

# **REDESIGN PERHITUNGAN STRUKTUR GEDUNG PUSAT PERTOKOAN DAN PERKANTORAN 5 LANTAI JALAN D.I. PANJAITAN KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Hironimus Roni Bottong H

15.11.1001.7311.015

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

JL. Ir. H. Juanda Pos No.1052, Samarinda, Kalimantan Timur

[Roni\\_cool13@rocketmail.com](mailto:Roni_cool13@rocketmail.com)

## **ABSTRAK**

Perencanaan struktur gedung adalah bertujuan untuk menghasilkan suatu struktur yang stabil, cukup kuat, mampu menahan beban, dan memenuhi tujuan-tujuan lainnya seperti ekonomi dan kemudahan pelaksanaan. Suatu struktur disebut stabil apabila ia tidak mudah terguling, miring ataupun tergeser selama umur bangunan yang direncanakan. Untuk mencapai tujuan perencanaan tersebut, perencanaan struktur harus mengikuti peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah berupa Standar Nasional Indonesia (SNI).

Semakin tinggi suatu bangunan, maka beban akibat gaya lateral yang terjadi akan semakin besar, oleh karena itu kekakuan dan kekuatan struktur sangat menentukan dalam menahan dan menampung beban yang bekerja pada struktur tersebut. Derajat kekakuan struktur sangat bergantung pada karakteristik sistem struktur yang dipilih dan efisiensi dari suatu sistem struktur yang direncanakan akan sangat bergantung pada jenis bahan yang akan digunakan.

Kata Kunci : Model 3 Dimensi Etabs, desain kolom, desain balok, desain pelat lantai dan atap.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gedung Pusat Pertokoan dan Perkantoran yang terletak di Jalan D.I. Panjaitan Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur adalah gedung yang saya ambil untuk Laporan Penelitian saya, saya melakukan perhitungan struktur yang ideal yang cocok dari gedung tersebut. Gedung tersebut mempunyai tingkat lantai sebanyak 2 lantai dan saya redesign menjadi 5 lantai untuk memenuhi syarat dari laporan penelitian ini.

Sistem struktur yang dipilih harus menghasilkan kekakuan maksimum dengan massa bangunan yang seminimal mungkin. Gempa menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan struktur gedung bertingkat. Perencanaan gedung dengan menggunakan metode perencanaan kapasitas (*design capacity*) dengan sistem SRPMK (Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus).

Adapun data-data dari Gedung Pusat Pertokoan dan Perkantoran ini adalah:

a. Struktur : Beton bertulang

b. Jumlah lantai : 5 lantai

c. Panjang bangunan : 80 m

d. Lebar bangunan : 72 m

e. Tinggi tiap lantai : 4 m

Dan data spesifikasi material yang digunakan adalah:

- Mutu beton ( $f_c$ ) = 25 Mpa
- Mutu baja ( $f_y$ ) deform = 410 Mpa
- Mutu baja ( $f_y$ ) polos = 240 Mpa

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang dapat di rumuskan adalah :

1. Berapakah besar beban kolom vertikal yang bekerja pada struktur gedung tersebut ?
2. Bagaimana hasil analisa struktur kolom, balok dan pelat pada gedung tersebut ?
3. Bagaimana perhitungan desain penulangan pada kolom, balok dan pelat pada gedung tersebut ?

### 1.3 Batasan Masalah

Setelah rumusan masalah berhasil diidentifikasi selanjutnya akan dibatasi pada permasalahan pokok saja. Adapun batasan masalah yang sesuai dengan rumusan masalah di atas adalah:

1. Perhitungan beban – beban yang bekerja pada struktur gedung berdasarkan SNI 1727-2013 tentang beban nominal untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain.
2. Analisa struktur menggunakan permodelan 3 dimensi dengan bantuan program software Etabs.
3. Perhitungan desain penulangan pada gedung berdasarkan SNI 2847-2013 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung yang meliputi pelat lantai, balok dan kolom.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Struktur

Struktur adalah suatu himpunan atau susunan dari berbagai elemen – elemen material yang dirangkai menjadi satu kesatuan dengan tujuan untuk menyalurkan atau meneruskan beban – beban yang bekerja pada struktur tersebut secara aman ke tanah.

### 2.2 Analisis Struktur

Analisis struktur adalah alat dalam proses menganalisa kemampuan suatu struktur akibat gaya – gaya yang bekerja pada

struktur tersebut. Analisa struktur bukan merupakan tahapan akhir dalam proses perancangan, tetapi alat yang digunakan untuk mendukung proses perancangan dari sebuah struktur.

### 2.3 Pembebanan

Beban - beban yang direncanakan akan bekerja dalam struktur gedung tergantung dari fungsi ruangan, lokasi, bentuk, kekakuan, massa dan ketinggian gedung itu sendiri. Beban – beban pada struktur gedung dapat terdiri dari :

1. Beban Mati (*Dead Load*), dinyatakan dengan lambang  $D_L$ .
2. Beban Hidup (*Live Load*), dinyatakan dengan lambang  $L_L$ .
3. Beban Gempa (*Earthquake Load*), dinyatakan dengan lambang E.

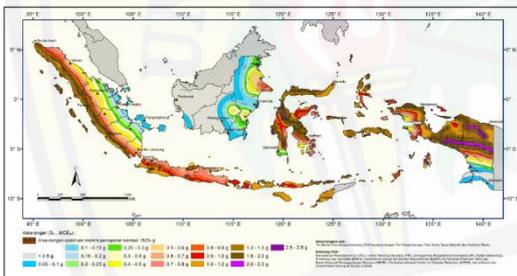
### 2.4 Struktur Tahan Gempa

Struktur tahan gempa adalah struktur yang tahan, tidak rusak dan tidak langsung runtuh apabila mengalami gempa.

## 2.5 Perhitungan Beban Gempa

Gempa adalah beban yang timbul akibat percepatan gerakan tanah pada saat gempa terjadi (SNI 1726:2012). Untuk merencanakan struktur bangunan tahan gempa, perlu diketahui percepatan yang terjadi pada batuan dasar.

Indonesia ditetapkan terbagi dalam 6 wilayah gempa dimana wilayah gempa 1 adalah wilayah dengan kegempaan paling rendah dan wilayah 6 adalah wilayah dengan kegempaan paling tinggi.



Gambar 2.1 Wilayah gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan priode ulang 500 tahun

## 2.6 Beton Bertulang

Beton Bertulang adalah merupakan gabungan logis dari dua jenis bahan yaitu beton polos, yang memiliki kekuatan tekan yang tinggi akan tetapi kekuatan tarik yang rendah, dan batang-batang baja yang ditanam didalam beton dapat

memberikan kekuatan tarik yang diperlukan. (Wang, Chu-Kia, dan Charles G Salmon 1992).

## 2.7 Kolom

Menurut SNI 2847-2013 Tentang Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung, kolom didefinisikan sebagai Komponen struktur dengan rasio tinggi terhadap dimensi lateral terkecil melampaui 3 yang digunakan terutama untuk menumpu beban tekan aksial.

## 2.8 Balok

Balok merupakan bagian elemen struktur yang lurus dan terbebani secara transversal. Di katakan terbebani secara transversal karena elemen ini biasanya terbebani oleh gaya dari berbagai arah yaitu gaya vertikal, horizontal dan momen.

## 2.9 Pelat Lantai

Plat lantai adalah stuktur horizontal yang menyalurkan beban ke struktur pendukung vertikal. Pelat juga merupakan salah satu elemen struktur yang lebih dominan memikul momen lentur dan gaya



peraturan atau ketentuan-ketentuan yang berlaku. Yang termasuk data sekunder adalah literatur-literatur penunjang, peraturan-peraturan, grafik-grafik dan tabel-tabel yang diperlukan dalam perhitungan perencanaan gedung ini.

No	Kegiatan	2019					
		Mei	Juni	Juli	Agustus	Sept.	Okt.
1	Sk Skripsi keluar						
2	Persiapan						
3	Pengumpulan data						
4	Penyusunan proposal						
5	Seminar 1						
6	Analisis data						
7	Penulisan laporan						
8	Seminar 2						
9	Persiapan pendadaran						
10	Ujian pendadaran						

Gambar 3.2 Waktu Penelitian

### 3.3 Teknik Analisis Data

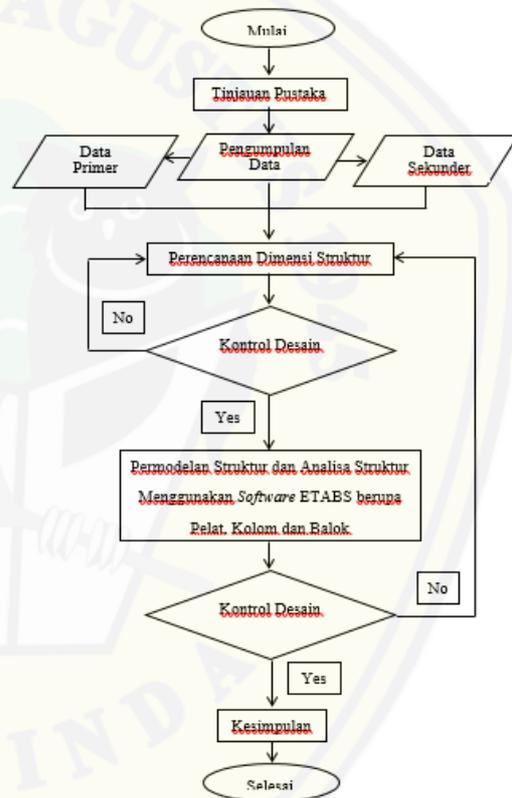
Teknik analisis data pada perhitungan struktur gedung pusat perkantoran dan pertokoan adalah sebagai berikut:

1. Pembebanan (SNI 1727-2013, Tentang Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain).
2. Analisa Struktur  
Analisa struktur dimodelkan 3 Dimensi dengan bantuan program Etabs.
3. Perencanaan Elemen Struktur
  - a. Perencanaan Kolom
  - b. Perencanaan Balok
  - c. Perencanaan Pelat Dua Arah

### 3.4 Waktu Penelitian

Adapun waktu penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### 3.5 Bagan Alir Penelitian



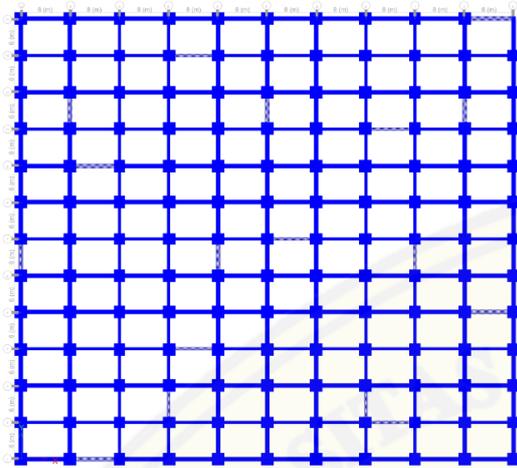
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian

## 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perencanaan Struktur

Langkah awal dalam mendesain struktur suatu gedung adalah menentukan besarnya

dimensi dari penampang komponen struktur tersebut.



Gambar 4.1 Denah rencana struktur

#### 4.2 Dimensi Balok

- Balok induk arah melintang :  
500 mm x 400 mm
- Balok induk arah memanjang :  
700 mm x 500 mm
- Balok anak arah melintang :  
400 mm x 300 mm
- Balok anak arah memanjang :  
500 mm x 400 mm

#### 4.3 Dimensi Kolom

Berdasarkan perencanaan pendahuluan maka diperoleh dimensi kolom adalah 500 mm x 500 mm.

#### 4.4 Dimensi Pelat

Berdasarkan perencanaan pendahuluan maka diperoleh pelat

dengan tebal 120 mm.

#### 4.5 Penulangan Pelat

Momen Lapangan		Tulangan Lapangan	
Mlx (kN.m)	Mly (kN.m)	Arah x	Arah y
9,705	5,948	Ø 12 - 240	Ø 12 - 240
Momen Tumpuan		Tulangan Tumpuan	
Mtx (kN.m)	Mty (kN.m)	Arah x	Arah y
21,601	17,844	Ø 12 - 240	Ø 12 - 240

Tabel 4.1 Penulangan Pelat

#### 4.6 Penulangan Balok

Tulangan	Diameter Tulangan
Tulangan lentur tarik	6 D 19
Tulangan lentur tekan	3 D 19

Tabel 4.2 Penulangan lentur bagian tumpuan

Tulangan	Diameter Tulangan
Tulangan lentur tarik	4 D 19
Tulangan lentur tekan	3 D 19

Tabel 4.3 Penulangan lentur bagian lapangan

Tulangan geser = Ø 10-160

#### 4.7 Penulangan Kolom

Tulangan yang dipakai arah x ( $n_1$ ) = 6 buah

Tulangan yang dipakai arah y ( $n_2$ ) = 4 buah

Tulangan Geser = Ø 10-220

#### 4.8 Perencanaan Dimensi Tangga

$$\text{Jumlah } optrade = \frac{400}{19} = 21 \text{ buah}$$

$$\text{Jumlah } antrade = 21 - 1 = 20 \text{ buah}$$

Tebal anak tangga =  $0,2070 - 0,12 = 0,087$  m

#### 4.9 Pembebanan Tangga

Beban mati =  $2958 \text{ N/m}^2$   
 Beban hidup =  $3000 \text{ N/m}^2$

#### 4.10 Perhitungan Lift

Persons	Load	Car Size	Clear Opening	Hoistway	Pit	Overhead
	Capacity	A x B (mm)	OP (mm)	X x Y (mm)	P (mm)	OH (mm)
9	600 Kg	1400x1100	800	1800x1750	1550	4600

Machine Room		
MA x MB x MH (mm)	Reaction	
	R1 (kg)	R2 (kg)
2400 x 3400 x 2250	3500	2700

Tabel 4.4 Spesifikasi lift produksi Hyundai Elevator Co.Ltd

#### 4.11 Pembebanan Pada Balok Lift

$$R1 = \frac{35000}{2} + 56,6 \cdot \left(\frac{2,3}{2}\right) =$$

1815,09 N

$$R2 = \frac{27000}{2} + 56,6 \cdot \left(\frac{2,3}{2}\right) =$$

1415,09 N

#### 4.12 Perhitungan Dinding Geser

1. Tegangan aksial tarik ditahan sepenuhnya oleh tulangan

$$A_s = \frac{P}{\phi \times f_y} = \frac{28,41 \times (25 \times 1)}{0,8 \times 4100} =$$

$0,217 = 2165,396 \text{ mm}^2/\text{m}$

Dipasang tulangan 2 D 19 –

125 ( $A_s = 2165 \text{ mm}^2$ )

2. Tegangan aksial tekan ditahan oleh kuat tekan nominal beton, dan sisanya didukung oleh tulangan.

$$A_s = \frac{(P - (\phi \times f_c)) \times (A_c)}{\phi \times f_y} =$$

$$\frac{(370,19 - (0,6 \times 25)) \times (25 \times 1)}{0,6 \times 4100}$$

$= 3,610 = 36096 \text{ mm}^2/\text{m}$

Dipasang tulangan 2 D 19 –

100 ( $A_s = 36096 \text{ mm}^2$ )

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Pada umumnya, kekuatan struktur bergantung pada ukuran dimensi elemen elemen struktur, dimana jika dimensi elemen struktur di desain dengan ukuran besar, maka kekuatan struktur akan bertambah besar dan sebaliknya. Namun perhitungan perencanaan gedung bertujuan untuk memperoleh desain struktur yang kuat, aman, dan efisien sehingga mampu memikul beban-beban yang bekerja pada struktur sesuai dengan peraturan-peraturan perencanaan yang berlaku.

Dalam perencanaan gedung tahan gempa, yang terutama harus diperhatikan adalah kekuatan kolom

sebagai penahan gaya lateral. Selain itu konfigurasi gedung hendaknya direncanakan simetris untuk menghindari berbagai ketidak teraturan baik vertikal maupun horisontal.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengerjaan laporan penelitian ini, saran-saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan lebih lanjut antara lain:

1. Dalam perencanaan struktur gedung harus dilakukan perhitungan beberapa kali untuk mendapatkan dimensi struktur yang ekonomis dan memenuhi syarat dari peraturan yang digunakan sebagai acuan dalam perhitungan.
2. Dalam perhitungan gaya-gaya dalam dengan bantuan *software* Etabs harus dilakukan secara teliti pada setiap langkah pengerjaannya.
3. Dalam merencanakan struktur gedung yang berada di wilayah yang terdapat intensitas gempa, sebaiknya menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), karena dengan

menggunakan metode perencanaan ini diharapkan sendi plastis dapat terbentuk di balok, sehingga apabila terjadi gempa yang kuat struktur masih bisa berdiri.

4. Semoga dalam perhitungan perencanaan struktur gedung ini, diharapkan dapat menambah pengetahuan di bidang perencanaan struktur dan dapat dipakai sebagai salah satu referensi dalam merencanakan Struktur bangunan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Wuaten, Hence Michael, 2017. *Dasar-Dasar Teknik Gempa, Analisa dan Desain Menurut SNI 1726-2012*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945, Samarinda.
- Skripsi Tamami Dwi, 2017. *Modifikasi Desain Kolom, Balok dan Pelat pada Gedung Dinas Cipta Karya dan Tata Kota Samarinda menggunakan Beton Bertulang*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945, Samarinda.
- SNI 1726-2002, *Standar perencanaan ketahanan gempa untuk struktur*

*bangunan gedung*, Badan  
Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI 1727-2013, *Beban Minimum Untuk  
Perancangan Bangunan Gedung  
dan Struktur Lain*, Badan  
Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI 2847-2013, *Persyaratan beton  
struktural untuk bangunan  
gedung*, Badan Standarisasi  
Nasional, Jakarta.

SNI 1726-2012, *Tata cara perencanaan  
ketahanan gempa untuk struktur  
bangunan gedung dan non  
gedung*, Badan Standarisasi  
Nasional, Jakarta.

[http://sci-  
geoteknik.blogspot.com/2012/02/  
pengenalan-pondasi-tiang-  
pancang.html](http://sci-geoteknik.blogspot.com/2012/02/pengenalan-pondasi-tiang-pancang.html)

[https://isibangunan.com/pipa-pancang-  
baja-sebagai-pondasi-yang-  
kokoh-di-kawasan-berair.html](https://isibangunan.com/pipa-pancang-baja-sebagai-pondasi-yang-kokoh-di-kawasan-berair.html)

[http://azwaruddin.blogspot.com/2008/0  
6/pengertian-pondasi.html](http://azwaruddin.blogspot.com/2008/06/pengertian-pondasi.html)

[http://blogkrisna123.blogspot.com/2016  
/05/bahan-dan-pengertian-  
penutup-atap.html](http://blogkrisna123.blogspot.com/2016/05/bahan-dan-pengertian-penutup-atap.html)