

**PENGARUH WILAYAH GEMPA
TERHADAP KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT
DENGAN DENAH BERATURAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

SUGIARTI

03040110033

DISKUSI DAN STUDI KASUS

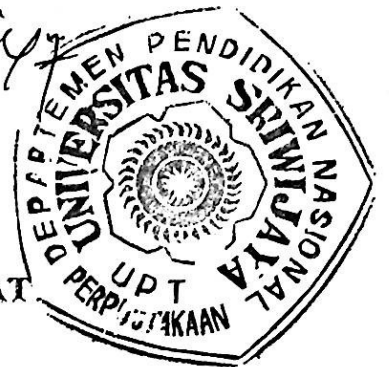
FAKULTAS TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS SEBELAS MEI

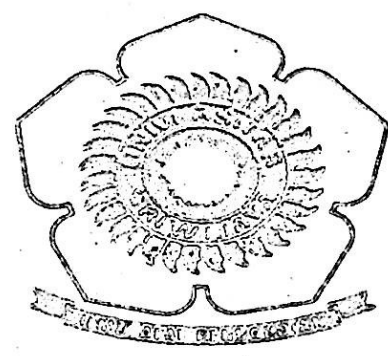
2003

S
624.107
Sny
P
81115
2008

R.17722/1814



**PENGARUH WILAYAH GEMPA
TERHADAP KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT
DENGAN DENAH BERATURAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

**SUGIARTI
03043110053**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2008

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : SUGIARTI
NIM : 05043110053
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH WILAYAH GEMPA TERHADAP KINERJA
STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN DENAH
BERATURAN

Inderalaya, 22 September 2008

Ketua Jurusan,



JURUSAN Ir. H. Imron F. Astira, M.S.
TEKNIK SIPIL NIP. 131 472 645

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : SUGIARTI
NIM : 03043110053
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH WILAYAH GEMPA TERHADAP KINERJA
STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN DENAH
BERATURAN

Inderalaya, 22 September 2008

Dosen Pembimbing,



Rosidawani, ST, MT

NIP. 132 283 641

Motto :

Melangkahkan kaki diatas muka bumi dengan penuh keyakinan dan iman, yakin akan kuasa Allah atas makhluknya, yakin akan kemampuan diri menjemput rahmat ilahi, yakin pada suara hati nurani yang tak mungkin berdusta, yakin akan keabahan dan ketabahan diri, yakin akan kekuatan Doa dan Ikhtiar kan membuat kita menjadi hamba-hamba Allah SWT yang paling beruntung dan mencapai derajat tertinggi sebagai makhluk yang paling mulia.

Penuki alora semesta dengan cinta kasih dan kasih sayang. Jadilah wanita yang Gentle dia yang mampu menyesuaikan saat hati dilanda nestapa, mampu memafkan saat hati penuh luka, mampu menemani dengan kelembutan dan mampu mengasih tanpa pamrih.....

Kupersembahkan :

- *Bapak dan Ibu Tercinta*
- *Kakak dan Ayuk-Ayuk ku Tersayang*
- *Sahabatku T-D*
- *Almamatorku*

PENGARUH WILAYAH GEMPA TERHADAP KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN DENAH BERATURAN

ABSTRAK

Perencanaan gedung tahan gempa di Indonesia sangat penting karena sebagian besar wilayahnya merupakan wilayah gempa yang mempunyai intensitas rendah hingga tinggi. Indonesia ditetapkan dalam 6 wilayah gempa. Dimana wilayah gempa 1 adalah wilayah dengan kegempaan paling rendah dan wilayah 6 adalah wilayah dengan kegempaan paling tinggi. Untuk itu dilakukan studi pada 2 buah gedung, 2 lantai dan 3 lantai dengan denah beraturan bentuk T, pada wilayah gempa ringan, sedang dan berat yang diwakili oleh wilayah gempa 1 (ringan), wilayah gempa 3 (sedang) dan wilayah gempa 6 (berat). Gedung didesain sesuai SNI 1726 (2002) dan SNI 03-2874 (2002), Level kinerja struktur diperoleh dengan menggunakan metode *pushover analysis*.

Pushover analysis adalah suatu analisa gempa berbasis kinerja. Artinya memberikan beban dorong secara berlebihan terhadap gedung yang telah dirancang tahan gempa, dengan meningkatkan nilai beban gempa yang telah diberikan dalam perencanaan sampai gedung mengalami keruntuhan.

Hasil kinerja yang didapat dari kedua gedung tersebut beragam. Pada gedung 1 dengan ketinggian 9,5 level kinerja struktur berada pada kondisi B (*Ballanced*) untuk wilayah gempa 1 dimana pada level kriteria ini tidak ada kerusakan yang berarti pada struktur dan non-struktur, gedung tetap dapat berfungsi. Pada wilayah gempa 3 dan 6 level kinerja struktur berada pada kondisi IO (*Immediate Occupancy*) pada level kriteria ini tidak ada kerusakan yang berarti pada struktur, dimana kekuatan dan kekakuannya hampir sama dengan kondisi sebelum gempa, gedung masih bisa berfungsi dengan baik tidak terganggu dengan masalah perbaikan.

Pada gedung 2 dengan ketinggian 13,5 meter level kinerja struktur berada pada kondisi B (*Ballanced*) untuk wilayah gempa 1 dimana pada level kriteria ini tidak ada kerusakan yang berarti pada struktur dan non-struktur, gedung tetap dapat berfungsi. Pada wilayah gempa 3 dan 6 level kinerja struktur berada pada kondisi LS (*Life Safety*) pada level kriteria ini terjadi kerusakan komponen struktur, kekakuan berkurang tapi memiliki ambang yang cukup terhadap keruntuhan. Komponen nonstruktur masih ada tapi tidak berfungsi. Gedung dapat berfungsi lagi jika telah dilakukan perbaikan.

Dengan demikina dapat disimpulkan bahwa wilayah gempa memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap level kinerja struktur gedung. Semakin besar tingkat kegempaan suatu wilayah maka kinerja struktur gedung akan semakin rendah. Perbedaan ketinggian gedung juga memberikan pengaruh terhadap level kinerja stuktur. Semakin tinggi gedung maka tingkat ketahanan struktur terhadap gaya lateral (gempa) akan semakin berkurang.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*PENGARUH WILAYAH GEMPA TERHADAP KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN DENAH BERATURAN*”. Adapun tujuan dan manfaat yang penulis dapatkan pada skripsi ini adalah skripsi ini dijadikan pendorong untuk lebih memahami masalah-masalah pada perencanaan gedung tahan gempa dengan tingkatan level kinerja yang dihasilkan dengan bantuan komputer. Dan untuk rekan – rekan pembaca semoga skripsi ini dapat dijadikan gambaran dan menambah wawasan pengetahuan dalam merencanakan gedung tahan gempa dengan bantuan program SAP 2000

Dalam hal penulisan skripsi ini penulis telah dibimbing dari berbagai pihak atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. H. Hasan Basri, MS selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Rosidawani, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan, pengarahan, dan bimbingan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Kasih sayang dan semua perhatian Ibu selama bimbingan akan jadi motivasi dan kenangan yang indah.
5. Bapak Ir. Arifin Daud, MT dosen pembimbing akademik.
6. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bimbingan, pengarahan dan ilmu pengetahuan yang telah diajarkan selama ini.
7. Seluruh staf administrasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bantuan dan kemudahan yang diberikan.

8. Bapak, Ibu, Kak Seno, Y'Yati, Kak Sam, Y'Ipah, Kak Ponidi, Y'Wati, Kak Sudin, Y'Mami, dan Keponakan-keponakan ku tercinta (Ita, Erin, Ari, Uly, Gusti, Bima, Assih, Joni, Rara) atas dukungan, kasih sayang, pengorbanan serta do'a dan cintanya
9. Sahabat seperjuanganku (Eva Febrina Pohan,ST, Dwi Nisfo, ST) dengan sabar membantu segala kesulitan yang ada. Horeeeeeee..... Udah jadi ST Bu' Gak sia-sia kan begadang sampe Air Batu????!!
10. Teman-teman sebimbinganku (Illiya, Dian, Silfa, Adit) buat dukungan, bantuan dan kerjasamanya.
11. Sahabat-sahabat terbaikku (Iyek, ST_ Ivo, ST_ Eva, ST_ Eja ST_ Ria Calon ST_ Siti Calon ST Cepet Nyusul ye Bu') yang selalu berbagi suka dan duka selama 4 tahun terakhir.Kapan Bu' begadang bareng lagi???? U all the best friend that I ever had... We did it good job friend. Semoga persahabatn kita abadi ye Jeng'..
12. Ayuk-ayukku tersayang (Ayuk Tia dan Ayuk Ika) thanks buat semua bantuannya ya'. Udah nyusul jadi ST nich!! Buat Welly, Nopran, Juju' makasih ya buat semua bantuannya. Temem-temen angkatan 2004 yang gak bisa disebutin satu-satu makasih buat persahabatn kita 4 tahun ini. Luv_u All..... Buat adik-adik Angkatan 05'06'07 and 08' rajin-rajin belajar y'....
13. Komputerku tersayang, flashku yang ilang di detik-detik terakhir sebelum sidang, printerku yang nyaris sekarat, kertas dan tinta yang berserakan di kamar. Aku bukan apa-apa tanpa kalian.... Thanks 4 u all
14. Seseorang yang selalu ada dihati, hatiku akan selalu ikhlas memberi kasih...
Semoga Allah yang Kuasa membalas semua kebaikan – kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan sehingga diperlukan kritik dan saran dari berbagai pihak. Penulis berharap Laporan Tugas akhir ini nantinya dapat berguna bagi kita semua. Amin

Palembang,22 September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan	2
1.4 Ruang Lingkup Permasalahan	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Struktur Bangunan.....	5
2.1.1 Struktur Atas dan Struktur Bawah	5
2.1.2 Sistem Penahan Gaya Gravitasi	5
2.1.3 Struktur Penahan Gaya Lateral	6
2.2 Struktur Gedung Beraturan	7
2.2.1 Standar Dan Peraturan.....	7
2.2.2 Bangunan Tahan Gempa Dan Level Kinerjanya	8
2.3 Pembebanan Pada Bangunan	9
2.3.1 Beban Mati	9
2.3.2 Beban Hidup	12
2.3.3 Beban Angin	13
2.3.4 Beban Gempa	13

2.3.5 Kombinasi Pembebanan	13
2.4 Desain Struktur.....	14
2.4.1 Pelat Lantai.....	14
2.4.2 Kolom	15
2.4.3 Balok	18
2.5 Faktor Reduksi kekuatan	22
2.6 Perencanaan Struktur Tahan Gempa	23
2.7 Wilayah Gempa	28
2.8 Analisis Beban Dorong (<i>Pushover Analysis</i>).....	22
BAB III. METODOLOGI	33
3.1 Umum	33
3.2 Dimensi Bangunan	34
3.3 Mutu Bahan Konstruksi	34
3.4 Perencanaan Struktur	35
3.4.1 Perencanaan Balok dan Kolom.....	36
3.5 Pembebanan Struktur	36
3.5.1 Beban Mati (DL).....	36
3.5.2 Beban Hidup (LL).....	36
3.5.3 Pembebanan Grid Terhadap Beban Hidup dan Beban Mati	36
3.5.4 Pembebanan Angin	38
3.5.5 Pembebanan Gempa (Analisa Statik Ekuivalen)	39
3.6 Perencanaan dan Analisa dengan Program SAP 2000.....	42
3.6.1 Prinsip Kerja Program SAP 2000	42
3.6.2 Analisa Pushover dengan Program SAP 2000.....	49
BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Dimensi Struktur Gedung Beraturan	54
4.2 Perhitungan Gaya-gaya Gravitasi pada Struktur	55
4.2.1 Data Perhitungan	56
4.2.2 Pembebanan Plat Lantai	57

4.2.3	Pembebanan Plat Atap	57
4.2.4	Data Pembebanan	57
4.2.5	Perhitungan Pembebanan Balok Pada Lantai	58
4.2.6	Perhitungan Pembebanan Balok Pada Atap	60
4.3	Perhitungan Beban Angin	62
4.3.1	Perhitungan Beban Angin Gedung 1	62
4.3.1	Perhitungan Beban Angin Gedung 2	64
4.4	Perhitungan Pembebanan gempa	66
4.4.1	Perhitungan Beban Gempa Gedung 1	66
4.4.2	Perhitungan Beban Gempa Gedung 2	75
4.5	Perhitungan Momen, Gaya Aksial dan Geser pada Balok dan Kolom 85	
4.5.1	Perhitungan Momen, Gaya Aksial dan Geser pada Balok dan Kolom Gedung 1	85
4.5.2	Perhitungan Momen, Gaya Aksial dan Geser pada Balok dan Kolom Gedung 2	87
4.6	Perhitungan Pembesian Balok dan Kolom.....	88
4.7	Hasil Analisa dengan <i>Pushover Analysis</i>	93
4.7.1	Kurva Kapasitas dan Distribusi Sendi Plastis Gedung 1	94
4.7.2	Kurva Kapasitas dan Distribusi Sendi Plastis Gedung 2	97
4.7.3	Gambar Perlemahan Sendi Plastis	100
4.8	Analisa Hasil dan Pembahasan	104

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN 108

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA xvi

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sistem Struktur Penahan Gaya Gravitasi	6
2.2 Sistem Struktur Penahan Gaya Lateral	6
2.3 Model Panel pelat.....	15
2.4 Jenis kolom berdasarkan bentuk dan macam penulangan.....	16
2.5 Diagram Alir Perhitungan Tulangan Kolom	17
2.6 Balok Persegi	19
2.7 Diagram Alir Perhitungan Tulangan Balok	20
2.8 Diagram Alir Perhitungan Sengkang Balok	21
2.9 Respon Spectrum Gempa Rencana	25
2.10 Peta wilayah gempa di Indonesia.....	29
2.11 Ilustrasi Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja (<i>ATC 58</i>).....	30
3.1 Flow chart Penelitian	33
3.2 Gedung 1 Bangunan Dengan Denah Beraturan	34
3.3 Gedung 2 Bangunan Dengan Denah Beraturan	34
3.4 Flowchart Analisa Perhitungan	35
3.5 Denah Pembebanan Grid	37
3.6 Flow chart Analisa Statik Ekuivalen	39
3.7 Aplikasi Program SAP 2000	42
3.8 Merencanakan geometry struktur.....	42
3.9 Menentukan data material yang dipakai	43
3.10 Menentukan Penampang Batang	43
3.11 Data Pembebanan	44
3.12 Menentukan Kombinasi Pembebanan.....	44
3.13 Input Pembebanan Frame	45
3.14 Input Pembebanan Pada Joint	45
3.15 Input Constraint	46
3.16 Analysis Structure	46
3.17 <i>Design Structure</i>	47

3.18	Hasil Analisa dari SAP 2000.....	48
3.19	Menentukan Hinge Properties	49
3.20	Menempatkan Hinge Properties	50
3.21	Static Pushover Case	50
3.22	<i>Run Static Pushover</i>	51
3.23	Kurva <i>Capacity Spectrum</i>	52
3.24	Kurva <i>Resultant Base Reactions vs Monitor Displacement</i>	52
3.25	Tabel Distribusi Sendi Plastis	53
4.1	Sruktur Gedung 1	54
4.2	StrukturGedung 2	54
4.3	Denah Pembebanan Grid Gedung 1 dan Gedung 2	55
4.4	Denah Tipe Pelat Lantai dan Atap Gedung 1 dan Gedung 2	56
4.5	Skema Arah Pembebanan Angin Gedung 1	62
4.6	Skema Arah Pembebanan Angin Gedung 2	64
4.7	Skema Arah Pembebanan Gempa Gedung 1 dan Gedung 2	66
4.8	Gambar Design Pembesian Balok	88
4.9	Gambar Design Pembesian Kolom	91
4.10	Kurva Kapasitas Gedung 1 Wilayah Gempa 1.....	94
4.11	Distribusi Sendi Plastis Gedung 1 Wilayah Gempa 1	94
4.12	Kurva Kapasitas Gedung 1 Wilayah Gempa 3.....	95
4.13	Distribusi Sendi Plastis Gedung 1 Wilayah Gempa 3	95
4.14	Kurva Kapasitas Gedung 1 Wilayah Gempa 6.....	96
4.15	Distribusi Sendi Plastis Gedung 1 Wilayah Gempa 6	96
4.16	Kurva Kapasitas Gedung 2 Wilayah Gempa 1.....	97
4.17	Distribusi Sendi Plastis Gedung 2 Wilayah Gempa 1	97
4.18	Kurva Kapasitas Gedung 2 Wilayah Gempa 3.....	98
4.19	Distribusi Sendi Plastis Gedung 2 Wilayah Gempa 3	98
4.20	Kurva Kapasitas Gedung 2 Wilayah Gempa 6.....	99
4.21	Distribusi Sendi Plastis Gedung 2 Wilayah Gempa 6	99
4.22	Perlemahan Sendi Plastis Gedung 1 Wilayah Gempa 1	100
4.23	Perlemahan Sendi Plastis Gedung 1 Wilayah Gempa 3	100

4.24	Perlemahan Sendi Plastis Gedung 1 Wilayah Gempa 6	101
4.25	Perlemahan Sendi Plastis Gedung 2 Wilayah Gempa 1	102
4.26	Perlemahan Sendi Plastis Gedung 2 Wilayah Gempa 3	102
4.27	Perlemahan Sendi Plastis Gedung 2 Wilayah Gempa 6	103
4.28	Grafik Hubungan Wilayah Gempa Terhadap <i>Displacement</i> Sendi Plastis.	106
4.28	Grafik Hubungan Wilayah Gempa Terhadap Titik Kinerja Gedung	107

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kriteria kinerja yang ditetapkan oleh Vision 2000 dan NEHRP	9
2.2 Berat sendiri bahan bangunan	10
2.3 Berat sendiri komponen Gedung.....	11
2.4 Beban hidup pada lantai gedung	12
2.5 Luas Penampang Tulangan Baja	22
2.6 Faktor Reduksi Kekuatan Φ	22
2.7 Koefisien ζ Yang Membatasi Waktu Getar Alami Fundamental	24
2.8 Faktor Keutaman I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	26
2.9 Faktor Reduksi Gempa.....	27
4.1 Pembebanan Grid Lantai pada Gedung 1 dan Gedung 2	60
4.2 Pembebanan Grid Atap pada Gedung 1 dan Gedung 2	61
4.3 Beban Angin Gedung 1	63
4.4 Beban Angin Gedung 2	65
4.5 Rekapitulasi Wt Lantai 2 Gedung 1	69
4.6 Rekapitulasi Wt Atap Gedung 1	69
4.7 Perhitungan Nilai V Berdasarkan Wilayah Gempa Gedung 1	71
4.8 Perhitungan Beban Gempa (Fi) Gedung 1 Wilayah Gempa 1	72
4.9 Perhitungan Beban Gempa (Fi) Gedung 1 Wilayah Gempa 3	73
4.10 Perhitungan Beban Gempa (Fi) Gedung 1 Wilayah Gempa 6	74
4.11 Rekapitulasi Wt Lantai 2 Gedung 2.....	78
4.12 Rekapitulasi Wt Lantai 3 Gedung 2.....	78
4.13 Rekapitulasi Wt Atap Gedung 2	79
4.14 Perhitungan Nilai V Berdasarkan Wilayah Gempa Gedung 2	81
4.15 Perhitungan Beban Gempa (Fi) Gedung 2 Wilayah Gempa 1	82
4.16 Perhitungan Beban Gempa (Fi) Gedung 2 Wilayah Gempa 3	83
4.17 Perhitungan Beban Gempa (Fi) Gedung 2 Wilayah Gempa 6	84
4.18 Momen Maks dan Geser Maks untuk Balok Gedung 1	86
4.19 Aksial Maks dan Momen Maks untuk Kolom Gedung 1	86

4.20	Momem Maks dan Geser Maks untuk Balok Gedung 2	87
4.21	Aksial Maks dan Momen Maks untuk Kolom Gedung 2	87
4.22	Perhitungan Pembesian Balok dan Kolom Gedung 1	92
4.23	Perhitungan Pembesian Balok dan Kolom Gedung 2	92
4.24	Perbandingan Target Perpindahan dan Displacement Sendi Plastis	104

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik aktif yang masih bergerak dan saling berbenturan, yaitu Lempeng Samudera Hindia-Australia, Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik. Kondisi ini membuat wilayah Indonesia rawan terhadap berbagai bencana alam seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, gelombang Tsunami dan tanah longsor.

Indonesia ditetapkan dalam 6 wilayah gempa. Dimana wilayah gempa 1 adalah wilayah dengan kegempaan paling rendah dan wilayah 6 adalah wilayah dengan kegempaan paling tinggi. Pembagian ini didasarkan pada percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh gempa rencana dengan periode ulang 500 tahun. Wilayah gempa 1 dan 2 disebut juga sebagai wilayah gempa ringan, wilayah 3 dan 4 adalah wilayah gempa sedang dan wilayah 5 dan 6 adalah wilayah gempa berat.

Jika gempa mengguncang suatu wilayah maka dapat menimbulkan korban jiwa dan materi yang besar dan juga merusak lingkungan dan infrastruktur perekonomian yang sudah ada. Kerusakan terparah yang diakibatkan oleh gempa pada umumnya terjadi pada bangunan baik berupa bangunan kantor, perumahan, rumah sakit, peribadatan maupun fasilitas umum yang berupa struktur beton bertulang. Salah satu usaha yang bisa dilakukan untuk mengurangi dampak gempa adalah dengan perencanaan struktur bangunan tahan gempa.

Ada dua cara analisa yang digunakan untuk menghitung gaya-gaya gempa rencana yang pada struktur rangka, yaitu : analisa beban statik ekuivalen dan analisa dinamik. Dari kedua analisa tersebut tujuannya adalah agar struktur hendaknya memiliki kekuatan dan kekakuan yang cukup untuk menahan gempa sehingga frekuensi terjadinya kerusakan cukup rendah.

Perilaku seismik suatu struktur yang telah didesain dengan berbagai kombinasi dapat diperkirakan dengan beberapa metode analisis berupa metode elastik (linier) dan juga inelastik (non-linier). Metode analisis beban orong (*pushover analysis*) adalah metode analisis non-linier yang telah disederhanakan. Metode inilah yang akan

digunakan untuk menganalisis kinerja dari struktur terhadap beban gempa. Tujuan analisa *pushover* adalah untuk memperkirakan gaya maksimum dan deformasi yang terjadi dan memperoleh informasi bagian mana saja yang kritis sehingga dapat diidentifikasi bagian-bagian yang memerlukan perhatian khusus untuk pendetailan dan stabilitasnya.

Penelitian pendahuluan telah dilakukan dengan menggunakan metode ini (Septia, 2007). Atas dasar itulah maka dilakukan studi lanjutan untuk mengetahui pengaruh wilayah gempa terhadap kinerja struktur gedung bertingkat beraturan terhadap beban gempa pada wilayah gempa 1, 3 dan 6 melalui *pushover analysis*, sehingga diketahui perilaku dan level kinerja gedung bertingkat beraturan terhadap 3 perwakilan dari 6 wilayah gempa yang ada di Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan metode *Pushover Analysis* yang dapat memprediksi kinerja struktur terhadap beban gempa yang bekerja pada struktur, maka akan dicari perilaku yang terjadi pada konstruksi gedung bertingkat beraturan 2 dan 3 lantai pada wilayah gempa ringan, sedang dan berat yang diwakili oleh wilayah gempa 1 (ringan), wilayah gempa 3 (sedang) dan wilayah gempa 6 (berat).

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini yaitu untuk menganalisa struktur beton bertulang pada gedung bertingkat beraturan yang diasumsikan sebagai rangka pemikul momen pada wilayah gempa 1,3, dan 6 dengan *pushover analysis* dengan menggunakan program SAP 2000.

Tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui perilaku struktur bangunan beraturan terhadap beban gempa
2. Menganalisis level kinerja suatu bangunan beraturan pada wilayah gempa 1, 3, dan 6 dengan *pushover analysis*.
3. Memperoleh informasi bagian-bagian kritis dari bangunan.
4. Memperoleh informasi pengaruh gempa terhadap struktur gedung dengan perbedaan ketinggian dan wilayah gempa rencana.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian yang dibahas dalam tugas akhir ini meliputi :

1. Pemodelan berupa struktur beton bertulang dengan :
 - a) Model struktur terdiri dari dua buah gedung bertingkat beraturan 2 lantai dan 3 lantai
 - b) Tinggi gedung 1 = 9,5 meter dan tinggi gedung 2 = 13,5 meter. Dimana $H_1 = 5,5$ m, $H_2 = 4$ m, $H_3 = 4$ m
 - c) Bangunan bertingkat beraturan
 - d) Mutu beton dan kuat tarik baja yaitu :
 $f'_c = 30$ Mpa
 $f_y = 240$ Mpa (tulangan pelat lantai dan sengkang)
 $f_y = 320$ Mpa (tulangan utama balok dan kolom)
2. Fungsi bangunan untuk rumah sakit
3. Wilayah gempa 1,3, dan 6
4. Jenis tanah lunak
5. Gedung diasumsikan sebagai rangka pemikul momen.
6. Analisa struktur akibat :
 - a) Beban gravitasi (beban mati dan hidup)
 - b) Beban gempa dengan *pushover analysis*
 - c) Perhitungan momen, gaya aksial dan gaya geser dengan program SAP 2000
7. Standar peraturan dipakai :
 - a) Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (SNI 2002)
 - b) Tata cara perhitungan beban gempa berdasarkan peraturan ketahanan gempa (SNI 2002)
8. Analisa kinerja :
 - a) *Pushover analysis* dengan program SAP 2000
 - b) Output *pushover analysis*
 - c) Menganalisis level kinerja struktur terhadap beban gempa

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

- Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penulisan, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan.

- Bab II. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi informasi bersifat umum, catatan penting tentang informasi data yang digunakan.

- Bab III. Metodologi

Bab ini berisi landasan teori mengenai topik yang dibahas berisi rumus-rumus atau metode yang digunakan.

- Bab IV. Analisa dan Pembahasan

Bab ini berisi analisis dan perhitungan serta hasil yang didapat kemudian dibahas.

- Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil analisa yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- SNI 03-1726-2003**, *"Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung*, Badan Standarisasi Nasional (BSN)". Bandung, 2003.
- SK SNI 03-2874-2002**, *"Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Badan Standarisasi Nasional (BSN)". Bandung 2002.
- Juwana, Jimmy S**, *"Sistem Bangunan Tinggi*. Erlangga", Jakarta, 2004
- Istimawan, Dipohusodo**, *"Struktur Beton bertulang"*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.
- Kusuma, Gidoen dan W.C. Vis**, *"Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa berdasarkan SKSNI T 15-1991-03"*. Erlangga, 1993.
- Pramono, Handi**, *"Struktur 2D dan 3D dengan SAP 2000"*. Maxicom, Palembang 2004
- Wiryanto Dewobroto**. *"Evaluasi Kinerja Struktur baja tahan Gempa dengan analisa Push Over"*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan.
- Aji Pranata, Yosafat**. *"Evaluasi kinerja beton bertulang tahan gempa dengan Push Over Analysis"*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Kristen Maranata.
- Septia**, *" Studi Kinerja Struktur Gedung 5 Lantai Terhadap Beban Gempa Dengan Pushover Analysis "*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, 2007

