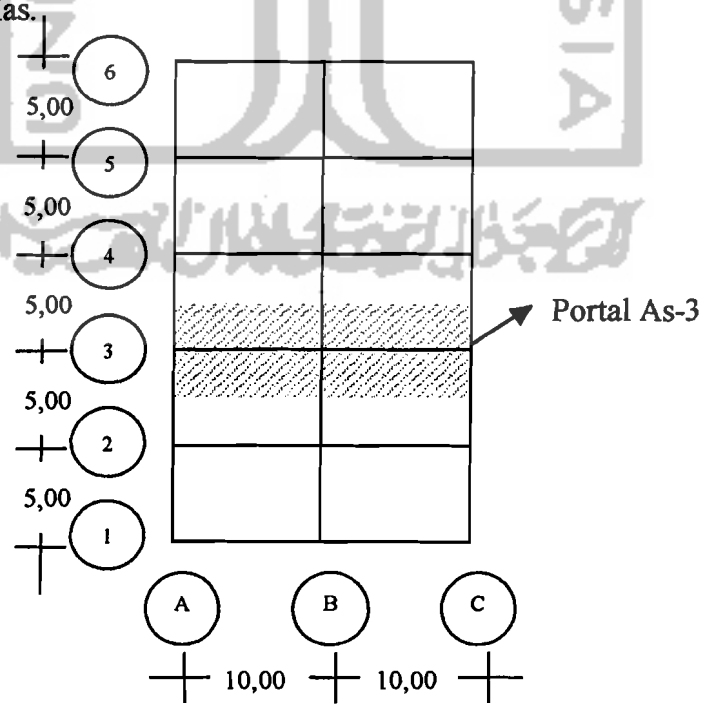
BAB IV

METODE PENELITIAN

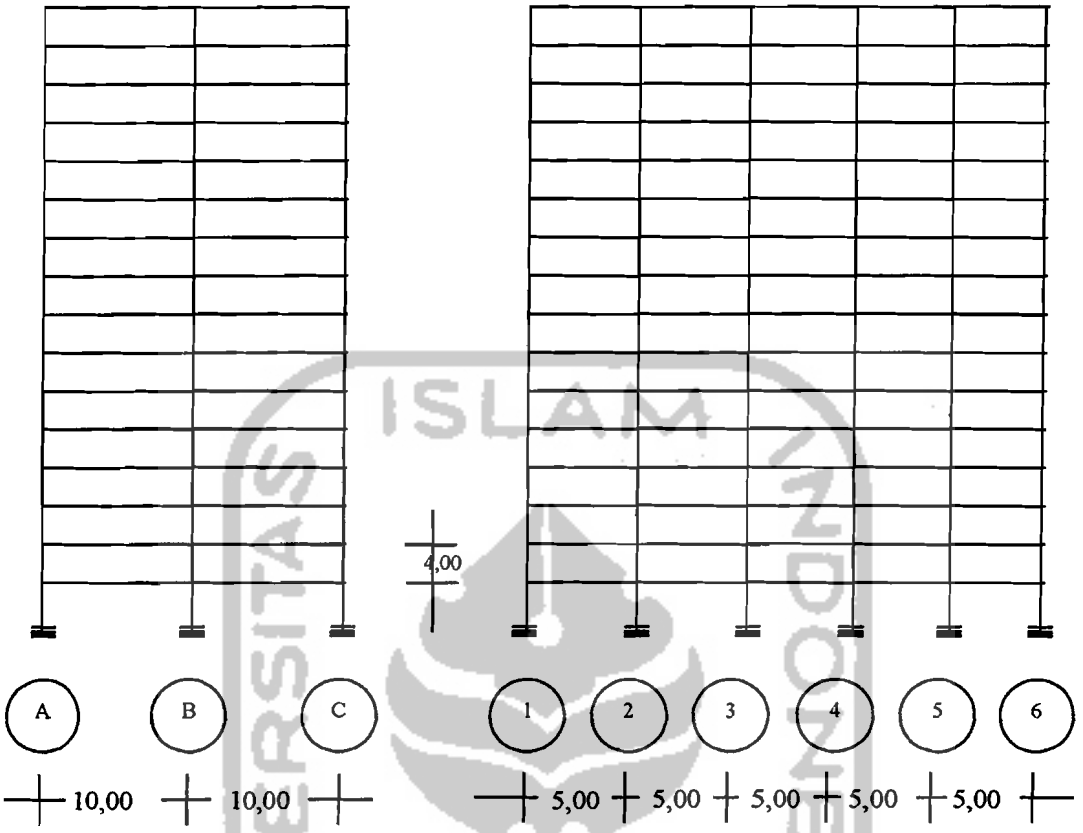
Dalam penulisan tugas akhir ini, kami menggunakan bantuan program komputer yaitu SAP90 untuk mengetahui hubungan rasio antara beban gempa terhadap beban gravitasi.

4.1 Model struktur

Model struktur yang akan kami gunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah struktur bertingkat enambelas. Di bawah ini adalah model struktur bangunan bertingkat enambelas.



Gambar 4.1. Struktur yang ditinjau



Gambar 4.2. Portal melintang struktur

Untuk besarnya Beban yang bekerja pada portal, dimensi balok, dimensi kolom, tinggi struktur, lebar struktur kami tentukan sendiri tanpa percobaan. Untuk penelitian ini, analisis dilakukan pada struktur 8, 12, 16, dan 20 tingkat dengan lebar bentang balok L = 2,5H pada daerah gempa 2 tanah keras. Sedangkan untuk contoh desain portal digunakan struktur dengan 16 tingkat pada daerah gempa 2 tanah keras, daerah gempa 1 tanah lunak, daerah gempa 2 tanah lunak dan daerah gempa 3 tanah lunak.

4.2. Data Struktur

Model struktur beton bertulang yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. fy = 400 Mpa untuk tulangan utama
2. fy = 300 Mpa untuk tulangan sengkang
3. fc' = 30 Mpa
4. Tebal plat atap = 100 mm , tebal plat lantai = 120 mm
5. Berat volume beton = 2400 kg/m^3
6. Panjang bentang balok = 10 m untuk portal arah X ; 5 m untuk portal arah Y.
7. Tinggi bangunan 4,00 meter
8. Struktur direncanakan sebagai apartemen dengan beban hidup = 250 kg/m^2
9. Gaya puntir tidak diperhitungkan karena model struktur adalah simetris.

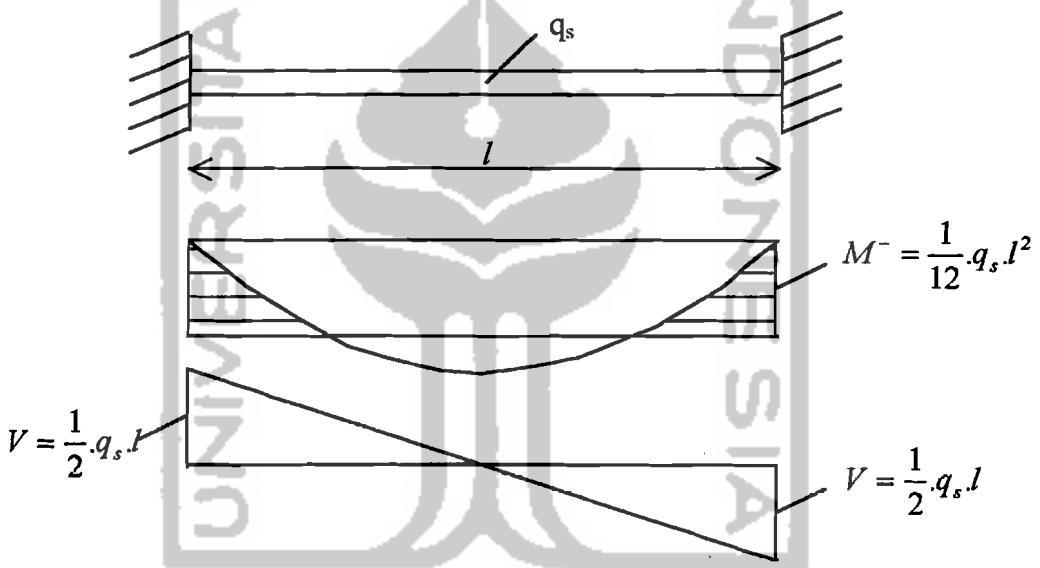
4.3. Tahapan Analisis

Tahapan Analisa sebagai berikut :

1. Menentukan model struktur ,
2. Menentukan beban gravitasi yang bekerja pada struktur (q).
3. Menentukan beban gempa.
4. Menganalisis dengan SAP90.
5. Menganalisa rasio beban gempa dan beban gravitasi dengan cara membandingkan rasio tersebut pada setiap bangunan bertingkat banyak.
6. Mendesain Struktur Bangunan Tahan Gempa

4.4. Representasi Rasio Antara Beban Gravitasi dan Beban Gempa.

Analisis yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah mengkonversikan / menormalisasikan gaya-gaya dalam (momen, gaya lintang, gaya normal) yang diperoleh melalui analisis struktur dengan gaya-gaya dalam pada balok tunggal jepit-jepit. Gaya-gaya dalam balok tunggal jepit-jepit akibat beban terbagi rata adalah,



Gambar 4.3. Momen dan gaya lintang pada balok jepit-jepit

Momen balok M^- pada balok sperti pada gambar 4.3. adalah :

$$M^- = \frac{1}{12}.q_s.l^2 \qquad .....1)$$

atau,

$$M^- = C_1 \qquad .....2)$$

yang mana $C_1 = \frac{1}{12}.q_s.l^2$.

Gaya lintang pada masing masing dukungan adalah :

$$V = \frac{1}{2}.q_s.l \qquad .....4)$$

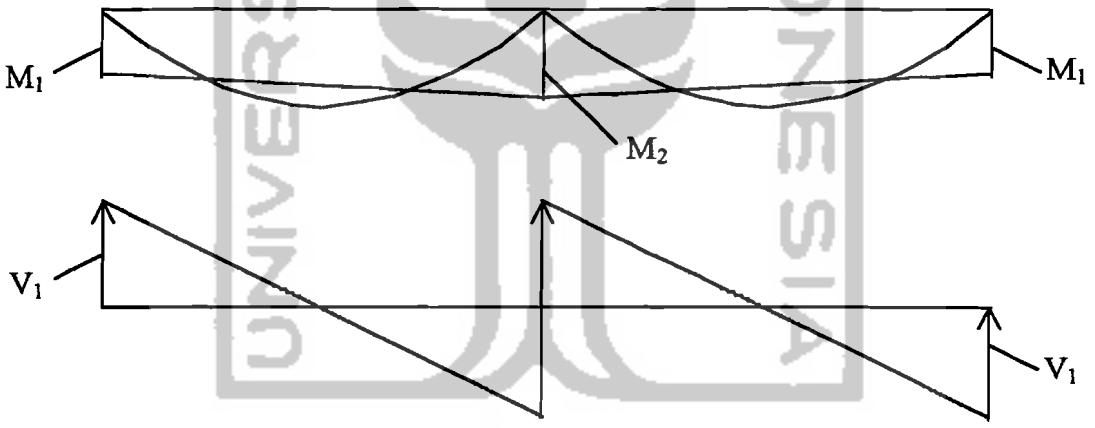
atau,

$$V = C_2 \qquad .....5)$$

Yang mana $C_2 = \frac{1}{2}.q_s.l$

a. Gaya-gaya dalam akibat beban gravitasi.

Hasil analisis struktur akibat beban gravitasi misalnya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.4. Bending momen dan gaya geser akibat beban gravitasi

Langkah selanjutnya adalah membandingkan / menormalisasikan momen dan gaya-gaya lintang dengan momen dan gaya lintang seperti pada persamaan 2 dan 4, misalnya,

$$\frac{M_1}{M^-} = \alpha_v$$

$$\frac{M_1}{C_1} = \alpha_v \qquad .....5)$$

Dengan demikian,

$$M_1 = \alpha_v . C_1 \qquad \ldots\ldots 6)$$

Dengan cara yang sama maka,

$$\frac{V_1}{V} = \beta_v$$

$$\frac{V_1}{C_2} = \beta_v \qquad \ldots\ldots\ldots 7)$$

sehingga diperoleh

$$V_1 = \beta_v . C_2 \qquad \ldots\ldots 8)$$

Nilai-nilai C_1 dan C_2 seperti pada persamaan 2 dan 4 adalah dinyatakan dalam q. Ada kemungkinan nilai q itu berbeda-beda untuk berbagai macam peruntukan bangunan. Dalam analisis ini digunakan nilai q_s = 1 t/m^1. oleh karena itu untuk beban terbagi rata yang besarnya q maka nilai-nilai momen dan gaya lintang pada persamaan 6 dan 8 harus disesuaikan. Apabila dibuat rasio

$$\gamma = \frac{q}{q_S} \qquad \ldots\ldots\ldots 9)$$

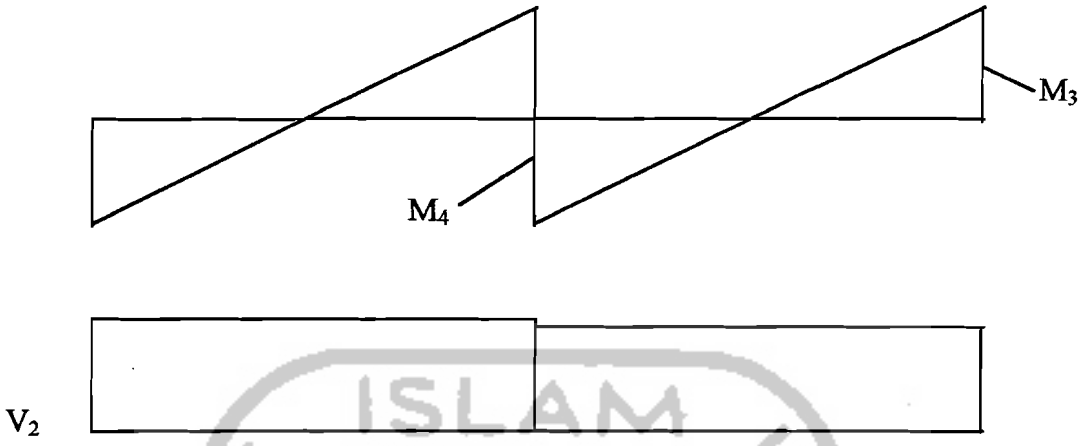
maka momen dan gaya lintang pada persamaan tersebut menjadi:

$$M_1 = \alpha_v . \gamma . C_1 \qquad \ldots\ldots 10)$$

$$V_1 = \beta_v . \gamma . C_2 \qquad \ldots\ldots 11)$$

b. Gaya-gaya dalam akibat beban gempa.

Hasil analisis struktur akibat beban gempa misalnya sebagai berikut :



Gambar 4.5. Bending momen dan gaya geser akibat beban gempa

Dengan cara yang hampir sama dengan cara menganalisis gaya-gaya dalam akibat beban grafitasi, langkah selanjutnya adalah membandingkan / menormalisasikan momen dan gaya lintang yang terjadi seperti pada persamaan 2 dan 4, sehingga diperoleh

$$\frac{M_3}{C_1} = \alpha_g \qquad .....12)$$

dengan demikian didapat,

$$M_3 = \alpha_g . C_1 \qquad .....13)$$

dengan cara yang sama maka,

$$\frac{V_2}{C_2} = \beta_g \qquad .....14)$$

sehingga akan diperoleh

$$V_2 = \beta_g . C_2 \qquad .....15)$$

Seperti halnya dengan analisa gaya-gaya dalam beban gravitasi, analisa gaya-gaya dalam akibat beban gempa ini, nilai C_1 dan C_2 dinyatakan juga dalam q yang dalam analisis ini digunakan q = 1 t/m. Karena Nilai q mempunyai kecenderungan berbeda-beda untuk bermacam-macam bangunan, maka apabila dibuat rasio

$$\gamma = \frac{q}{q_s} \qquad \text{.....15)}$$

maka persamaan 12 dan 14 berubah sama seperti persamaan 9 dan 10, yaitu :

$$M_3 = \alpha_g . \gamma . C_1 \qquad \text{.....16)}$$

$$V_2 = \beta_g . \gamma . C_2 \qquad \text{.....17)}$$