

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA PALEMBANG DENGAN PENAHAN LATERAL DINDING STRUKTURAL

Yudha Putra Ichwandri

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
(Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan)
E-mail: yudhaputraichwandri@yahoo.com

ABSTRACT

The construction in Indonesia has expanded into high-level buildings that require a stable structure, strong enough, capable of serviceability and durability such as those held by the steel structure. However, Indonesia is also a country that has a high intensity earthquake. The earthquake caused storey structure is vulnerable to the occurrence of drift. One method to reduce is by installing of shearwall. Building models are analyzed in terms of 5-shaped building with 5 floors. The measure of building plan is 43,5m x 33m and height is 3,5m. The Function of the building used as dormitory of sriwijaya university. Calculation of structural analysis using SAP 2000 software v.14 in three-dimensional model. The results of this analysis is to know the dimensions, reinforcement plate shear walls and floors. This research produced the conclusion that the the conclusion that in the calculation of the dimensions of the structures obtained dormitory floor slab thickness of 17 cm, and a thickness shear walls and 30 cm. From the result of the calculation have been done, the first until the tenth designs of load combination have their own strength and weakness from several aspect which were being research.

Key words : earthquake, dormitory, shearwall,

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam perkembangan saat ini mahasiswa sangat membutuhkan asrama untuk memperlancar kegiatan kuliah agar lebih optimal. asrama mahasiswa tidak hanya sebagai tempat untuk istirahat, belajar dan sebagai tempat pertemuan mahasiswa, tetapi juga perlu dilengkapi fasilitas untuk pengembangan diri serta sebagai tempat tinggal yang memiliki kenyamanan seperti dirumah.

Lokasi Kampus yang berada di tengah kota membuat terbatasnya lahan yang ada disekitarnya sehingga memungkinkan untuk membangun tempat tinggal di lahan terbatas. Selain itu, hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan asrama mahasiswa adalah tentang kekuatan gedung tersebut terhadap gempa yang ditimbulkan akibat bencana alam.

Gempa adalah gejala fisik yang ditandai dengan bergetarnya bumi dengan berbagai intensitas. Indonesia termasuk dalam wilayah yang rawan gempa, karena Indonesia terletak di pertemuan tiga lempeng

tektonik utama, yaitu lempeng tektonik Hindia – Australia, lempeng Pasifik, dan lempeng Eurasia.

Dengan demikian bangunan- bangunan yang berada di wilayah Indonesia menghadapi resiko gempa yang tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan bangunan, sehingga mengakibatkan korban jiwa dan kerugian materil. Salah satu solusi yang digunakan untuk meningkatkan kinerja struktur bangunan tingkat tinggi pada penelitian kali ini adalah dengan pemasangan dinding geser (*Shearwall*).

Dinding geser adalah slab beton bertulang yang dipasang dalam posisi vertikal pada sisi gedung tertentu yang berfungsi menambah kekakuan struktur dan menyerap gaya geser yang besar seiring dengan semakin tingginya struktur. Fungsi dinding geser dalam suatu struktur bertingkat juga penting untuk menopang lantai pada struktur dan memastikannya tidak runtuh ketika terjadi gaya lateral akibat gempa.

Tujuan penelitian ini adalah:

- 1) Merencanakan dimensi dan penulangan dinding geser dan pelat lantai struktur gedung asrama.

- 2) Bagaimana cara merencanakan dan menganalisis suatu gedung tahan gempa menggunakan penahan lateral dinding geser.

Penelitian ini menggunakan analisis dinamis respons spektrum. Uraian singkat balok, kolom, plat lantai, dan penahan lateral, metode desain, pembebanan

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan teori-teori yang menjadi dasar analisis struktur bangunan seperti balok, kolom, plat lantai, dan penahan lateral terhadap metode yang digunakan yaitu metode SNI 03-1726-2002. Pengerjaan laporan ini menggunakan analisis dinamis respons spektrum. Uraian singkat balok, kolom, plat lantai, dan penahan lateral, metode desain, pembebanan dan pengertian serta rumus-rumus adalah sebagai berikut :

2.1. Konstruksi Bangunan

Konstruksi bangunan merupakan suatu kerangka pokok fisik bangunan yang dirancang untuk dapat menahan beban-beban bangunan. Dalam konstruksi bangunan terdapat komponen struktur seperti balok, kolom, plat lantai, dan tangga.

Dalam perhitungan konstruksi bangunan perlu diadakan perhitungan pembebanan yang akan dipikul komponen struktural bangunan. Beban-beban yang bekerja pada struktur adalah beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), dan beban gempa (*earthquake load*). Perhitungan dilakukan untuk mendapatkan besaran arah gaya-gaya yang bekerja pada setiap komponen struktur dan nantinya dilakukan analisis struktur agar didapat dimensi balok, kolom dan tulangan yang dibutuhkan oleh masing-masing struktur.

2.1.1. Pelat Lantai

Menurut Istimawan Dipohusodo (1999), pelat lantai merupakan salah satu komponen struktur konstruksi baik pada gedung maupun jembatan dan biasanya di bagian gundung konstruksi beton bertulang. Berdasarkan perilaku pelat lantai dalam menahan beban yang bekerja, pelat lantai dibagi menjadi dua yaitu pelat satu arah (*one-way slab*) dan pelat dua arah (*two-way slab*).

2.1.2. Balok

Menurut Dr. Edward G. Nawy, P.E. (1998), balok adalah elemen struktur yang menyalurkan beban-beban *tributary* dari *slab* lantai ke kolom penyangga yang vertikal. Pada umumnya elemen balok dicor secara monolit dengan *slab*, dan secara struktural ditulangi di bagian bawah atau di bagian atas. Balok juga berfungsi sebagai pengekang dari struktur kolom. Pada balok berlaku pula panjang bentang teoritis/harus dianggap sama dengan bentang bersih L

ditambah dengan setengah panjang perletakan yang telah ditetapkan.

2.1.3. Kolom

Kolom adalah elemen vertikal dari rangka (*frame*) struktural yang memikul beban dari balok. Elemen ini merupakan elemen yang mengalami tekan dan pada umumnya disertai dengan momen lentur. Kolom merupakan salah satu unsur terpenting dalam peninjauan keamanan struktur.

Kolom dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk dan susunan tulangnya, posisi beban pada penampang, dan panjang kolom dalam hubungannya dengan dimensi lateral. Bentuk dan susunan tulangan pada kolom dapat dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu:

1. Kolom segi empat atau bujur sangkar
2. Kolom bundar
3. Kolom komposit yang terdiri dari beton dan profil baja struktural didalamnya
4. Kolom dengan beban sentris
5. Kolom dengan beban eksentris

2.2. Sistem Rangka Pemikul Momen

Sistem rangka pemikul momen adalah suatu sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Dimana beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur sehingga *Joint* pada struktur ini perlu perencanaan khusus.

2.3. Dinding Struktural

Dinding struktural atau biasa dikenal dengan dinding geser adalah dinding campuran beton dan tulangan dengan mutu tertentu yang berfungsi sebagai penahan gaya geser pada suatu gedung yang ditimbulkan oleh beban lateral, dimana struktur dengan dinding geser dan portal-portal bertulang ikut menahan beban gempa sehingga meningkatkan kekakuan dan menahan gaya lateral.

2.4. Analisa Dinamis Spektrum (SNI-1726-2002)

Metode ini digunakan untuk menghitung gaya gempa dengan menggunakan gaya dinamis gempa berupa diagram melengkung. Metode ini dipakai untuk bangunan yang tidak memenuhi syarat pada metode static ekuivalen, dimana tinggi bangunan lebih dari 10 lantai atau lebih dari 40 dan bentuk denah gedung tidak beraturan atau memiliki bentuk-bentuk yang unik.

2.2.1. Pembebanan

Dalam perhitungan konstruksi bangunan perlu juga dihitung pembebanan yang akan dipikul komponen struktural bangunan. Beban-beban yang bekerja pada struktur adalah :

1. Beban mati (*dead load*)
2. Beban hidup (*live load*)
3. Beban gempa (*earthquake load*)

2.2.2. Faktor Respons Gempa (C)

Dalam mencari faktor respons gempa dibutuhkan parameter untuk desain gempa. Berikut ini parameter-parameter yang dibutuhkan :

1. Letak gedung yang akan dibangun berdasarkan zonagempa yang ada di SNI 03-1726-2002
2. Kondisi tanah letak gedung tersebut berdirinya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :
3. Periode Natural (Waktu Getar Alami) (T)
Dalam periode waktu getar alami dibutuhkan T dengan rumus :

1. Menggunakan sistem rangka saja (SRPMK)

$$T = 0,0731 H^{\frac{3}{4}} \dots \text{(Persamaan II.8.)}$$

2. Menggunakan sistem rangka dengan dinding geser (ganda)

$$T = 0,0488 H^{\frac{3}{4}} \dots \text{(Persamaan II.9.)}$$

Dimana :

T = Periode natural (detik)

H = Tinggi bangunan (m)

Pembatasan Waktu Getar Alami Fundamental didapatkan dengan syarat dan tabel :

$$T < \zeta$$

Dimana:

T = Periode natural (detik)

ζ = Koefisien factor respons gempa vertikal

n = Jumlah tingkat bangunan

Tabel II.8. Koefisien Untuk Menghitung Faktor Respons Gempa Vertikal

Wilayah Gempa	ζ
1	0,20
2	0,19
3	0,18
4	0,17
5	0,16
6	0,15

(Sumber : SNI 03-1726-2002)

Dari syarat tersebut diambil hasil T dengan nilai terkecil. Selanjutnya untuk mendapatkan nilai C ditentukan dari persamaan-persamaan berikut ini :

- Untuk $T \leq T_c$
 $C = A_m \dots \dots \dots \text{(Persamaan II.10.)}$

- Untuk $T > T_c$
 $C = \frac{A_r}{T} \dots \dots \dots \text{(Persamaan II.11.)}$

Dengan

$$A_r = A_m T_c \dots \text{(Persamaan II.12.)}$$

Dimana :

T_c = Waktu getar alami sudut (detik)

C = Faktor respon gempa (detik)

A_m = Percepatan respons maksimum

A_r = Pembilang dalam persamaan hiperbola faktor respons gempa C

2.2.3. Faktor Keutamaan Struktur (I)

Keruntuhan struktur gedung selama umur gedung dan umur gedung tersebut yang diharapkan, pengaruh Gempa Rencana terhadapnya harus dikalikan dengan suatu Faktor

2.2.4. Faktor Modifikasi Respons Struktur (R)

Tingkat daktilitas dapat dinyatakan dalam faktor reduksi gempa R representatif, yang nilainya dapat dihitung sebagai nilai rata-rata berbobot dari faktor reduksi gempa untuk 2 arah sumbu koordinat ortogonal dengan gaya geser dasar yang dipikul oleh struktur gedung dalam masing-masing arah tersebut sebagai besaran pembobotnya menurut persamaan :

$$R = \frac{V_x^o + V_y^o}{\frac{V_x^o}{R_x} + \frac{V_y^o}{R_y}} \dots \dots \dots \text{(Persamaan II.13.)}$$

Dimana :

R = Faktor Reduksi Gempa

V_x^o = Gaya geser dasar nominal yang berkerja dalam arah sumbu-x ditingkat dasar struktur gedung tidak beraturan

V_y^o = Gaya geser dasar nominal yang berkerja dalam arah sumbu-y ditingkat dasar struktur gedung tidak beraturan

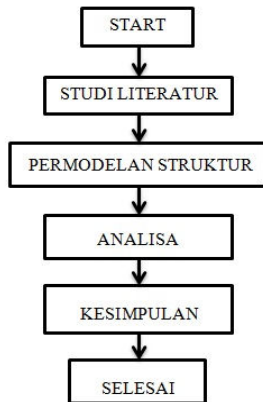
R_x = Faktor reduksi gempa untuk pembebanan gempa dalam arah sumbu-x pada struktur gedung tidak beraturan.

R_y = Faktor reduksi gempa untuk pembebanan gempa dalam arah sumbu-y pada struktur gedung tidak beraturan.

3. METODOLOGI PENULISAN

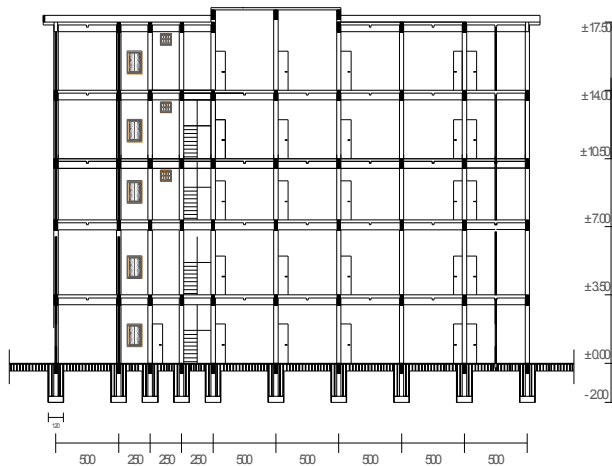
Sumber literatur mengenai perencanaan struktur asrama mahasiswa didapat dari buku panduan, Standar Nasional Indonesia, peraturan pembebanan Indonesia, makalah, jurnal, maupun bacaan lain yang merupakan sumber referensi untuk mendapatkan dasar-dasar teori dan parameter yang diperlukan dalam komponen struktur tekan, struktur lentur serta sistem pembebanan sehingga dapat digunakan untuk menganalisis

perhitungan dinding geser dengan menggunakan SNI 03-1729-2002 (Standar Nasional Indonesia).

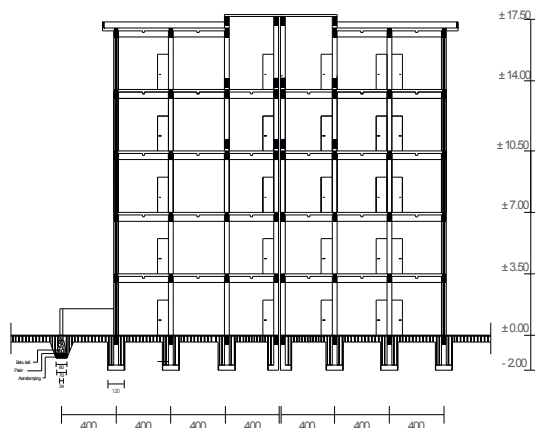


Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

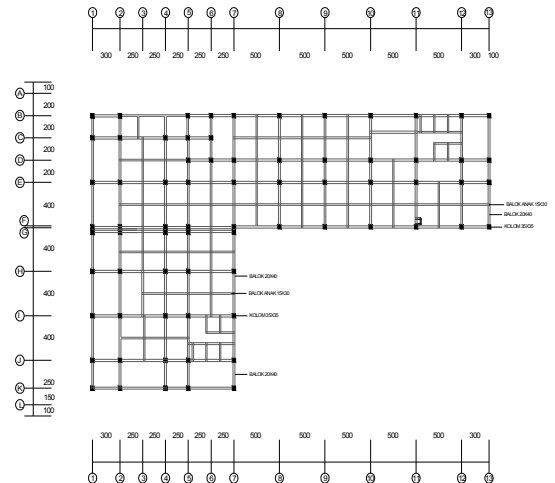
Berikut permodelan untuk analisa 3 dimensi pada komponen struktur :



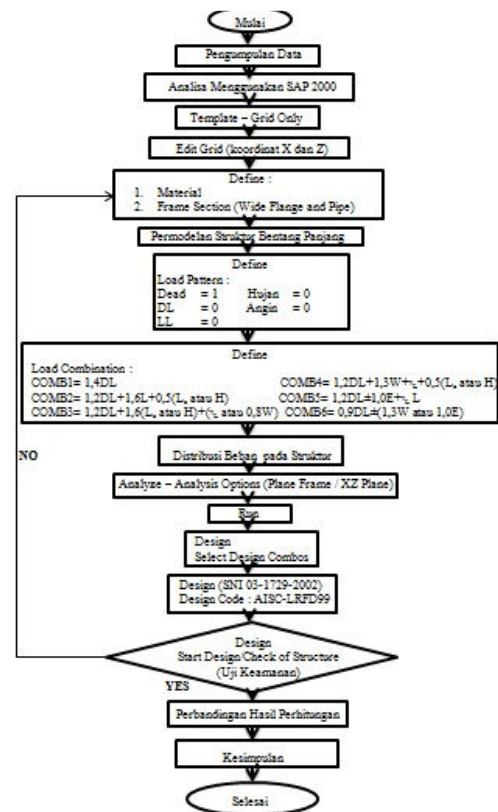
Gambar 3.1. Tampak Depa



Gambar 3.1. Tampak Samping



Gambar 3.2. Tampak Atas



Gambar 3.7. Flowchart Analisa

Langkah-langkah diatas dianalisis dengan bantuan program SAP 2000 versi 14. Dilakukan juga kontrol secara manual agar struktur benar-benar dinyatakan aman.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN BAB IV

4.1. Data Umum Struktur

Fungsi Gedung : Gedung Asrama
 Jenis Struktur : Beton Bertulang
 Letak Wilayah Gempa : Wilayah Gempa 2
 Mutu Beto : K-225 ($f_c' = 22,065$ MPa)
 Mutu Baja : BJTD-40 ($f_y = 400$ MPa)
 Berat Jenis Beton (w_c) : 2400 kg/m^3
 Berat Jenis baja (w_y) : 7850 kg/m^3
 Tinggi Bangunan : 5 Lantai (17,5 meter)
 Tinggi Tiap Lantai : 3,5 meter
 Ukuran Bangunan : 43,5 meter x 33 meter

Bangunan ini menggunakan penahan lateral dinding struktural. Pemasangan dinding geser memberikan dampak positif pada kekakuan struktur. Kekakuan struktur ini memberikan pengaruh yang cukup baik pada pengurangan nilai simpangan. Hasil analisis program SAP 2000 versi 14 menunjukkan perubahan nilai simpangan struktur pada gedung. Hal ini menunjukkan bahwa gedung yang dipasang shearwall mempunyai kekakuan yang lebih besar dibandingkan bangunan menggunakan penahan lateral portal saja. Desain gedung asrama mahasiswa dapat dilihat pada gambar berikut :

Perhitungan Tulangan

Data-data material dan dimensi elemen struktural yang dipakai:

$$f_c' = 22,065 \text{ MPa}$$

$$\text{Plat lantai (h)} = 17 \text{ cm}$$

$$f_y = 400 \text{ MPa}$$

$$\text{Dinding geser (h)} = 30 \text{ cm}$$

a. Pelat Lantai

Dari hasil perhitungan SAP 2000 didapat data sebagai berikut :

Momen Arah X (kg.m)		Momen Arah Y (kg.m)	
Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
5552,77	1029,85	5752,18	289,2

Tulangan Tumpuan Arah X

$$\text{Momen max} = 5552,77 \text{ kg.m} = 54,4540 \text{ kN m}$$

Dengan perkiraan batang tulangan D13, selimut beton 25 mm dantebal plat 180 mm

$$d = 180 - 25 - 6,5 = 148,5 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} MR &= \phi bd^2k \\ K_{perlu} &= \mu / \phi bd^2 \\ &= 54,45 \cdot 10^{-3} / 0,8 \cdot 1,0 \cdot 148,5^2 \\ &= 3,086 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho &= 0,006 < \rho_{maks} = 0,0203 \\ a_{perlu} &= \rho bd = 0,008 \cdot 1000 \cdot 148,5 = 1148 \text{ mm}^2 \text{ per } 1 \text{ m} \end{aligned}$$

Direncanakan tulangan D13 ($A_s = 132,78 \text{ mm}^2$ per tulangan)

$$\begin{aligned} \text{Jarak (s)} &= \frac{\text{luas satu batang tulangan}}{\text{As yang diperlukan per meter}} \\ &= \frac{132,78}{1148/1000} = 115,66 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dengan demikian digunakan tulangan D13 dengan jarak 11 cm dari as ke asntuk setiap 1 meter.

Tulangan Lapangan Arah X

$$\text{Momen max} = 1029,85 \text{ kg.m} = 10,1 \text{ kN m}$$

Dengan perkiraan batang tulangan D13, selimut beton 25 mm dantebal plat 180 mm

$$d = 180 - 25 - 6,5 = 148,5 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} MR &= \phi bd^2k \\ K_{perlu} &= \mu / \phi bd^2 \\ &= 10,1 \cdot 10^{-3} / 0,8 \cdot 1,0 \cdot 148,5^2 \\ &= 0,572 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho &= 0,0035 < \rho_{maks} = 0,0203 \\ a_{perlu} &= \rho bd = 0,0035 \cdot 1000 \cdot 148,5 = 519,75 \text{ mm}^2 \text{ per } 1 \text{ m} \end{aligned}$$

Direncanakan tulangan D13 ($A_s = 132,78 \text{ mm}^2$ per tulangan)

$$\begin{aligned} \text{Jarak (s)} &= \frac{\text{luas satu batang tulangan}}{\text{As yang diperlukan per meter}} \\ &= \frac{132,78}{519,75/1000} = 255,4 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dengan demikian digunakan tulangan D13 dengan jarak 22 cm dari as ke asntuk setiap 1 meter.

Tulangan Tumpuan Arah Y

$$\text{Momen max} = 5752,18 \text{ kg.m} = 56,41 \text{ kN m}$$

Dengan perkiraan batang tulangan D13, selimut beton 25 mm dantebal plat 180 mm

$$d = 180 - 25 - 6,5 = 148,5 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} MR &= \phi bd^2k \\ K_{perlu} &= \mu / \phi bd^2 \\ &= 56,41 \cdot 10^{-3} / 0,8 \cdot 1,0 \cdot 148,5^2 \\ &= 3,19 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$\rho = 0,0087 < \rho_{maks} = 0,0203$
 asperlu = $\rho b d = 0,0087 \cdot 1000 \cdot 148,5 = 1291,95 \text{ mm}^2$ per 1m

Direncanakan tulangan D13 ($A_s = 132,78 \text{ mm}^2$ per tulangan)

$$\text{Jarak (s)} = \frac{\text{luas satu batang tulangan}}{\text{As yang diperlukan per meter}} = \frac{132,78}{1291,95/1000} = 102,77 \text{ mm}$$

Dengan demikian digunakan tulangan D13 dengan jarak 10 cm dari as ke as untuk setiap 1 meter.

Tulangan Lapangan Arah Y

Momen max = $289,2 \text{ kg.m} = 2,836 \text{ kN m}$

Dengan perkiraan batang tulangan D13, selimut beton 25 mm dan tebal plat 180 mm

$$d = 180 - 25 - 6,5 = 148,5 \text{ mm}$$

$$MR = \phi b d^2 k$$

$$K_{perlu} = \frac{mu}{\phi b d^2} = \frac{2,836 \cdot 10^{-3}}{0,8 \cdot 1,0 \cdot 1485^2} = 0,160 \text{ MPa}$$

$\rho = 0,0035 < \rho_{maks} = 0,0203$
 asperlu = $\rho b d = 0,0035 \cdot 1000 \cdot 148,5 = 519,75 \text{ mm}^2$ per 1m

Direncanakan tulangan D13 ($A_s = 132,78 \text{ mm}^2$ per tulangan)

$$\text{Jarak (s)} = \frac{\text{luas satu batang tulangan}}{\text{As yang diperlukan per meter}} = \frac{132,78}{519,75/1000} = 225,4 \text{ mm}$$

Dengan demikian digunakan tulangan D13 dengan jarak 22 cm dari as ke as untuk setiap 1 meter.

b. Dinding Geser

	V_u	M_u	P_u
Arah X	220,135	628203,46	2174,41
Arah Y	369	38506,04	1928,02

Penulangan Arah X

$V_u = 22447,6 \text{ kg} = 220,135 \text{ kN}$
 $M_u = 640589,26 \text{ kgm} = 628203,46 \text{ kN m}$
 $P_u = 211728,38 \text{ kg} = 2174,41 \text{ kN}$
 $V_c = 1/6 \cdot A_{cv} \cdot \sqrt{f_c'}$

$$= 1/6 \cdot 5.0,3 \sqrt{25} \cdot 1000 = 1250 \text{ kN}$$

$V_u < V_c$ digunakan 1 lapis tulangan

Untuk dinding struktural, rasio tulangan vertikal ρ_v dan horizontal ρ_n minimum adalah 0,0025 dan spasimaksimum masing-masing tulangan adalah 450 mm.

Luas penampang horizontal dan vertikal dinding geser per meter panjang :

$$= 0,3 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 0,3 \text{ m}^2$$

Luas minimal kebutuhan tulangan per meter panjang arah horizontal dan vertikal :

$$= 0,3 \text{ m}^2 \times 0,0025 = 0,00075 \text{ m}^2 = 750 \text{ mm}^2$$

Bila digunakan baja tulangan D18, maka :

$$n = 750/509 = 1,47 = 2 \text{ pasang}$$

$$s = 1000 \text{ mm} / 2 = 500 \text{ mm}$$

Sehingga digunakan tulangan 2D18 – 300 mm

$$V_n = A_{cv} (\alpha_{cv} \sqrt{f_c'} + \rho_n \cdot f_y)$$

Dimana,

$$h_w/l_w = 17,5/5 = 3,65 > 3$$

karena $h_w/l_w > 2$, $\alpha_{cv} = 0,167 = 1/6$

- Rasio tulangan horizontal terpasang

$$\rho_n = 509/300 \times 300 = 0,0057$$

$\rho_n > \rho_{n-min} = 0,0025 \dots \text{ok}$

- Kuat geser perlu

$$V_n = A_{cv} (\alpha_{cv} \sqrt{f_c'} + \rho_n \cdot f_y) = 300 \times 500 \times (0,167 \times 5) + (0,0057 \times 400) \times 10^{-3} = 4672,5 \text{ kN}$$

$$\phi V_n = 0,75 \times 4672,5 = 3504,4 \text{ kN}$$

$V_u = 220,135 \text{ kN} < \phi V_n = 3504,4 \text{ kN} \dots \text{Ok}$

- Kuat geser nominal maksimum

$$5/6 \cdot A_{cv} \cdot \sqrt{f_c'} = 5/6 \times 1,5 \times 5 \times 10^3 = 6250 \text{ kN}$$

Kuat geser nominal dibawah batas kuat geser maksimum

...Ok

Penulangan Arah Y

$$V_u = 37627,6 \text{ kg} = 369 \text{ kN}$$

$$M_u = 39265,34 \text{ kgm} = 38506,04 \text{ kN m}$$

$$P_u = 196604,02 \text{ kg} = 1928,02 \text{ kN}$$

$$V_c = 1/6 \cdot A_{cv} \cdot \sqrt{f_c'}$$

$$= 1/6 \cdot 5.0,3 \sqrt{25} \cdot 1000$$

$$= 1250 \text{ kN}$$

$V_u < V_c$ digunakan 1 lapis tulangan

Untuk dinding struktural, rasio tulangan vertikal ρ_v dan horizontal ρ_n minimum adalah 0,0025 dan spasimaksimum masing-masing tulangan adalah 450 mm.

Luas penampang horizontal dan vertikal dinding geser per meter panjang :

$$= 0,3 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 0,3 \text{ m}^2$$

Luas minimal kebutuhantulangan per meter panjangarah horizontal danvertikal :
 $= 0,3 \text{ m}^2 \times 0,0025 = 0,00075 \text{ m}^2 = 750 \text{ mm}^2$

Biladigunakanbajatulangan D18, maka :

$$n = 750/509 = 1,47 = 2 \text{ pasang}$$

$$s = 1000 \text{ mm} / 2 = 500 \text{ mm}$$

Sehinggadigunakankantulangan 2D16 – 300 mm

$$V_n = A_{cv}(\alpha_c \sqrt{f_c'} + \rho_n \cdot f_y)$$

Dimana,

$$h_w/l_w = 17,5/4,8 = 3,65 > 3$$

$$\text{karena } h_w/l_w > 2, \alpha_c = 0,167 = 1/6$$

- Rasiotulangan horizontal terpasang

$$\rho_n = 509/300 \times 300 = 0,0057$$

$$\rho_n > \rho_{n-\min} = 0,0025 \dots \text{ok}$$

- Kuatgeserperlu

$$V_n = A_{cv}(\alpha_c \sqrt{f_c'} + \rho_n \cdot f_y)$$

$$= 300 \times 5000 \times (0,167 \times 5) + (0,0057 \times 400) \times 10^{-3}$$

$$= 3794,4 \text{ kN}$$

$$\phi V_n = 0,75 \times 3794,4 = 3504,4 \text{ kN}$$

$$V_u = 377,41 \text{ kN} < \phi V_n = 3504,4 \text{ kN} \dots \text{Ok}$$

- Kuatgeser nominal maksimum

$$5/6 \cdot A_{cv} \cdot \sqrt{f_c'} = 5/6 \times 1,5 \times 5 \times 10^3 = 6250 \text{ kN}$$

Kuatgeser nominal dibaahbataskuatgesermaksimum

...Ok

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dan perhitungan material struktur gedung asrama yang telah disajikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran sebagai berikut:

5.1 Kesimpulan

- a. Untuk perhitungan struktur gedung asramamahasiswa dengan menggunakan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-2847-2002.
- b. Dalam perhitungan dimensi struktur pada gedung asrama mahasiswa, tebal pelat lantai 17 cm, dan tebal dinding geser 30cm.

- c. Berdasarkan hasil perhitungan tulangan yang terjadi pada sistem struktur, bahwa tulangan diseragamkan dengan jumlah 5 lantai.
- d. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapat bahwa penahan lateral dinding struktural didapat simpangan yang lebih kecil dibanding sistem rangka pemikul momen saja.

5.2 Saran

- a. Dalam mendesain sebuah gedung asrama mahasiswa, dalam hal ini hanya menggunakan SNI 03-1726-2002, diharapkan dicoba dihitung dengan SNI 1726:2012.
- b. Dalam laporan ini hanya dilakukan perencanaan struktur atas saja, diharapkan dapat dihitung struktur bawahnya juga.
- c. Walaupun secara program struktur sudah bisa dikatakan aman akan tetapi kontrol secara manual tetap harus diperhatikan.
- d. Untuk Penggunaan dinding geser di dalam perencanaan struktur harus tepat, agar biaya nya lebih ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH : Ucapan Terima Kasih disampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S.danBapak Ir. H. Rozirwan, M.T. selaku Pembimbing yang sangat membantu dan membimbing dengan sangat baik dalam proses penyelesaian penelitian ini. Serta terima kasih kepada kak Irwandra Septiadi, ST (Alumni Teknik Sipil Unsri 2008) yang banyak sekali menolong dalam pembelajaran aplikasi program SAP 2000 14.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pekerjaan Umum. *SNI 03-1726-2002Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung*. Departemen Pemukiman Dan Prasarana Wilayah : Bandung.
2. Departemen Pekerjaan Umum. *SNI 03-2847-2002Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional : Bandung.
3. Departemen Pekerjaan Umum. *SNI 1726:2012Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional : Bandung.
4. Dewobroto, Wiryanto. 2007. *Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan SAP2000*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

5. Dipohusodo, Istimawan. 1994. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
6. Hariyanto, Agus. 2011. *Analisis Kinerja Struktur Pada Bangunan Bertingkat Tidak Beraturan Dengan Analisis Dinamik Menggunakan Metode Analisis Respon Spektrum*. Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
7. Imran, Iswandi dan F. Hendrik. 2010. *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*. Institut Teknologi Bandung : Bandung.
8. Suhendro, Bambang. Prof., Ir., M.Sc., Ph.D. dan B. Triatmodjo. Prof., Dr., Ir., DEA. 2012. *Belajar SAP 2000 Analisis Gempa*. Zamil Publishing : Yogyakarta.
9. Sunggono kh, Ir. 1995. *Buku Teknik Sipil*. Nova : Bandung.