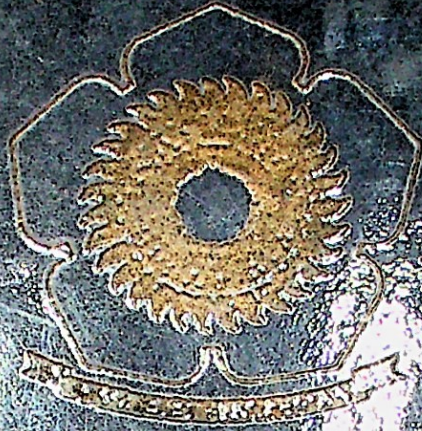


ANALISIS PENGARUH BEBAN GEMPA
BERDASARKAN METODE STATIK EKVIVALEN
DAN ANALISIS DINAMIK PADA PORTAL 2 DIMENSI



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Swadaya

Oleh:

ILLIYA ILMA AZVIANI

0304500050

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SWADAYA

2009

**ANALISIS PENGARUH BEBAN GEMPA
BERDASARKAN METODE STATIK EKUIVALEN
DAN ANALISIS DINAMIK PADA PORTAL 2 DIMENSI**

S
693.852 07
Azizah
a
e-ology
2008



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

R. 17748
I. 18173

Oleh:
ILLIYA ILMA AZIZAH
03043110050

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2008**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ILLIYA ILMA AZIZAH
NIM : 03043110050
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS PENGARUH BEBAN GEMPA BERDASARKAN
METODE STATIK EKUIVALEN DAN ANALISIS
DINAMIK PADA PORTAL 2 DIMENSI

Inderalaya, September 2008

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 131 472 645

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ILLIYA ILMA AZIZAH
NIM : 03043110050
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS PENGARUH BEBAN GEMPA BERDASARKAN
METODE STATIK EKUIVALEN DAN ANALISIS
DINAMIK PADA PORTAL 2 DIMENSI**

Inderalaya, September 2008

Dosen Pembimbing,



Rosidawani, ST., MT
NIP. 132 283 641

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya jualah maka Laporan Tugas Akhir yang berjudul **Analisis Pengaruh Beban Gempa Berdasarkan Metode Statik Ekuivalen dan Analisis Dinamik Pada Portal 2 Dimensi** ini dapat penulis selesaikan tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu mulai dari pelaksanaan hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini :

1. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Palembang
2. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Palembang
3. Ibu Rosidawani, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan terhadap penulisan Tugas Akhir ini
4. Seluruh Staf Pengajar dan Pegawai Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Palembang
5. Keluarga tercinta (Mama Niniek, Papa EnaL, K' Alma, SaBila, Dessy, Asbath, Ayi dan Aat), terutama Mama yang telah memberikan banyak dukungan, do'a dan fasilitas serta bimbingan dalam penulisan Laporan ini, serta Papa dalam memberikan do'a dan dukungan materiil bagi kelancaran penyusunan Laporan
6. Anak-anak Civil State (Nyai Sugi, Opung Siti, Ifo Dorce, Oma Ria, Mbak Eva dan Riska Gendut), saudara-saudara tiriku yang membuat emosi dalam diri semakin tinggi untuk cepat menyelesaikan laporan ini
7. NN, pemberi semangat yang paling baik untuk membuat Dia terlupa
8. Teman-teman satu pembimbing TA (Dian, Silfa, Adit, Ifo, Sugi, Eva), selalu atas nama kerjasama yang baik selama ini
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materiil dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini

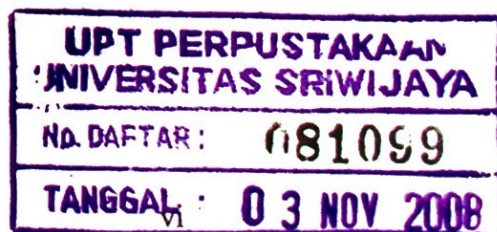
Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dalam penyusunannya,. Untuk itu penulis sangat mengharapkan setiap kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkannya.

Palembang, September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Falsafah Perencanaan Struktur	6
2.2.1 Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	6
2.2.2 Sistem Struktur Bangunan Gedung.....	7
2.3 Pembebanan	9
2.3.1 Beban-Beban Pada Struktur	9
2.3.2 Pengaruh Beban Gempa Horizontal.....	12
2.3.3 Pengaruh Beban Gempa Vertikal.....	12
2.3.4 Pengaruh Beban Gravitasi Vertikal.....	14



2.4 Analisis Perhitungan Struktur	15
2.4.1 Metode Statik Ekuivalen.....	15
A. Beban Gempa Nominal Statik Ekuivalen	15
B. Distribusi Beban Geser Dasar Akibat Gempa	16
C. Waktu Getar Alami Fundamental.....	17
D. Pembatasan Waktu Getar Alami Fundamental	17
2.4.2 Metode Analisis Dinamik	18
A. Ketentuan Untuk Metode Analisis Dinamik	19
B. Perumusan Persamaan Gerak Struktur MDOF.....	20
C. Frekuensi Dasar Dan Pola Perubahan Bentuk.....	21
D. Sifat Orthogonalitas Dari Pola Perubahan Bentuk	21
E. Metode Spektrum Respon.....	23
F. Ketentuan Analisis Ragam Spektrum Respon	24
G. Analisis Respon Dinamik Riwayat Waktu.....	26
BAB III METODOLOGI.....	29
3.1 Tinjauan Umum	29
3.1.1 Studi Literatur	29
3.1.2 Pemodelan Struktur.....	29
3.1.3 Analisis Struktur.....	34
3.2 Analisis Perhitungan	38
3.2.1 Pembebanan Statis (Beban Mati dan Beban Hidup)	38
3.2.2 Syarat Batasan Ijin Perilaku Struktur	46
3.3 Komparasi Perilaku Struktur.....	46
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Pemodelan Struktur.....	47
4.1.1 Data Umum Struktur	47
4.1.2 Dimensi Struktur	48
4.2 Perhitungan Pembebanan	49
4.2.1 Pembebanan Pada Pelat.....	49

4.2.2	Pembebanan Pada Balok	50
4.3	Perhitungan Beban Gempa Dengan Metode Statik Ekuivalen.....	55
4.3.1	Portal 7 Lantai	55
4.3.2	Portal 10 Lantai	57
4.3.3	Portal 13 Lantai	60
4.4	Perhitungan Waktu Getar Struktur Portal	63
4.4.1	Portal 7 Lantai	63
4.4.2	Portal 10 Lantai	64
4.4.3	Portal 13 Lantai	65
4.5	Perhitungan Beban Gempa Dengan Metode Analisis Dinamik	66
4.5.1	Nilai Respon Spektrum Gempa.....	66
4.5.2	Massa Tingkat Portal.....	66
4.5.3	Analisa Spektrum Respon	67
4.6	Ilustrasi Perhitungan Menggunakan Tampilan SAP2000	71
4.6.1	Struktur Portal 7 Lantai (28 Meter).....	71
4.6.2	Struktur Portal 10 Lantai (40 Meter).....	75
4.6.3	Struktur Portal 13 Lantai (52 Meter).....	78
4.7	Pembahasan.....	82
4.7.1	Perbandingan Hasil Perhitungan Metode Statik Ekuivalen Dengan Analisis Dinamik Pada Masing-Masing Portal.....	82
4.7.2	Perbandingan Hasil Perhitungan Tiap Analisis Terhadap Semua Portal	91
BAB V	PENUTUP.....	93
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....		95
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Berat Jenis Material Konstruksi	9
2.2 Berat Sendiri Komponen Gedung	10
2.3 Beban Hidup Pada Lantai.....	10
2.4 Koefisien ψ Untuk Menghitung Faktor Respon Gempa Vertikal (Cv)	13
2.5 Percepatan Puncak Batuan Dasar Dan Percepatan Puncak Muka Tanah Untuk Masing-Masing Wilayah Gempa Indonesia	14
2.6 Faktor Keutamaan I Untuk Berbagai Kategori Gedung Atau Bangunan	14
2.7 Batasan Waktu Getar Alami Struktur Bangunan Gedung.....	18
4.1 Dimensi Pelat, Balok Dan Kolom Portal 7, 10 Dan 13 Lantai.....	48
4.2 Beban-Beban Pada Portal.....	51
4.3 Perhitungan Berat Bangunan Total Portal 7 Lantai.....	56
4.4 Perhitungan Distribusi Beban Geser Dasar Portal 7 Lantai	57
4.5 Perhitungan Berat Bangunan Total Portal 10 Lantai.....	59
4.6 Perhitungan Distribusi Beban Geser Dasar Portal 10 Lantai	60
4.7 Perhitungan Berat Bangunan Total Portal 13 Lantai.....	61
4.8 Perhitungan Distribusi Beban Geser Dasar Portal 13 Lantai	63
4.9 Perhitungan Untuk Penentuan Periode Getar Portal 7 Lantai	63
4.10 Perhitungan Untuk Penentuan Periode Getar Portal 10 Lantai	64
4.11 Perhitungan Untuk Penentuan Periode Getar Portal 13 Lantai	65
4.12 Nilai Respon Spektrum Gempa.....	66
4.13 Tabel Berat Dan Massa Portal 7, 10 Dan 13 Lantai	67
4.14 Gaya Reaksi Dasar Portal 7 Lantai.....	67
4.15 <i>Modal Load Participation Ratios</i> Portal 7 Lantai.....	68
4.16 Gaya Reaksi Dasar Portal 10 Lantai.....	68
4.17 <i>Modal Load Participation Ratios</i> Portal 10 Lantai.....	69
4.18 Gaya Reaksi Dasar Portal 13 Lantai.....	69
4.19 <i>Modal Load Participation Ratios</i> Portal 13 Lantai.....	70
4.20 Rekapitulasi Distribusi Beban Geser Dasar Portal 7, 10 Dan 13 Lantai.....	70

4.21	Komparasi Perilaku Struktur Portal 7 Lantai	82
4.22	Komparasi Perilaku Struktur Portal 10 Lantai	84
4.23	Komparasi Perilaku Struktur Portal 13 Lantai	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sistem Struktur Bangunan Gedung	8
2.2 Gaya Inersia Akibat Gerakan Tanah Pada Benda Kaku.....	11
2.3 Getaran Bebas Pada Struktur Sederhana	12
2.4 Diagram Respon Spektrum Gempa Rencana	27
2.5 Peta Wilayah Gempa Di Indonesia	28
3.1 Denah Struktur Bangunan	30
3.2 Konfigurasi Portal 7 Lantai	31
3.3 Konfigurasi Portal 10 Lantai	32
3.4 Konfigurasi Portal 13 Lantai	33
3.5 Bagan Alir Analisis Perhitungan Struktur.....	34
3.6 Flowchart Metode Statik Ekuivalen.....	36
3.7 Bagan Alir Metode Analisis Dinamik	37
3.8 Menu Pilihan Model Portal	38
3.9 Mendefinisikan Ukuran Portal	38
3.10 Menetapkan Data Material Untuk Desain	39
3.11 Identifikasi Desain Balok Dan Kolom	39
3.12 Mendefinisikan Jenis Tumpuan	39
3.13 Mendefinisikan <i>Load Case</i>	40
3.14 Mengaplikasikan Beban Mati Sebagai Beban Merata.....	40
3.15 Mendefinisikan Beban Gempa	41
3.16 Mendefinisikan Massa	41
3.17 Mendefinisikan Kasus Beban.....	41
3.18 Mendefinisikan Kombinasi Beban	42
3.19 Menu Analisis Struktur	42
3.20 Mendefinisikan Fungsi Respon Spektrum	44
3.21 Mendefinisikan Massa	44
3.22 <i>Diaphragm Constraint</i>	44
3.23 Mendefinisikan Kasus Beban.....	45

3.24	Mendefinisikan Kombinasi Pembebanan	45
3.25	Analisis Struktur Spektrum Respon.....	45
3.26	Mendefinisikan Kasus Beban	46
4.1	Denah Bangunan	47
4.2	Pembagian Beban Merata Pada Portal C.....	50
4.3	Beban mati dan beban hidup sebagai beban gravitasi pada portal 7 lantai	52
4.4	Beban mati dan beban hidup sebagai beban gravitasi pada portal 10 lantai ..	53
4.5	Beban mati dan beban hidup sebagai beban gravitasi pada portal 13 lantai ..	54
4.6	Beban Gempa Dasar (V) SE Portal 7 Lantai.....	71
4.7	Beban Gempa Dasar (V) Dinamik Portal 7 Lantai	72
4.8	Beban Gempa Pada <i>Joint Loads</i> (E) SE Dan Dinamik Portal 7 Lantai	72
4.9	Beban Gempa Pada <i>Joint Masses</i> Portal 7 Lantai.....	73
4.10	Gaya Lintang SE Dan Dinamik Portal 7 Lantai	73
4.11	Deformasi SE Dan Dinamik Portal 7 Lantai.....	74
4.12	Eigenmodes Dinamik Portal 7 Lantai	74
4.13	Beban Gempa Dasar (V) SE Portal 10 Lantai.....	75
4.14	Beban Gempa Dasar (V) Dinamik Portal 10 Lantai	75
4.15	Beban Gempa Pada <i>Joint Loads</i> (E) SE Dan Dinamik Portal 10 Lantai	76
4.16	Beban Gempa Pada <i>Joint Masses</i> Portal 10 Lantai.....	76
4.17	Gaya Lintang SE Dan Dinamik Portal 10 Lantai	77
4.18	Deformasi SE Dan Dinamik Portal 10 Lantai.....	77
4.19	Eigenmodes Dinamik Portal 10 Lantai	78
4.20	Beban Gempa Dasar (V) SE Portal 13 Lantai.....	78
4.21	Beban Gempa Dasar (V) Dinamik Portal 13 Lantai.....	79
4.22	Beban Gempa Pada <i>Joint Loads</i> (E) SE Dan Dinamik Portal 13 Lantai	79
4.23	Beban Gempa Pada <i>Joint Masses</i> Portal 13 Lantai.....	80
4.24	Gaya Lintang SE Dan Dinamik Portal 13 Lantai	80
4.25	Deformasi SE Dan Dinamik Portal 13 Lantai.....	81
4.26	Eigenmodes Dinamik Portal 13 Lantai	81
4.27	Grafik Perbandingan Distribusi Beban Gempa Analisis Statik Dan Dinamik Pada Portal 7 Lantai	83

4.28	Perbandingan Deformasi Analisis Statik Dan Dinamik Portal 7 Lantai	84
4.29	Grafik Perbandingan Distribusi Beban Gempa Analisis Statik Dan Dinamik Pada Portal 10 Lantai	86
4.30	Perbandingan Deformasi Analisis Statik Dan Dinamik Portal 10 Lantai	86
4.31	Grafik Perbandingan Distribusi Beban Gempa Analisis Statik Dan Dinamik Pada Portal 13 Lantai	88
4.32	Perbandingan Deformasi Analisis Statik Dan Dinamik Portal 13 Lantai	89
4.33	Perbandingan Beban Geser Dasar Terhadap Analisis Statik Ekuivalen Dan Analisis Dinamik Pada Semua Portal	89
4.34	Grafik Selisih Persentase Deformasi Dan Distribusi Beban Gempa Antara Metode Statik Ekuivalen Dan Analisis Dinamik Pada Semua Portal	90
4.35	Grafik Perbandingan Distribusi Beban Gempa Analisis Statik Ekuivalen Pada Semua Portal.....	91
4.36	Perbandingan Deformasi Analisis Statik Ekuivalen Pada Semua Portal	91
4.37	Grafik Perbandingan Distribusi Beban Gempa Analisis Dinamik Pada Semua Portal	92
4.38	Perbandingan Deformasi Analisis Dinamik Pada Semua Portal.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Faktor Daktilitas Maksimum (μ_M), Faktor Reduksi Gempa Maksimum (R_m), dan Faktor Tahanan Lebih Total (f) Beberapa Jenis Sistem dan Subsistem Struktur Gedung
- Lampiran 2 : Perhitungan SAP2000 Portal 7 Lantai
- Lampiran 3 : Perhitungan SAP2000 Portal 10 Lantai
- Lampiran 4 : Perhitungan SAP2000 Portal 13 Lantai

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telah diketahui sejak lama bahwa Kepulauan Indonesia terletak di daerah rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, banjir, gelombang pasang, tanah longsor, dll. Hal ini disebabkan karena Kepulauan Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik aktif yang saling berbenturan, yaitu Lempeng Samudera Hindia-Australia, Lempeng Eurasia dan Lempeng Pasifik. Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang banyak menimbulkan kerugian bagi manusia.

Untuk mencegah dampak yang terjadi ketika terjadi gempa, beberapa usaha yang dapat dilakukan manusia diantaranya, yaitu :

1. Memahami tingkah laku alam, sehingga manusia dapat hidup berdampingan secara harmonis dan selaras dengan alam.
2. Mencoba untuk memperkirakan kapan suatu gempa tektonik atau gempa vulkanik akan terjadi. Dimana usaha ini mendorong berkembangnya disiplin ilmu yang dikenal dengan Peramalan Gempa (*Earthquake Prediction*).
3. Mencoba untuk mempelajari perilaku dari suatu struktur atau konstruksi bangunan jika diguncang gempa, dengan harapan akan dapat direncanakan dan dibangun struktur atau konstruksi bangunan yang tahan terhadap pengaruh gempa.

Selama gempa bumi berlangsung, bangunan mengalami gerakan vertikal dan gerakan horizontal. Gaya inersia atau gaya gempa, baik dalam arah vertikal maupun horizontal akan timbul dititik-titik pada massa struktur. Dari kedua gaya ini, gaya dalam arah vertikal hanya sedikit mengubah gaya gravitasi yang bekerja pada struktur, sedangkan struktur biasanya direncanakan terhadap gaya vertikal dengan faktor keamanan yang memadai. Oleh karena itu, struktur pada umumnya jarang sekali mengalami keruntuhan akibat gaya gempa vertikal.

Sebaliknya gaya gempa horizontal menyerang titik-titik lemah pada struktur yang kekuatannya tidak memadai dan akan langsung menyebabkan keruntuhan atau kegagalan (*failure*).

Atas alasan ini, prinsip utama dalam perancangan tahan gempa (*earthquake - resistant design*) adalah meningkatkan kekuatan struktur terhadap gaya lateral (kesamping) yang umumnya tidak memadai.

1.2 Perumusan Masalah

Kita mengenal adanya suatu prosedur analisis yang paling sederhana yang langsung dapat digunakan untuk menentukan pengaruh dari beban gempa terhadap struktur gedung beraturan dan memiliki ketinggian kurang dari 40 (empat puluh) meter, prosedur tersebut dikenal dengan sebutan analisis statik ekuivalen. Sedangkan untuk struktur gedung yang tidak beraturan dan memiliki ketinggian diatas 40 (empat puluh) meter harus dianalisis dengan prosedur analisis dinamik.

Dari uraian diatas, akan dicoba dilakukan analisis pengaruh beban gempa pada struktur atau konstruksi bangunan dengan metode analisis statik ekuivalen dan metode analisis dinamik kedalam suatu bentuk komparasi (perbandingan). Sehingga dari kedua metode tersebut dapat diketahui perilaku struktur yang akan ditinjau.

Struktur yang ditinjau yaitu struktur portal beraturan yang akan ditetapkan pada ketinggian yang sama dengan karakteristik dan propertis yang sama.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas dapat diuraikan rumusan permasalahan yang akan dibahas, yaitu :

1. Pengaruh apa yang akan ditimbulkan oleh beban gempa pada suatu struktur dengan ketinggian kurang dari empat puluh meter (< 40 m) jika dianalisis menggunakan metode statik ekuivalen dan prosedur analisis dinamik.
2. Pengaruh apa yang akan ditimbulkan oleh beban gempa pada suatu struktur dengan ketinggian lebih dari empat puluh meter (> 40 m) jika dianalisis menggunakan metode statik ekuivalen dan prosedur analisis dinamik.
3. Menghitung perilaku struktur gedung dengan ketinggian tepat empat puluh meter menggunakan analisis statik ekuivalen dan analisis dinamik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektifitas, validitas serta sensitivitas dari metode analisis statik ekuivalen dan juga metode analisis dinamik jika digunakan untuk menghitung beban gempa pada tingkat ketinggian tertentu bangunan yaitu ketinggian 28 meter, 40 meter dan 52 meter.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Agar tidak terjadi perluasan masalah dan terlaksananya suatu analisa terfokus, maka permasalahan dalam laporan penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Struktur yang ditinjau adalah struktur portal yang mempunyai bentuk sederhana ($h/b < 4$).

2. Pengertian portal sederhana disini yaitu :

- Denah struktur bangunan gedung yaitu persegi panjang tanpa tonjolan.
- Sistem struktur merupakan sistem struktur portal terbuka (*open frame*).
- Hubungan antar kolom dan balok adalah tegak lurus.
- Memiliki ketinggian tingkat yang seragam.
- Sistem struktur portal memiliki kekakuan lateral yang beraturan tanpa adanya tingkat lunak.

Tingkat lunak yaitu suatu tingkat dimana kekakuan lateralnya kurang dari 70% kekakuan lateral tingkat di atasnya atau kurang dari 80% kekakuan lateral rerata tiga tingkat di atasnya. Dalam hal ini, yang dimaksud dengan kekakuan lateral suatu tingkat adalah gaya geser yang bila bekerja ditingkat itu menyebabkan satu satuan simpangan antar tingkat.

3. Sebagai variabel pembanding maka dibuat 3 (tiga) buah model struktur portal dengan karakteristik sebagai berikut :

- a. Portal beraturan dengan ketinggian kurang dari empat puluh meter (< 40 m), diambil ketinggian 28 meter.
- b. Portal beraturan dengan ketinggian tepat empat puluh meter ($= 40$ m)
- c. Portal beraturan dengan ketinggian lebih dari empat puluh meter (> 40 m), diambil ketinggian 52 meter.
- d. Bangunan tersebut terletak dalam wilayah gempa yang sama (wilayah gempa 3).

- e. Material penyusun portal adalah beton bertulang dengan karakteristik yang sama.
- f. Ketiga struktur gedung yang ditinjau mempunyai fungsi pemakaian yang sama (gedung perkantoran).

4. Sebagai batasan analisis yaitu :

- Analisis dilakukan terhadap struktur portal elastis
- Penentuan dimensi balok dan kolom untuk tinggi portal yang berlainan tidak sama persis.
- Analisis dilakukan terhadap struktur portal 2 dimensi (2D).
- Pengaruh P-Delta tidak diperhitungkan.
- Analisis dinamik hanya meninjau tiga mode pertama.
- Komparasi dilakukan terhadap periode getar struktur (T), beban gempa dasar (V), dan distribusi serta deformasi beban gempa tiap lantai.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disajikan dalam beberapa bab yang tersusun dalam sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan

Memaparkan latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Berisi tentang tinjauan umum, falsafah perencanaan struktur, pembebanan dan analisis perhitungan struktur.

Bab 3 Metodologi

Membahas tentang tinjauan umum, analisis perhitungan, dan komparasi perilaku struktur.

Bab 4 Analisis dan Pembahasan

Menguraikan data dan pemodelan struktur, perhitungan pembebanan, perhitungan beban gempa, perhitungan waktu getar struktur portal, ilustrasi hasil perhitungan menggunakan tampilan SAP2000 dan pembahasan.

Bab 5 Penutup

Berisi kesimpulan dan saran dari penulisan laporan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewobroto, Wiryanto, *Perancangan Balok Beton Bertulang dengan SAP2000*. Penerbit Universitas Pelita Harapan, Tangerang, 2005.
- Gunawan, Ratna K. dan Anwar S. SP Limasalle, *Penyederhanaan Cara Perhitungan Struktur Untuk Bangunan Tahan Gempa Tertentu*. 2007.
- Indarto, Himawan, *Aspek Rekayasa Gempa Pada Struktur*. 1998.
- Lumantara, Benjamin, *Pengantar Analisis Dinamis & Gempa*. Penerbit Andi, Yogyakarta, 2000.
- Mufida, Etik, *Mekanika Terapan I*. Jurusan Arsitektur FTSP UII, Jogjakarta, 2007.
- Paz, Mario, *Dinamika Struktur Teori dan Perhitungan Edisi Ke-2*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1990.
- Purwono, Rachmat, *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Edisi Kedua, Penerbit Its Press, Surabaya, 2006.
- Puspantoro, Ign Benny, *Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah*. Penerbit Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Schodek, Daniel L., *Struktur*. Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1999.
- Schueller, Wolfgang, *Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi*. Refika Aditama, Bandung, 2001.
- Standar Nasional Indonesia 03-1726-2003, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung (Beta Version)*. Badan Standarisasi Nasional (BSN), Bandung, 2003.
- Vis, W.C. Gideon Kusuma, *Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1994.
- Widodo, *Respons Dinamik Struktur Elastik*. UII Press, Jogjakarta, 2001.
- Yayasan Dana Normalisasi Indonesia, *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung Tahun 1983*. Departemen PUTL Ditjen Cipta Karya, Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung, 1983.

