

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah atau urutan melaksanakan penelitian dalam rangka mencari jawaban atau pemecahan dari pokok permasalahan yang diambil. Permasalahan yang kami bahas diuraikan secara terstruktur dan sistematis. Dalam menyelesaikan masalah-masalah yang ada dalam penelitian kami ini mendasarkan pada teori-teori yang ada, begitu juga dalam menarik kesimpulan berdasarkan pada hasil yang kami dapat dalam penelitian ini.

Dalam tugas akhir ini ada beberapa tahapan :

1. Pengumpulan data
2. Pengolahan data
3. Analisis dan pembahasan
4. Penarikan kesimpulan

Untuk menunjang penelitian ini, kami menggunakan *Microsoft Visual Basic 6.0* agar dapat memudahkan kami dalam menyelesaikan permasalahan yang muncul.

4.1 Pengumpulan Data

Data-data yang kami ambil diantaranya adalah data struktur beton yang diambil dari penelitian terdahulu, data percepatan beban gempa yang diambil dari rekaman percepatan tanah akibat gempa yang berupa riwayat waktu (*time history* percepatan tanah).

Perincian data tersebut adalah sebagai berikut :

4.1.1 Pemodelan Bangunan dan Dimensi

Data struktur beton yang diambil dengan variasi tingkat 7, 10, 15 dan 20 dengan jarak antar tingkat 4,0 m. Data-data dimensi diambil dari penelitian terdahulu. Untuk gambaran yang lebih jelas kami memberikan model struktur yang akan kami analisis, yaitu sebagai berikut :

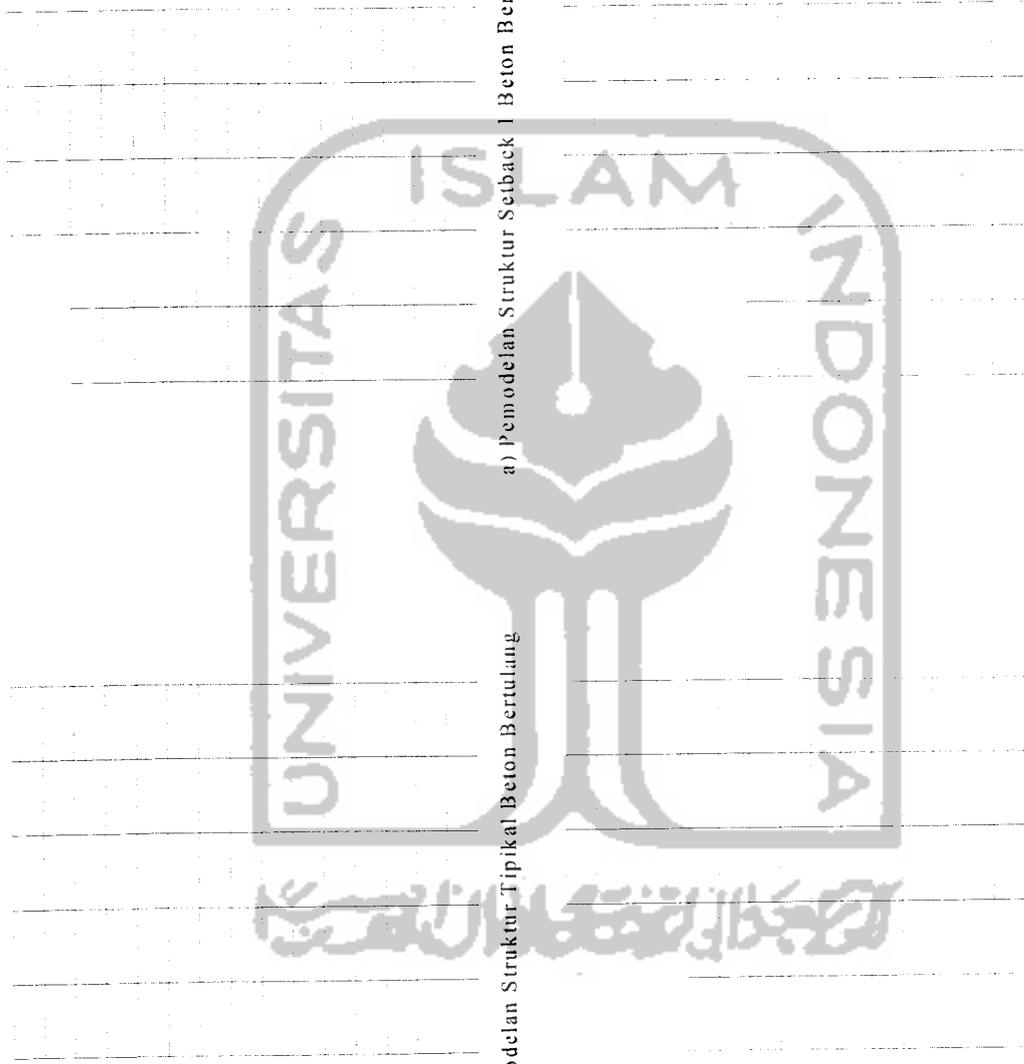
Untuk variasi tingkat struktur bangunan

Struktur Tingkat	Tinggi antar Tingkat (m)	Jumlah Bentang	Jarak antar Bentang (m)	Dimensi Kolom (cm)	
				Kolom Tepi	Kolom Tengah
1-7	4,0	5	8,0	40 x 50	40 x 50
1-10	4,0	5	8,0	40 x 60	40 x 60
1-15	4,0	5	8,0	70 x 70	70 x 70
1-20	4,0	5	8,0	60 x 70	60 x 70

Data – data dan spesifikasi dari struktur beton adalah sebagai berikut:

- Modulus Elastisitas Beton (E) : 2.10^5 kg/cm^2





f) Pemodelan Struktur Tipikal Beton Bertulang

a) Pemodelan Struktur Setback 1 Beton Bertulang

b) Pemodelan Struktur Setback 2 Beton Bertulang

c) Pemodelan Struktur Setback 3 Beton Bertulang

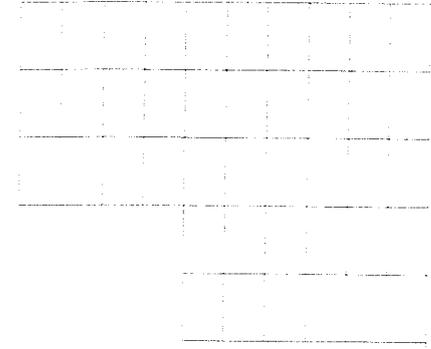
d) Pemodelan Struktur Setback 4 Beton Bertulang

e) Pemodelan Struktur Setback 5 Beton Bertulang

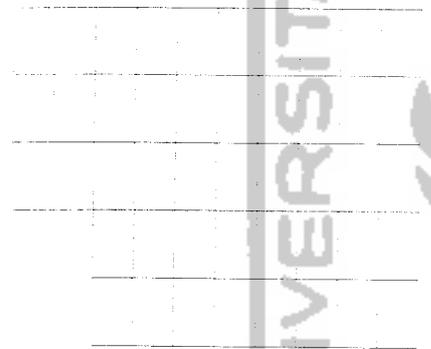
f) Pemodelan Struktur Setback 5 Beton Bertulang

g) Pemodelan Struktur Setback 6 Beton Bertulang





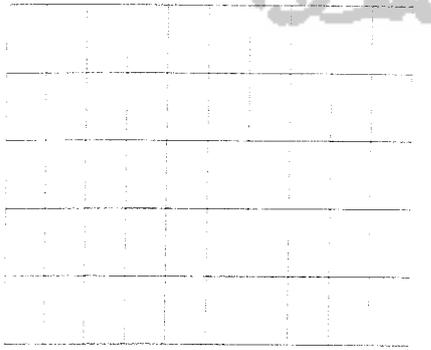
a) Pemodelan Struktur Tipikal Beton Bertulang



b) Pemodelan Struktur Setback 1 Beton Bertulang



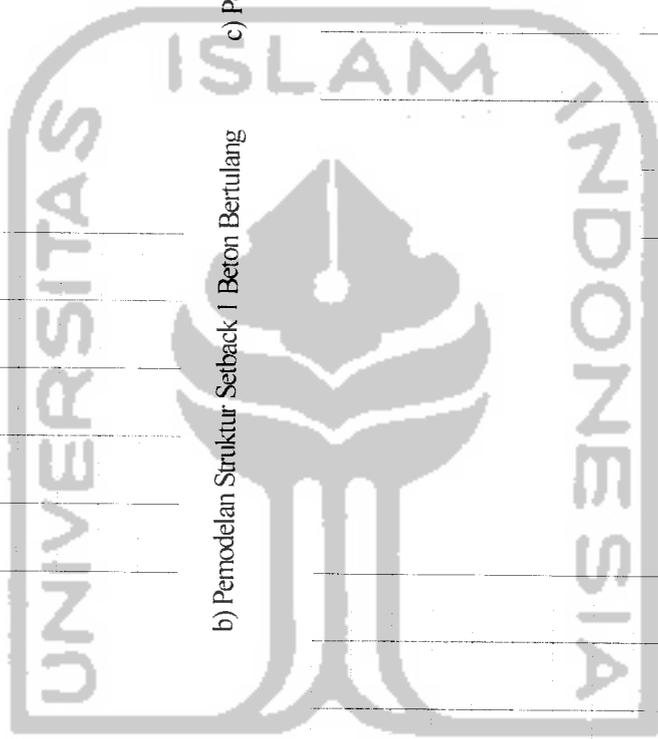
c) Pemodelan Struktur Setback 2 Beton Bertulang



d) Pemodelan Struktur Setback 3 Beton Bertulang



e) Pemodelan Struktur Setback 4 Beton Bertulang



1) Pemodelan Struktur Tipikal Beton Bertulang

a) Pemodelan Struktur Setback 1 Beton Bertulang

b) Pemodelan Struktur Setback 2 Beton Bertulang

c) Pemodelan Struktur Setback 3 Beton Bertulang

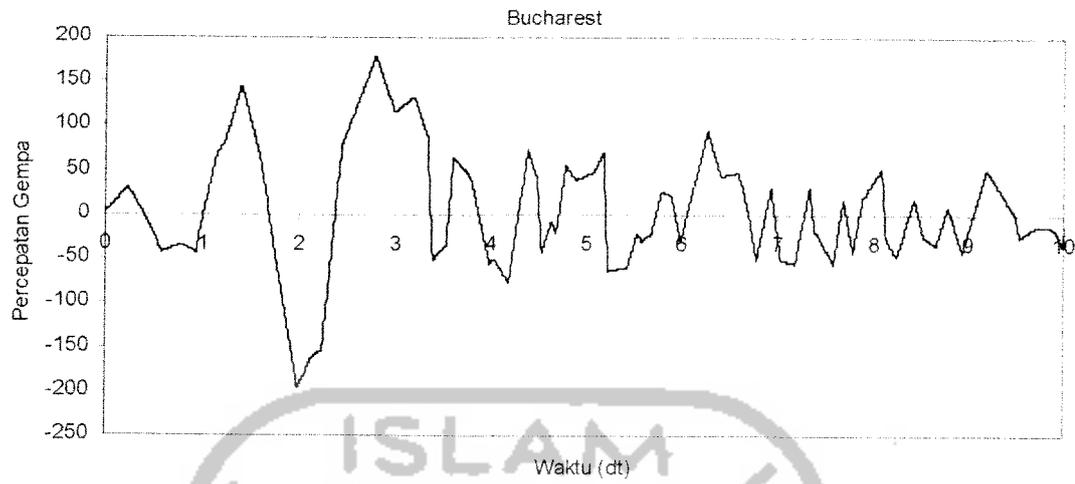
4.2.1 Data Gempa

Beban gempa yang dipergunakan pada tugas akhir ini diambil dari data beban gempa yang sudah ada. Pada riwayat gempa terdapat pengelompokan jenis gempa, yaitu : gempa frekuensi tinggi, gempa frekuensi menengah, dan gempa frekuensi rendah. Pengelompokan tersebut berdasarkan A/V rasio gempa (WK. Tso, T.J. Zhu dan A.C. Heidebrecht dalam “Jurnal Soil Dynamics and Earthquake Engineering (1992)” yang membahas “Engineering Implication of Ground Motion A/V Ratio”) ,seperti di bawah ini :

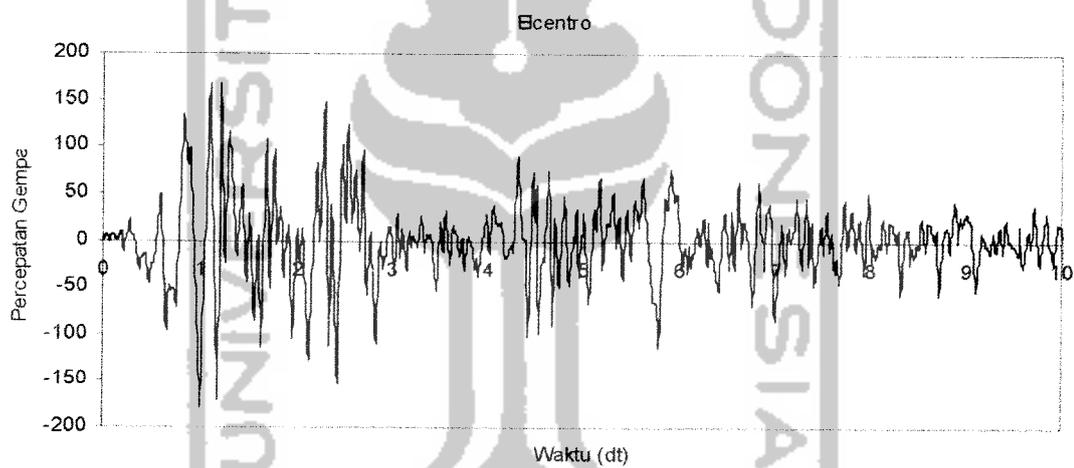
1. $A/V > 1,2$ Gempa Frekuensi Tinggi
2. $0,8 - 1,2$ Gempa Frekuensi Menengah
3. $< 0,8$ Gempa Frekuensi Rendah

Analisis yang digunakan adalah pada riwayat gempa Bucharest, El Centro, Gilroy dan Koyna. Data kandungan frekuensi beban gempa (A/V rasio) merupakan perbandingan antara percepatan maksimum (A maks) dengan kecepatan maksimum (V maks) gerakan tanah akibat gempa. Data A/V rasio dapat dilihat pada table di bawah ini:

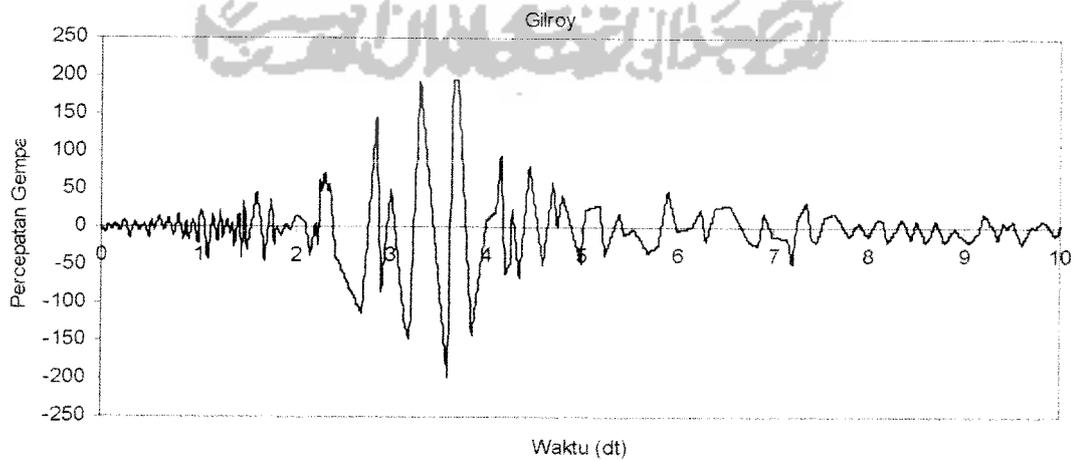
No.	Beban gempa	A maks	V maks	A/V rasio	Keterangan
		(cm/dt ²)	(cm/dt)	(sat/dt)	
1	Bucharest	225.40	75.10	0.306	dari data
2	Elcentro	342.02	33.40	1.044	dari data
3	Gilroy	401.80	20.56	1.992	dari data
4	Koyna India	548.79	16.13	3.468	dari data



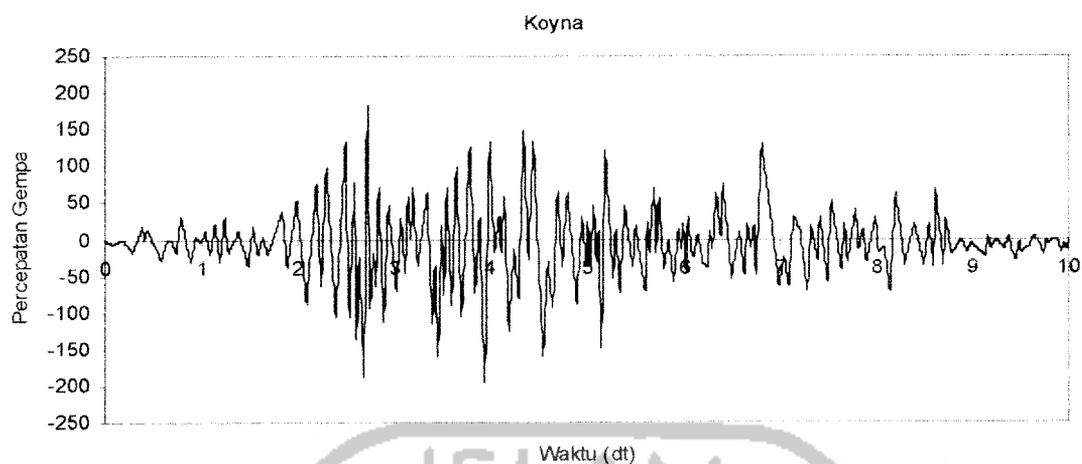
Gambar 4.16 Plot Percepatan Gempa Bucharest Normalisasi



Gambar 4.17 Plot Percepatan Gempa Elcentro Normalisasi



Gambar 4.18 Plot Percepatan Gempa Gilroy Normalisasi



Gambar 4.19 Plot Percepatan Gempa Koyna Normalisasi

4.2 Tahapan Analisa Dinamik

1. Menghitung massa dengan prinsip *Lumped Mass* sesuai persamaan (3.6)
2. Menghitung nilai kekakuan dengan prinsip *Shear Building* sesuai persamaan (3.7) dan (3.8)
3. Menyusun matriks $[M]$ dan $[K]$
4. Menghitung *Mode Shape* sesuai persamaan (3.20) sampai dengan (3.23)
5. Menghitung frekuensi sudut ω sesuai persamaan (3.5)
6. Koreksi *Mode Shape* dengan Metode hubungan *orthogonal* sesuai persamaan (3.25)
7. Menghitung variable a , b dan \hat{k} dengan metode *Central Difference* sesuai persamaan (3.50)
8. Menghitung *Modal Effective Weight* dan *Modal Effective Mass* sesuai persamaan (3.56) dan (3.57)
9. Menghitung *partisipasi* tiap mode (Γ) sesuai persamaan (3.41)

10. Menghitung Z , g sesuai persamaan (3.43) dan (3.49)
11. Menghitung simpangan struktur (v) sesuai persamaan (3.51)
12. Menghitung simpangan antar tingkat (*Interstorey Drift*) sesuai persamaan (3.52)
13. Menghitung gaya horizontal tingkat (F) sesuai persamaan (3.53)
14. Menghitung gaya horizontal tingkat kumulatif / Gaya Geser (V) sesuai persamaan (3.54)
15. Menghitung momen guling (M) sesuai persamaan (3.55)
16. Membandingkan hasil penelitian antara bangunan setback vertikal dengan bangunan tipikal
17. Membandingkan respon secara dinamik dengan statik ekivalen sesuai persamaan (3.58)

4.3 Perbandingan antara Respon Struktur Setback Vertikal dengan Statik Ekivalen

Suatu struktur selain diperhitungkan secara dinamik juga dihitung secara statik. Statik Ekivalen merupakan analisis yang hanya memperhitungkan mode pertama saja dan diasumsikan bahwa mode tersebut linear. Setelah mendapatkan hasil secara statik maka gaya horisontal tingkat, gaya geser serta momen guling yang dihitung secara dinamik dibandingkan dengan statik ekivalen.

4.4 Alat yang Dipakai

Untuk Mendukung analisis penelitian kami ini maka kami menggunakan program “PROGSIP 2006 RESPON DINAMIK STRUKTUR SETBACK

SECARA VERTIKAL”. Program ini merupakan hasil revisi dari program-program sebelumnya dan karena dalam suatu kegiatan bersama dengan program “PROGSIP 2006 ANALISA STRUKTUR BANGUNAN SETBACK HORIZONTAL TERHADAP RESPON DINAMIK PADA STRUKTUR BETON BERTINGKAT BANYAK” maka dari itu digunakan program komputer yang sama pula, hanya saja data input yang dimasukkan berbeda. Program ini dibuat dengan menggunakan bahasa visual basic yang menggunakan Ms. Visual Basic 6.0 (Hartanto (2002), Yanuar Supardi (2002), Irawan Sardi (2003), Nalwan (2004), Putra dan Indra (2004)). Bahasa dalam program dapat dilihat selengkapnya pada lampiran.

