

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu urutan atau tata cara pelaksanaan penelitian yang diuraikan menurut suatu urutan yang sistematis. Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini melalui proses pengumpulan data, pengolahan data dan pengujian sebagaimana penjelasan berikut ini.

4.1 Pengumpulan Data

Data-data penulisan tugas akhir ini mengacu pada buku-buku, pendapat para ahli, penelitian dan teori-teori yang terkait dengan topik penelitian ini. Data-data yang diperlukan meliputi data struktur dan data beban gempa. Data struktur yang diperlukan adalah :

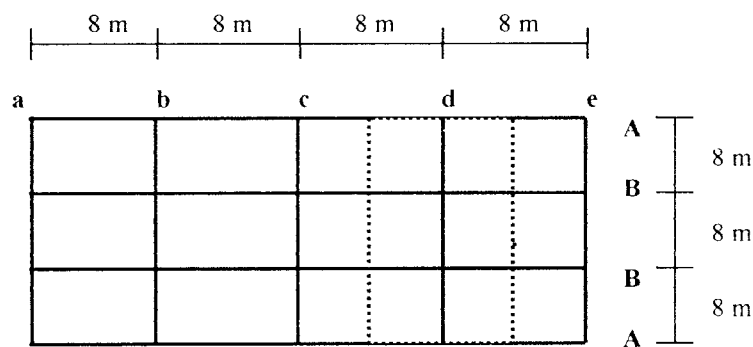
1. struktur merupakan model *shear building* dengan 7 lantai, dan
2. data portal didapat dari tugas akhir Pramana dan Krisna (1997) Fakultas

Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

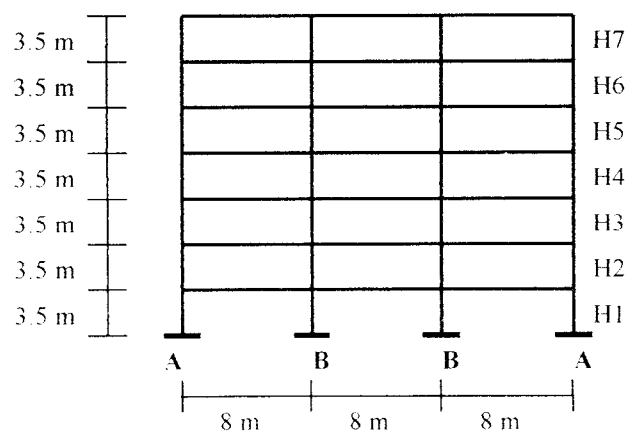
Data beban gempa diambil dari spektrum respon yang disampaikan oleh Wangsadinata (2000) untuk zona wilayah III dengan asumsi tanah pendukungnya termasuk tanah keras.

4.1.1 Data struktur

Struktur yang ditinjau merupakan suatu model *shear building* 7 lantai dari struktur baja. Struktur diasumsikan sebagai bangunan untuk perkantoran dengan dimensi kolom dan balok ditentukan secara langsung, secara lengkap dapat dilihat pada pada Gambar 4.1 dan 4.2. Sesuai dengan bahan penyusunnya yaitu baja, maka modulus elastisitas (E) diambil sebesar $2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ dan tegangan leleh baja (F_y) sebesar 250 MPa. Untuk rangka diperkaku eksentrik disyaratkan e/L lebih besar dari 5% (Kay, 1988). Didalam penelitian ini diambil eksentrisitas sebesar 100 cm.



Gambar 4.1 Denah model struktur



Gambar 4.2 Potongan portal d

Dimensi kolom dan balok yang digunakan dalam model struktur ditentukan secara langsung, lebih lengkapnya seperti tersaji pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 sebagai berikut ini.

Tabel 4.1 Data dimensi kolom

No.	Kolom	Dimensi
1	KA 1,2,3,4,5,6,7	WF 14 x 211
2	KB 1,2,3,4,5,6,7	WF 14 x 283

Tabel 4.2 Data dimensi balok

No.	Balok	Dimensi
1	Lt. 1,2,3,4,5,6	WF 18 x 119
2	Lt. 7	WF 18 x 71

Pada model struktur yang memakai *bracing* digunakan dimensi yang sama untuk semua variasi, lebih lengkapnya seperti tersaji pada Tabel 4.3 sebagai berikut ini.

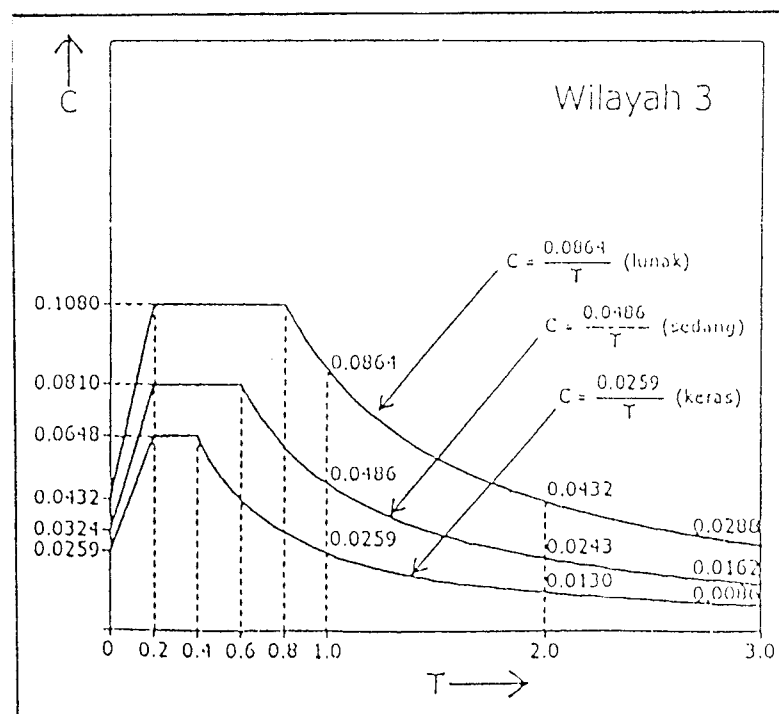
Tabel 4.3 Data dimensi *bracing*

No.	<i>Bracing</i>	Dimensi
1	Tk. 1,2,3,4,5,6,7	WF 14 x 90

Dimensi kolom, balok dan *bracing* ini digunakan pada semua variasi struktur yang akan diteliti. Variasi struktur ini secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.5 sampai Gambar 4.15.

4.1.2 Data beban gempa

Beban gempa yang digunakan dalam analisa dinamika pada penelitian ini adalah beban gempa berupa spektrum respon, seperti yang disampaikan oleh Wangsadinata dalam Konferensi Nasional Rekayasa Kegempaan di Bandung (Wangsadinata, 2000) untuk zona wilayah gempa III dengan asumsi tanah pendukungnya termasuk tanah keras. Spektrum respon yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Spektrum respon (Wangsadinata, 2000)

4.2 Pengolahan Data

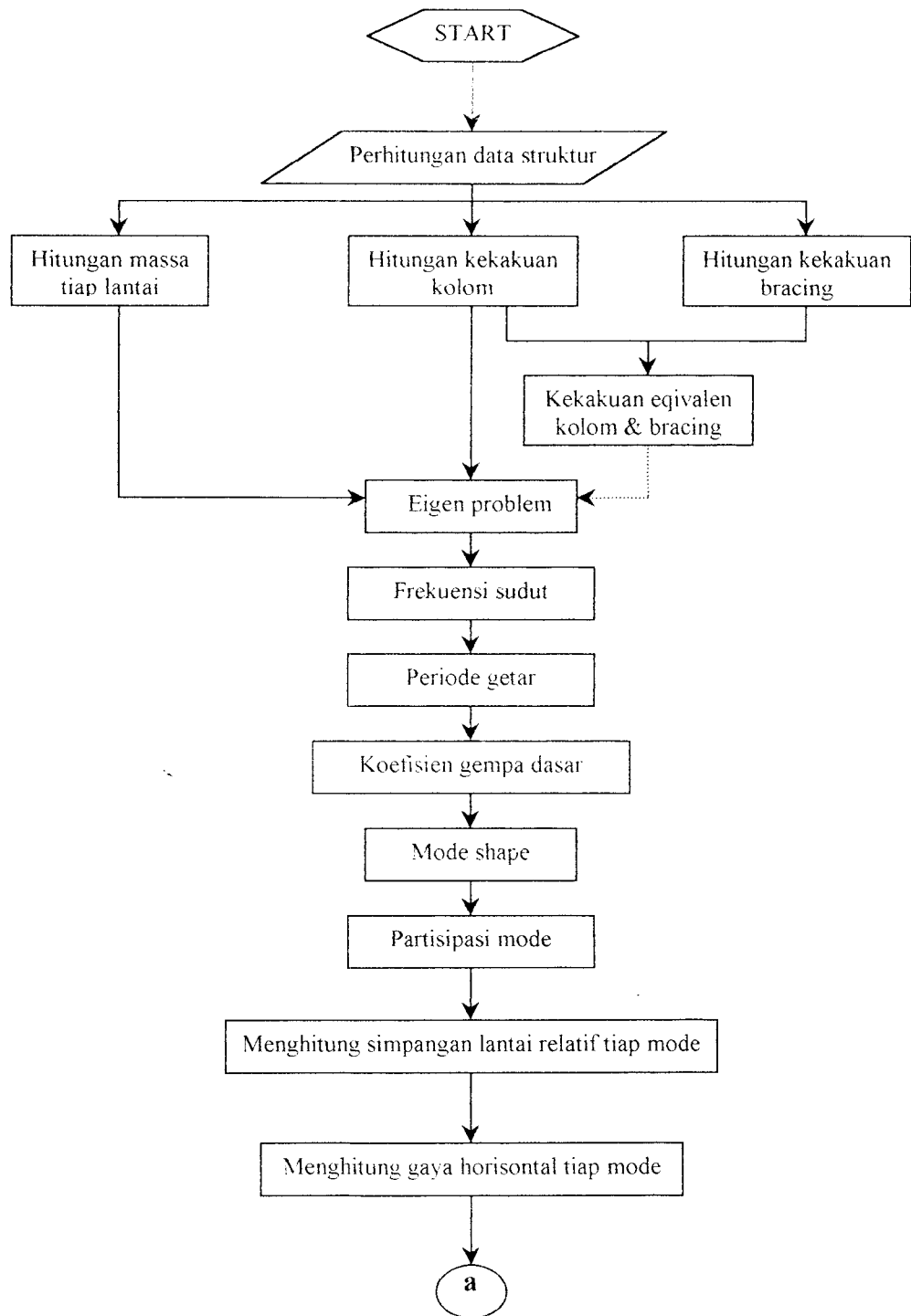
Setelah data terkumpul maka dilakukan pengolahan dan analisis data dengan langkah-langkah sebagai berikut ini.

1. Menghitung massa tiap lantai (m).
2. Menghitung kekakuan kolom (K).
3. Menghitung kekakuan bracing (K_{brace}).
4. Membuat persamaan eigenproblem.
5. Menghitung frekuensi sudut (ω).
6. Menghitung waktu getar alami (T).
7. Menentukan koefisien gempa dasar (C).
8. Menghitung Mode shape (ϕ_j).
9. Menghitung partisipasi tiap mode (Γ_j).
10. Menghitung simpangan lantai relatif tiap mode (Y_j).
11. Menghitung gaya horisontal lantai tiap mode (F_j).
12. Menghitung simpangan lantai relatif total (Y).
13. Menghitung simpangan antar tingkat (Δ).
14. Menghitung gaya horisontal lantai total (F).
15. Menghitung gaya geser dasar (V_b).
16. Menghitung momen guling (M_b).

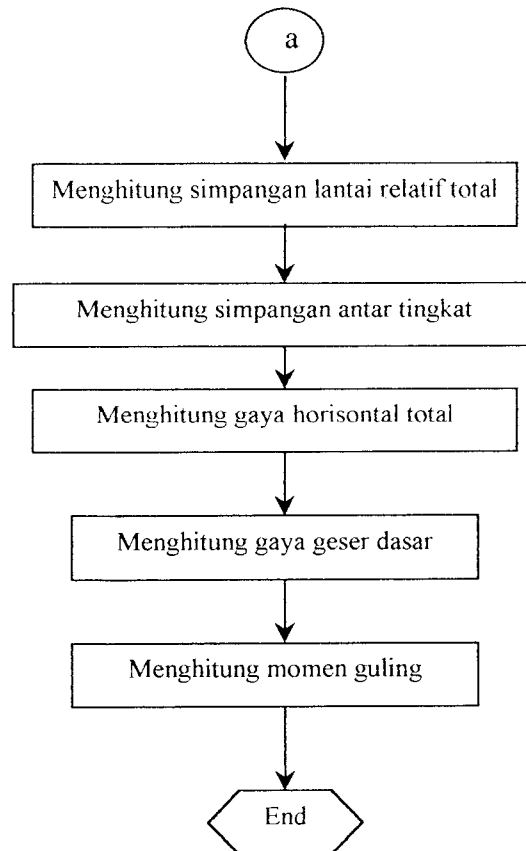
Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer untuk mempermudah dan mempercepat analisa hitungan. Program di buat dengan mengaplikasikan fasilitas yang tersedia dalam program *Matlab* (The

Mathwork, Inc 1994 – 1998). Program yang dibuat telah diuji dengan perhitungan manual yang diaplikasikan dengan *Microsoft Excel* (Microsoft Corporation, 1995 – 1999) dan memberikan hasil yang sama.

Langkah-langkah pengolahan dan analisis data secara lebih jelas dapat dilihat pada bagan alir dibawah ini.



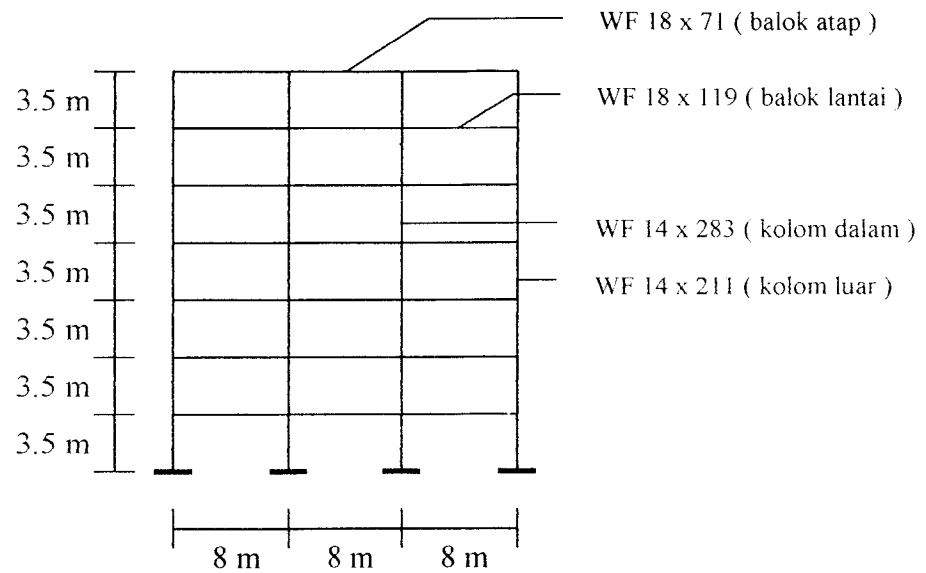
Gambar 4.4 Bagan alir pengolahan dan analisis data



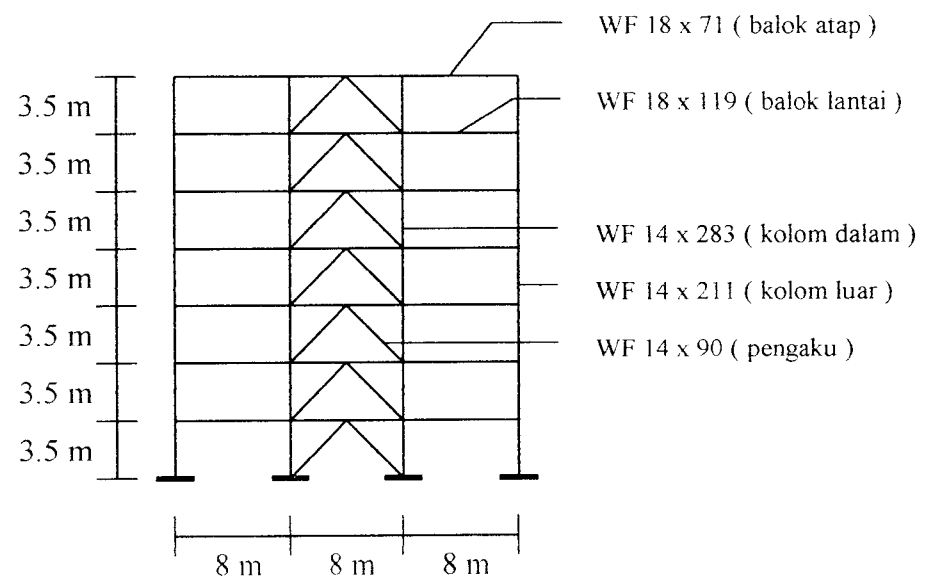
Gambar 4.4 Lanjutan

4.3 Pengujian

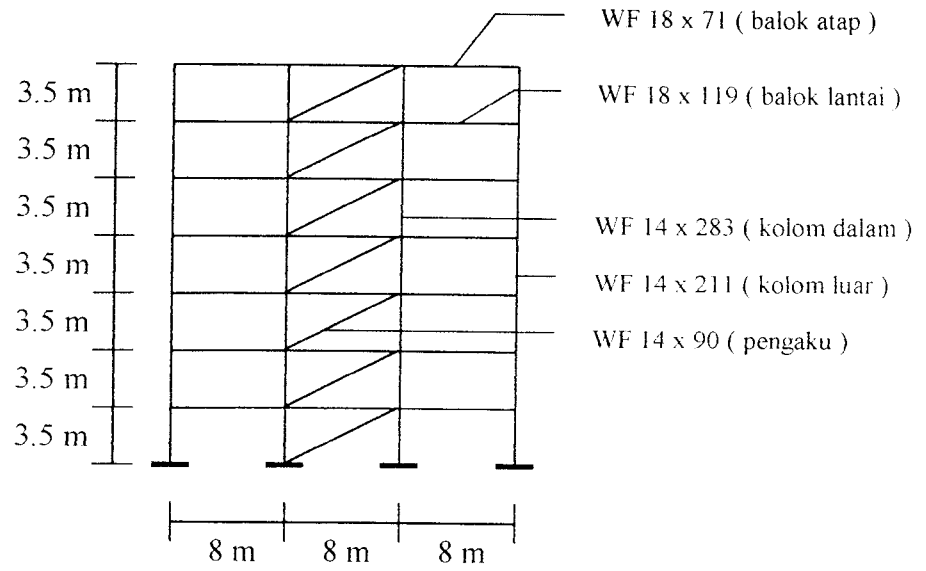
Pengujian yang dilakukan pada tugas akhir ini mencakup dari berbagai macam bentuk *bracing* yang digunakan pada portal baja bertingkat banyak terhadap simpangan antar tingkat, gaya geser dasar dan momen guling. Pengujian data dilakukan dengan menggunakan program bantu komputer untuk mempermudah pengujian dan ketepatan perhitungan. Program komputer yang digunakan adalah *Matlab* untuk mengolah data matrik dan *Excel* untuk mengolah grafik dan tabel.



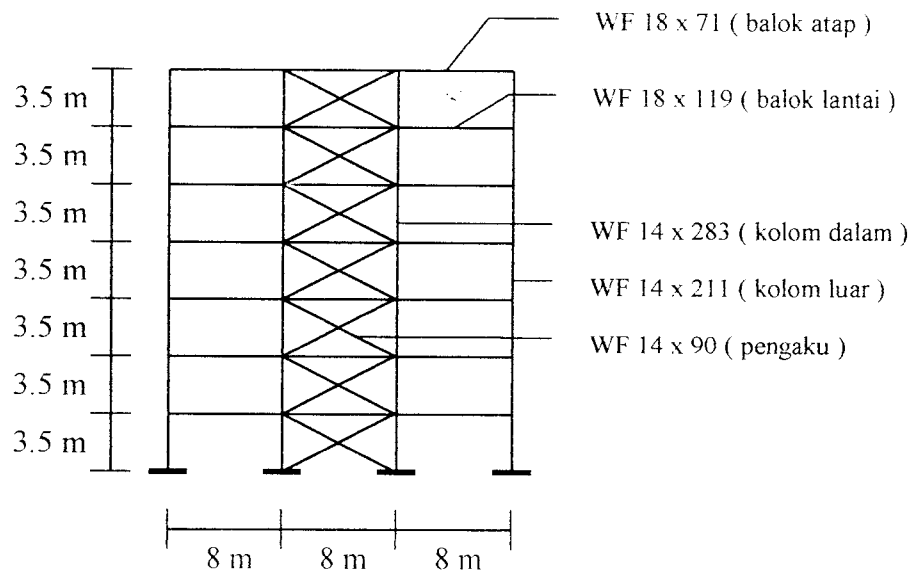
Gambar 4.5 Sketsa portal baja rangka penahan momen (variasi 1)



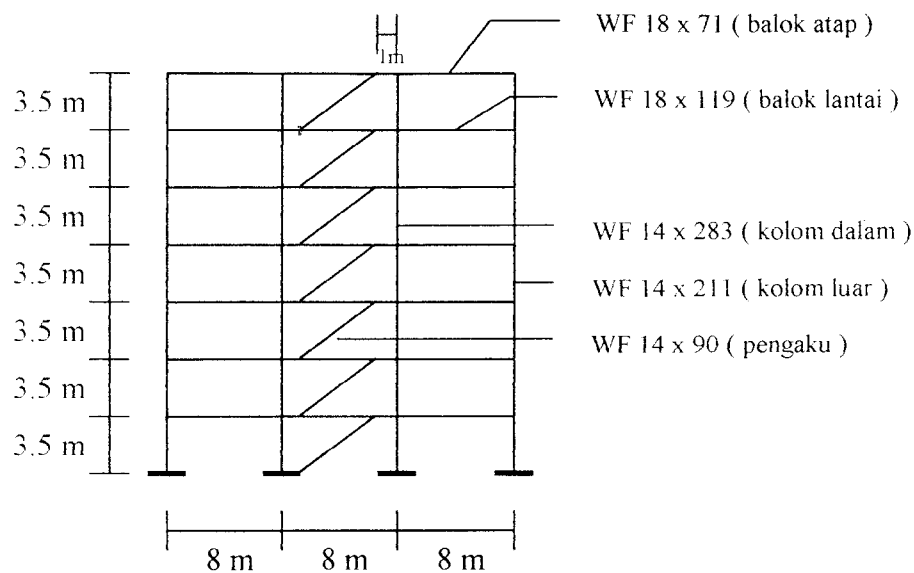
Gambar 4.6 Sketsa portal dengan pengaku konsentrik tipe K (variasi 2)



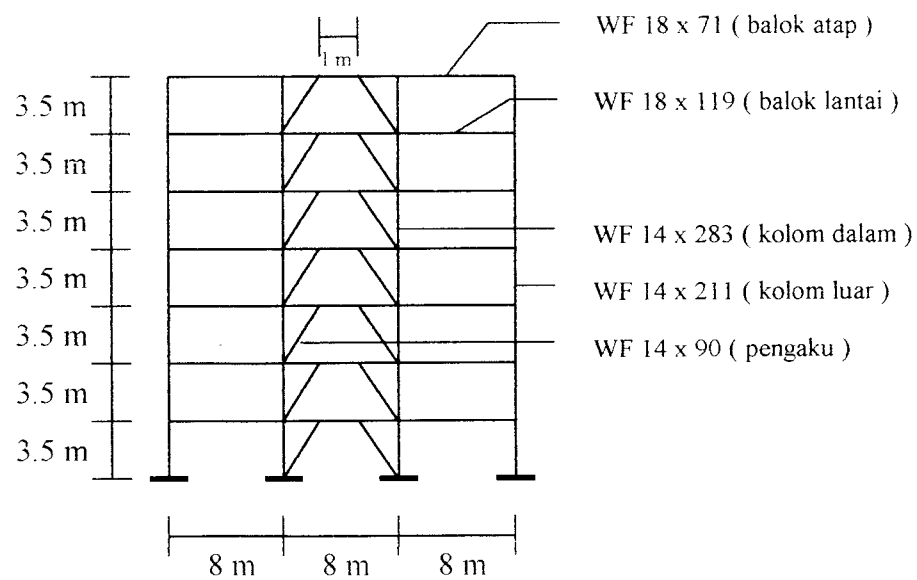
Gambar 4.7 Sketsa portal dengan pengaku konsentrik tipe Z (variasi 3)



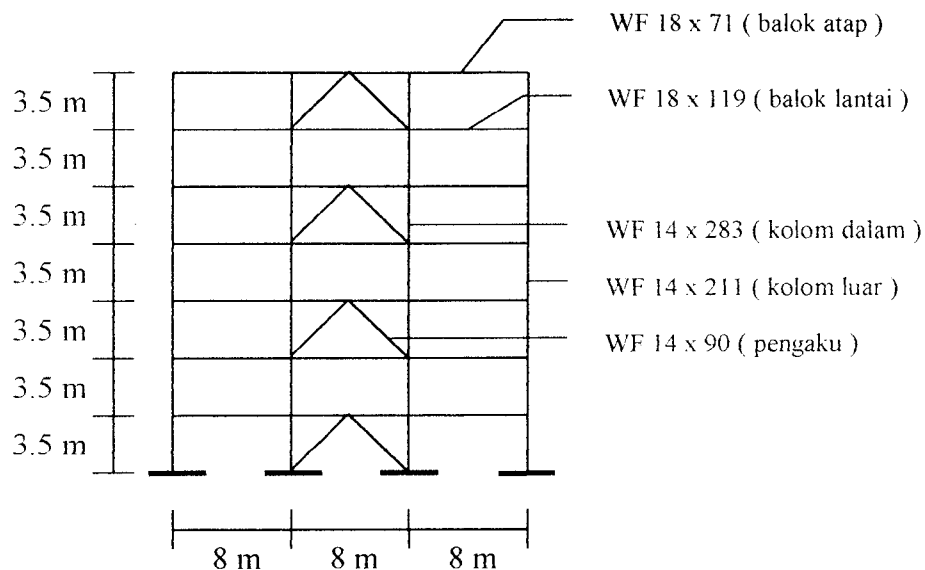
Gambar 4.8 Sketsa portal dengan pengaku konsentrik tipe X (variasi 4)



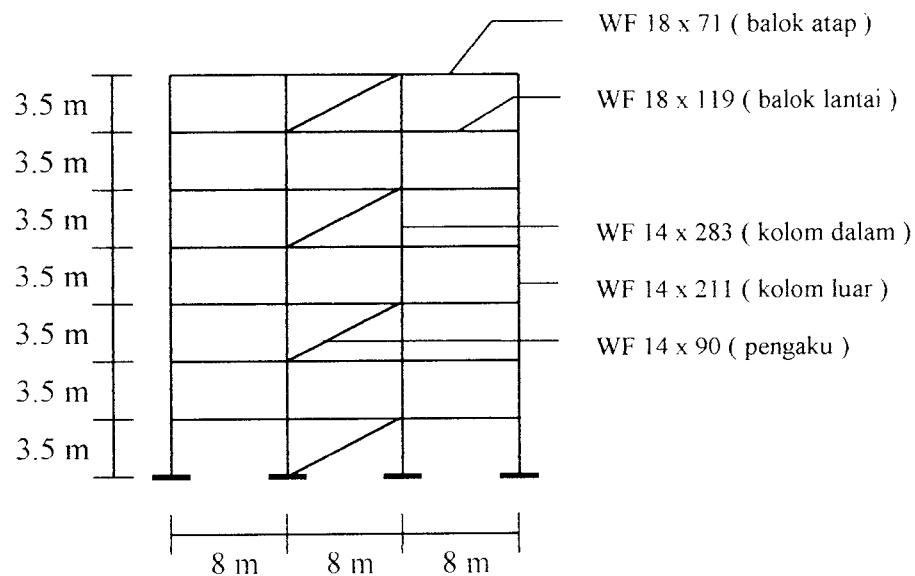
Gambar 4.9 Sketsa portal dengan pengaku eksentrik tipe Z (variasi 5)



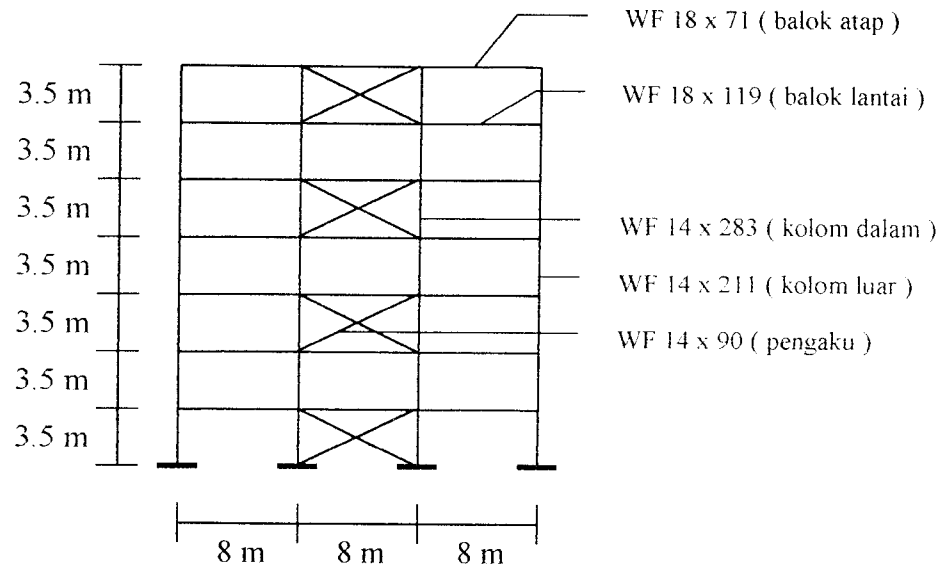
Gambar 4.10 Sketsa portal dengan pengaku eksentrik tipe K (variasi 6)



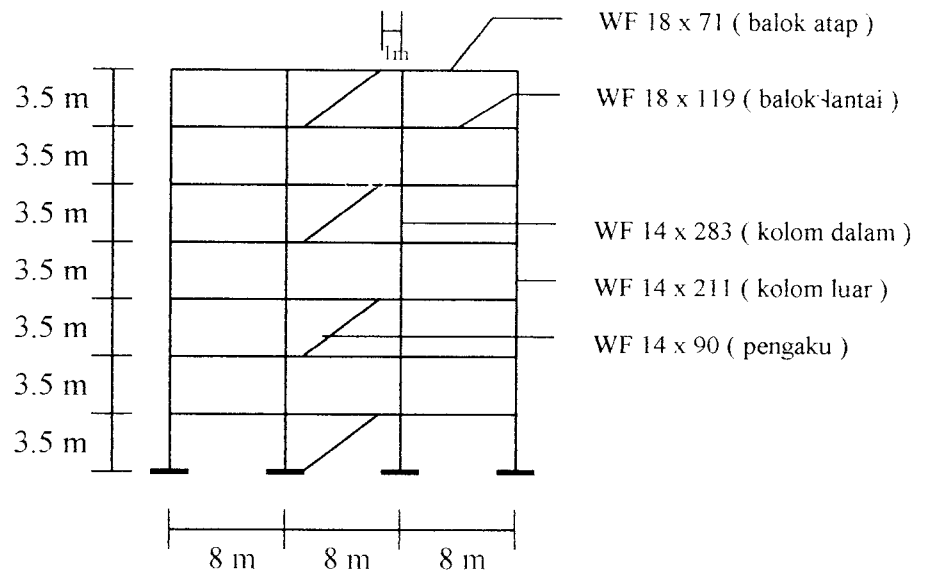
Gambar 4.11 Sketsa portal dengan pengaku konsentrik tipe K(variasi 7)



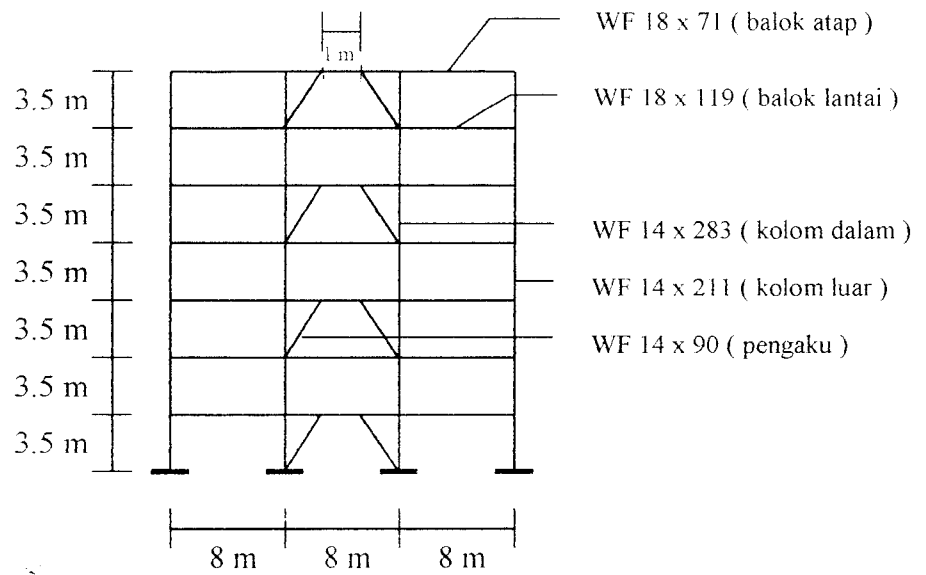
Gambar 4.12 Sketsa portal dengan pengaku konsentrik tipe Z (variasi 8)



Gambar 4.13 Sketsa portal dengan pengaku konsentrik tipe X (variasi 9)



Gambar 4.14 Sketsa portal dengan pengaku eksentrik tipe Z (variasi 10)



Gambar 4.15 Sketsa portal dengan pengaku eksentrik tipe K (variasi 11)