

ANALISIS PERENCANAAN DINDING GESER DENGAN METODE STRUT AND TIE MODEL PADA PROYEK PEMBANGUNAN FMIPA UNIMED

Oleh

Des Victor Zebua

Piter Oscar Jansen Gulo

Rahelina Ginting

Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Darma Agung Medan.

E-Mail :

desvictorzebua@gmail.com¹⁾,

rahelxginting123@gmail.com²⁾

oscarpiter23@gmail.com¹⁾

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 Desember 2023

Revised : 14 Januari 2024

Accepted : 10 Februari 2024

Published : 28 Februari 2024

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



ABSTRAK

Dalam pembangunan gedung – gedung tinggi, maka diperlukan dinding geser guna untuk membantu element struktur kolom dalam menahan gaya secara lateral. Secara umum fungsi dari shear wall ataupun sering disebut sebagai dinding geser adalah untuk menyerap paling tidak 25% gaya dari gaya geser yang diterima oleh kolom, sehingga dinding geser sangat berperan penting dalam membantu sebuah struktur atau pun konstruksi dalam menahan gaya lateral atau gaya gempa yang terjadi. Secara struktural dinding geser dapat dianggap sebagai balok kantilever vertikal yang terjepit bagian bawahnya pada pondasi atau besmen. Dinding geser berperilaku sebagai balok lentur kantilever. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut Tulangan Arah x (Horizontal) = D13 – 150, Tulangan Arah y (Vertikal) = D13 – 150

Kata Kunci : Analisis Struktur, Strut Tie And Model Analisis

ABSTRACT

In the construction of tall buildings, shear walls are required in order to assist the column structural elements in resisting lateral forces. In general, the function of a shear wall or often referred to as a shear wall is to absorb at least 25% of the force from the shear force received by the column, so that the shear wall plays an important role in helping a structure or construction withstand lateral forces or earthquake forces that occur. Structurally, shear walls can be thought of as vertical cantilever beams anchored at the bottom to the foundation or basement. The shear wall behaves as a cantilever flexural beam. The results are as follows Reinforcement Direction x (Horizontal) = D13 – 150, Reinforcement Direction y (Vertical) = D13 – 150

Keywords: Structural Analysis, Strut Tie and Analysis Model

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Panjang horizontal dinding geser biasanya 3-6 meter dengan ketebalan kurang lebih 30 cm. Beberapa dinding geser dihubungkan dengan plat lantai beton

(sebagai diafragma) membentuk suatu struktur 3 dimensi. Dinding geser pada umumnya bersifat kaku, sehingga deformasi atau (lendutan) horizontal menjadi kecil. Kerusakan pada elemen non struktural (dinding pembagi ruang, elemen fasad, langit-langit) baru terjadi pada gempa yang relatif kuat

1.2. Rumusan Masalah

Dari rumusan yang ada penulis mengangkat judul tentang analisis dinding geser dengan metode strut and tie model.

1.3. Tujuan

Tujuan penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan besar gaya pada dinding geser secara umum atau analisa struktur
2. Merencanakan pembesian dari dinding geser sesuai dengan gaya-gaya yang diperoleh pada pemodelan strut and tie tersebut

1.4. Manfaat

1. Bisa menjadi pengalaman untuk penulis dalam melakukan karya tulis ilmiah, sehingga menjadi daya jual untuk penulis kedepan nya.
2. Bisa menjadi refrensi bagi yang membaca nya.

1.5. Batasan Masalah

Penulis akan membahas tentang dinding geser saja pada kasus ini dengan menggunakan metode strut and tie model. Adapun penulis akan dibantu dengan program bantu analisis seperti ETABS V.18

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

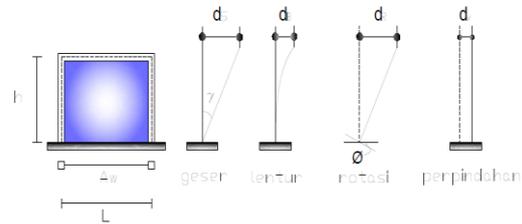
Perhitungan dengan metode strut and tie model ini biasa nya banyak di gunakan dalam menganalisa dinding geser dengan metode strut and tie model.

2.2. Perilaku Dinding Geser (Shear wall) Akibat Gempa

Perilaku dinding geser mampu menerima gaya geser 25% dari kolom, dan dinding geser ini biasa nya di buat secara monolit

atau dua elemen yang di cor secara bersamaan

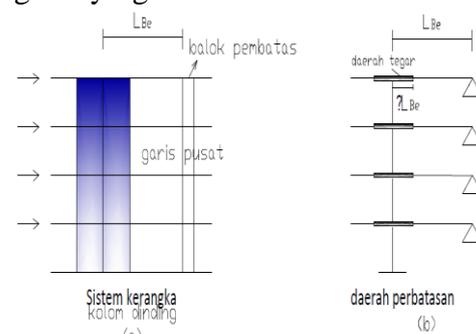
2.2.1. Dinding Geser Kantilever



1. Translasi terhadap sumbu x
2. Translasi terhadap sumbu y
3. Translasi rotasi
4. Dari gaya lateral yang diterima oleh dinding geser lalu akan di distribusikan kepada pondasi

2.2.2. Interaksi Dinding Geser Dan Portal

Dinding geser dapat diperhitungkan sebagai element yang penting dalam membantu kolom menahan gaya lateral secara horizontal, oleh karena itu element struktur dinding geser ini harus diperhitungkan dan jika konstruksi kita lebih dari 10 lantai. Karena shear wall atau pun dinding geser mampu menerima 25% gaya geser dari geser yang di terima oleh kolom.



2.3. Metode Analisa

Dengan menggunakan metode analisa ini digunakan dalam menggunakan dengan penulisan ini, dengan menggunakan analisa pada dinding geser ini. Sehingga dengan melakukan analisa dibantu dengan menggunakan software bantu. Dari hasil analisa yang akan dilakukan dengan menggunakan metode analisa ini. Maka analisa ini dapat digunakan dalam penulisan ini. Dengan menggunakan

metode strut and tie model dalam melakukan analisa ini dengan ada nya metode ini, sehingga dalam melakukan analisa ini lebih muda dan dapat di persingkat.

3.METODE PENELITIAN

3.1. Data Umum Proyek

Data umum pada proyek yang penulis lakukan dalam melakukan analisa dinding geser adalah sebagai berikut:

Nama Proyek :Perencanaan Konstruksi Pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Biologi & Kimia Tahap 1 Universitas Negeri Medan

Lokasi Proyek : Jl.Wilem Iskandar Psr V Medan

Pemilik Proyek: Universitas Negeri Medan

Konsultan:PT.CAKRA

MANGGILINGAN JAYA

Mutu Beton: F'c 30 MPa

Mutu Baja: 400 MPa (Utama) Dan 280 (Sengkang)

3.2. Denah Lokasi



3.3. Data Teknis Proyek

a. Kolom (dalam satuan mm)

1. K1 500 x 700
2. K2 500 x 500
3. K3 L 500 x 500 x 250
4. K4 T 500 x 500 x 250
5. K5 500 x 700
6. K6 500 x 700
7. K7 250 x 600

8. Tebal pada Shearwall (SW)

1. SW1 250
2. SW2 250
3. SW3 250
4. SW3 250
5. SW4 250
6. SW5 250

7. SW6 250

8. Mutu Beton

- f'c 30 Mpa

9. Mutu besi dan baja

- Besi Ulir BJTS – 400 Mpa

- Besi Polos BJTP – 240Mpa

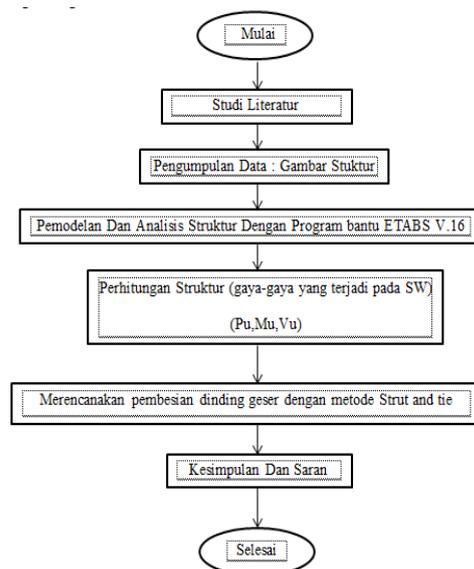
10. Modulus Elastisitas beton (Ec)

$$4700 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$4700 \cdot \sqrt{30}$$

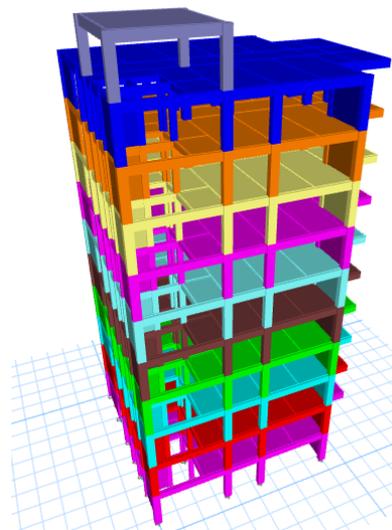
$$25742,9602 \text{ Mpa}$$

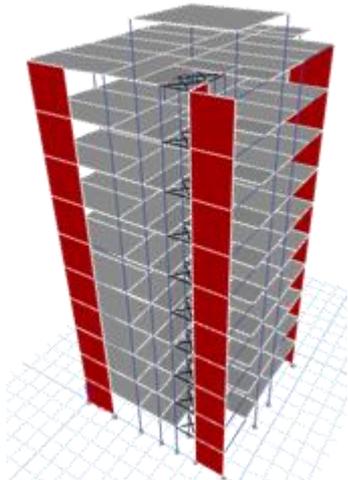
3.4. Kerangka Penelitian



4.PEMBAHASAN

4.1.Geometri Struktur Yang Dimodelkan Secara 3D Di Program





4.2. Struktur dinding geser beton

Kuat Tekan Beton (f_c')= 30 Mpa (K - 350)

$$\begin{aligned} \text{Elastistas Beton } (E_c) &= 4700 \sqrt{f_c'} \\ &= 4700 \cdot \sqrt{30} \\ &= 25742,6902 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

(N/mm)

Mutu Baja Tulangan (f_y)= 400 MPa (Tulangan Longitudinal)

(f_{ys})= 240 MPa

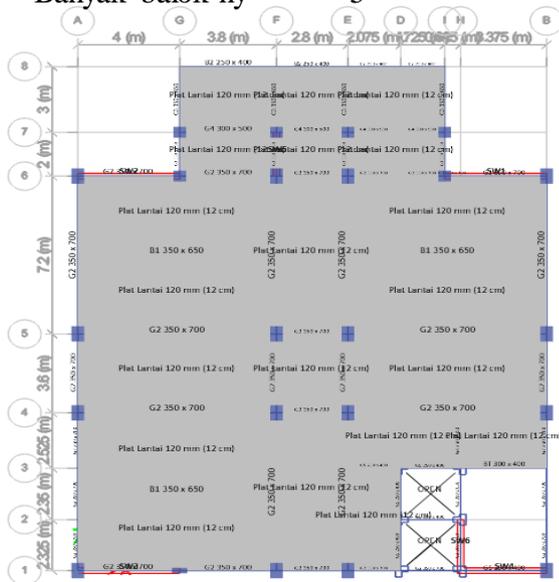
(Tulangan Transversal)

Berat jenis beton (γ_b) = 24 kN/m³
= 2400 Kg/m³

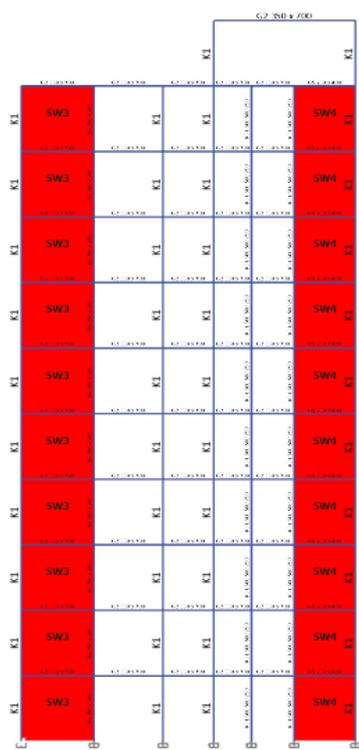
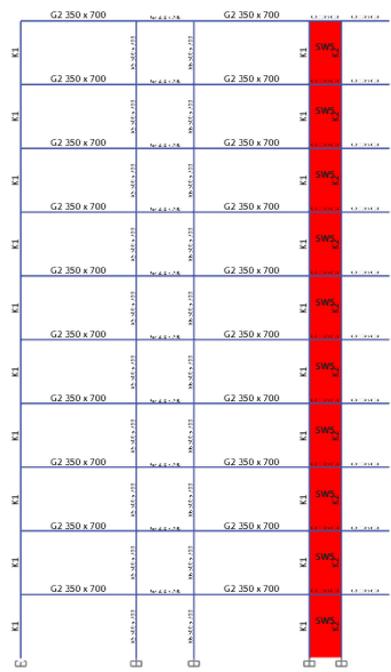
Berat jenis beton (γ_k) = 21 kN/ m³
= 2100 Kg/m³

Banyak balok nx = 5

Banyak balok ny = 5



4.1. Perhitungan Gaya Gempa



Tingkat	Beban Mati				Beban Hidup (Reduksi 30%)	Jumlah
	Balok	Kolom	Pelat + DL Tambahan	Dinding Geser		
10	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
9	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
8	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
7	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
6	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
5	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
4	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
3	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
2	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
1	1677,25	789,6	2846,64	4878	6739,2	16930,69
Total						169306,9

$$SMS = FA \cdot S_s = 1,1 \cdot 1$$

$$SM_1 = F_v \cdot S_1 = 1,9 \cdot 0,4 = 0,76g$$

$$SD_s = \frac{2}{3} SMS = \frac{2}{3} \cdot 1,1 = 0,73g$$

$$SD_1 = \frac{2}{3} SM_1 = \frac{2}{3} \cdot 0,76 = 0,51g$$

Desain seic merupakan desain waktu getar gempa atau sering di sebut sebagai desain periode pendek (T) dengan melakukan interpolasi dari SDS, SD1 dan SM1 adalah termasuk kategori desain seismik D (Tabel 9 SNI 03 – 1726:2019). Sehingga kategori desain seismik berdasarkan nilai SDS dan SD1 adalah D.

4.2. Hitung periode fundamental pendekatan (Ta)

$$Ta = Ct \cdot hn^x = 0,0466 \cdot 40^{0,9} = 1,289 \text{ detik}$$

$$SD_1 = 0,51 \text{ detik} > 0,4 \text{ detik}$$

$$Cu = 1,4$$

$$T_{max} = Cu \cdot Ta = 1,4 \cdot 1,289 = 1,805 \text{ detik}$$

Dalam melakukan design gempa maka harus diperhitungkan getar alami yang akan terjadi pada elemen struktur nya, sehingga harus di perhitungkan dalam jangka waktu pendek dan dalam jangka waktu panjang nya.

$$T = 0,1N$$

Dimana N adalah jumlah tingkat = 11 lantai

$$T = 0,1 \cdot 11 = 1,1 \text{ detik}$$

Maka digunakan $T_a = 1,289 \text{ detik}$

4.3.Perhitungan Tulangan Dengan Strut And Tie Model

$$F_c' = 30 \text{ MPa}$$

$$F_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$\phi = 0,75$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$\beta = 1$$

$$D = 16 \text{ mm}$$

Tie untuk lantai 1 batang vertikal

$$A_{v1} = \frac{V_1}{\phi \cdot f_y} = \frac{2783,354 \cdot 1000}{0,75 \cdot 400} = 9277,847 \text{ mm}^2$$

$$A_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 16^2}{4} = 201,062 \text{ mm}^2$$

$$n = \frac{A_{v1}}{A_b} = \frac{9277,847}{201,062} = 46,144 \approx 47 \text{ buah}$$

Maka digunakan 47 D16

$$\text{Aspakai} = n \cdot A_b = 47 \cdot 201,062 \text{ mm}^2 = 9449,914 \text{ mm}^2$$

Pemeriksaan Strut Tekan

$$F_{cu} = 0,8 \cdot 0,75 \cdot \beta_s \cdot f_c' = 0,8 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 30 = 18 \text{ MPa}$$

$$\text{Lebar Strut batang (D1)} = \frac{D_1}{F_{cu} \cdot \phi \cdot b} = \frac{2184,122 \cdot 1000}{18 \cdot 0,75 \cdot 500} = 323,574 \text{ mm} \approx 325 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar Strut batang (D2)} = \frac{D_2}{F_{cu} \cdot \phi \cdot b} = \frac{1340,751 \cdot 1000}{18 \cdot 0,75 \cdot 500} = 198,63 \text{ mm} \approx 200 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar Strut batang (D3)} = \frac{D_3}{F_{cu} \cdot \phi \cdot b}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1336,191 \cdot 1000}{18 \cdot 0,75 \cdot 500} \\
&= 197,954 \text{ mm} \approx 200 \text{ mm}
\end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang telah dilakukan untuk struktur shear wall dengan menggunakan metode strut and tie model ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut .

Tulangan Arah x (Horizontal) =
D13 – 150

Tulangan Arah y (Vertikal) =
D13 – 150

Dengan batang diagonal sebagai strut dan batang vertikal sebagai tie

5.2. Saran

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka penulis menyarankan agar metode strut and tie model ini lebih dikembangkan lagi baik mahasiswa maupun dunia dalam perencanaan sebuah struktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Dr.Ing.Hariant Hardjasaputra, Model penunjang dan pengikat (Strut – and – tie model) Pada Perancangan Struktur Beton..
- Badan Standardisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung* (SNI 1726:2012). Jakarta: BSN
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain* (SNI 1727:2013). Jakarta: BSN
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung* (SNI 2847:2013). Jakarta: BSN