

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1. Tinjauan umum

Pengujian yang dilaksanakan dalam tugas akhir ini secara umum dapat dikategorikan dalam dua macam pengujian. Adapun pengujian yang dimaksud adalah *prapengujian* yang meliputi pengujian benda uji profil dan baut. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui nilai f_y (*tegangan leleh*) maupun f_u (*tegangan ultimit*) yang selanjutnya menjadikan dasar analisis pada pengujian rangka. Sedangkan pengujian berikutnya merupakan pengujian model atau benda uji rangka. Pengujian ini yang selanjutnya dijadikan laporan dan analisis pada tugas akhir ini.

Pelaksanaan pengujian dilakukan di laboratorium BKT FTSP, UIL, Yogyakarta. Sedangkan waktu pengujian dimulai dari tanggal 15 Maret 1999 sampai dengan 10 April 1999.

4.2 Persiapan Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah yang tersedia di laboratorium dengan modifikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan.

Peralatan disesuaikan dengan kondisi ruangan laboratorium.

Adapun peralatan tersebut meliputi :

1. Alat uji desak-tarik
2. Perata beban
3. Dial
4. Kaca pembesar (lup)
5. Landasan rangka beserta perletakan sendi-rol
6. Kamera foto
7. Mistar dan alat tulis
8. Stop Watch

Sedangkan untuk bahan yang dipergunakan berdasarkan atas hasil perhitungan perencanaan. Bahan-bahan tersebut adalah :

1. Profil baja L 40 mm X 40 mm X 4 mm
2. Baut hitam \varnothing 0,25 in dan 0,75 in
3. Alat pengelasan beserta elektroda las
4. Plat baja 4 mm
5. Bahan uji tarik profil
6. Bahan uji tarik las

4.3 Pengujian

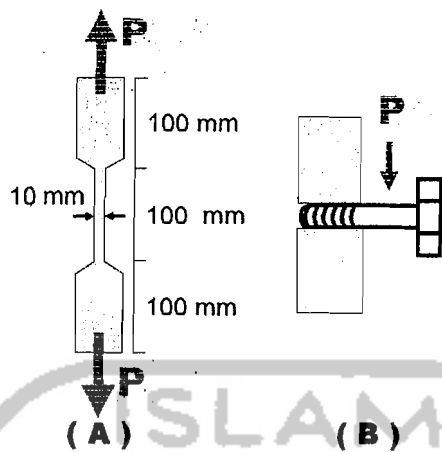
4.3.1 Persiapan Pengujian

Sebelum melakukan pengujian rangka, terlebih dahulu diuji bahan-bahan yang

Akan dilakukan penelitian. Bahan tersebut meliputi profil dan baut sedangkan las sudah diketahui dari tabel kekuatan las. Hasil pengujian ini sangat berpengaruh pada saat pengujian rangka, di mana F_y yang didapat merupakan kondisi yang sebenarnya. Oleh sebab itu pengujian ini dilakukan dengan sangat hati-hati.

Adapun benda uji profil tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga dapat diuji tarik pada alat tarik laboratorium. Bentuk benda uji profil dengan menyisakan lebar profil sebesar 10 mm. Untuk uji baut, langsung diadakan pengujian. Masing-masing benda uji baut dengan $\varnothing \frac{1}{2}$ in dan $\frac{3}{4}$ in tersebut terdiri tiga buah, untuk pengujian tiga kali, kemudian diambil rata-rata dari hasil pengujian.

Pada saat melakukan pengujian, penempatan benda uji dilakukan dengan seksama dan hati-hati. Sehingga diharapkan terjadinya leleh atau putus akan terjadi di tempat yang diharapkan. Dan hasil pengamatannya dituliskan dalam tabel, agar mudah untuk merata-rata dalam hitungan selanjutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar berikut ini (Gambar 4.1).



Keterangan :

(A) Benda uji profil (tarik)

(B) Baut (geser)

Gambar 4.1 Benda uji tarik profil dan uji geser baut untuk mengetahui F_y

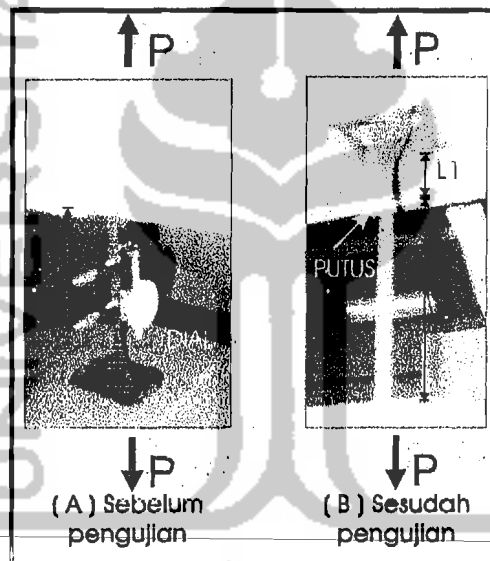
4.3.2 Pra pengujian

1. Profil baja

Proses pengujian dengan tiga profil yang telah dibuat sesuai dengan yang direncanakan. Sedangkan peralatan yang digunakan meliputi mesin uji tarik, dial dan mistar. Prosesnya dengan meletakkan “ benda uji profil “ pada alat uji tarik, kemudian diletakkan dial guna mengetahui pertambahan panjang. Kemudian diukur panjang

bagian tengah sebagai *panjang awal* (L_0). Apabila sudah siap, kemudian mesin dijalankan sambil mengamati pertambahan panjangnya hingga terjadi P (*tarik*) maksimum, dengan ditandai pada saat tepat sebelum profil mengalami putus.

Kemudian diukur panjang bagian tengah sebagai *panjang akhir* (L_t) di mana $L_t = L_1 + L_2$. Dari pembacaan mesin uji tarik diketahui f_y -nya. Untuk data pembacaan dial dan pengukuran L_t sebagai pelengkap perbandingan pengujian ketiga benda uji profil guna diperhitungkan rata-ratanya sebagai f_y yang sesungguhnya. Lebih dapat dipahami pada gambar berikut ini (gambar 4.2)



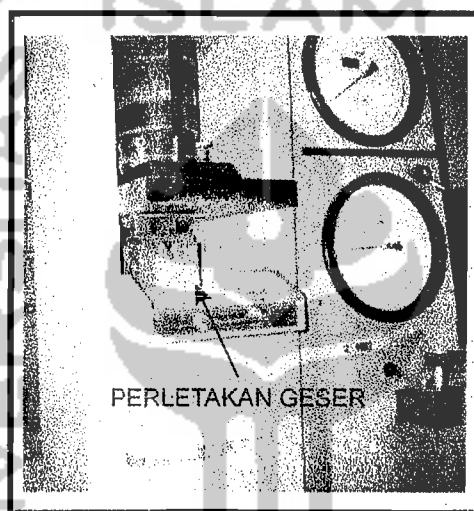
Gambar 4.2 Proses pengujian profil

2. Pengujian baut

Pengujian baut diawali dengan menempatkan baut yang telah dipotong

bagian kepalanya pada perletakan baut yang kemudian diletakkan pada alat uji desak. Perletakan tersebut mempunyai sistem kerja menggeser baut sehingga pengujian ini disebut juga uji geser baut.

Hasil P maksimum pada alat uji desak merupakan P maksimum geser baut. Pengujian ini untuk baut dengan $\varnothing \frac{1}{2}$ in dan $\frac{3}{4}$ in.



Gambar 4.3 Proses pengujian geser pada baut

Pada gambar di atas, baut yang diuji telah diletakkan pada perletakan geser. dimana perletakan tersebut terbuat dari baja mutu tinggi yang tidak mengalami kerusakan apabila ditekan oleh alat uji desak pada P maksimum.

4.3.3 Hasil pra pengujian

Dari hasil pengujian didapatkan sebagai berikut :

1. Baut $\varnothing \frac{1}{2}$ in

$P_{geser} = 3472,77 \text{ kg}$

2. Baut $\varnothing \frac{3}{4} \text{ in}$

$P_{geser} = 2807 \text{ kg}$

3. Profil baja

$F_y = 3050 \text{ kg/cm}^2 = 30,50 \text{ kg/mm}^2$

$F_u = 6440,57 \text{ kg/cm}^2 = 64,4057 \text{ kg/mm}^2$

Sedang untuk las dipakai elektroda

E 60 Ksi = $4137 \text{ kg/cm}^2 = 41,37 \text{ kg/mm}^2$

4.4 Pengujian Rangka

4.4.1 Pembuatan Model (Benda Uji Rangka)

Adapun tahapan-tahapan pembuatan benda uji tersebut meliputi sebagai berikut :

1. Pengukuran profil sesuai rencana kemudian dilakukan pemotongan guna mendapatkan bentuk yang sesuai dengan rencana
2. Untuk alat uji kekuatan las, diberikan pengelasan pada tempat yang telah ditentukan pada profil yang telah disediakan
3. Untuk baut langsung dapat diuji, dengan memasukkan pada lubang yang tersedia pada profil
4. Diberikan cat *many* untuk menghindari timbulnya karat.

4.4.2 Persiapan dan penempatan rangka

Rangka yang akan diuji diletakkan diatas perletakan sendi-rol dan diusaha

kan letak rangka tidak mengalami perubahan, kemudian diatas rangka diletakkan alat perata beban. Kemudian kita mengukur semua jarak yang diperlukan termasuk eksentrisitas pembebanan dan eksentrisitas perletakan rol, karena rangka mengalami kantilever.

Apabila selesai pengukuran dan juga selesai menggarisi rangka pada titik berat profil kemudian memasang dial pada sisi atas dan sisi bawah rangka (tengah-tengah rangka) untuk mengetahui lendutan yang terjadi, baru setelah dirasa semua sesuai maka bisa dimulai pengujian terhadap rangka dengan menghidupkan mesin uji desak.

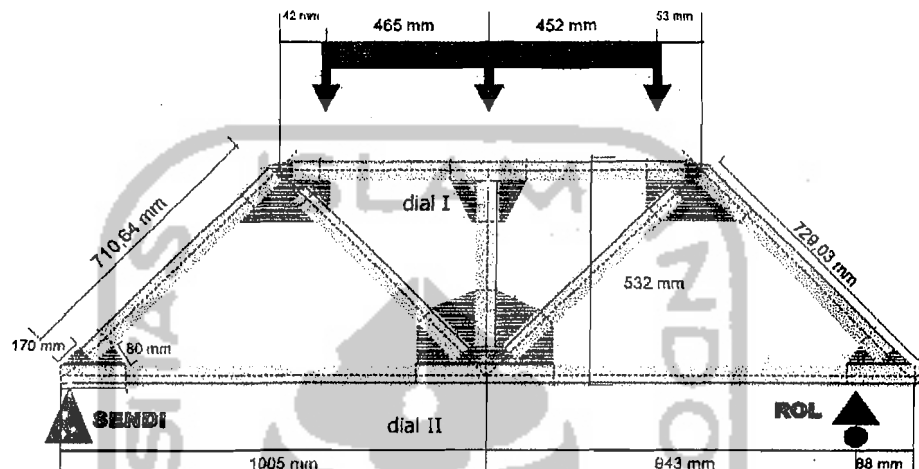
Untuk dial pengukur penurunan terhadap rangka pada awalnya diperlukan dua buah dengan kapasitas pengukuran mencapai 15 mm. Kedua buah dial tersebut diletakkan pada sisi atas dan sisi bawah rangka. Namun sampel berikutnya dibutuhkan satu buah dial lagi yang ditempatkan pada sisi samping dikarenakan terjadinya eksentrisitas pada batang bawah rangka untuk perletakan rol.

Perhitungan P (beban) yang diamati adalah setiap kenaikan 250 kg. Penambahan beban pada alat uji desak besar (*shimatsu*) dilakukan dengan seksama dan hati-hati agar jangan sampai mencapai titik leleh profil atau hanya pada sambungan untuk menghindari "ledakan" yang besar pada model rangka. Sehingga P maks yang terjadi merupakan yang mampu ditahan oleh sambungan pada rangka tersebut.

Untuk mendokumentasikan proses kerusakan maupun pengujian secara umum dipersiapkan kamera foto pada sisi yang strategis agar dapat dimonitor sesuai

dengan apa yang diharapkan. Hal ini akan diterangkan dalam add 4.4.2 dan seterusnya.

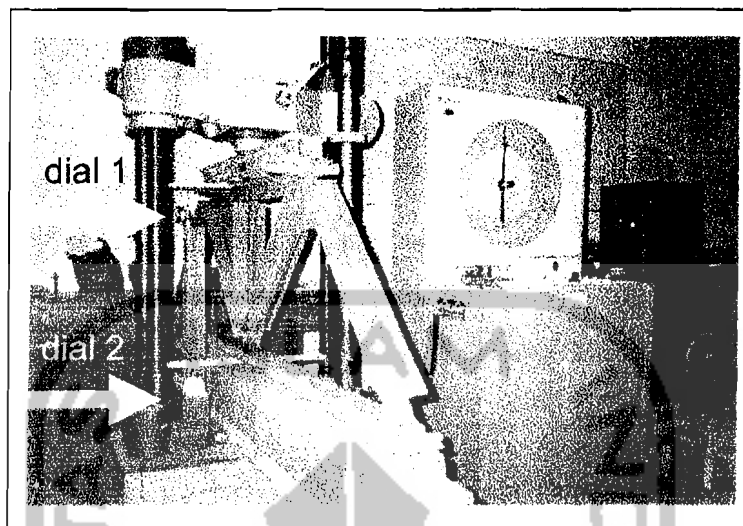
4.4.3 Sampel pertama, rangka sambungan las



Gambar 4.4. Kondisi Sampel I

Pada pengujian ini rangka yang akan diuji merupakan sampel dari sambungan las. Dengan detail gambar adalah gambar diatas (Gambar 4.4), dimana telah diadakan perhitungan terhadap ukuran tiap-tiap titik buhul sesuai dengan kondisi di lapangan, baik beban maupun terhadap sendi-rol. Ukuran-ukuran tersebut nantinya digunakan sebagai acuan pada perhitungan kontrol P maksimal dengan "SAP 90" pada analitis dan pembahasan. Ukuran tersebut hanya meliputi posisi titik bagi P (beban) ukuran rangka dan perletakan sendi-rol terhadap rangka. Sedangkan detail tiap join terdapat pada lampiran. Untuk mengetahui secara nyata kondisi tersebut,

dapat dilihat gambar berikut ini (Gambar 4.5).



Gambar 4.5 Kondisi sample I saat menjelang pengetesan

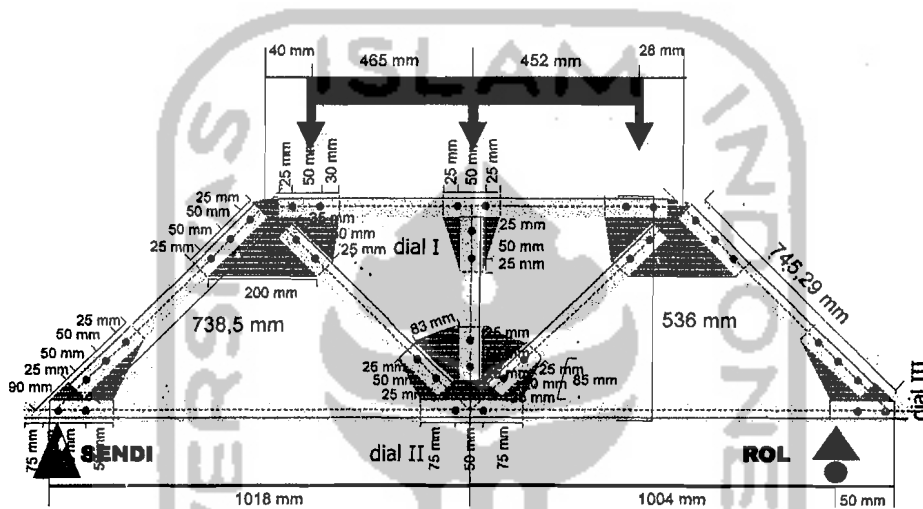
Pengujian ini menggunakan dua buah dial masing-masing dipasang pada sisi atas rangka (A1) dan sisi bawah (B1). Dial ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa besar penurunan yang terjadi sehingga lendutan yang terjadi dapat diketahui, dan beban maksimal yang dapat diterima oleh rangka. Namun, dalam pelaksanaan ternyata penurunan yang terjadi di B1 melebihi kapasitas dial, sehingga sebelum mencapai P_{maks} dial sudah tidak mampu membaca dan harus diambil guna menghindari kerusakan dial.

4.4.4 Sampel kedua, rangka sambungan las

Pada gambar di bawah ini (gambar 4.6), telah dilakukan perhitungan terhadap jarak - jarak yang terjadi di lapangan . Selain itu juga menjelaskan

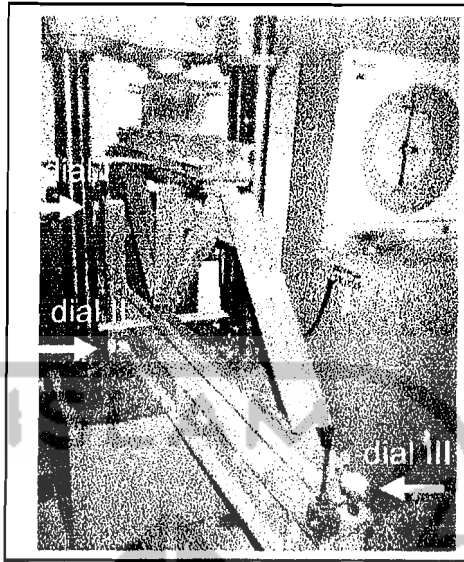
Penelitian ini ditambahkan perata beban, dimaksudkan agar P dapat lebih mendekati kenyataan. Disamping itu digunakan tiga buah dial masing - masing di profil rangka bagian atas (A1), profil rangka bagian bawah (B1), dan pada titik buhul E (perletakan rol).

4.4.5 Sampel ketiga, rangka sambungan baut



Gambar 4.8 Kondisi sampel III

Dari gambar di atas, perhitungan jarak antar bautpun diperhatikan. Hal ini dimaksudkan untuk mengakuratkan data, guna mengetahui seberapa besar peran baut sebagai alat penyambung bagi rangka baja. Untuk sampel ketiga ini, tetap dipergunakan tiga buah dial dimaksudkan untuk mengamati penurunan yang terjadi pada profil, sekaligus membandingkan hasilnya dengan sampel rangka yang menggunakan sambungan las. Untuk mengetahui kondisi sebenarnya bisa dilihat pada gambar 4.9 di bawah ini.



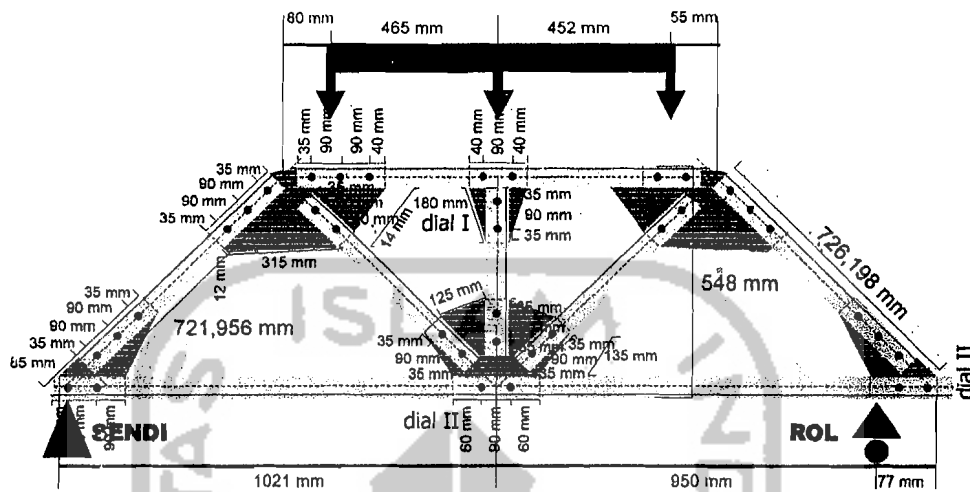
Gambar 4.9 kondisi sampel III saat menjelang pengetesan

Dengan menempatkan ketiga dial pada posisi profil atas (A1), bawah (B1) dan D4, ternyata terjadi perubahan pada dial ke III (D4). Perubahan tersebut ditunjukkan dengan berputarnya arah jarum ke kiri. Sehingga pengamatan terganggu dengan kondisi tersebut. Yang akhirnya pada pengujian ini dial ke III tidak terbaca dikarenakan terjadi kasus yang sebelumnya tidak terjadi. Untuk itu pembacaan dial hanya dilakukan pada dial I (A1) dan dial II (B1), namun tetap dilakukan pengamatan pada batang profil D4.

4.4.6 Sampel empat, rangka sambungan baut

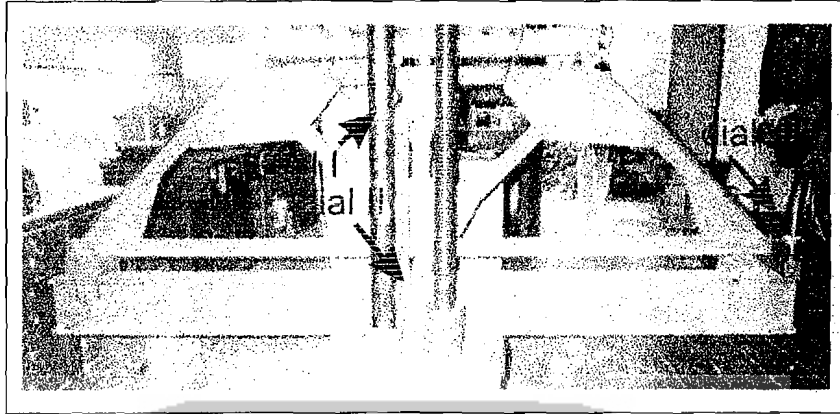
Sampel keempat ini, direncanakan sambungan baut yang lebih kuat dari pada profil. Jarak antar baut sangat diperhatikan guna mengetahui secara pasti peranan baut dengan diameter yang diperbesar ($\varnothing=3/4'$) dari sample ketiga.

Kondisi tersebut dapat diperlihatkan pada gambar berikut ini (gambar 4.11).



Gambar 4.10 Kondisi sampel IV

Dial pada sampel keempat ini ditempatkan pada posisi seperti sample ketiga. Dimana dimaksudkan untuk mengetahui penurunan pada profil atas (A1), profil bawah (B1), dan ternyata dial III tetap mengalami perputaran ke kiri. Sehingga diambil kesimpulan sementara terjadi pengurangan jarak posisi semula pada titik "E", yang dapat diartikan dengan terjadinya lendutan pada batang bawah ternyata berpengaruh terhadap titik E.



Gambar 4.11 Kondisi sampel IV saat menjelang pengetesan

Dari keempat sampel tersebut hasil penurunan atau lendutannya nantinya akan ditabelkan yang akan dipergunakan sebagai data pada perhitungan analitis.

