuat sampel benda uji balok papan non-prismatis sebanyak 2 variasi dengan tinggi haunches yang berbeda. Papan kayu yang digunakan untuk benda uji direncanakan berdasarkan buku PKKI, 1961 dan buku Konstruksi Kayu (Suwarno, 1976).

4.2 Persiapan Bahan dan Alat

Pekerjaan persiapan yang dilakukan meliputi pembuatan benda uji, pengujian pendahuluan meliputi uji geser, tarik dan desak kayu, yang dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, pengujian lentur yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Rekayasa FTSP-UH, Yogyakarta.

4.2.1 Bahan

Bahan-bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. Kayu,

Dalam penelitian ini, digunakan papan 2/20 dari kayu Kruing, yang termasuk dalam jenis kayu Kalimantan. Untuk reng 3/5 juga dipakai kayu Kruing.

2. Paku

Alat sambung yang digunakan dalam penelitian ini adalah paku dengan ukuran 2,5" BWG 11, diameter 3.05 dan panjang 63 mm.

4.2.2 Alat yang digunakan

Untuk kelancaran penelitian diperlukan beberapa peralatan yang akan -alat yang digunakan sebagai sarana mencapai maksud dan tujuan penelitian. Adapun alat digunakan adalah:

1. Mesin Uji Kuat Tarik

Alat ini digunakan untuk mengetahui kuat tarik dan leleh baja tulangan. Pada penelitian ini digunakan UNIVERSAL TESTING MATERIAL (UTM) merk SHIMATSU type UMH 30, kapasitas 30 ton.

2. Meteran dan Kaliper

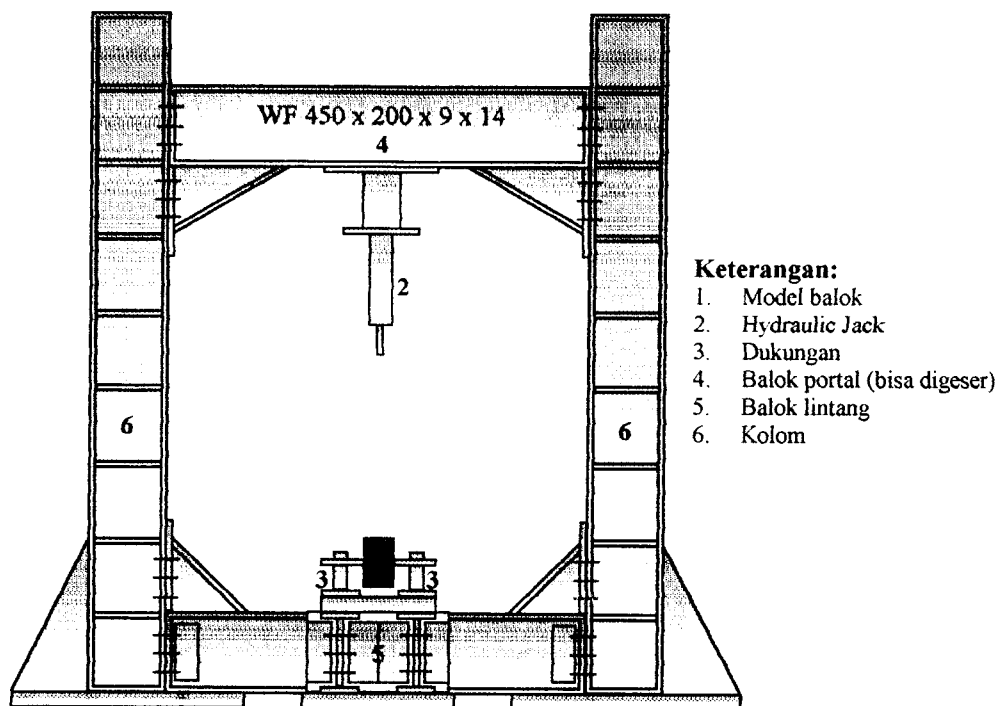
Meteran digunakan untuk mengukur panjang benda uji dan jarak antar pengaku, sedangkan kaliper digunakan untuk mengukur lendutan secara manual.

3. Mesin Uji Kuat Desak

Mesin uji kuat desak digunakan untuk mengetahui kuat desak kayu. Sedangkan kapasitas mesin uji kuat desak yang dimiliki oleh Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Universitas Islam Indonesia adalah 2000 KN merk CONTROL.

4. Loading Frame

Untuk keperluan penelitian ini dan penelitian-penelitian yang akan datang digunakan alat *Loading Frame* yang terbuat dari bahan baja profil WF 450x200x9x14, yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.

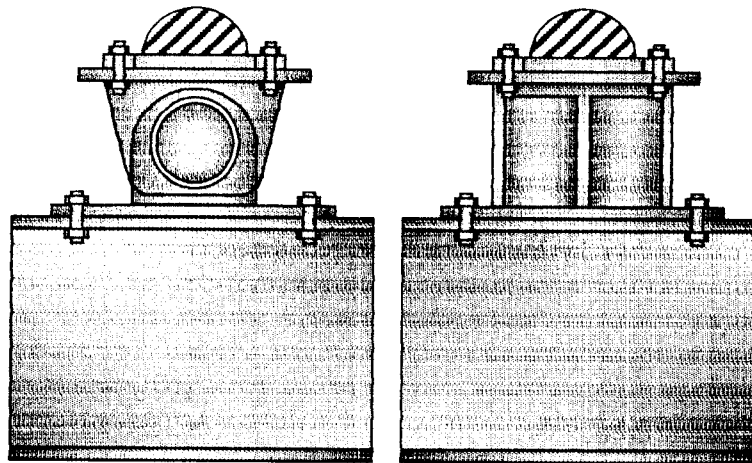


Gambar 4.1 Bentuk Fisik *Loading Frame*

Bentuk dasar *Loading Frame* berupa portal segi empat yang berdiri diatas lantai beton (*rigid floor*) dengan perantara pelat dasar dari besi setebal 14 mm. Agar *Loading Frame* tetap stabil, pelat dasar dibaut ke lantai beton dan kedua kolomnya dihubungkan oleh balok WF 450x200x9014 mm. Posisi balok portal dapat diatur untuk menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran model yang akan diuji dengan cara melepas sambungan baut.

5. Dukungan Rol dan Sendi

Untuk membuat model balok mendekati balok sederhana (simple beam), maka pada salah satu ujung model balok dipasang dukungan rol, sedangkan pada ujung yang lain dipasang dukungan sendi (engsel), seperti Gambar 4.2.



(a) Dukungan Rol

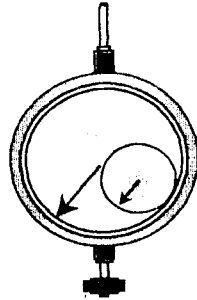
(b) Dukungan Sendi

Gambar 4.2 Dukungan Rol dan Sendi

6. Dial Gauge

Alat ini digunakan untuk mengukur besar lendutan yang terjadi. Untuk penelitian skala penuh digunakan *dial gauge* dengan kapasitas lendutan maksimum 50 mm dan dengan ketelitian 0,01 mm. Pada pengujian balok kecil dipakai *dial gauge* dengan kapasitas lendutan maksimum 20 mm dan dengan ketelitian 0,01 mm. Pada penelitian tugas akhir ini, digunakan *dial gauge* sebanyak tiga buah. *Dial gauge* pertama terletak sejauh 300 mm dari tengah bentang ke arah dukungan rol, *dial gauge* kedua terletak di tengah bentang dan

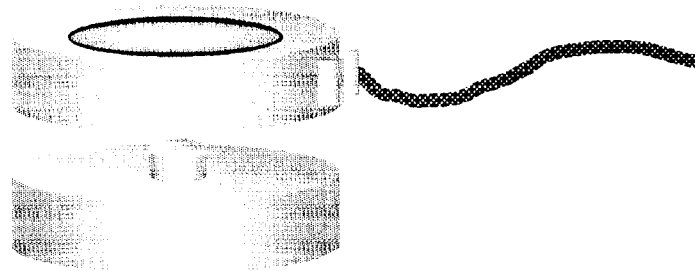
dial gauge ketiga terletak sejauh 300 mm dari tengah bentang ke arah dukungan sendi. Alat ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Dial Gauge*

7. *Tranducer*

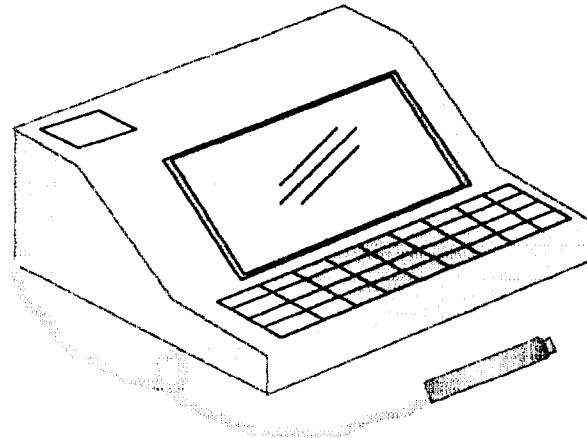
Tranducer digunakan sebagai alat pendeteksi besarnya beban yang sedang bekerja pada benda uji dan hasilnya di transfer ke *calibration tester*. Alat ini mempunyai kapasitas pembacaan hingga 200 kN, dan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Tranducer*

8. *Calibration Tester*

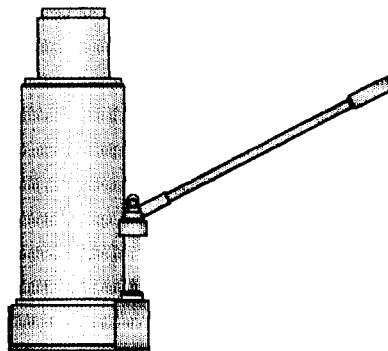
Alat ini merupakan perangkat digital yang digunakan sebagai media pembacaan beban yang sedang bekerja dari *transducer*. Alat ini seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Calibration Tester*

9. **Dongkrak Hidrolik**

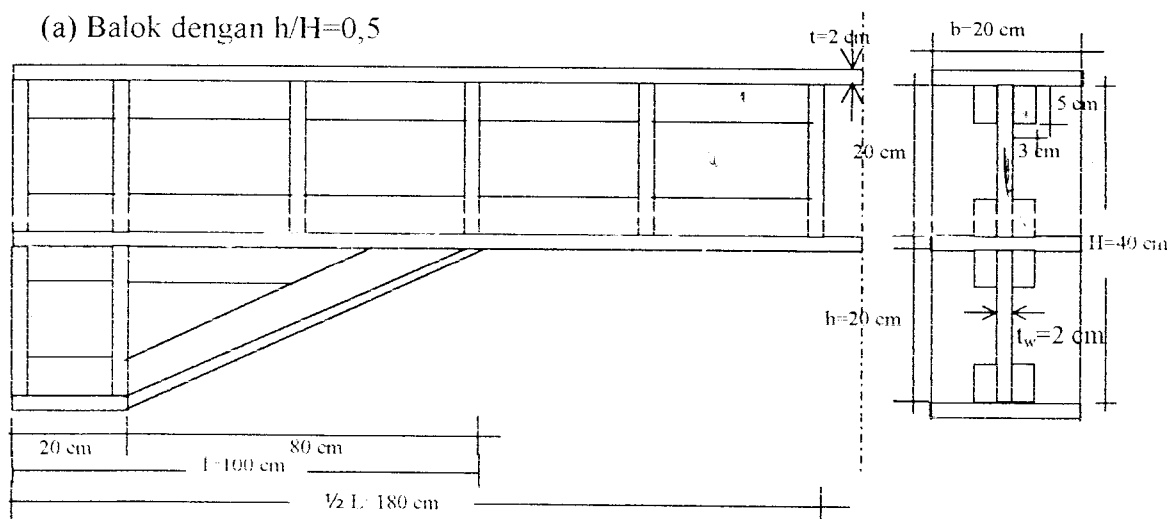
Alat ini dipakai untuk memberikan pembebanan pada benda uji dengan kapasitas maksimum 15 ton. Bentuk fisik alat ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



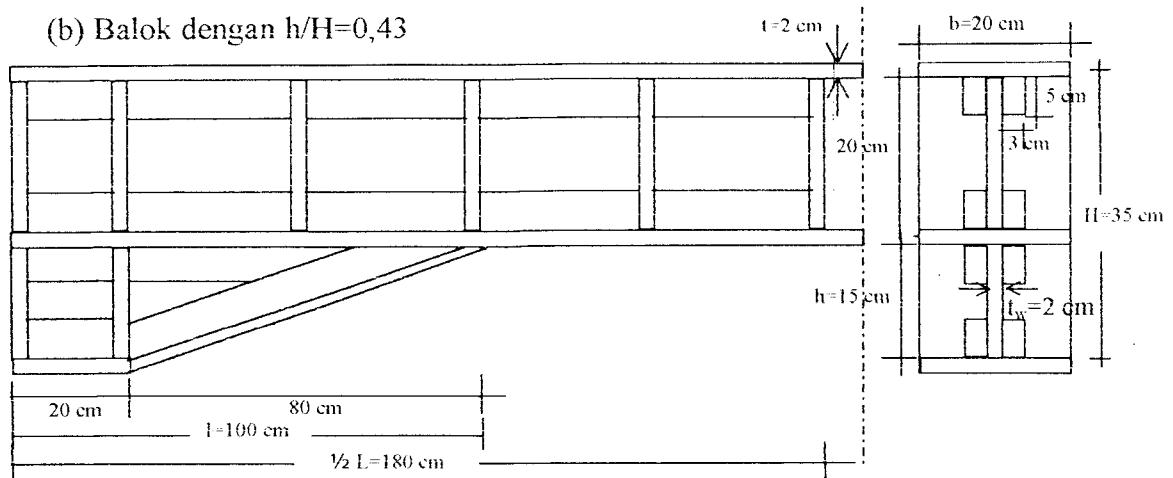
Gambar 4.6 Dongkrak Hidrolik

4.3 Benda Uji

Benda uji dalam penelitian ini berupa gelagar dengan panjang 3,6 m dan bentuk penampangnya adalah bentuk I yang disusun dari papan kayu, dengan dimensi badan 2/20 cm, dimensi sayap 2/20 cm, dan pada badan diberi kayu reng 3/5 cm. Benda uji kemudian diberi *haunches* dengan 2 variasi rasio tinggi, yaitu $h/H=20/40=0,5$ dan $h/H=15/35=0,43$ untuk balok yang mempunyai $l/L=0,278$, yang akan dibuat sebanyak 2 buah sampel untuk masing-masing variasi. Jadi jumlah seluruhnya ada 4 buah sampel. Selain itu pada gelagar juga diberi pengaku dari papan kayu. Bentuk model benda uji dapat dilihat pada Gambar 4.7.



- b = lebar sayap
- t = tebal sayap
- t_w = tebal badan
- h = tinggi badan haunches
- H = tinggi badan balok
- L = panjang balok
- l = panjang *haunches*



Gambar 4.7 Model benda uji

4.4 Pembuatan Benda Uji

Setelah persiapan dan perhitungan proporsi dimensi badan, sayap, reng dan jarak antar paku didapat, maka selanjutnya adalah pembuatan benda uji melalui tahapan-tahapan sebagai berikut ini :

1. Bahan-bahan disiapkan dan diukur sesuai dengan proporsi yang telah ditentukan sesuai dengan rencana. Pada tahap ini dilakukan pemotongan papan kayu untuk badan, sayap, reng dan pengaku sesuai ukuran yang telah direncanakan.
2. Papan untuk badan disatukan lebih dahulu dengan sayap dengan cara badan posisi berdiri dipaku digaris tengah lebar sayap.
3. Pemasangan reng dilakukan setelah penggabungan badan dan sayap dengan cara memaku reng dengan papan badan. Jarak paku pada pemasangan papan dengan reng adalah 20 cm, sedangkan jarak paku dari ujung balok adalah 10

- cm. Untuk memudahkan pembuatan pengaku maka diusahakan agar lebar antar reng dari ujung yang satu dengan ujung yang lainnya sama.
4. Pembuatan pengaku dilakukan dengan teliti agar didapatkan pengaku yang dapat menempel dengan persis pada papan badan dan sayap. Pengaku dipasang secara transversal, menempel pada papan sayap atas-bawah dan papan badan. Pengaku dipaku pada papan sayap atas dan papan sayap bawah.
 5. Pembuatan *haunches* sesuai dengan bentuk dan ukuran yang direncanakan, pemasangan dilakukan seperti pada tahap pembuatan balok diatas. Setelah itu *haunches* digabungkan dengan balok papan yang sudah jadi dengan cara memaku.

4.5 Jumlah Benda Uji

Setelah balok papan benda uji selesai dibuat, selanjutnya dilakukan pengujian balok papan kayu uji lentur. Pengujian tersebut dilakukan di Laboratorium Mekanika Rekayasa, Universitas Islam Indonesia. Banyaknya benda uji yang dibuat pada penelitian ini adalah:

1. Variasi 1 : 2 buah balok papan dengan dimensi papan badan 2/20 cm, papan sayap 2/20 cm, kayu reng 3/5 cm dan rasio tinggi *haunches* $h/H=0,5$ dan panjang *haunches* 100 cm, sehingga $l/L=0,278$.
2. Variasi 2 : 2 buah balok papan dengan dimensi papan badan 2/20 cm, papan sayap 2/20 cm, kayu reng 3/5 cm dan rasio tinggi *haunches* $h/H=0,43$ dan panjang *haunches* 100 cm, sehingga $l/L=0,278$.

4.6 Pengujian Benda Uji

Sebelum pengujian pada benda uji, terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan pada kayu yang dipakai untuk membuat benda uji, yaitu meliputi uji tarik, uji geser, dan uji desak. Setelah itu baru dilaksanakan pengujian pada benda uji, yang dilakukan secara bertahap, disesuaikan dengan jumlah benda yang akan diuji.

4.6.1 Pengujian Geser Sejajar Serat Kayu

Pengujian geser kayu dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Universitas Islam Indonesia. Data yang diambil pada pengujian geser kayu adalah beban maksimum. Tegangan geser kayu dapat diketahui dengan membagi beban maksimum dengan luas penampang geser. Dalam pengujian geser kayu, sampel yang diuji sebanyak 2 buah.

4.6.2 Pengujian Kuat Tarik Kayu

Pengujian kuat tarik kayu dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Universitas Islam Indonesia. Data yang diambil pada pengujian tarik kayu adalah beban maksimum. Tegangan tarik kayu dapat diketahui dengan membagi beban maksimum dengan luas rata-rata. Dalam pengujian tarik kayu, sampel yang diuji sebanyak 2 buah.

4.6.3 Pengujian Desak Kayu

Pengujian desak kayu dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Universitas Islam Indonesia. Data yang diambil pada pengujian desak kayu adalah beban maksimum. Tegangan desak kayu dapat diketahui dengan membagi beban maksimum dengan luas penampang. Dalam pengujian desak kayu, sampel yang diuji sebanyak 2 buah.

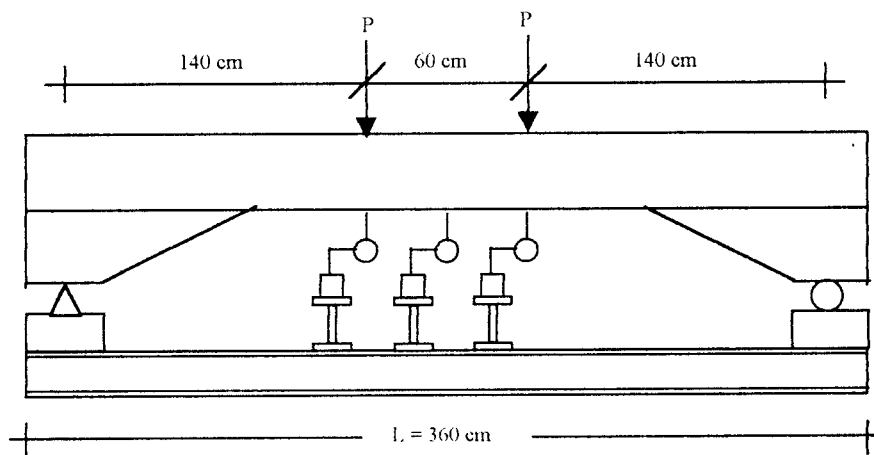
4.6.4 Pengujian Kuat Lentur

Pelaksanaan pengujian kuat lentur dilakukan di Laboratorium Mekanika Rekayasa, dengan tahapan sebagai berikut :

1. Sebelum pengujian dilakukan, benda uji diberi tanda sebagai titik pembebanan pada benda uji, kemudian diletakkan pada tumpuan sesuai dengan tanda yang telah diberikan . Dibawah benda uji dipasang dial (alat pengukur lendutan) untuk mengetahui lendutan yang terjadi pada waktu dilaksanakan pengujian kuat lentur, posisi benda uji dan letak dial dapat dilihat pada gambar 4.8.
2. Benda uji siap diuji. *Hidraulic Jack* dipompa guna melakukan pembebanan secara perlahan-lahan, beban konstan dan dinaikan secara berangsur-angsur sehingga pada batas kekuatan tertentu atau sampai dengan maksimum benda uji akan mengalami retak atau patah.
3. Pada saat pembacaan *dial* sudah mencapai +400 mm, maka *dial* dilepas dan pembacaan lendutan dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan memasang stick disamping balok uji dan setelah *Hidraulic Jack* dipompa, pada stick

tersebut digaris sejajar dengan papan sayap bawah bagian luar. Hal ini dilakukan untuk menghindari kerusakan pada *dial* dari kemungkinan terjadinya patah pada papan balok. Hasil pembacaan pada stick kemudian dijumlahkan dengan hasil akhir pembacaan pada dial.

4. Hasil retak diberi tanda pada saat pengujian sedang berlangsung pada bagian benda uji yang mengalami retak.



Gambar 4.8 Perletakan benda uji