

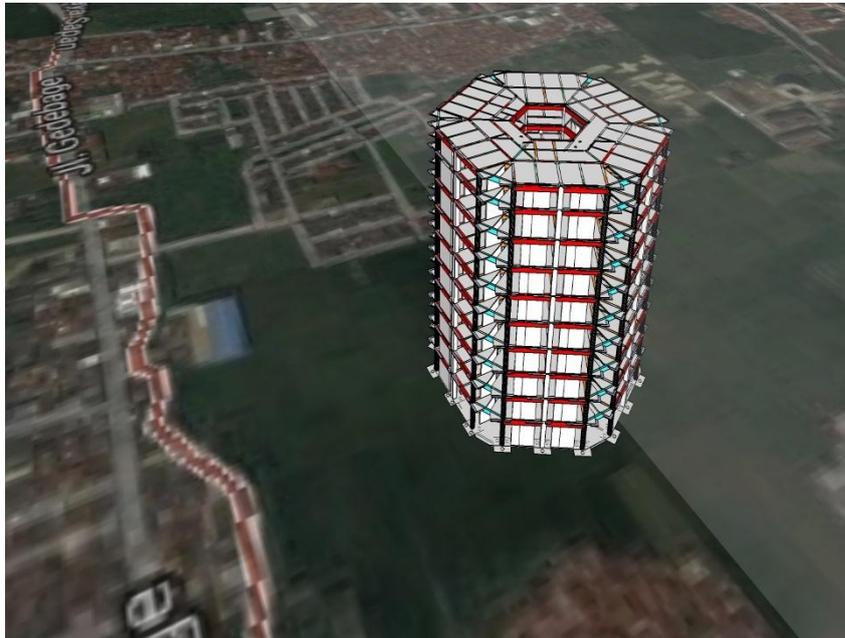
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

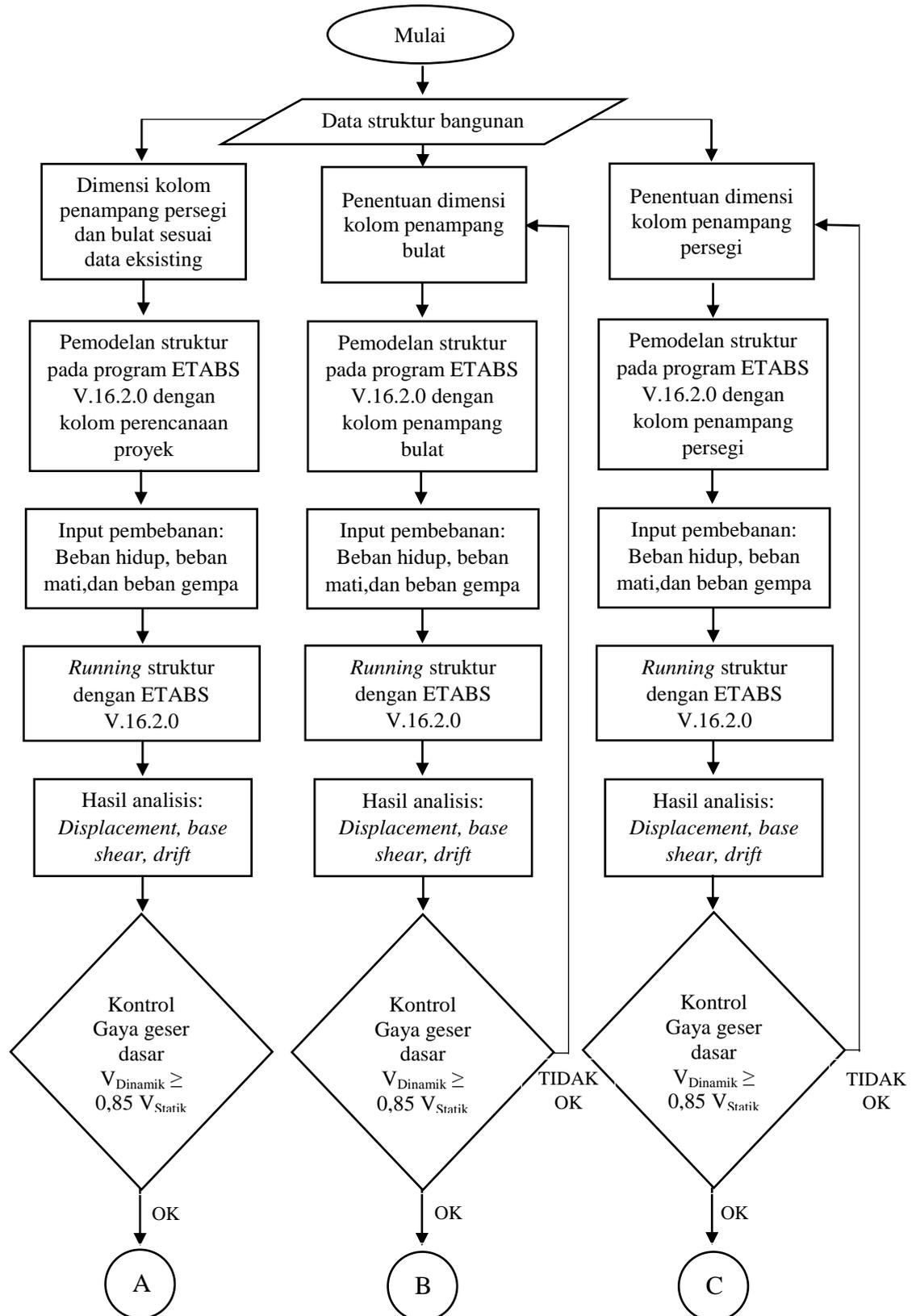
Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah komparatif dengan tujuan untuk menemukan persamaan dan perbedaan tentang dua hal atau lebih. Pada penelitian ini peneliti akan membandingkan kinerja struktur gedung Rancacili Silinder II dengan menggunakan dua variasi bentuk kolom yaitu, kolom bulat dan kolom persegi dengan bantuan *software* ETABS V.16.2.0 yang diharapkan dapat menentukan bentuk kolom mana yang memiliki kinerja struktur terbaik.

Studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini adalah gedung Rancacili Silinder II yang berlokasi di Jalan Rancacili, Kelurahan Derwati, Kecamatan Rancasari, Bandung. Berdasarkan lokasinya maka termasuk pada wilayah gempa zona 4.

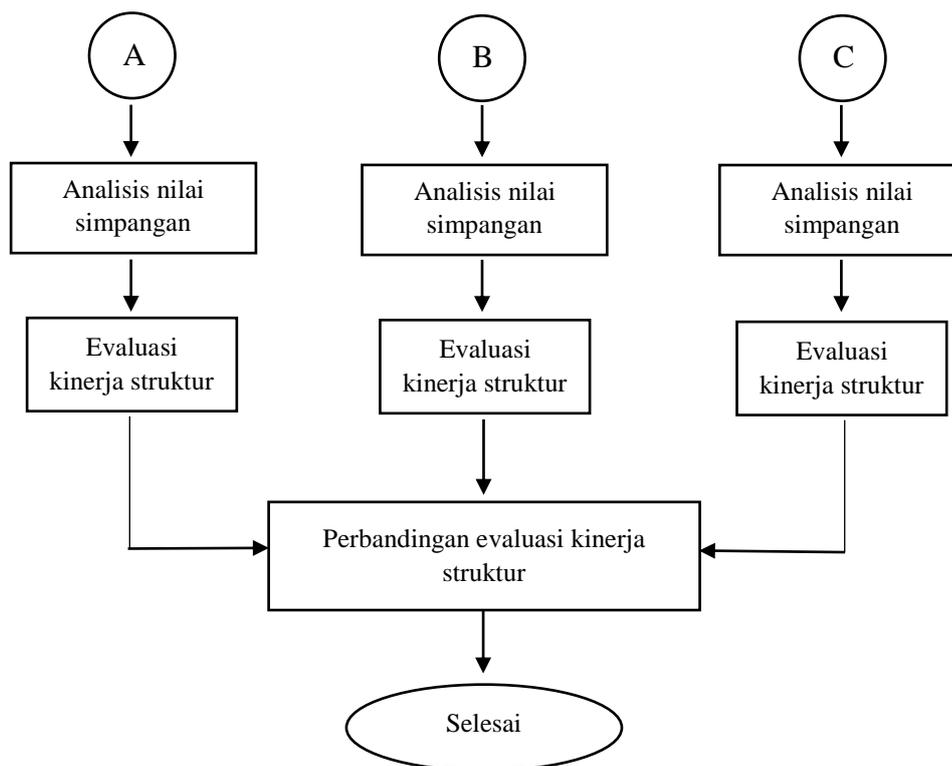


Gambar 3.1 Rancacili Silinder II

3.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian (Lanjutan)

3.3 Tahapan Analisis Data

3.3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan informasi pada gedung Rancacili Silinder II berupa *shop drawing* yang terdiri dari gambar struktur dan gambar arsitektur yang digunakan sebagai acuan pemodelan struktur 3D yang selanjutnya dianalisis dengan bantuan program ETABS V.16.2.0. Untuk bangunan non struktural tidak dimodelkan karena tidak mempunyai pengaruh yang signifikan.

Data gedung Rusunawa Rancacili Silinder II:

Fungsi struktur	: Rumah susun
Tinggi bangunan	: 32,5 m
Jumlah lantai	: 8 lantai
Tinggi lantai 1-7	: 3,5 m
Tinggi lantai 8	: 4 m

Jumlah lantai dasar : 1 lantai

Tinggi lantai dasar : 4 m

Tipe Kolom :

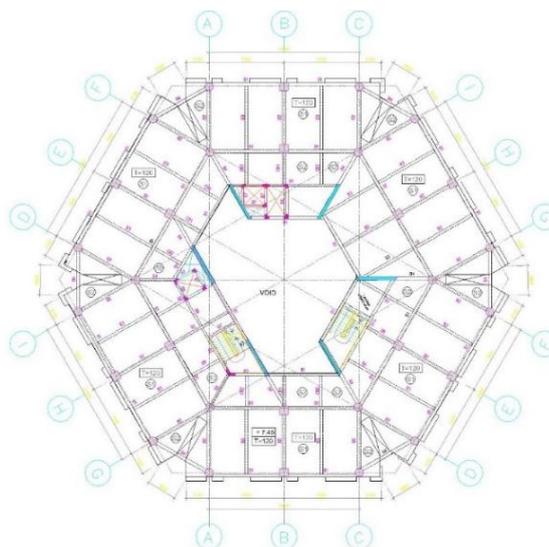
K1	= 800x800 mm
K2	= ϕ 800 mm
K3	= ϕ 800 mm
KL1	= 200x500x500 mm
KL2	= 200x500x500 mm
KL3	= 200x400x400 mm
KT1	= 200x400x600 mm
KB	= 300x300 mm

Tipe Balok :

B1	= 400x700 mm
B1A	= 400x700 mm
B2	= 400x700 mm
B3	= 300x600 mm
B4	= 300x600 mm
B5	= 300x600 mm
B6	= 300x500 mm
B7	= 300x500 mm
CB1	= 400x600 mm
CB2	= 300x500 mm
B8	= 300x400 mm

Tipe *Shear wall* :

SW1	= T=300 mm
SW2	= T=300 mm



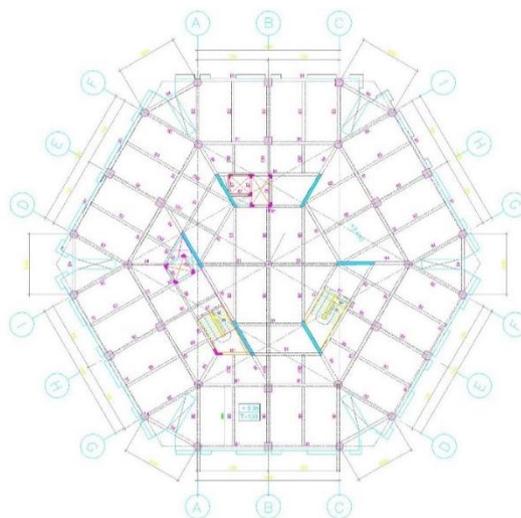
Gambar 3.3 Denah struktur lantai tipikal Rancacili Silinder II

3.3.2 Pemodelan Struktur

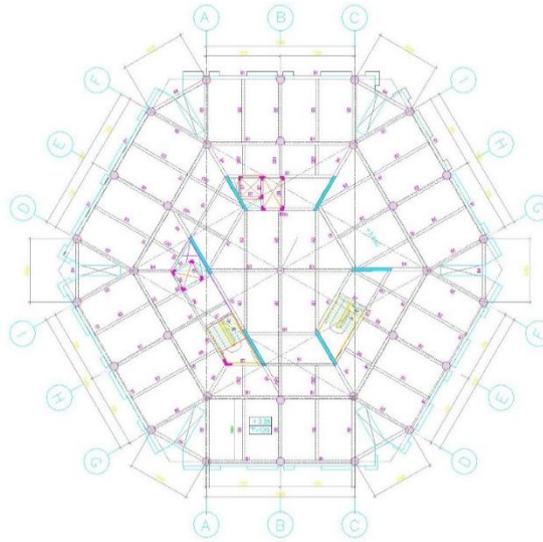
Dimensi model struktur untuk kolom penampang bulat dan persegi didapat dengan cara *trial and error* pada ETABS V.16.2.0, sehingga didapat dimensi struktur yang memenuhi persyaratan kapasitas. Selanjutnya pembuatan model struktur bangunan dengan pemodelan 3D dengan data dan informasi dari *shop*

drawing Rancacili Silinder II. Pemodelan dilakukan dengan bantuan program ETABS V.16.2.0. Adapun tahapan awal yang dilakukan adalah mendefinisikan semua jenis dan ukuran penampang elemen struktur seperti balok, dan *shearwall* yang digunakan dalam pemodelan sesuai dengan *shop drawing*. Setelah tahapan ini selesai gambarkan masing-masing elemen struktur tersebut sesuai dengan posisinya seperti pada *shop drawing*.

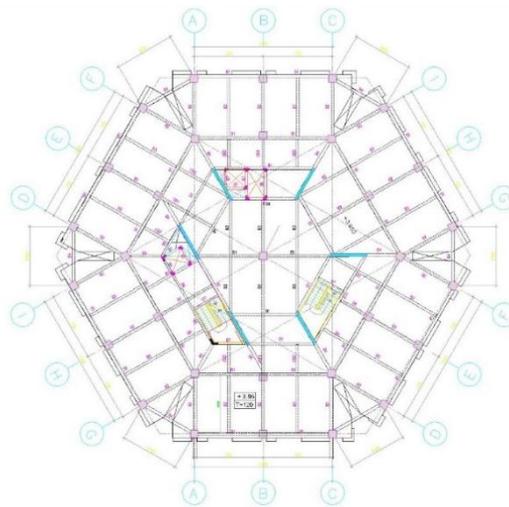
Struktur dimodelkan menjadi 3 model struktur. Struktur pertama yaitu struktur dengan kolom eksisting yang selanjutnya pada tugas akhir ini disebut struktur tipe I. Struktur kedua yaitu struktur dengan menggunakan kolom bulat yang selanjutnya disebut struktur tipe II dan struktur dengan kolom persegi yang selanjutnya disebut struktur tipe III.



Gambar 3.4 Denah struktur dengan kolom eksisting (Struktur tipe I)



Gambar 3.5 Denah struktur dengan kolom bulat (Struktur tipe II)



Gambar 3.6 Denah struktur dengan kolom persegi (Struktur tipe III)

3.3.3 Pembebanan

a. Beban Mati

Beban mati berupa berat sendiri elemen struktur seperti kolom, balok dan plat dihitung dalam program ETABS V.16.2.0 dan dimasukkan dalam *load case dead*. Berat sendiri dari elemen struktur tergantung pada berat jenis material elemen struktur tersebut berdasarkan tabel 2.1.

b. Beban Hidup

Beban hidup dimasukkan dalam program ETABS V.16.2.0 dinotasikan dalam *load case live*. Beban hidup disesuaikan dengan peruntukan gedung berdasarkan tabel 2.2. Untuk atap beban hidup berasal dari beban air hujan.

c. Beban Gempa

Perhitungan beban gempa menggunakan peraturan gempa Indonesia yaitu SNI 03-1726-2012 dengan metode respon spektrum. Langkah-langkah membuat respon spektrum desain terdapat dalam pasal 6 SNI-03-1726-2012 adalah sebagai berikut:

- Menentukan S_S dan S_1 yang didapat pada peta gempa dan disesuaikan dengan dimana struktur berada.
- Menentukan kelas situs (F_a) dan koefisien situs (F_v).
- Menghitung parameter spektrum respon percepatan pada perioda pendek dan perioda 1 detik (S_{MS} dan S_{M1})

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s \quad (3.1)$$

$$S_{M1} = F_v \cdot S_1 \quad (3.2)$$

- Menghitung nilai percepatan spektral desain untuk perioda pendek dan perioda 1 detik (S_{DS} dan S_{D1})

$$S_{DS} = 2/3 \cdot F_a \cdot S_s \quad (3.3)$$

$$S_{D1} = 2/3 \cdot F_v \cdot S_1 \quad (3.4)$$

- Membuat grafik respon spektrum, untuk perioda yang lebih kecil dari T_0 , spektrum respon percepatan desain S_a , harus diambil dari persamaan:

$$S_a = S_{DS} \left(0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right) \quad (3.5)$$

Jika perioda yang lebih besar dari atau sama dengan T_0 dan lebih kecil atau sama dengan T_s , S_a sama dengan S_{DS} . Untuk perioda lebih besar dari T_s , spektrum respon percepatan desain S_a , diambil berdasarkan persamaan:

$$T_0 = 0,2 (S_{D1}/S_{DS}) \quad (3.6)$$

$$T_s = S_{D1}/S_{DS} \quad (3.7)$$

$$S_a = S_{D1}/T \quad (3.8)$$

3.3.4 Analisis Struktur

Dinda Maudina, 2018
KINERJA STRUKTUR DENGAN KOLOM BULAT DAN KOLOM PERSEGI PADA STRUKTUR GEDUNG RANCACILI SILINDER II

Tahapan ini dilakukan setelah pemodelan struktur dan input pembebanan berupa beban mati, hidup dan gempa selesai di input pada ETABS V.16.2.0. Tujuan dilakukan analisis struktur dengan cara merunning model struktur dengan ETABS untuk mengetahui apakah kondisi bangunan yang dimodelkan pada ETABS memenuhi kriteria keamanan. Apabila elemen struktur tersebut menunjukkan warna merah maka gedung tersebut tidak memenuhi tingkat keamanan terhadap pembebanan yang diberikan, sehingga perlu dilakukan pengecekan ulang terhadap dimensi tiap elemen struktur sampai terlihat elemen struktur berada pada rentang warna biru muda hingga kuning.

Dari hasil running ini di dapat hasil berupa nilai *displacement*, *base shear*, dan *drift* yang selanjutnya dilakukan kontrol terhadap gaya geser dan simpangan.

a. Kontrol Gaya Geser Dasar

Kontrol gaya geser dasar ditentukan berdasarkan persamaan berikut:

$$V_{Dinamik} \geq 0,85 V_{Statik} \quad (3.9)$$

Keterangan:

$V_{Dinamik}$ = gaya geser dari hasil analisis respon spektrum.

V_{Statik} = gaya geser dengan prosedur gaya lateral ekuivalen.

V_{Statik} dihitung sesuai dengan pasal 7.8 SNI 1726-2012, yaitu sebagai berikut:

$$V = C_S \times W \quad (3.10)$$

Keterangan:

C_S = koefisien respon seismik

W = berat seismik efektif

Jika $V_{Dinamik}$ lebih kecil 85% dari V_{Statik} maka gaya harus dikalikan dengan faktor skala berikut:

$$x = \frac{0,85 V_{Statik}}{V_{Dinamik}} \quad (3.11)$$

b. Batasan Simpangan Lateral

$$x = \frac{Cd \times \delta_{xe}}{I_e} \quad (3.12)$$

Keterangan:

Cd = faktor pembesaran defleksi.

δ_{xe} = defleksi pada lokasi yang disyaratkan yang ditentukan dengan analisis

elastis.

I_e = faktor keutamaan gempa.

Simpangan antar lantai tingkat desain (Δ) tidak boleh melebihi simpangan antar lantai tingkat izin yang diatur dalam SNI 1726-2012.

3.3.5 Analisis Kinerja Struktur

Analisis struktur pada pemodelan tugas akhir ini dilakukan dengan bantuan program ETABS V.16.2.0 terhadap 3 model struktur dengan 2 variasi bentuk kolom yaitu kolom bulat dan kolom persegi. Hasil analisis berupa nilai simpangan yang kemudian digunakan untuk menentukan level kinerja struktur. Selanjutnya dilakukan perhitungan maksimum total *drift*, yaitu dengan membagi nilai simpangan pada struktur yang didapat dari hasil analisis *respon spektrum* pada ETABS V.16.2.0 dengan total tinggi struktur. Hasil dari perhitungan tersebut selanjutnya disesuaikan dengan level kinerja menurut ATC-40 sesuai dengan tabel 2.15.

$$\text{Maksimal } drift = \frac{D_t}{H} \quad (3.13)$$

$$\text{Maksimal } In - elastic \text{ drift} = \frac{D_t - D_1}{H} \quad (3.14)$$

Keterangan :

D_t = *displacement roof* .

D_1 = *displacement* pada lantai dasar.

H = Ketinggian struktur portal.