

TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG DENGAN
MENGUNAKAN SHEARWALL



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

RIA EKASYAFITRI

53031001067

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

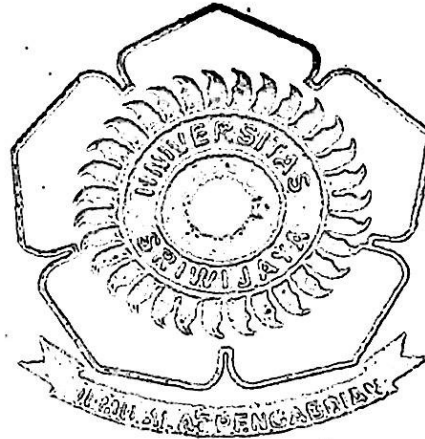
PALEMBANG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

624.107
Feka
&
2011

**TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG DENGAN
MENGUNAKAN SHEARWALL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

RIA EKASYAFITRI

53081001067

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2011

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RIA EKASYAFITRI
NIM : 53081001067
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN SHEARWALL.

Palembang, Februari 2011

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE.
NIP. 19581211 198703 1 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : RIA EKASYAFITRI
NIM : 53081001067
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN SHEARWALL.**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal _____ Pembimbing I



**Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE.
NIP. 19581211 198703 1 002**

Kupersembahkan Untuk:

- *H. Syafruddin Djunani dan Hj. Netrida, orang tuaku yang senantiasa memberikan semangat dan doa serta mencurahkan seluruh jiwa dan raga demi kesuksesanku. Terima kasih ma, pa*
- *Ridoaldi Syafitra dan Ristri Triananda, adik-adikku yang kusayangi, terima kasih atas 'kapan tamat kuliah' nya.*
- *Dwi Alsio Bagus Putra, terima kasih atas semangat serta kesabarannya.*
- *Eko, Eci, Lina (hayo buruan selesai'in tuh TA_ nya), Galih, Madon, Tiar, Uta, Diki (teima kasih atas bantuan serta 'maret ceria'nya) dan teman-teman angkatan '08 (dari D3) terima kasih atas persahabatannya selama kuliah di Unsri kampus bukit, semoga menjadi kisah klasik untuk masa depan.*
- *Almamaterku, Universitas Sriwijaya*

Motto :

- *Tidak ada kata terlambat selagi masih ada niat dan semangat.*
- *Tidak ada orang yang gagal, yang ada hanyalah orang yang menyerah sebelum berhasil.*
- *Masa depan adalah milik mereka yang mampu untuk tetap terus berlatih dan belajar.*

TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG DENGAN MENGUNAKAN *SHEARWALL*

ABSTRAKSI

Dengan kondisi Indonesia terletak di daerah rawan gempa, maka perlu direncanakan struktur bangunan tahan gempa. Tugas akhir ini membahas tentang perbandingan perilaku struktur Gedung Pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang yang semulanya hanya gedung sengan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB) yang kemudian dilakukan modifikasi dengan menambahkan *shearwall* pada beberapa posisi.

Tujuannya adalah untuk menganalisa gaya dalam serta membandingkan nilai deformasi dan luas tulangan yang digunakan pada struktur model SRPMB dan struktur model dengan *shearwall*. Struktur bangunan yang dimodelkan adalah gedung perkuliahan 5 lantai. Struktur bangunan tersebut direncanakan dengan bantuan program SAP 2000. Beban gempa direncanakan dengan metode Analisis Statik Ekuivalen, model struktur bangunan yang direncanakan dianalisis sehingga menghasilkan nilai deformasi, momen serta luas tulangan yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisa dapat disimpulkan bahwa gaya dalam yang dihasilkan struktur bangunan model SRPMB lebih besar dibandingkan model dengan *shearwall*. Sesuai SNI 03-1726-2002, faktor reduksi pada bangunan *dual system* (bangunan yang menggunakan *shearwall*) lebih besar yaitu 6,5 sedangkan pada bangunan SRPMB lebih kecil yaitu 3,5 sehingga gaya geser dasar nominal (v) pada bangunan *dual system* lebih kecil dibandingkan dengan bangunan SRPMB. Sesuai SNI 03-2847-2002, hal ini berakibat pada pendetailan bangunan SRPMB tentunya akan lebih banyak menggunakan tulangan daripada bangunan *dual system*. Namun, luas tulangan serta jumlah tulangan yang dihasilkan dari model gedung SRPMB maupun gedung *dual system* pada gedung yang ditinjau dalam laporan tugas akhir ini tidak jauh berbeda, hal ini disebabkan oleh wilayah gempa yang digunakan yaitu wilayah gempa 2 yang merupakan wilayah gempa tingkat rendah serta ketinggian gedung yang hanya < 25 meter, sehingga penggunaan *shearwall* tidak terlalu berpengaruh. Sebaiknya *shearwall* digunakan pada bangunan tingkat tinggi dan bangunan yang terletak pada wilayah gempa sedang maupun kuat.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Tinjauan Perhitungan Gedung Pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang dengan Menggunakan *Shearwall*”.

Adapun tujuan dan manfaat yang penulis dapatkan dari skripsi ini adalah skripsi ini dapat dijadikan sebagai pedoman untuk lebih memahami perencanaan gedung tahan gempa dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen (beban gempa) yang dihasilkan dengan bantuan program komputer. Kepada rekan – rekan pembaca semoga skripsi ini dapat dijadikan gambaran dan menambah wawasan pengetahuan dalam merencanakan struktur tahan gempa dengan bantuan program SAP 2000.

Dalam hal penulisan skripsi ini, penulis telah dibimbing dari berbagai pihak yang sangat membantu hingga tugas akhir ini 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. Ibu Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A., Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak Dr. Ir. H.M. Taufik Toha D.E.A., Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSc., MSCE., Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan Pembimbing Pertama tugas akhir. yang telah memberikan banyak bantuan serta masukan masukan yang berharga.
4. Bapak Budhi Setiawan, ST., MT., PhD., Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng., sebagai dosen pembimbing akademik
6. Ibu Rosidawani, ST., MT., atas bimbingan dan pengetahuan selama masa pembelajaran.
7. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bimbingan, pengarahan dan ilmu pengetahuan yang telah diajarkan selama ini.

8. Seluruh staf administrasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya (Mbak Dian, Yuk Tini, Kak Aang, Kak Rudi, Kak Yudi, dll) atas bantuan dan kemudahan yang diberikan.
9. Kelurgaku tercinta yang telah banyak memberikan dukungan, kasih sayang, bantuan serta do'a yang membawa berkah.
10. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2008 (asal D3) yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan ini serta memberikan semangat serta motivasi dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

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, Februari 2011

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 dan flowchart.....	xi
Daftar Tabel ..	xiv
Daftar Notasi ..	xv
Daftar Lampiran	xxi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Permasalahan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konsep Dasar Mekanisme Gempa	5
2.2 Konsep Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa	5
2.2.1 Sistem Dinding Struktural (SDSB dan SDSK)	6
2.2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen(SRPMB,SRPMM,SRPMK)	6
2.2.3 Sistem Penahan Gaya Gravitasi	7
2.2.4 Sistem Penahan Gaya Lateral	7
2.2.5 Elemen Struktur Dinding Geser (<i>Shearwall</i>)	8

UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA	
NO. DAFTAR :	111061
TANGGAL :	20 JUN 2011

2.3 Pembebanan pada Konstruksi	10
2.3.1 Beban Mati	10
2.3.2 Beban Hidup	12
2.3.3 Beban Gempa	13
2.4 Analisa Beban Gempa Statik Ekuivalen	13
2.5 Faktor Reduksi Kekuatan	19
2.6 Kombinasi Pembebanan	20
2.7 Perencanaan Elemen Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)	20
BAB III. METODOLOGI	25
3.1 Umum	25
3.2 Permodelan Struktur.....	27
3.2.1 Dimensi Bangunan	27
3.2.2 Mutu Bahan Konstruksi	30
3.2.3 Dimensi Balok dan Kolom.....	30
3.3 Analisis.....	30
3.3.1 Beban Gravitasi.....	30
3.3.3 Beban Gempa	31
3.3.3 Perencanaan dan Analisis dengan Program SAP 2000	33
BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Permodelan Struktur	41
4.2 Data-Data Perhitungan	46
4.3 Perhitungan Beban Gravitasi Pada Struktur	47
4.4 Perhitungan Beban gempa.....	47
4.5 Hasil Analisa Struktur dengan Menggunakan SAP 2000	53
4.5.1 Gaya Geser Dasar Nominal.....	53
4.5.2 Deformasi.....	54
4.5.3 Momen pada Kolom dan Balok	58
4.5.4 Luas Tulangan pada Kolom dan Balok	62
4.5.5 Perbandingan Jumlah Tulangan Proyek dengan Model 1	55

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sistem struktur Penahan Gaya Gravitasi.....	7
2.2 Sistem struktur penahan gaya lateral	8
2.3 Wilayah Gempa Indonesia dengan Percepatan Puncak Batuan Dasar Periode ulang 500 Tahun	14
2.4 Koefisien Gempa Dasar Untuk Berbagai Wilayah Gempa.....	15
2.5 Jenis Kolom Berdasarkan Bentuk dan Macam Penulangan.....	23
2.6 Balok Persegi	24
3.1 <i>Flowchart</i> Umum Penelitian	25
3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	26
3.3 Tampak 3 Dimensi Konstruksi Gedung.....	27
3.4 Denah Gedung Model 1	28
3.5 Denah Gedung Model 2	28
3.6 Denah Gedung Model 3	29
3.7 Denah Gedung Model 4	29
3.8 Kurva Respons Spektrum Rencana.....	32
3.9 Menu pilihan model portal	33
3.10 Permodelan Struktur.....	34
3.11 Desain Perletakan Tumpuan	34
3.12 Mendefinisikan data material untuk desain.....	35
3.13 <i>Design Frame Section</i>	35
3.14 <i>Desain Area Section</i>	36
3.15 Mendefinisikan <i>Load Case</i>	36
3.16 Mendefinisikan kombinasi beban	37
3.17 Menginput beban mati dan hidup pada pelat lantai	37
3.18 Mendefinisikan beban gempa	38
3.19 Mengekang kolom dan balok.....	38
3.20 Mengekang pelat lantai dan dinding beton	39
3.21 <i>Run Analysis</i>	39

3.22 Hasil Struktur	40
4.1 Denah Gedung 1.....	41
4.2 Denah Gedung 2.....	42
4.3 Denah Gedung 3.....	42
4.4 Denah Gedung 4.....	42
4.5 Denah Pelat Lantai Atap	43
4.6 Rangka Atap.....	43
4.7 Denah Pelat Lantai	44
4.8 Potongan A-A	44
4.9 Potongan B-B	45
4.10 Potongan C-C	45
4.11 Potongan D-D	46
4.12 Arah Gempa X dan Y pada Denah Bangunan	47
4.13 Gaya Gempa Fi pada Portal Arah X	48
4.14 Gaya Gempa Fi pada Portal Arah Y	48
4.15 Denah Gedung Model 1	54
4.16 Portal y5	54
4.17 Deformasi Maksimum pada Portal y5 Gedung Model 1	55
4.18 Diagram Perbandingan Nilai Deformasi	56
4.19 Diagram Momen pada Kolom.....	58
4.20 Diagram Momen pada Balok 40x80	59
4.21 Diagram Momen pada Balok 25x45	60
4.22 Diagram Momen pada Balok 20x30	61
4.23 Diagram Luas Tulangan pada Kolom	62
4.24 Diagram Luas Tulangan pada Balok 40x80.....	63
4.25 Diagram Luas Tulangan pada Balok 25x45.....	64
4.26 Diagram Luas Tulangan pada Balok 20x30.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tingkat Kerusakan Bangunan.....	7
2.2 Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung.....	11
2.3 Berat sendiri komponen Gedung.....	11
2.4 Beban hidup pada lantai gedung	13
2.5 Kriteria Respon Spektra Gempa.....	16
2.6 Keefisien ζ yang emebatasi waktu getar alami Fundamental struktur gedung	17
2.7 Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan.....	17
2.8 Faktor daktilitas maksimum, factor reduksi gempa maksimum, faktor tahanan lebih total beberapa jenis sistem dan subsistem struktur gedung	18
2.9 Faktor Reduksi Kekuatan Φ	20
4.1 Rekapitulasi Beban Total Bangunan (Wt) Lantai	49
4.2 Rekapitulasi gaya geser dasar (V) pada gempa arah x dan y.....	51
4.3 Distribusi Gaya Geser Horizontal akibat Gempa pada Gedung 1.....	51
4.4 Distribusi Gaya Geser Horizontal akibat Gempa pada Gedung 2.....	52
4.5 Distribusi Gaya Geser Horizontal akibat Gempa pada Gedung 3.....	52
4.6 Distribusi Gaya Geser Horizontal akibat Gempa pada Gedung 4.....	52
4.7 Perbandingan Nilai V.....	53
4.8 Nilai Deformasi pada Masing-masing Permodelan Gedung.....	55
4.9 Perbandingan Nilai Deformasi.....	56
4.10 Rasio Goyangan	57
4.11 Nilai Momen pada Kolom.....	58
4.12 Nilai Momen pada Balok 40x80	59
4.13 Nilai Momen pada Balok 25x45	60

4.14	Nilai Momen pada Balok 20x30	61
4.15	Luas Tulangan pada Kolom	62
4.16	Luas Tulangan pada Balok 40x80.....	63
4.17	Luas Tulangan pada Balok 25x45.....	64
4.18	Luas Tulangan pada Balok 20x30.....	65
4.19	Perbandingan Jumlah Tulangan yang Digunakan.....	66

Daftar Notasi

SNI 03 – 2847 – 2002

- A_{ch} Adalah luas penampang komponen struktur dari sisi luar tulangan transversal, mm²
- A_{cp} Adalah luas penampang beton yang menahan geser dari segmen dinding horizontal, mm²
- A_{cv} Adalah luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan dan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau, mm²
- A_s Adalah luas bruto penampang, mm²
- A_j Adalah luas penampang efektif di dalam suatu hubungan balok-balok, lihat 23.5 (3(1)), pada suatu bidang yang sejajar dengan bidang tulangan yang menimbulkan geser di dalam hubungan balok-kolom tersebut; mm². Tinggi hubungan balok-kolom adalah tinggi total penampang kolom. Bilamana terdapat suatu balok yang merangka pada suatu tumpuan yang mempunyai lebar yang lebih besar maka, lebar efektif dari hubungan balok-kolom tidak boleh melebihi nilai yang terkecil dari :
- (a) Lebar balok ditambah tinggi hubungan balok-kolom
 - (b) Dua kali jarak tegak lurus yang terkecil dari sumbu longitudinal balok ke sisi kolom. Lihat 23.5 (3(1))
- A_{sh} Adalah luas penampang total tulangan transversal (termasuk sengkang pengikat) dalam rentang spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi h_c , mm²
- A_{vd} Adalah luas total tulangan dalam masing-masing kelompok tulangan diagonal pada balok perangkai yang ditulangi secara diagonal, mm²
- b Adalah lebar efektif flens tekan dari komponen struktur, mm
- b_w Adalah lebar badan atau diameter penampang lingkaran, mm
- c Adalah jarak dari serat tekan terluar ke sumbu netral, lihat 12.2 (7), yang dihitung untuk beban aksial terfaktor dan kuat momen nominal, konsisten dengan perpindahan rencana δ_u , yang menghasilkan kedalaman sumbu netral yang terbesar, mm
- d Adalah tinggi efektif penampang, mm
- d_b Adalah diameter bentang tulangan, mm

- E** Adalah pengaruh beban gempa, atau gaya dan momen dalam yang berhubungan dengan beban tersebut
Adalah kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
- f_y** Adalah kuat tekan tulangan yang disyaratkan, Mpa
- f_{yh}** Adalah kuat leleh tulangan transversal yang disahkan, Mpa
- H** Adalah tebal total komponen struktur, mm
- h_c** Adalah dimensi inti kolom diukur dari sumbu- ke -sumbu tulangan pengekang, mm
- h_w** Adalah tinggi dinding keseluruhan atau segmen dinding yang ditinjau
- h_x** Adalah spasi horisontal maksimum untuk kaki-kaki sengkang tertutup atau sengkang ikat pada semua muka kolom, mm
- ℓ_d** Adalah panjang penyaluran batang tulangan lurus, mm
- ℓ_{dh}** Adalah panjang penyaluran batang tulangan dengan kait standar seperti yang ditentukan persamaan 126, mm
- ℓ_n** Adalah bentang bersih yang diukur dari muka ke muka tumpuan, mm
- ℓ_o** Adalah panjang minimum, diukur dari muka join sepanjang sumbu komponen struktur, dimana harus disediakan tulangan transversal, mm
- ℓ_w** Adalah panjang keseluruhan dinding atau segmen dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser, mm
- M_c** Adalah momen pada gaya muka join, yang berhubungan dengan kuat lentur minimal kolom yang merangka pada join tersebut, yang dihitung untuk beban aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan kuat lentur terendah, N-m, lihat 23.4 (2(2))
- M_g** Adalah momen pada muka join, yang berhubungan dengan kuat lentur nominal balok (termasuk pelat yang berada dalam kondisi tarik) yang merangka pada join tersebut, N-mm. Lihat 23.4 (2(2))
- M_{pr}** Adalah kuat momen lentur mungkin dari suatu komponen struktur, dengan atau tanpa beban aksial, yang ditentukan menggunakan sifat-sifat komponen struktur pada muka join dengan menganggap kuat tarik pada tulangan

longitudinal sebesar minimum $1,25 f_y$ dan faktor reduksi kekuatan $\Phi = 1$, N-mm

- M_s Adalah bagian momen pelat yang diimbangi oleh momen tumpuan, N-mm
- s Adalah spasi tulangan transversal diukur sepanjang sumbu longitudinal komponen struktur, mm
- s_o Adalah spasi maksimum tulangan transversal
- s_x Adalah spasi longitudinal tulangan transversal dalam rentang panjang ℓ_o , mm
- V_c Adalah kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton, N
- V_e Adalah gaya geser rencana yang dikemukakan dalam 23.3 (4(1)) dan 23.4 (5(1)), N
- V_n Adalah kuat geser nominal, N
- V_u Adalah gaya geser terfaktor pada penampang, N
- α Adalah sudut antara tulangan diagonal dan sumbu longitudinal balok perangkat yang ditulangi secara diagonal
- α_c Adalah koefisien yang mendefinisikan kontribusi relatif dari tahanan beton terhadap tahanan dinding. Lihat persamaan 127
- δ_u Adalah perpindahan rencana, mm
- ρ Adalah rasio tulangan tarik non-pretegang = A_s/bd
- ρ_g Adalah rasio luas tulangan total terhadap luas penampang kolom
- ρ_n Adalah rasio luas tulangan yang tersebar pada bidang yang paralel bidang A_{cv} terhadap luas beton bruto yang tegak lurus terhadap tulangan tersebut
- ρ_s Adalah rasio volume tulangan spiral terhadap volume inti beton yang terkekang oleh tulangan spiral (diukur dari sisi luar tulangan spiral)
- ρ_v Adalah rasio luas tulangan yang tersebar pada bidang yang tegak lurus bidang A_{cv} terhadap luas beton bruto A_{cv}
- Φ Adalah faktor reduksi kekuatan

SNI 03 – 1726 – 2002

- A** Percepatan puncak Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal sebagai gempa masukan untuk analisis respons dinamik linier riwayat struktur gedung
- A_m** Percepatan respons maksimum atau Faktor Respons Gempa maksimum pada spektrum Respons Gempa Rencana
- A_o** Percepatan puncak maka tanah akibat pengaruh Gempa Rencana yang bergantung pada wilayah Gempa dan jenis tanah tempat struktur gedung berada
- A_r** Pembilang dalam persamaan hiperbola Faktor Respons Gempa C pada Spektrum Respons Gempa Rencana
- b** Ukuran horisontal terbesar denah struktur gedung pada lantai tingkat yang ditinjau, diukur tegak lurus pada arah pembebanan gempa; dalam subskrip menunjukkan struktur bawah
- c** Dalam subskrip menunjukkan besaran beton
- C** Faktor Respons Gempa dinyatakan dalam percepatan gravitasi yang nilainya bergantung pada waktu getar alami struktur gedung dan kurvanya ditampilkan dalam spektrum Respons Gempa Rencana
- C₁** Nilai Faktor Gempa yang didapat dari Spektrum Respons Gempa Rencana untuk waktu getar alami fundamental dari struktur gedung
- d** Dalam subskrip menunjukkan besaran desain atau dinding geser
- d₁** Simpangan horisontal lantai tingkat I dari hasil analisis 3 dimensi struktur gedung akibat beban gempa nominal statik ekuivalen yang menangkap pada pusat massa pada taraf lantai-lantai tingkat
- D_n** Beban mati nominal yang dapat dianggap sama dengan beban mati rencana yang ditetapkan dalam standar-standar pembebanan struktur gedung.
- e** Eksentrisitas teoretis antara pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat struktur gedung; dalam subskrip menunjukkan kondisi elastis penuh.
- e_d** Eksentrisitas rencana antara pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat struktur gedung

E_c	Modulus elastisitas beton, Mpa
E_n	Beban gempa nominal yang nilainya ditetapkan oleh besarnya probabilitas beban itu dilampaui dalam kurun waktu tertentu, oleh faktor daktilitas struktur gedung μ yang mengalaminya dan oleh faktor kuat lebih beban dan bahan fl yang terkandung di dalam struktur gedung tersebut.
E_s	Modulus elastisitas baja (= 200Gpa)
F_1	Beban gempa nominal statik equivalen yang menangkap pada pusat massa pada taraf lantai tingkat ke-i struktur atas gedung
g	Percepatan gravitasi; dalam subskrip menunjukkan momen yang bersifat momen guling.
i	Dalam subskrip menunjukkan nomor lantai tingkat atau nomor lapisan tanah
I	Factor Keutamaan Gedung, factor pengali dari pengaruh Gempa Rencana pada berbagai kategori, untuk menyesuaikan periode ulang gempa yang berkaitan dengan penyesuaian probabilitas dilampauinya pengaruh tersebut selama umur gedung itu dan penyesuaian umur gedung itu.
L_n	Beban hidup nominal yang dapat dianggap sama dengan beban hidup rencana yang ditetapkan dalam standar-standar pembangunan struktur gedung.
m	Jumlah lapisan tanah yang ada di atas batuan dasar
M	Momen lentur secara umum
M_n	Momen nominal statu penampang unsur struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal, atau akibat pengaruh momen leleh sendi plastis yang sudah direduksi dengan factor kuat lebih beban dan bahan fl.
R	Factor reduksi gempa, ratio antara beban gempa maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana pada struktur gempa elastik penuh dan beban gempa nominal akibat pengaruh Gempa Rencana pada struktur gedung daktil, bergantung pada factor daktilitas struktur gedung tersebut; factor reduksi gempa representatif struktur gedung tidak beraturan.

- T** Waktu getar alami struktur gedung dinyatakan dalam detik yang menentukan besarnya Factor Respons Gempa Struktur gedung dan kurvanya ditampilkan dalam Spektrum Respons Gempa Rencana
- T_1** Waktu getar alami fundamental struktur gedung beraturan maupun tidak beraturan dinyatakan dalam detik
- V** Beban (gaya) geser dasar nominal statik ekuivalen akibat pengaruh Gempa Rencana yang bekerja di tingkat dasar struktur gempa beraturan dengan tingkat daktilitas umum, dihitung berdasarkan waktu getar alami fundamental struktur gedung beraturan tersebut.
- W_i** Berat lantai ke-1 struktur atas suatu gedung, termasuk beban hidup yang sesuai
- W_t** Berat total gedung, termasuk beban hidup yang sesuai
- ζ (zeta)** Koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung, bergantung pada Wilayah Gempa
- η (eta)** Factor pengali dari simpangan struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal untuk mendapatkan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama
- μ (miu)** Factor daktilitas struktur gedung, rasio antara simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama
- μ_n (miu-m)** Nilai factor daktilitas maksimum yang dapat dikerahkan oleh suatu sistem atau subsistem struktur gedung
- ζ (ksi)** Factor pengali dari simpangan struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal untuk mendapatkan simpangan maksimum struktur gedung pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan

Daftar Lampiran

- I. Perhitungan Pembebanan**
- II. Hasil Ouput SAP 2000**
- III. Gambar Konstruksi**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki ancaman gempa bumi yang cukup tinggi, karena terletak dipertemuan Cirkum Pasifik dan Tran Asiatik. Peristiwa gempa itu sendiri tidak dapat dicegah, namun dengan usaha dan upaya para ahli, sangat memungkinkan untuk menghambat atau paling tidak mengurangi bencana yang diakibatkan oleh gempa secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, perencanaan struktur bangunan tahan gempa sangat penting di Indonesia, mengingat sebagian besar wilayahnya terletak dalam wilayah gempa dengan intensitas cukup tinggi. Pada umumnya, struktur bangunan gedung didesain berdasarkan peraturan struktur tahan gempa yang berlaku. Dari wilayah gempa yang ringan sampai wilayah gempa yang tinggi mempunyai peraturan desain bangunan tersendiri.

Dalam Tugas akhir ini, akan dianalisa perilaku struktur Gedung Pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang yang terletak pada wilayah gempa rendah yaitu pada wilayah gempa 2. Karena wilayah gedung ini masih terletak di zona gempa rendah, maka perhitungan beban gempanya direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB). SRPMB direncanakan untuk memiliki kekakuan yang tinggi dan daktilitas yang rendah ketika menahan beban lateral sehingga persyaratan "*Strong Coloumn Weak Beam*" dapat diabaikan dalam perencanaannya. Pada awalnya gedung direncanakan dengan sistem rangka gedung (*building frame system*) biasa yang kemudian akan dimodifikasi dengan menambahkan dinding geser (*shearwall*). Perbandingan yang akan dilakukan antara lain dalam hal gaya geser dasar nominal, momen, deformasi dan jumlah tulangan yang dipakai dengan membuat empat buah model struktur bangunan yang memiliki sistem struktur yang berbeda yaitu sistem rangka biasa dan *shear wall* dengan posisi yang berbeda.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah memodifikasi gedung Pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang dengan memasang *shearwall* pada beberapa posisi yang berbeda, yang kemudian akan dianalisa perbandingan nilai gaya geser dasar nominal, deformasi, momen serta jumlah tulangan yang digunakan. Pengaruh gaya geser dasar pada struktur gedung ini menggunakan analisa statik ekuivalen. Perhitungan ini akan menggunakan program SAP 2000 versi 14.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

- Merencanakan komponen struktur bangunan beton bertulang tahan gempa pada struktur gedung pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
- Mengaplikasikan persyaratan pedetailan yang diatur dalam SNI-03-2874-2002 dimana analisa strukturnya sesuai SNI 03-1726-2002.
- Mengaplikasikan perhitungan struktur gedung dengan menggunakan SAP 2000.
- Membandingkan nilai gaya geser dasar nominal akibat beban gempa rencana.
- Membandingkan hasil analisis struktur berupa nilai deformasi dan momen pada komponen struktur balok dan kolom pada keempat model gedung yang letak *shearwall*nya berbeda.
- Membandingkan hasil analisis struktur berupa tulangan pada kolom dan balok pada keempat model gedung yang dimodifikasi dengan tulangan yang dipakai di lapangan.

1.4 Ruang Lingkup Permasalahan

Ruang lingkup permasalahan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Permodelan berupa struktur gedung beton bertulang dengan:
 - a. Struktur terdiri dari 5 lantai
 - b. Tinggi gedung = 23 m. $H_1 = 6\text{m}$; $H_{2-5} = 4\text{m}$
 - c. Mutu beton dan kuat tarik baja yaitu $f'_c = 25\text{ Mpa}$ $f_y = 320\text{ Mpa}$

2. Bangunan berfungsi sebagai gedung perkuliahan
3. Bangunan dalam wilayah gempa zona 2 dan jenis tanah keras.
4. 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 gempa (SNI-176-2002)
 - c. Pembebanan struktur mengacu pada Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (1983)

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara garis besar isi setiap bab yang akan dibahas pada tugas akhir ini. Sistematika pembahasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

o **BAB 1 Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

o **BAB II Tinjauan Pustaka**

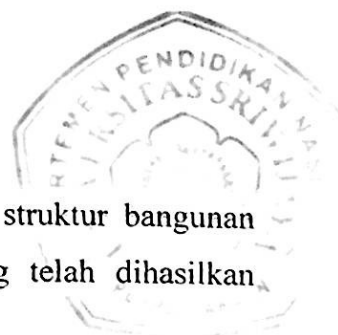
Bab ini berisi uraian tentang kriteria pembebanan gempa dan konsep perencanaan struktur bangunan tahan gempa dengan menggunakan model struktur bangunan beton bertulang serta perencanaan dan persyaratan berdasarkan teori SNI-1726-2002 dan SNI-2847-2002

o **BAB III Metodologi**

Bab ini berisi pemodelan struktur bangunan dan dilakukan analisis struktur dengan menggunakan bantuan program SAP 2000 versi 14.

o **BAB IV Perhitungan dan Analisis**

Bab ini berisi hasil-hasil perhitungan dalam perencanaan struktur bangunan serta analisis yang dilakukan terhadap perhitungan yang telah dihasilkan.



berdasarkan batasan-batasan yang sudah ditetapkan dalam ruang lingkup pembahasan.

o **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh kegiatan tugas akhir ini dengan menitikberatkan pada persyaratan pendetailan dan saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung SNI – 1726 – 2002*, April 2002
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SNI – 2847 – 2002*, Desember 2002
- Departemen Penyelidikan Masalah Bangunan, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung*, Bandung, 1983
- Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999
- Juwono, Jimny S., *Panduan Sistem Bangunan Tinggi*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2009
- Kumiawan, Yannes., *Perencanaan Struktur Gedung Kampus X 12 Lantai dengan Menggunakan Program SAP 2000*. Skripsi Universitas Gunadarma.
- Kusuma, Gideon dan Takim Andriono, *Desain Struktur Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*, Penerbit Erlangga, Edisi Kedua, 1993
- Nikmah, Meri., *Perbandingan Perhitungan Komponen Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB) pada Struktur Beton Bertulang*. Tugas Akhir Teknik Sipil UNSRI, Palembang, 2009.