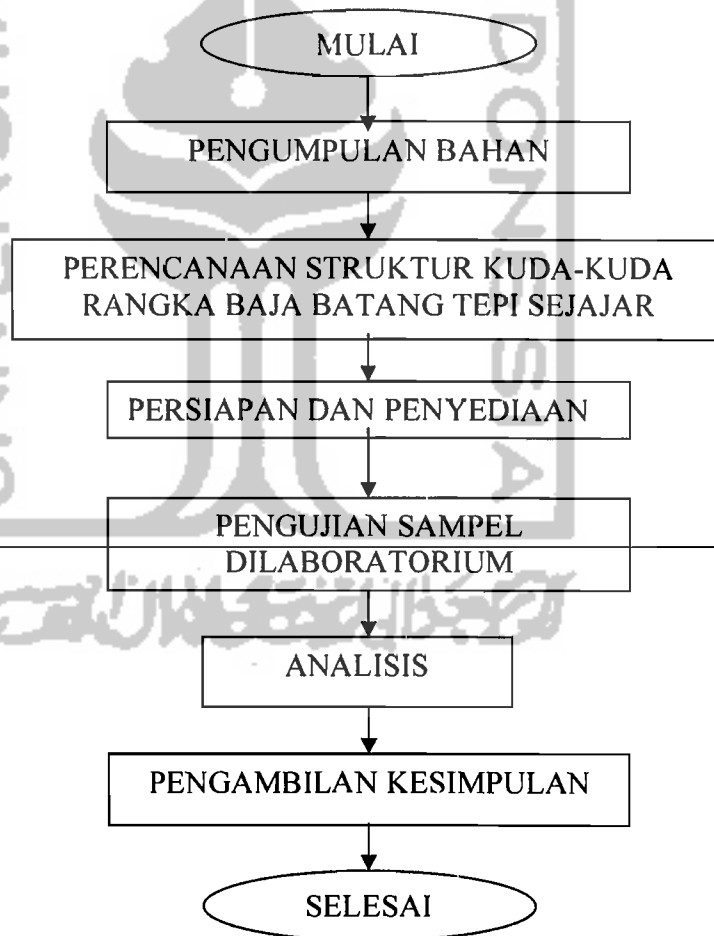


BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu urutan atau tata cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang akan dilakukan. Jalannya penelitian dapat dilihat dari bagan alir pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Bagan alir metode penelitian

4.2 PERSIAPAN BAHAN DAN PERALATAN

Sebelum pelaksanaan penelitian dimulai maka diperlukan persiapan bahan dan peralatan sebagai sarana dan prasarana untuk mencapai maksud dan tujuan penelitian. Persiapan-persiapan yang dilakukan antara lain :

4.2.1 Persiapan Bahan

Persiapan bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain :

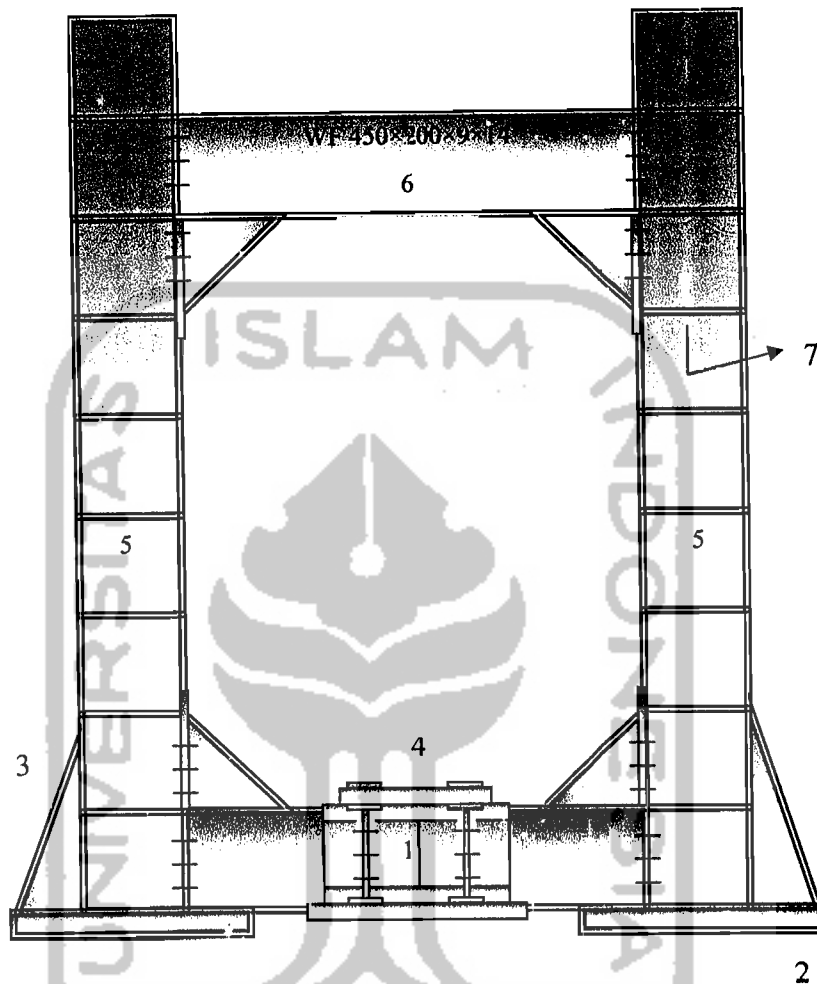
- a. Profil baja *Lipped Channel* 60x22x8 dengan ketebalan 1,2 mm.
- b. Alat sambung yang digunakan adalah alat sambung baut.

4.2.2 Persiapan Peralatan

Penelitian ini menggunakan beberapa peralatan sebagai sarana mencapai maksud dan tujuan. Peralatan tersebut terdiri dari:

- a. *Loading Frame*

Adalah alat yang terbuat dari baja profil WF 450 x 200 x 9 x 14 mm, dengan bentuk dasar berupa portal segi empat yang berdiri diatas lantai beton (*rigid floor*) dengan perantara dari besi setebal 14 mm. Agar alat tersebut stabil, pelat dasar dibaut kelantai beton dan kedua kolomnya dihubungkan oleh balok WF 450 x 200 x 9 x 14 mm. Posisi balok portal dapat diatur untuk menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran model yang akan di uji dengan cara melepas sambungan baut. Sketsa fisik *Loading Frame* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



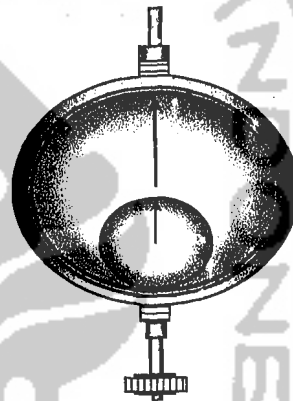
Keterangan :

1. Balok Lintang
2. Pelat Dasar
3. Angkur
4. Dukungan
5. Kolom
6. Balok Portal (Bisa Digeser)
7. Pengaku

Gambar 4.2 *Loading Frame*

b. *Dial Gauge*

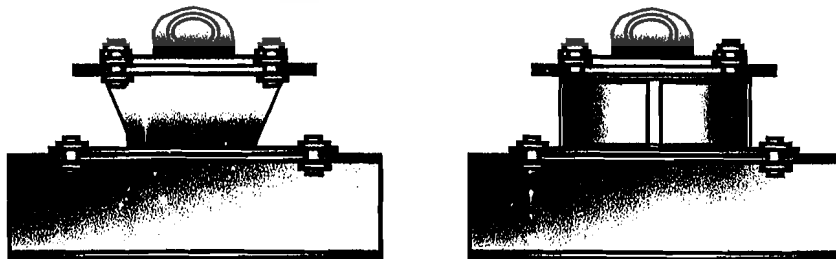
Alat ini digunakan untuk mengukur besar lendutan yang terjadi. Untuk penelitian skala penuh digunakan *Dial Gauge* dengan kapasitas lendutan maksimal 50 mm dan ketelitian 0,01 mm. Pada pengujian balok kecil dipakai *Dial Gauge* dengan kapasitas lendutan maksimum 20 mm dan ketelitian 0,01 mm. Dalam penelitian ini digunakan *Dial Gauge* sebanyak empat buah. Sketsa fisik *Dial Gauge* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Dial Gauge*

c. Dukungan Sendi dan Rol

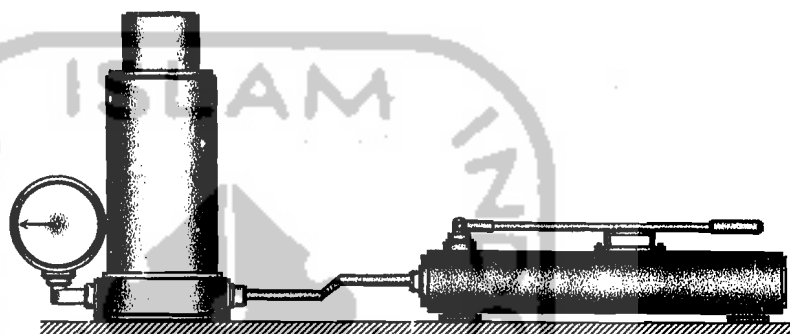
Dukungan sendi dipasang pada salah satu dukungan rangka dengan batang tepi sejajar dan dukungan rol dipasang pada dukungan lainnya, seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Dukungan sendi dan rol

d. *Hydraulic Jack*

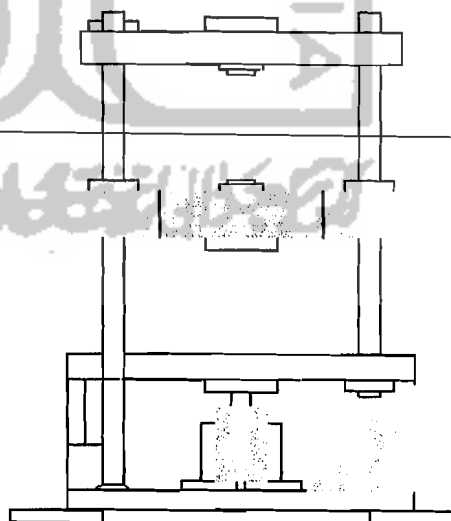
Alat ini digunakan untuk memberikan pembebanan pada pengujian lentur rangka kuda-kuda dengan batang tepi sejajar skala penuh. Dengan kapasitas maksimum 30 ton dan ketelitian pembacaan 0,5 ton seperti pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Hydraulic Jack*

e. Mesin Uji Kuat Tarik.

Digunakan untuk mengetahui kuat tarik baja. Alat yang digunakan yaitu *Universal Testing Machine* (UTM) merk Shimitsu type UMH-330 dengan kapasitas 30 ton, seperti Gambar 4.6.

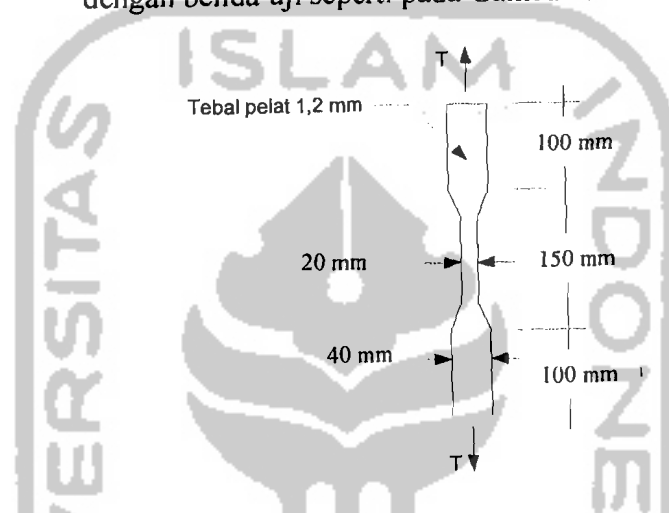


Gambar 4.6 *Universal Testing Machine Shimitsu UMH 30*

4.3 PEMBUATAN BENDA UJI

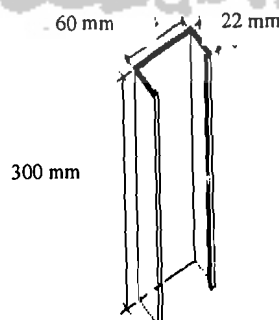
Benda uji yang akan digunakan dalam penelitian dibuat terlebih dahulu kemudian dilakukan pengujian di laboratorium, benda uji tersebut berupa:

- a. Tiga benda uji tarik baja yang diambil dari profil dan dibentuk sesuai dengan benda uji seperti pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Benda uji tarik baja

- b. Tiga benda uji desak untuk uji tekuk lokal yang diambil dari potongan bahan pembentuk rangka dengan profil *Lipped Channel* 60×22×8 tebal 1,2 mm, menggunakan alat sambung las dengan ukuran seperti pada Gambar 4.8.



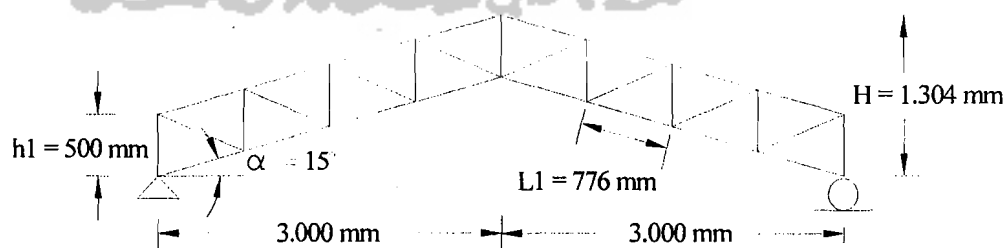
Gambar 4.8 Benda uji desak untuk tekuk lokal dengan alat sambung las

- c. Tiga benda uji desak untuk uji tekuk lokal yang diambil dari potongan bahan pembentuk rangka dengan profil *Lipped Channel* 60×22×8 tebal 1,2 mm, menggunakan alat sambung baut dengan ukuran seperti pada Gambar 4.9

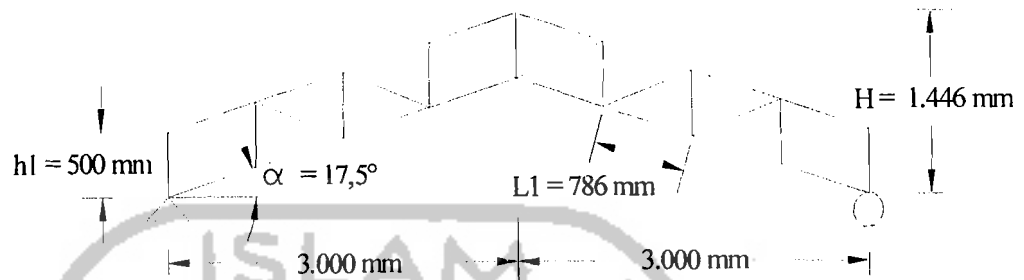


Gambar 4.9 Benda uji desak untuk tekuk lokal dengan alat sambung baut

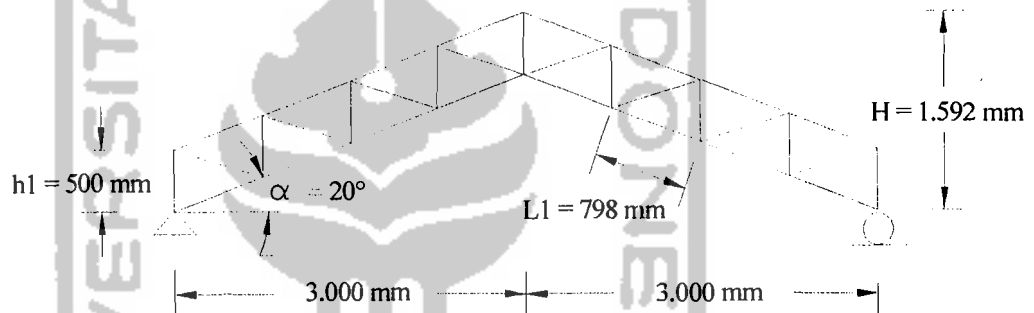
- d. Benda uji kuat lentur rangka dengan batang tepi sejajar menggunakan baja profil *Lipped Channel* bentukan dingin dengan variasi tinggi terhadap bentang (tinggi rangka bervariasi dengan panjang bentang konstan, sudut miring atap 15°, 17,5°, 20°, dan 22,5°) dengan ukuran seperti gambar 4.10.



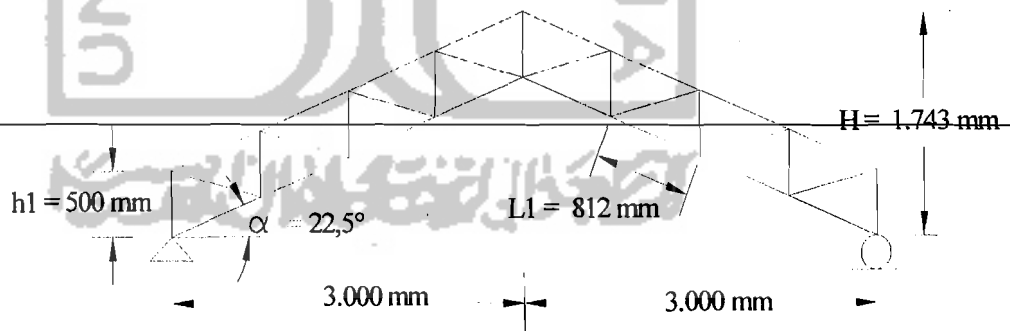
Gambar 4.10.a Rangka batang tepi sejajar dengan sudut miring atap 15°



Gambar 4.10.b Rangka batang tepi sejajar dengan sudut miring atap $17,5^\circ$



Gambar 4.10.c Rangka batang tepi sejajar dengan sudut miring atap 20°



Gambar 4.10.d Rangka batang tepi sejajar dengan sudut miring atap $22,5^\circ$

Gambar 4.10 Benda uji lentur rangka batang tepi sejajar dengan variasi sudut miring atap

4.4 PENGUJIAN SAMPEL

4.4.1 Pengujian Tarik Baja

Pengujian tarik baja dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Data yang diambil pada pengujian ini adalah beban leleh, beban maksimum, dan beban patah. Dalam pengujian ini benda uji yang digunakan sebanyak 3 buah. Dengan tahap pengujian sebagai berikut :

- a. Menentukan ukuran benda uji.
- b. Benda uji dipasang pada alat ukur tarik baja untuk dilaksanakan pengujian tarik baja.
- c. Dari *Ekstensometer* dicatat *Multiplication Ratio* kemudian diatur agar jarumnya menunjukkan pada angka nol. Kemudian dipasangkan pada mesin tarik.
- d. Mesin dinyalakan, pada saat beban mulai bekerja, *Stop Watch* dihidupkan, kecepatan mesin $\pm 419,6$ kg/menit atau 0,001 inchi/menit, dicatat beban leleh, kemudian mesin dihidupkan dan *Strainometer* dilepas.
- e. Mesin dijalankan secara kontinue, jika panjangnya bertambah 0,2 cm (dengan jangka) besarnya beban dicatat hingga baja tersebut putus.
- f. Setelah baja putus, benda uji dilepas dari *Grip*.

4.4.2 Pengujian Tekan Baja

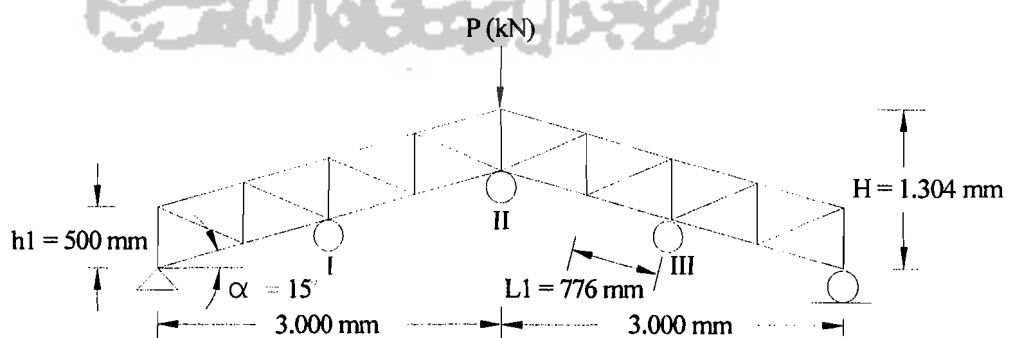
Pengujian tekan baja ini dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Data yang diambil adalah beban maksimum. Dengan tahap pengujian sebagai berikut :

1. Menentukan ukuran benda uji.
2. Benda uji dipasang pada alat ukur tarik baja untuk dilaksanakan pengujian tarik baja.

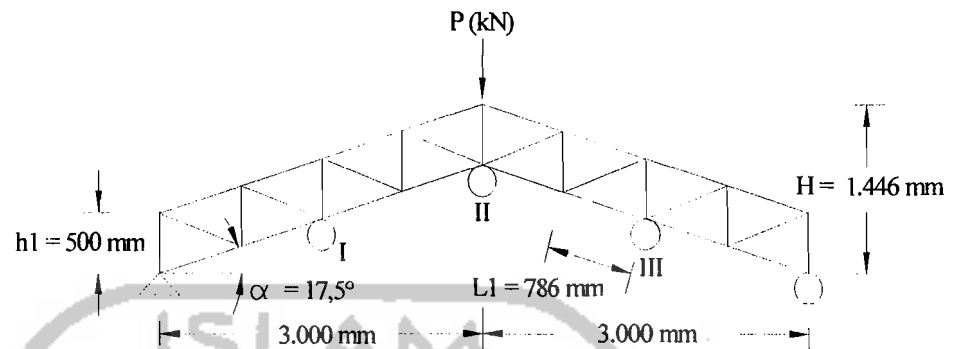
4.4.3 Pengujian Lentur

Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Rekayasa, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah:

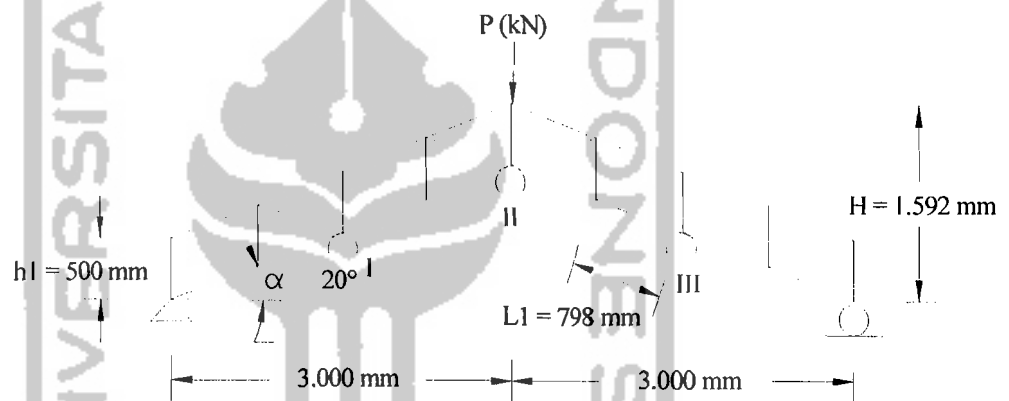
1. Memasang dukungan pada setiap ujung rangka, dalam hal ini dilakukan pemasangan sendi-rol.
2. Benda uji siap dilakukan pengujian.
3. Pada benda uji rangka batang tepi sejajar dipasang 3 (tiga) *Dial Gauge* pada arah transversal dan pada tengah bentang dipasang 1 (satu) *Dial Gauge* pada arah lateral. Perletakan *Dial Gauge* dan beban dapat dilihat pada gambar 4.11.
4. *Hydraulic Jack* dipasang dipuncak diatas bagian tengah (*top cord*), kemudian di bawahnya dipasang alat *Load Cell*, setelah itu *Hydraulic* dipompa untuk melakukan pembebanan secara perlahan-lahan.
5. Pengujian struktur rangka dilakukan dengan pemberian beban aksial pada puncak rangka yang dinaikan bertahap dari nol sampai terjadi kerusakan dengan pertambahan beban 0,5 kN. Beban ditingkatkan berdasarkan kondisi sampel menggunakan alat *Load Cell* dengan tujuan mengetahui besar lendutan yang terjadi pada rangka batang tepi sejajar.



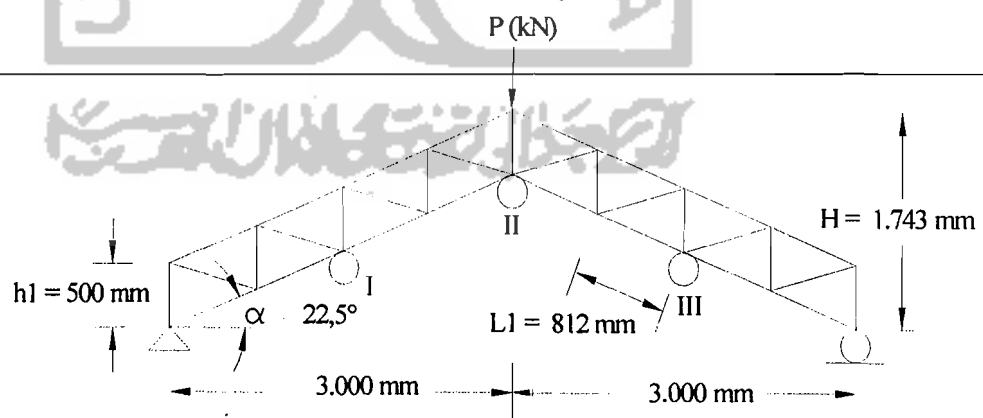
Gambar 4.11.a Perletakan *Dial Gauge* dan beban pada rangka batang tepi sejajar dengan variasi sudut miring atap 15°



Gambar 4.11.b Perletakan *Dial Gauge* dan beban pada rangka batang tepi sejajar dengan variasi sudut miring atap $17,5^\circ$



Gambar 4.11.c Perletakan *Dial Gauge* dan beban pada rangka batang tepi sejajar dengan variasi sudut miring atap 20°



Gambar 4.11.a Perletakan *Dial Gauge* dan beban pada rangka batang tepi sejajar dengan variasi sudut miring atap $22,5^\circ$

Gambar 4. 11 Perletakan *Dial Gauge* dan Beban