

**STUDI KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN  
DENAH BENTUK T TERHADAP BEBAN GEMPA  
DENGAN PUSH OVER ANALISIS**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**ANDRIYANI INDAH SARTIKA**

**03020110103**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

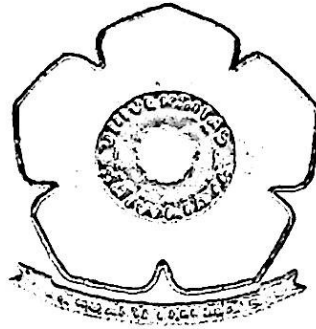
**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2007**

690.807  
Sar  
2007

**STUDI KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN  
DENAH BENTUK T TERHADAP BEBAN GEMP  
DENGAN *PUSH OVER ANALISYS***



17367  
17749

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**ANDRIYANI INDAH SARTIKA**

**03033110108**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2007**

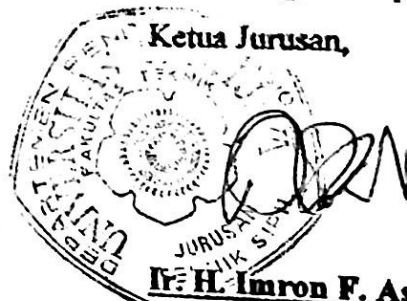
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANDRIYANI INDAH SARTIKA  
NIM : 03033110103  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : STUDI KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT  
DENGAN DENAH BENTUK T TERHADAP BEBAN  
GEMPA DENGAN *PUSH OVER ANALISYS*

Palembang, 12 September 2007

Ketua Jurusan,



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

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANDRIYANI INDAH SARTIKA  
NIM : 03033110108  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : STUDI KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT  
DENGAN DENAH BENTUK T TERHADAP BEBAN  
GEMPA DENGAN PUSH OVER ANALISYS

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal \_\_\_\_\_ Pembimbing Utama



\_\_\_\_\_  
Ir. H. Imron F. Astira, M.S.

NIP. 131 472 645

Tanggal 20/9 07 Pembimbing Pembantu



\_\_\_\_\_  
Rosidawani, ST, MT

NIP. 132 283 641

*Motto :*

*Berdoa dan Berusaha merupakan jalan utama untuk mencapai semua keinginan dan harapan tanpa harus melupakan semua kegagalan, berpegang teguh pada keyakinan merupakan tongkat untuk mencapai keberhasilan. Siapa yang menempuh suatu jalan guna menuntut ilmu, maka Allah SWT akan memudahkan baginya jalan kesurga.*

*Kupersembahkan :*

*Papa dan Mama yang tercinta*

*Budi adikku*

*Almamaterku*

STUDI KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT  
DENGAN DENAH BENTUK T TERHADAP BEBAN GEMPA DENGAN  
*PUSH OVER ANALISYS*

**ABSTRAK**

Dalam beberapa tahun belakangan ini, gejala gempa bumi dengan besaran (magnitudo/besar) yang meningkat makin sering terjadi di Indonesia, baik itu gempa vulkanik dan gempa tektonik yang dampaknya sangat berisiko terhadap keselamatan jiwa dan kerugian material. Untuk itu perencanaan gedung tahan gempa di Indonesia sangatlah penting.

Metode yang sekarang sedang trendya yaitu analisa gempa berbasis kinerja dengan *push over analysis*. Yang 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 kerutuhan (perlemahan sendi). Untuk perencanaan diambil gedung dengan denah bentuk T yang secara teoritis tidak dianjurkan dalam perencanaan karena bentuknya yang tidak beraturan dan juga jarang terlihat di lapangan gedung yang benar-benar simetri. Maka dari itu gedung T tersebut dijadikan sebagai acuan untuk menganalisa kinerja gedung terhadap gempa di wilayah Sumatera Selatan.

Hasil kinerja yang didapatkan secara keseluruhan dari 4 gedung tersebut yaitu ballance yang artinya tidak ada kerusakan yang fatal terhadap komponen stuktur maupun komponen non stuktur, diantaranya berkriteria IO yang artinya gedung dapat segera di pakai karena tidak ada kerusakan yang berarti pada struktur, dimana kekuatan dan kekakuannya kira-kira hampir sama dengan kondisi sebelum gempa. Gedung yang berkriteria IO merupakan gedung yang mempunyai struktur pendenahan yang langsing dengan tonjolan arah paling besar dari ketiga gedung yang lainnya. Dan disimpulkan juga bahwa kriteria juga berpengaruh terhadap wilayah gempa yang direncanakan, sehingga di anjurakan struktur harus daktail yaitu dalam pendimensian struktur balok dan kolom, kolom harus lebih kuat dari balok "*strong coloum weak beam*".

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ STUDI KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN DENAH BENTUK T TERHADAP BEBAN GEMPA DENGAN *PUSH OVER ANALISYS*”

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 yang tanpa bimbingan dari mereka mustahil tugas akhir ini akan selesai. Atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan, maka melalui laporan tugas akhir ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan Pembimbing Pertama tugas akhir. yang telah memberikan banyak bantuan serta masukan masukan yang berharga.
2. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
3. Ibu Rosidawani, ST, MT, Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bantuan, pengarahan, dan bimbingan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
4. Bapak Ir. Yakni Idris , MsC, MSCE dosen pembimbing akademik
5. Ir. H. Rozirwan atas bimbingan dan masukannya selama perkuliahan.
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. Kelurgaku tercinta atas dukungan, kasih sayang, pengorbanan serta do'a dan cintanya
9. Sahabat seperjuanganku (Septia, ST (by request) beserta keluarga, mimin, sari) dengan sabar membantu segala kesulitan yang ada....we did it.... we did it,....
10. Teman – temanku yang berjuang pada tgl 1 2007 (Kyo/Heru, Didi Marabun, Dulur (rendi), K' Prima, Rian, Oci n emond, bujang Jodi, Hendra dll ) tanks to wejangan, semangat N kisi-kisinyo he5x....N dihari perjuangan 5 sept '07 ( Dhini, trian, ida, Rita (tanks DPNA nyo yoooo)..., ria, dulce, sifty, qiqi, Ades, eti, tiwi, nia ) akhirnya dapet gelar ST jugo kito coy ....horay.... serta seluruh teman – teman angkatan 2003 (puput, anggi gori, tedi, tetanggaku bedul, wandi, dll) dan tak luput juga saya haturkan terima kasih kepada adik-adikku '04,'05,'06 yang telah memberikan do'a dan dukungan .pesan (“ yang rajin belajar yach” ) dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

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

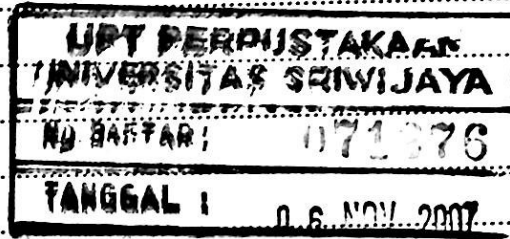
Palembang, 12 September 2007

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persembahan.....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel ..	xiii



<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan .....	2
1.4 Metodologi Penulisan .....	2
1.5 Ruang Lingkup Permasalahan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Perencanaan Umum Stuktur Gedung .....	5
2.1.1 Standar dan Peraturan .....	5
2.1.2 Struktur Atas dan Struktur Bawah .....	6
2.1.3 Struktur Beraturan dan tidak Beraturan .....	6
2.2 Mutu Beton dan Mutu Baja Tulangan.....	8
2.3 Bangunan Tahan Gempa dan Level Kinerjanya .....	8
2.4 Pembebanan Konstruksi .....	10
2.4.1 Beban Gravitasi .....	10
a. Beban Mati .....	11
b. Beban Hidup.....	13
2.4.2 Beban Gempa .....	14

2.5 Desain Struktur (Pelat, Balok, Kolom) .....	14
2.5.1 Pelat Lantai.....	15
2.5.2 Kolom dan Balok .....	17
a. Kolom.....	17
b. Balok .....	18
2.6 Faktor Reduksi kekuatan .....	21
2.7 Analisa Gempa .....	22
2.7.1 Analisis Dinamik (Analisa Respons Spektrum).....	22
2.7.2 Analisa Push Over atau Analisa Statik Nonlinear .....	28
<b>BAB III. METODOLOGI .....</b>	<b>33</b>
3.1 Dimensi Bangunan .....	36
3.2 Mutu Bahan Konstruksi .....	36
3.3 Pendesainan Struktur .....	37
3.3.1 Perencanaan Pelat Lantai .....	37
3.3.2 Perencanaan Balok dan Kolom .....	37
3.3.3 Perhitungan Beban Akibat Gravitasi.....	38
3.3.4 Pembebanan Grid terhadap beban Hidup dan Mati .....	38
3.3.5 Pembebanan Gempa ( Analisa Respons Spektrum).....	39
3.4 Perencanaan dan Analisa dengan Program SAP 2000.....	42
3.4.1 Prinsip Kerja Program SAP 2000 .....	42
3.4.2 Analisa Dinamik dengan Program SAP 2000.....	46
1. Analisa Modal .....	46
2. Analisa Respons Spektrum .....	48
3.4.3 Analisa Push Over dengan Program SAP 2000 .....	50
<b>BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>55</b>
4.1 Dimensi Struktur Beton Bertulang Bentuk T .....	55
4.2 Perhitungan Konstruksi Plat Lantai .....	57
4.2.1 Pembebanan Plat Lantai .....	58
4.2.2 Pembebanan Plat Atap .....	63

4.3 Perhitungan Pembebanan Grid Pembalok .....	74
4.4 Perhitungan Pembebanan gempu .....	84
4.5 Perhitungan Pembesian Balok dan Kolom.....	120
4.6 Hasil Analisa dengan <i>Push Over</i> Analisis .....	30
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>134</b>
5.1 Kesimpulan .....	134
5.2 Saran .....	134
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvi</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Model Panel pelat.....	15
2.2 Jenis kolom berdasarkan bentuk dan macam penulangan.....	18
2.3 Balok Persegi .....	20
2.4 Peta wilayah gempa di Indonesia .....	25
2.5 Respons Spektrum Gempa Rencana .....	26
2.6 Ilustrasi Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja ( <i>ATC 58</i> ) .....	29
3.1 Diagram alir tahap pengerjaan Laporan Tugas Akhir.....	33
3.2 Diagram alir analisa struktur dengan SAP2000 .....	34
3.3 Diagram alir <i>pushover analysis</i> .....	35
3.4 Tipe-Tipe Denah Struktur Beton Bertulang Bentuk T .....	36
3.5 Kurva Respons Spektrum Rencana.....	41
3.6 Aplikasi Program SAP 2000 .....	42
3.7 Merencanakan geometry struktur.....	42
3.8 Menentukan data material yang dipakai .....	43
3.9 Menentukan Kombinasi pembebanan .....	43
3.10 Menentukan Dimensi balok kolom .....	44
3.11 Input Pembebanan Grid.....	44
3.12 Analysis Complete .....	45
3.13 Hasil Analisa dari SAP 2000.....	46
3.14 Menentukan Joint Mass.....	47
3.15 Analisis Modal .....	47
3.16 Analisa Complete .....	48
3.17 Analysis Case Spektrum Arah x .....	48
3.18 Analysis Case Spektrum Arah y .....	49
3.19 Output Base Reaction.....	49
3.20 <i>Group Name</i> .....	50
3.21 <i>Hinge Properties</i> .....	51
3.22 Menampilkan <i>Hinge Properties</i> .....	51

3.23	<i>Frame Hinge Property Data</i> .....	52
3.24	<i>Define Static PushOver</i> .....	52
3.25	Input Data Push Over arah X dan Y .....	53
3.26	Kurva Pushover analysis .....	53
3.27	Kurva Response Spectrum .....	54
4.1	Sruktur 1 .....	55
4.2	Struktur 2 .....	55
4.3	Sruktur 3 .....	56
4.4	Sruktur 4 .....	56
4.5	Bentuk pembebanan Grid balok dan kolom pada aplikasi SAP 2000 .....	77
4.6	Gaya gempa pada struktur 1 .....	84
4.7	Denah penempatan dinding dan kolom .....	84
4.8	Gaya gempa pada struktur 2 .....	96
4.9	Denah penempatan dinding dan kolom .....	96
4.10	Gaya gempa pada struktur 3 .....	103
4.11	Denah penempatan dinding dan kolom .....	103
4.12	Gaya gempa pada struktur 4 .....	111
4.13	Denah penempatan dinding dan kolom .....	111
4.14	Kurva Kapasitas Arah X .....	125
4.15	Kurva Kapasitas Arah Y .....	126
4.16	Kurva Kapasitas Arah X .....	126
4.17	Kurva Kapasitas Arah Y .....	126
4.18	Kurva Kapasitas Arah X .....	127
4.19	Kurva Kapasitas Arah Y .....	127
4.20	Kurva Kapasitas Arah X .....	127
4.21	Kurva Kapasitas Arah Y .....	127

4.51	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai Atap .....	114
4.52	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 2 .....	114
4.51	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 3,4,5 .....	115
4.52	Rekapitulasi nilai $F_i$ pada gedung IV arah X .....	116
4.53	Rekapitulasi nilai $F_i$ pada gedung IV arah Y .....	117
4.54	Momen dan Geser Max untuk balok Tumpuan.....	119
4.55	Momen dan Geser Max untuk balok Lapangan .....	119
4.56	Aksial dan Geser maksimum untuk Kolom .....	119
4.57	Dimensi struktur balok dan kolom pada Gedung 1 .....	124
4.58	Dimensi struktur balok dan kolom pada Gedung 2.....	124
4.59	Dimensi struktur balok dan kolom pada Gedung 3.....	124
4.60	Dimensi struktur balok dan kolom pada Gedung 4.....	124
4.61	Pengkriterian Level Kinerja dengan besarnya arah tonjolan gedung.....	131

## TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kuat Tekan Beton .....	8
2.2 Tegangan leleh baja.....	8
2.3 Kriteria kinerja yang ditetapkan oleh Vision 2000 dan NEHRP .....	9
2.4 Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung.....	10
2.5 Berat sendiri komponen Gedung.....	11
2.6 Beban hidup pada lantai gedung .....	13
2.7 Faktor Reduksi Kekuatan $\Phi$ .....	22
2.8 Faktor Keutaman I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan .....	27
2.9 Parameter daktilitas struktur gedung.....	28
4.1 Penulangan plat lantai untuk gedung struktur 1 .....	68
4.2 Penulangan plat Atap untuk gedung struktur 1 .....	68
4.3 Penulangan plat lantai untuk gedung struktur 2.....	69
4.4 Rekapitulasi penulangan plat Atap untuk gedung struktur 2 .....	70
4.5 Penulangan plat lantai untuk gedung struktur 3 .....	71
4.6 Penulangan plat Atap untuk gedung struktur 3 .....	72
4.7 Penulangan plat lantai untuk gedung struktur 4.....	73
4.8 Penulangan plat Atap untuk gedung struktur 4.....	73
4.9 Pembebanan Grid lantai pada gedung Struktur 1 .....	78
4.10 Pembebanan Grid Atap pada gedung Struktur 1 .....	78
4.11 Pembebanan Grid lantai pada gedung Struktur 2.....	79
4.12 Pembebanan Grid Atap pada gedung Struktur 2.....	80
4.13 Pembebanan Grid lantai pada gedung Struktur 3.....	81
4.14 Pembebanan Grid Atap pada gedung Struktur 3.....	82
4.15 Pembebanan Grid lantai pada gedung Struktur 4.....	83
4.16 Pembebanan Grid Atap pada gedung Struktur 4.....	83
4.17 Gaya Reaksi Dasar ( belum dikoreksi) Hasil Output dari SAP 2000 .....	85
4.18 Gaya Reaksi dasar terkoreksi.....	86
4.19 Reaksi Dasar ( $V_1$ ) terkoreksi struktur 2 .....	86

4.20	Reaksi Dasar ( $V_1$ ) (belum terkoreksi) struktur 3.....	86
4.21	Reaksi Dasar ( $V_1$ ) terkoreksi struktur 3 .....	87
4.22	Reaksi Dasar ( $V_1$ ) (belum terkoreksi) struktur 4.....	87
4.23	Reaksi Dasar ( $V_1$ ) terkoreksi struktur 4 .....	87
4.24	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 2 .....	91
4.25	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 3,4,5 .....	91
4.26	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai Atap .....	92
4.27	Rekapitulasi pembebanan lantai 2.....	92
4.28	Rekapitulasi pembebanan lantai 3,4,5.....	93
4.29	Rekapitulasi pembebanan lantai Atap .....	93
4.30	Rekapitulasi nilai $F_i$ pada gedung I arah X .....	94
4.31	Rekapitulasi nilai $F_i$ pada gedung I arah Y .....	95
4.32	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 2 .....	97
4.33	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 3,4,5 .....	97
4.34	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai Atap .....	98
4.35	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 2 .....	98
4.36	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 3,4,5 .....	99
4.37	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai Atap .....	99
4.38	Rekapitulasi nilai $F_i$ pada gedung II arah X.....	100
4.39	Rekapitulasi nilai $F_i$ pada gedung II arah Y .....	101
4.40	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 2 .....	104
4.41	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 3,4,5 .....	104
4.42	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai Atap .....	105
4.43	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 2 .....	106
4.44	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 3.4.5 .....	106
4.45	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai Atap .....	107
4.46	Rekapitulasi nilai $F_i$ pada gedung III arah X.....	108
4.47	Rekapitulasi nilai $F_i$ pada gedung III arah Y.....	109
4.48	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 2 .....	112
4.49	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai 3,4,5 .....	112
4.50	Rekapitulasi pembebanan gempa lantai Atap .....	113



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perencanaan struktur bangunan gedung terhadap gempa di Indonesia sangat penting. Dilihat dari beberapa kejadian gempa yang telah terjadi pada kurun waktu 3 tahun terakhir menunjukkan bahwa wilayah Indonesia termasuk dalam kategori wilayah gempa dengan intensitas moderat hingga tinggi.

Ada beberapa metode analisis untuk perencanaan struktur bangunan gedung tahan gempa, baik itu elastik (*linier*) ataupun inelastik (*nonlinier*) yang dapat digunakan untuk memprediksi perilaku struktur terhadap beban lateral. Metode analisis elastik meliputi analisa *static equivalen* dan analisis dimanik *respons spektrum*, sedangkan metode analisis inelastik meliputi analisis beban dorong (*static nonlinier/pushover analysis*) dan analisis riwayat waktu (*inelastic dynamic time history analysis*), serta analisis lain yaitu analisis perambatan gelombang. Secara umum, kesemua metoda analisa diatas bertujuan untuk merancang suatu struktur yang tahan terhadap gempa sehingga kerusakan struktur dan korban jiwa dapat dihindari.

Untuk menghasilkan suatu kinerja struktur terhadap perilaku seismik suatu bangunan maka diperlukan analisa nonlinier, seperti diuraikan diatas bahwa *Push over analysis* dan analisa riwayat waktu merupakan analisa nonlinier, pada saat ini analisa riwayat waktu dianggap terlalu kompleks serta tidak praktis untuk diterapkan dalam desain struktur bangunan gedung, kemudian muncul metode analisis nonlinier yang disederhanakan yaitu analisis beban dorong yang dapat menghasilkan suatu kinerja struktur terhadap perilaku seismik suatu bangunan, dengan asumsi beban-beban statiknya dapat ditingkatkan sampai batas perlelehan sehingga terlihat suatu target perpindahan/peralihan terhadap titik kinerjanya suatu struktur, yang akhirnya dapat menentukan jenis level kinerja struktur terhadap gempa

Sebagai alat bantu dalam penentuan titik kinerja (target peralihan) dan parameter untuk evaluasi kinerja gedung beton bertulang bertingkat digunakan program SAP 2000. Program SAP 2000 ini sangat familier dalam pendesain ilmu keteknik sipilan, seiring

kemajuan seni arsitektur serta melihat efektifitas penggunaan lahan maka gedung diidesain dengan konfigurasi huruf T. Atas dasar itulah judul dari tugas akhir ini adalah analisis kinerja gedung beton bertulang bentuk T dengan *pushover analysis*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Penulisan laporan tugas akhir ini membahas tentang kinerja atau perilaku suatu konstruksi bangunan terhadap gempa dengan *push over analysis*, yang meninjau 4 tipe bangunan tidak beraturan bentuk T dengan aplikasi SAP 2000 sebagai alat bantu perencanaan.

Dalam tahapan pendesainan, standar pembebanan yang dipakai adalah standar peraturan Indonesia (SNI 2002), hasil analisis pendesainan yang didapat yaitu untuk mengetahui baik atau buruk golongan level kinerja terhadap masing–masing struktur.

## 1.3 Maksud dan tujuan penulisan

Maksud dan tujuan penulisan laporan ini adalah :

- a. Mendesain struktur bangunan 5 lantai bentuk T.
- b. Memberikan informasi ketahanan struktur bangunan terhadap gempa.
- c. Menentukan tingkat kinerja atau perilaku keruntuhan struktur bangunan terhadap gempa dengan Analisa Push Over.
- d. Memberikan informasi bagian–bagian yang kritis dari bangunan.

## 1.3 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, data diperoleh dengan melakukan studi pustaka, yaitu pengumpulan teori dari literature-literature yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir ini, karena bangunan ini hanya sebuah bangunan fiktif. Data pembebanan dan peraturan yang dipakai berdasarkan peraturan perencanaan Ketahanan Gempa (SNI 1726,2002) dan Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk bangunan Gedung (SNI 03-2874-2002), sedangkan untuk perhitungan analisa beban dorong (*Push Over Analysis*) dikerjakan dengan bantuan komputer melalui program SAP 2000.

#### 1.4 Ruang Lingkup Permasalahan

Adapun Ruang Lingkup Permasalahan yang ditulis dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Permodelan berupa struktur gedung beton bertulang dengan :
  - a. Model Struktur terdiri dari 5 lantai
  - b. Tinggi Gedung 18,5 m.  $H_1 = 4,5$  m, H selanjutnya sampai atap = 3,5 m
  - c. Empat Bangunan tidak beraturan dengan bentuk T.
  - d. Luas gedung Lantai 1 adalah  $216 \text{ m}^2$ .
  - e. Mutu Beton dan kuat tarik baja yaitu :  $f'_c = 30 \text{ Mpa}$  ,  $f_y = 320 \text{ Mpa}$ .
  - f. Batasan dalam pendesainan yaitu tata ruang/denah gedung.
2. Fungsi Bangunan untuk perkantoran.
3. Wilayah Gempa Zona 2
4. Jenis tanah lunak.
5. Analisa Struktur akibat:
  - a. Beban gravitasi (beban mati dan beban hidup).
  - b. Beban gempa dengan Analisa dinamik (Respons Spektrum Gempa)
  - c. Perhitungan Momen, gaya aksial dan gaya geser dengan Program SAP 2000.
6. Standar Peraturan dipakai :
  - a. Tata Cara perhitungan Struktur Beton untuk bangunan Gedung (SNI 03-2874-2002).
  - b. Tata Cara Perhitungan Pembebanan Gempa berdasarkan peraturan perencanaan Ketahanan Gempa (SNI 1726,2002).
7. Analisa Kinerja
  - a. Analis beban dorong (*Push Over Analysis*) menggunakan Program SAP 2000.
  - b. Output dari Push Over didapat kurva bilinear terhadap kurva (*Push Over*).
  - c. Pengkriteriaan level kinerja struktur terhadap beban gempa.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Secara garis besarnya sistematika penulisan Laporan tugas akhir ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

- BAB I. Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang, Perumusan masalah, maksud dan tujuan yang ingin dicapai, ruang lingkup pembahasan dan metodologi penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir.
- BAB II. Tinjauan Pustaka, berisi informasi bersifat umum, tentang dasar teori yang berkaitan dengan perencanaan struktur gedung yang ditinjau.
- BAB III. Metodologi, menjelaskan rumus – rumus yang digunakan atau metode yang digunakan dalam perhitungan.
- BAB IV. Analisis dan Pembahasan, berisi analisa perhitungan dan hasil yang didapat.
- BAB V. Kesimpulan dan Saran, berupa kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan dengan program dan saran yang berkaitan dengan hal tersebut.

## 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.
- Istimawan, Dipohusodo, *Struktur Beton bertulang*, penerbit 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.
- Yoso Wigroho, Haryanto, *Analisa dan Perencanaan Struktur Frame Menggunakan SAP 2000 versi 7.42*, Andi Yogyakarta.
- 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.