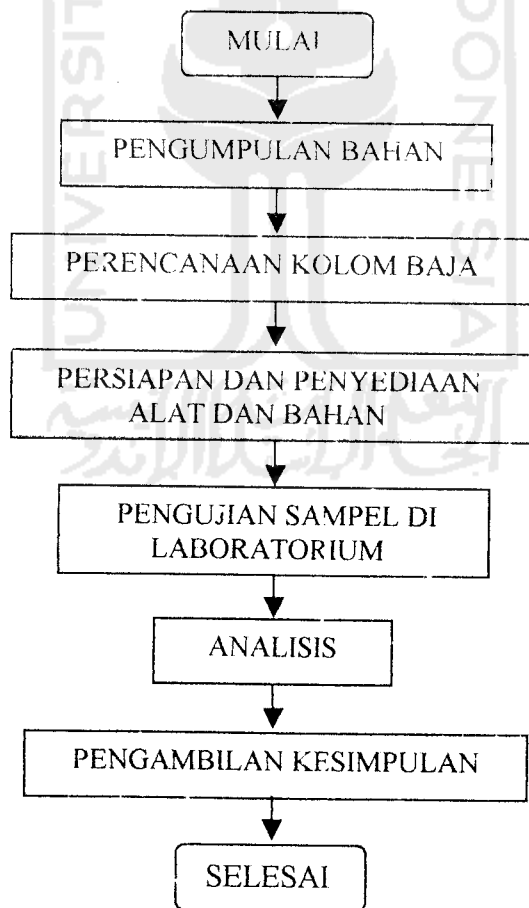


**BAB IV**  
**METODELOGI PENELITIAN**

**4.1. Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah urutan pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan dalam penulisan tugas akhir. Prosedur penelitian seperti pada flowchart gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 4.1. Flowchart metodologi penelitian

## 4.2. Bahan dan Peralatan Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian perlu diadakan persiapan bahan dan alat yang akan digunakan sebagai sarana mencapai maksud dan tujuan penelitian.

### 4.2.1. Bahan Penelitian

a. Baja profil

Baja profil yang digunakan adalah baja profil C72x40x10x2 mm sebagai kolom tersusun.

b. Batang Perangkai

Batang perangkai melintang menggunakan plat baja dengan tebal (T) 2,3 mm dan tinggi (H) 100 mm.

c. Las

Sambungan las menggunakan kekuatan tarik maksimal.

### 4.2.2. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Jangka Sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur ketebalan profil dan plat ( benda uji).

b. Loading Frame

Alat ini digunakan untuk menempatkan benda uji, pada penelitian ini digunakan Loading Frame dari bahan baja profil WF 450x200x9x14.

c. Hidroulic Jack

Alat ini digunakan untuk memberikan pembebanan pada pengujian kuat tekan kolom dengan beban sentris P yang mempunyai kapasitas maksimum 20 ton dengan ketelitian pembacaan sebesar 0,25 ton.

d. Dial Gauge

Dial gauge digunakan untuk mengukur besarnya lendutan yang terjadi dengan kapasitas lendutan maksimum 50 mm dengan ketelitian pembacaan dial 0.01 mm.

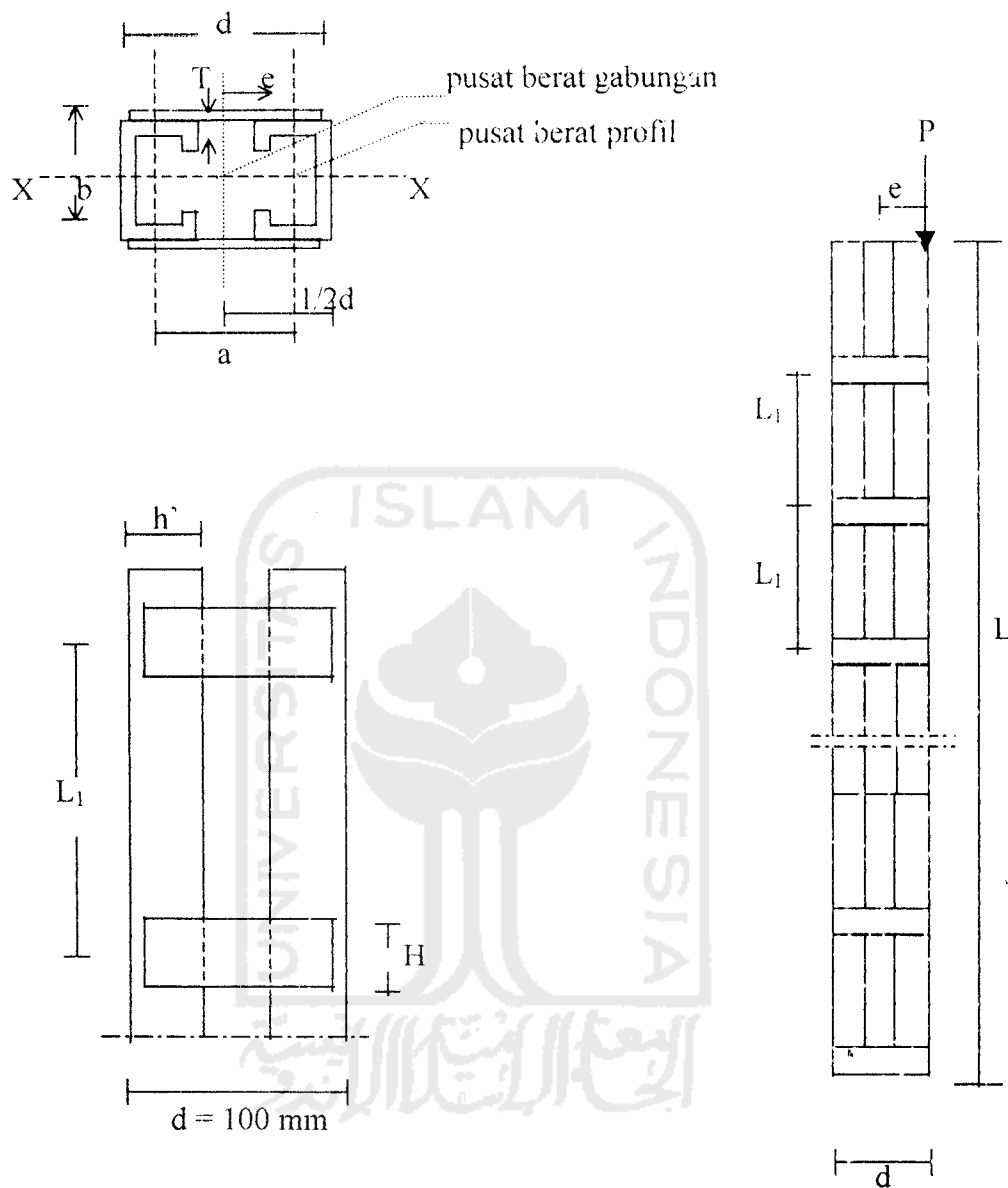
e. Dukungan sendi

f. Mesin Uji Kuat Tarik

Mesin uji kuat tarik digunakan untuk mengetahui kuat tarik baja. Alat yang digunakan adalah *Universal Testing Material* ( UTM ) merk Shimadzu tipe UMH-30 dengan kapasitas 30 ton.

#### 4.3. Model Benda Uji

Benda uji berupa kolom tersusun profil C bentukan dingin dengan variasi letak eksentrisitas beban terhadap pusat berat dengan panjang kolom (L) sebanyak 5 buah. Panjang kolom, penampang kolom dan jarak antara pusat berat profil adalah sama. Adapun ukuran benda uji adalah :



Gambar 4.2. Model Benda Uji

Tabel 4.1 Ukuran Benda Uji Kolom Tersusun

Benda Uji	Profil C Bentukan Dingin				Plat		L <sub>1</sub> (mm)	a (mm)	(e) (mm)
	L (mm)	B (mm)	h' (mm)	T (mm)	H (mm)	T (mm)			
I	3000	72	40	2	100	2,3	260	7.2048	0
II	3000	72	40	2	100	2,3	260	7.2048	10
III	3000	72	40	2	100	2,3	260	7.2048	20
IV	3000	72	40	2	100	2,3	260	7.2048	30
V	3000	72	40	2	100	2,3	260	7.2048	40

#### 4.4. Prosedur Penelitian

Tahap – tahap prosedur penelitian adalah sebagai berikut :

1. Tahap perumusan masalah

Tahap ini meliputi perumusan terhadap topik penelitian, perumusan tujuan, dan pembatasan masalah.

2. Tahap perumusan teori

Tahap ini merupakan tahap pengkajian pustaka terhadap teori yang melandasi penelitian serta ketentuan – ketentuan yang dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian.

3. Tahap pelaksanaan penelitian

a. Pengumpulan bahan

b. Pembuatan benda uji

c. Persiapan peralatan

d. Pengujian benda uji di Laboratorium Mekanika Teknik UII

- e. Pengujian dilaksanakan dengan cara memberikan beban statis terhadap benda uji sampai terjadi kerusakan/keruntuhan pada benda uji.

#### 4. Tahap Analisis dan Pembahasan

Analisis dilakukan dengan mencatat hasil uji berupa lendutan yang terjadi dan melakukan pengolahan data.

#### 5. Tahap penarikan kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan untuk memberikan jawaban terhadap permasalahan.

### 4.5. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut :

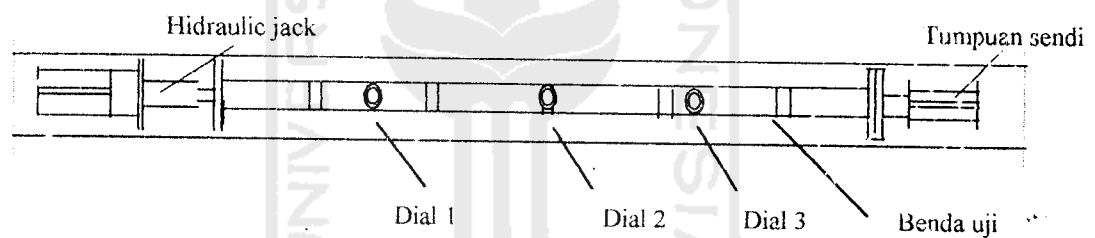
#### 4.5.1. Pembuatan Benda Uji

Kolom tersusun dari dua batang profil C bentukan dingin yang dirangkai dengan plat – plat yang berfungsi sebagai plat kopel, dengan variasi jarak eksentrisitas beban terhadap pusat beratnya (  $e$  ). Pada penelitian ini digunakan 5 model benda uji dimana panjang batang ( $L$ ), bentuk penampang ( $b,d$ ) dan jarak antara pusat berat penampang batang tunggal ( $a$ ) konstan. Jarak eksentrisitas beban ( $e$ ) terhadap pusat beratnya untuk masing-masing benda uji adalah :

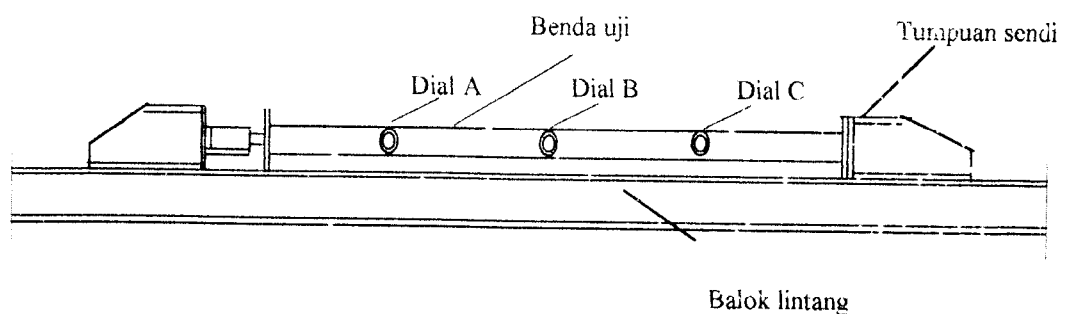
- a. Benda uji I :  $e = 0 \text{ mm}$  ( $e=0 d$  )
- b. Benda uji II :  $e = 10 \text{ mm}$  ( $e=0,1 d$  )
- c. Benda uji III :  $e = 20 \text{ mm}$  ( $e=0,2 d$  )
- d. Benda uji IV :  $e = 30 \text{ mm}$  ( $e=0,3 d$  )
- e. Benda uji V :  $e = 40 \text{ mm}$  ( $e=0,4 d$  )

#### 4.5.2. Setting Peralatan

Sebelum pengujian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan setting terhadap peralatan yang akan dipergunakan sebagai berikut: Benda uji diletakkan diantara dukungan sendi dengan posisi tidur. Perletakan benda uji dengan posisi tidur dikarenakan terbatasnya tinggi dari Loading Frame yang kurang dari 3 meter. Selanjutnya pada salah satu dukungan sendi dipasang Hidrolik Jack. Dial Gauge diletakkan pada dua sisi yaitu bagian badan dan sayap kolom, hal ini dilakukan untuk menjaga tekuk yang terjadi, dimana arah tekuk kolom yang terjadi pada penampang ada kemungkinan yaitu searah sumbu x atau searah sumbu y.



Gambar 4.3 Benda uji tampak atas



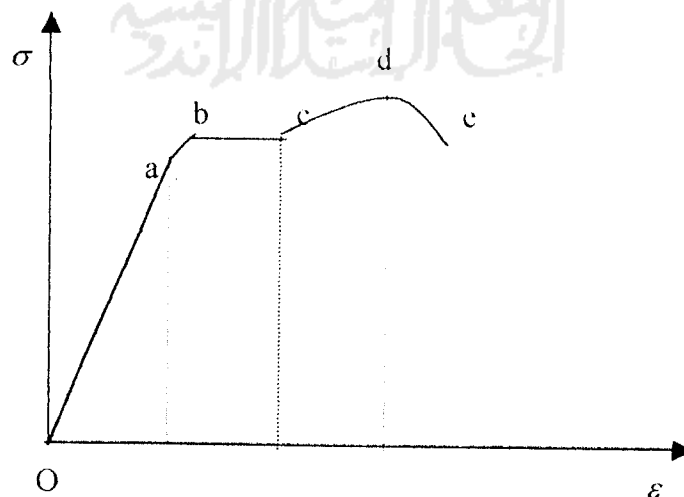
Gambar 4.4 Benda uji tampak samping

#### 4.5.3. Proses Pengujian Kapasitas Kolom Tersusun Akibat Pembebanan Eksentris

Proses pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap yaitu, pengujian dengan menggunakan *Dial Gauge* yang dilakukan untuk mendapatkan lendutan yang terjadi. Proses pelaksanaan pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan lendutan yang terjadi. Proses pelaksanaan pengujian ini dengan cara memompa Hidraulic Jack untuk pembebanan secara bertahap dengan kelipatan 3,5 kN. Pembacaan lendutan pada *Dial Gauge* dilakukan setiap kenaikan pembebanan 3,5 kN. Proses ini dilakukan berulang kali sampai benda uji mengalami kerusakan akibat tekuk.

#### 4.5.4. Pengujian Kuat Tarik Profil dan Plat

Pengujian kuat tarik dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Data yang diambil pada pengujian tarik adalah beban luluh awal, beban maksimum.



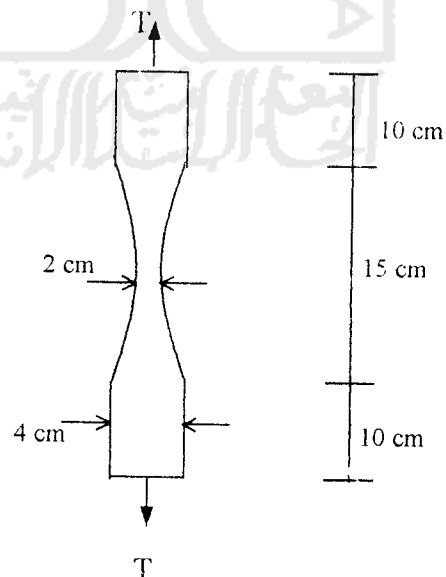
Gambar 4.5. Diagram Tegangan – Regangan baja struktural



Hubungan antara tegangan dan regangan pada 0-a linier, sedang diatas titik a diagram tidak linier lagi, sehingga titik a disebut sebagai batas sebanding ( tegangan batas sebanding  $F_p$ ), sedikit diatas titik a merupakan batas elastis bahan, pada titik b baja mulai leleh, titik b disebut tegangan leleh. Pada umumnya tegangan di titik a dan dititik b relatif cukup dekat, sehingga seringkali kedua tegangan itu dianggap sama yaitu sebesar  $\sigma_b$ . Pada saat leleh baja masih mampu menghasilkan gaya perlawanan sampai terjadi pengerasan regangan yaitu pada titik c, kurva akan naik lagi sampai dicapai kuat tarik ( *tensile strength* ) di titik e.

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

- Dua benda uji kuat tarik baja yang diambil dari profil C, dengan tebal 2 mm
- Dua benda uji kuat tarik baja yang diambil dari kuat tarik plat, dengan tebal plat 2,3 mm.



Gambar 4.6. Benda uji untuk uji kuat tarik