

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah urutan atau tata cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan dalam penulisan tugas akhir. Prosedur penelitian dapat dilihat pada *flowchart* (Gambar 4.1)



Gambar 4.1 *Flowchart* metode penelitian

4.2 Bahan dan Alat yang Digunakan

Agar penelitian dapat berjalan lancar diperlukan beberapa peralatan dan bahan yang digunakan sebagai sarana mencapai maksud dan tujuan penelitian. Bahan dan alat yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

4.2.1 Bahan

a. Baja profil

Baja profil yang digunakan adalah baja pipa kotak 30x30x2.

b. Alat sambung

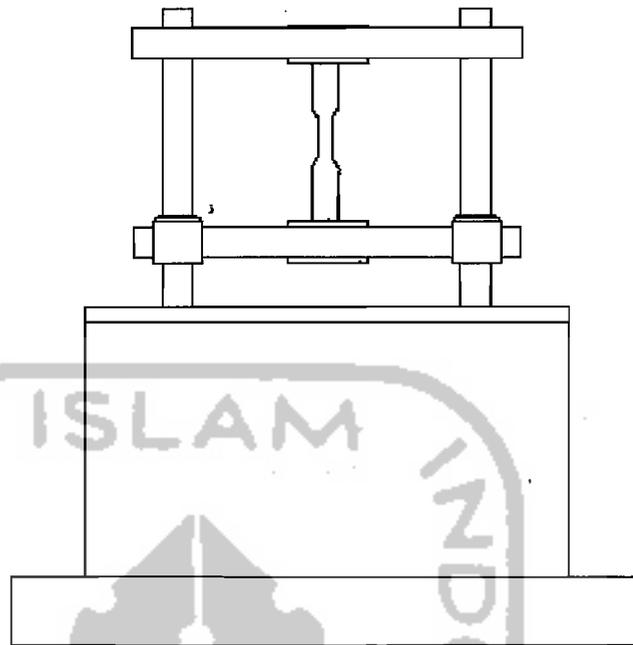
Alat sambung yang digunakan adalah sambungan las menggunakan elektroda E70XX dengan kekuatan tarik maksimum $F_u = 70 \text{ Ksi} = 485 \text{ MPa}$.

4.2.2 Peralatan

Penelitian ini menggunakan beberapa peralatan sebagai sarana mencapai tujuan yang diinginkan. Adapun peralatan tersebut terdiri dari :

a. Mesin Uji Tarik Baja

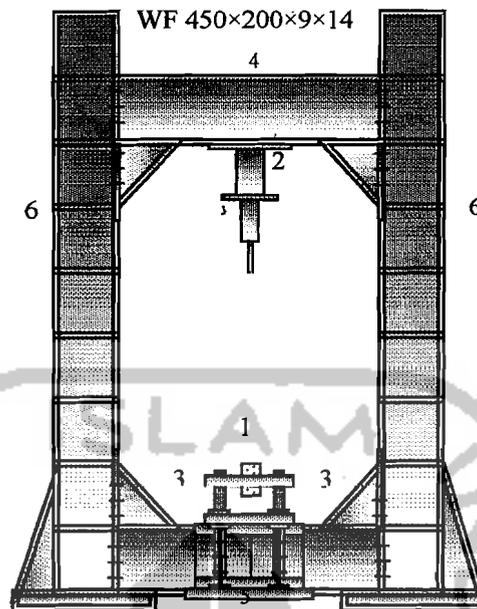
Alat ini digunakan untuk mengetahui kuat tarik baja. Pada penelitian ini menggunakan *UNIVERSAL TESTING MATERIAL* (UTM) Merk SHIMATSU *Type* UMH 30, kapasitas 30 Ton. Seperti pada Gambar (4.6) .



Gambar 4.2 *Universal Testing Material (UTM)*

b. *Loading Frame*

Loading frame digunakan untuk keperluan uji pembebanan, terbuat dari baja profil WF 450 x 200 x 9 x 14. Bentuk dasar *loading frame* (Gambar 4.3) berupa portal segi empat yang berdiri di atas lantai beton dengan perantara pelat dasar dari besi setebal 14 mm. Agar alat ini tetap stabil, pelat dasar dibaut ke lantai beton dan kedua kolomnya dihubungkan oleh balok WF 450 x 200 x 9 x 14



Keterangan :

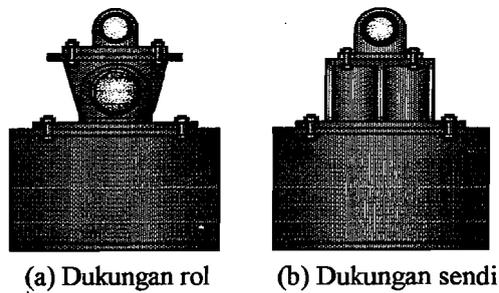
1. Model Balok
2. Hydraulic Jack
3. Dukungan
4. Balok Portal (bisa digeser)
5. Balok Lintang
6. Kolom

Gambar 4.3 *Loading frame*

c. Dukungan Sendi dan Rol

Dukungan sendi dan rol dipasang pada masing-masing ujung balok *vierendeel* agar model tersebut tetap berdiri tegak saat dilakukan pengujian.

Adapun gambar dukungan sendi dan rol dapat dilihat pada Gambar (4.4).

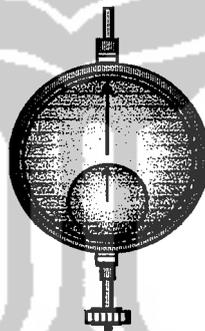


(a) Dukungan rol (b) Dukungan sendi

Gambar 4.4 Dukungan

d. *Dial Gauge*

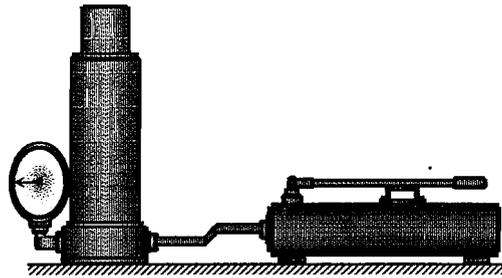
Dial gauge (Gambar 4.5) adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya lendutan yang terjadi dengan kapasitas lendutan maksimum 50 mm dan ketelitian pembacaan *dial* 0,01 mm.



Gambar 4.5 *Dial gauge*

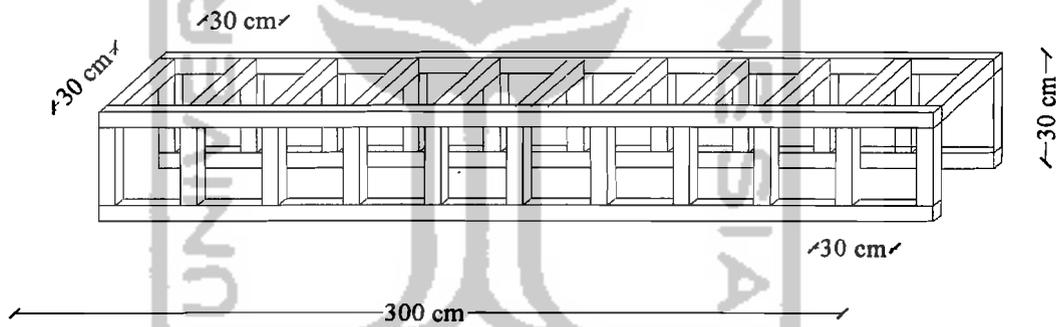
e. *Hydraulic Jack*

Alat ini digunakan untuk memberikan pembebanan pada pengujian desak balok *vierendeel* dengan beban terpusat (P) yang mempunyai kapasitas maksimum 30 ton dengan ketelitian pembacaan sebesar 0,25 ton. Alat tersebut dapat dilihat pada Gambar (4.6).

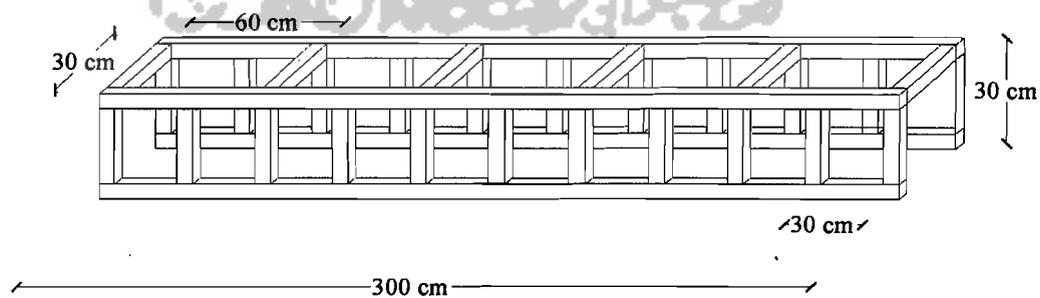
Gambar 4.6 *Hidraulic jack*

4.3 Model Benda Uji

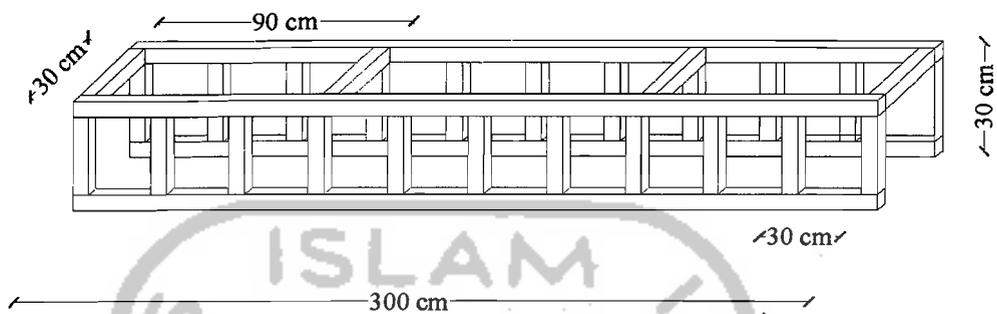
Model benda uji berupa balok *vierendeel* sebanyak 6 buah yang terdiri dari balok *vierendeel* dengan perbandingan $a/h = 1$ dengan masing-masing balok memiliki jarak dukungan lateral yang berbeda-beda.



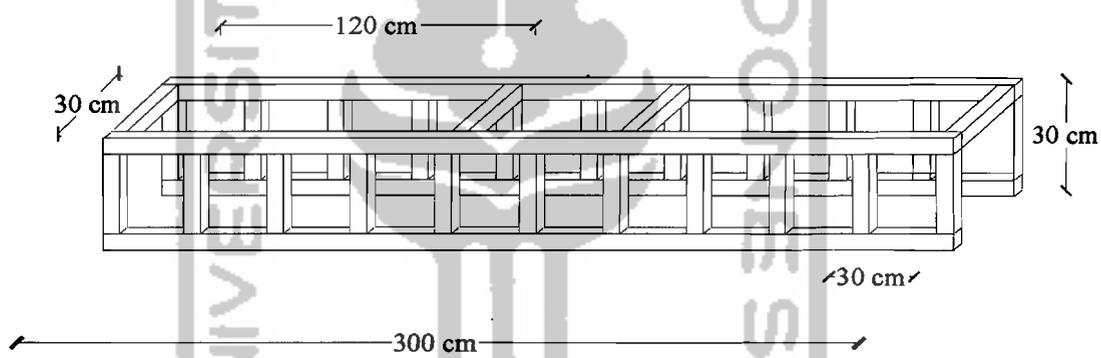
Gambar 4.7 Benda uji 1



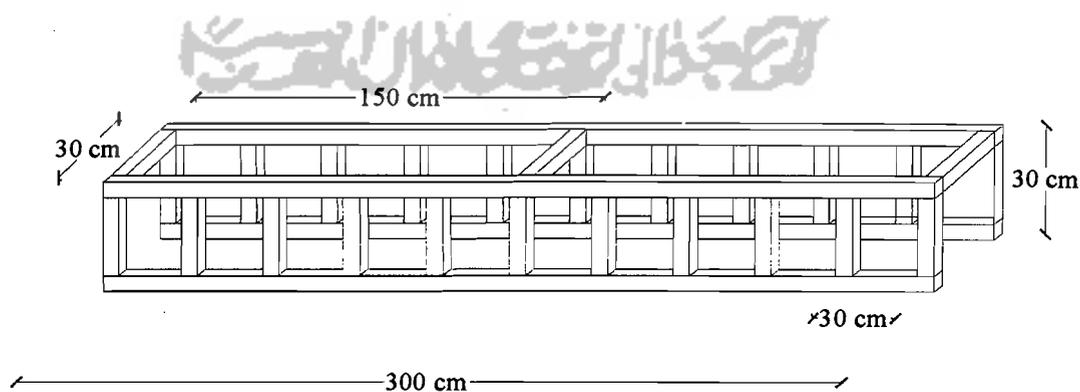
Gambar 4.8 Benda uji 2



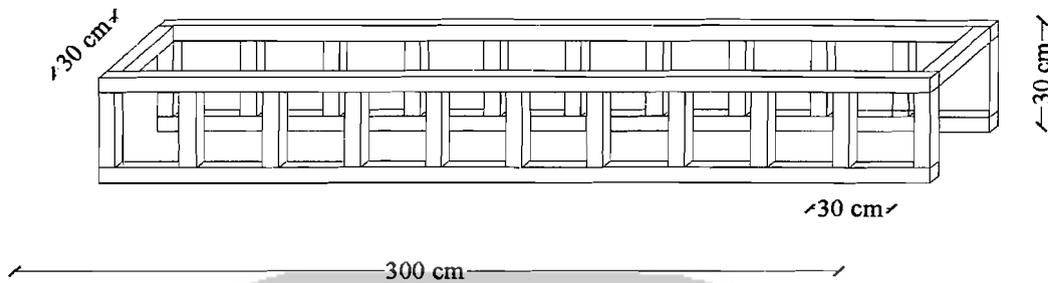
Gambar 4.9 Benda uji 3



Gambar 4.10 Benda uji 4



Gambar 4.11 Benda uji 5



Gambar 4.12 Benda uji 6

4.5 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian tugas akhir dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut :

4.5.1 Pembuatan benda uji

a. Pembuatan benda uji Kuat Tarik Baja

Baja pipa kotak 30x30x2 dipotong sepanjang 50 cm kemudian tengahnya dibuat luasan. Bentuknya dapat dilihat pada Gambar (4.13).

b. Pembuatan benda uji kuat geser las

Dua profil dipotong lalu di las seperti ditunjukkan pada Gambar (4.14).

c. Pembuatan benda uji balok *vierendeel*

Balok *Vierendeel* merupakan rangkaian baja pipa kotak 30x30x2 sebagai batang horizontal dan sebagai batang vertikal yang disambung dengan

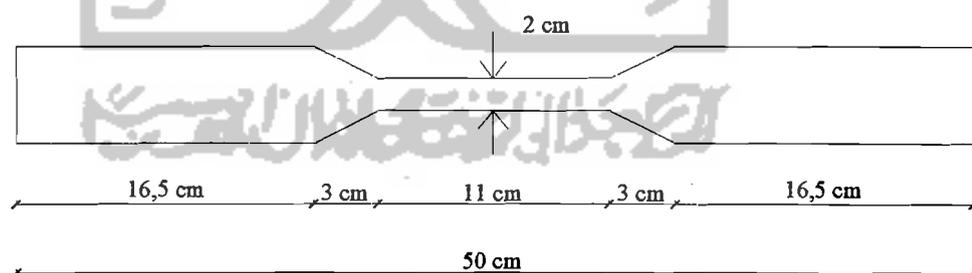
menggunakan sambungan las. Panjang struktur 3 m dengan tinggi 0.3 m dan jarak tak berpenopang lateral bervariasi.

4.5.2 Pengujian Pendahuluan

Sebelum pengujian benda uji balok *vierendeel*, terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan pada bahan-bahan yang digunakan untuk membuat balok *vierendeel* yaitu meliputi pengujian kuat tarik baja dan pengujian kuat geser las.

a. Pengujian Kuat Tarik Baja

Pengujian kuat tarik baja dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Universitas Islam Indonesia. Pada pengujian kuat tarik baja, tegangan tarik baja dapat diketahui dengan membagi batas luluh awal dengan luas rata-rata dari luasan benda uji. Benda uji untuk kuat tarik baja seperti pada Gambar (4.13).



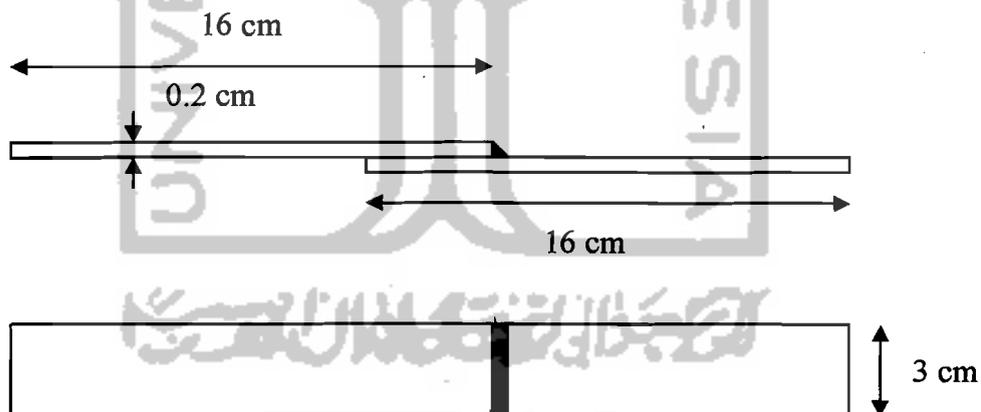
Gambar 4.13 Benda uji untuk Uji Kuat Tarik Baja

Tabel 4.1 Dimensional benda uji Kuat Tarik Baja

Benda Uji	Lebar (B = cm)	Tebal (t = cm)	Luas (A = cm ²)
1	2.00	0.2	0.4

b. Pengujian Kuat Geser Las

Pengujian Kuat Geser Las untuk mengetahui kuat ultimit las yang digunakan dalam pengelasan benda uji. Tegangan ultimit las dapat diketahui dengan membagi kuat tarik las dengan luas rata-rata dari luasan las benda uji. Benda uji untuk kuat geser las seperti pada Gambar (4.14).



Gambar 4.14. Benda uji untuk Uji Kuat Geser Las



4.5.3 Persiapan Peralatan

Sebelum pengujian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan *setting* terhadap peralatan yang akan dipergunakan.

Dukungan sendi dan rol (Gambar 4.4a dan 4.4b) diletakkan pada *Loading Frame* (Gambar 4.3) yang digunakan untuk menumpu benda uji dengan panjang 5.76 m

Hydraulic Jack (Gambar 4.6) diletakkan pada balok sepanjang 2 m yang berfungsi sebagai pembagi beban agar diperoleh dua pusat beban yang membebani benda uji

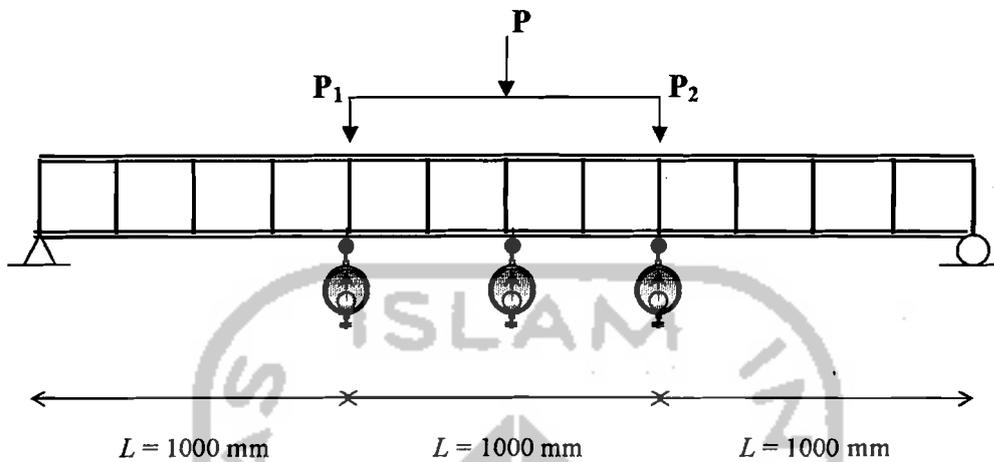
Dial Gauge (Gambar 4.5) diletakkan di bawah benda uji. *Dial Gauge* yang digunakan dalam penelitian ini tiga buah yang diletakkan pada setiap jarak 0.5 m.

4.5.4 Pengujian Benda Uji Balok *Vierendeel*

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

1. Sebelum pengujian dilakukan, benda uji diberi tanda sebagai titik pembebanan yaitu pada jarak sepertiga panjang benda uji. Kemudian diletakkan pada tumpuan sesuai dengan tanda yang telah diberikan serta letak bebannya. Di bawah benda uji dipasang *dial* (alat pengukur lendutan) untuk mengetahui lendutan yang terjadi

pada waktu dilaksanakan pengujian kuat lentur, posisi benda uji dan letak *dial* terlihat pada Gambar (4.15)



Gambar 4.15 Perletakan benda uji

2. Benda uji yang sudah di *setting* siap diuji. *Hydraulic Jack* dipompa untuk mendapatkan beban yang bertahap yang dinaikkan secara berangsur-angsur dengan interval 3,5 kN, dimulai dari pembebanan 0 kN sampai beban maksimum.
3. Setiap pembebanan mencapai 3,5 kN, pemompaan *Hydraulic Jack* dihentikan dan ditahan kemudian pembacaan dan pencatatan *Dial Gauge*.
4. Proses dilakukan sampai pembebanan maksimum.