

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Metode dan Data Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah dalam mencari dan mendapatkan data. Serta memiliki kaitan dengan prosedur dalam melakukan penelitian dan teknis penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah metode analisis komperatif, yaitu sejenis penelitian deskriptif yang ingin mencari jawaban secara mendasar tentang sebab-akibat, dengan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya ataupun munculnya suatu fenomena tertentu (Nazir, 2005).

Pada penelitian ini akan membandingkan hasil data dari hasil analisis menggunakan *software* ETABS V.13 berupa nilai simpangan dan gaya-gaya dalam. Data yang digunakan berupa data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau bilangan.

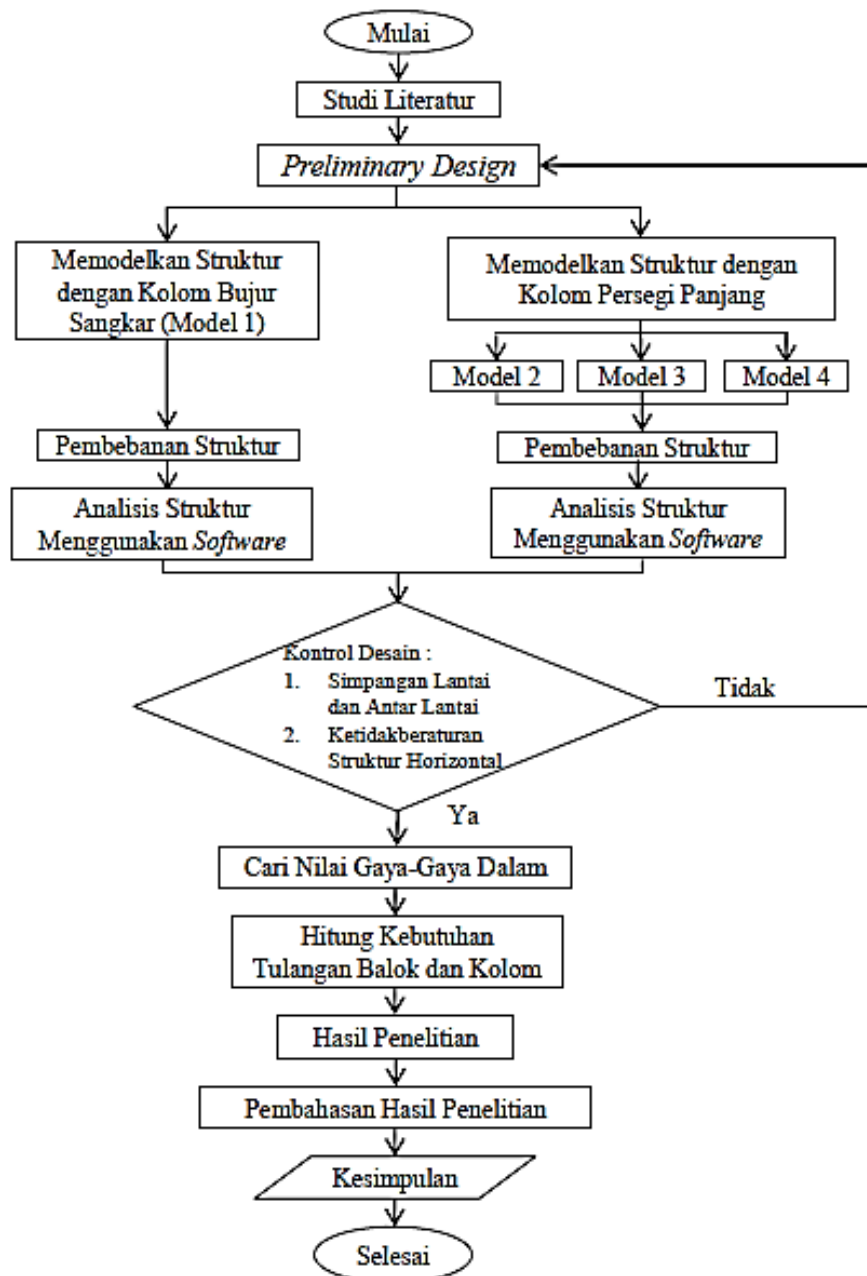
4.2 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel yaitu variabel bebas (variabel independen), variabel terikat (variabel dependen), dan variabel kontrol. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing variabel.

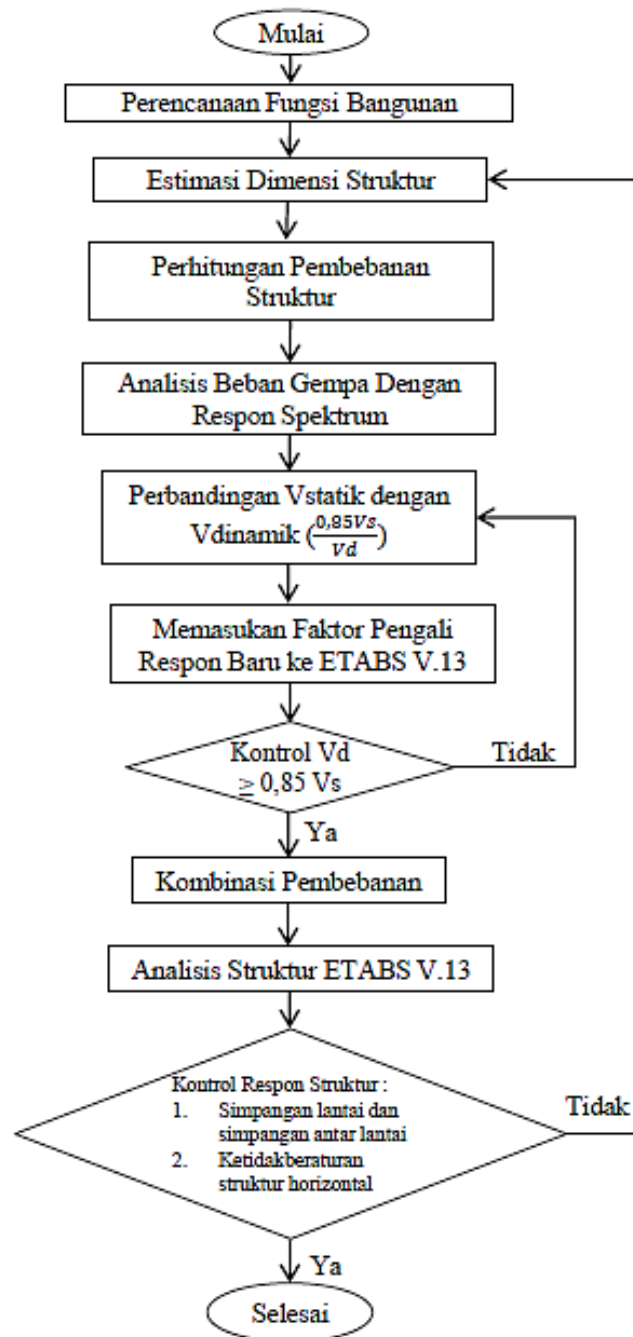
1. Variabel bebas (variabel independen), merupakan variabel yang dapat mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini digunakan variabel bebas, yaitu bentuk penampang kolom dan penempatan tampang kolom.
2. Variabel terikat (variabel dependent), merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini digunakan variabel terikat, yaitu simpangan antar lantai, gaya-gaya dalam, ketidakberturan horizontal, dan kebutuhan tulangan.
3. Variabel kontrol, meliputi luas penampang kolom.

4.3 Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu studi literatur, *preliminary design*, pembebanan struktur, analisis struktur menggunakan *software*, analisis hasil penelitian, pembahasan hasil penelitian, dan penarikan kesimpulan. Bagan alir pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan bagan alir analisis struktur gedung tahan gempa pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian



Gambar 4.2 Bagan Alir Analisis Struktur Gedung Tahan Gempa

Uraian pelaksanaan penelitian dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahapan *study literatur*

Pada tahap ini digunakan sebagai acuan, referensi, dan pembandingan antara penelitian terdahulu dan yang sedang dilakukan. Langkah-langkah yang dilakukan dengan mencari tulisan-tulisan yang berkaitan dengan topik penelitian. Lalu mencari perbandingan dan kesamaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan yang akan dilakukan.

2. Tahapan *preliminary design*

a. Menentukan konfigurasi dan karakteristik gedung

Pada penelitian ini digunakan satu jenis model gedung berbentuk L yang tidak diberi dilatasi pada struktur. Fungsi bangunan adalah hotel yang memiliki 9 lantai dengan masing-masing tingkat memiliki tinggi yang sama setinggi 4 m. Gedung berada di wilayah Bandung dengan jenis tanah sedang. Dalam perencanaan digunakan data material sebagai berikut:

1) material beton:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| a) kuat tekan beton, f_c' | = 32,5 MPa |
| b) berat jenis beton | = 24 kN/m ³ |
| c) modulus elastisitas beton, E_c | = 26794,122 MPa |

2) material tulangan non-prategang balok, kolom, dan pelat:

- | | |
|--|--------------|
| a) kuat tarik tulangan longitudinal, f_y | = 390 MPa |
| b) kuat tarik tulangan transversal, f_{ys} | = 320 MPa |
| c) modulus elastisitas tulangan, E_s | = 200000 MPa |

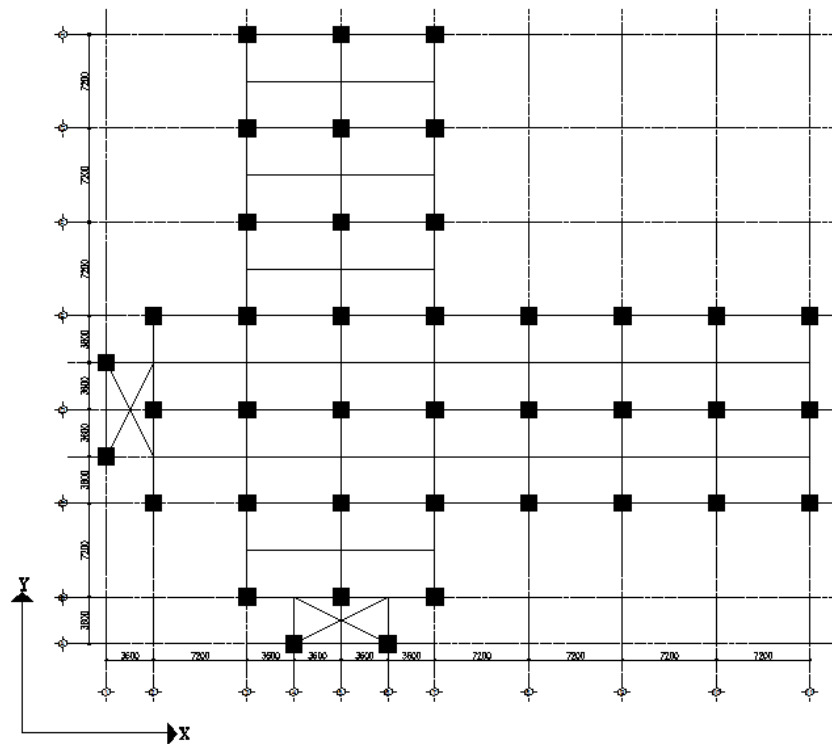
Struktur dimodelkan menggunakan sistem struktur pemikul momen khusus (SPRMK).

b. Menentukan dimensi awal elemen struktur gedung

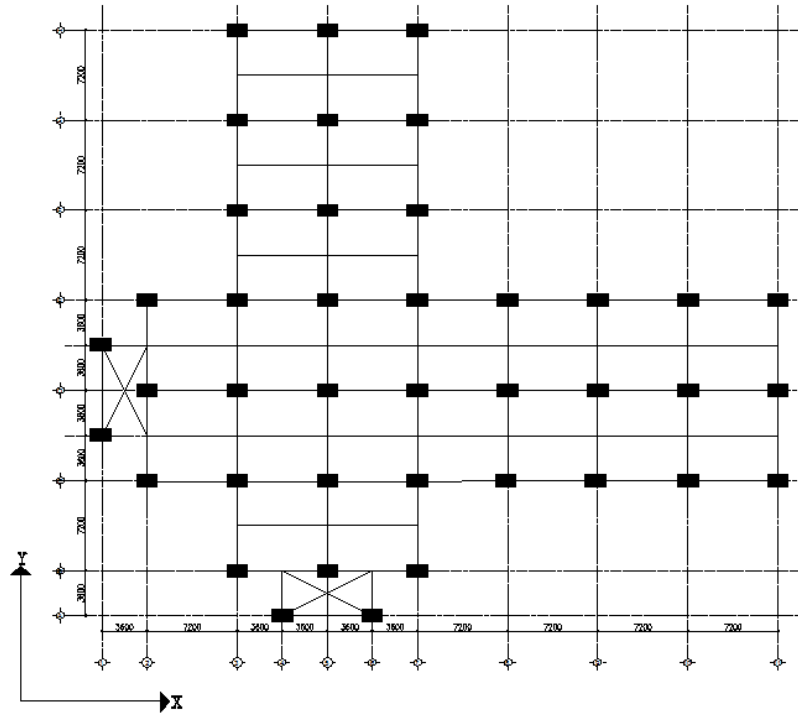
Dimensi elemen-elemen struktur awal didesain sesuai dengan ketentuan yang ada di dalam SNI 2847:2013. Luas penampang kolom persegi panjang model 2, model 3, dan model 4 adalah sama. Dimensi untuk balok, dan pelat adalah sama.

c. Menentukan model kolom

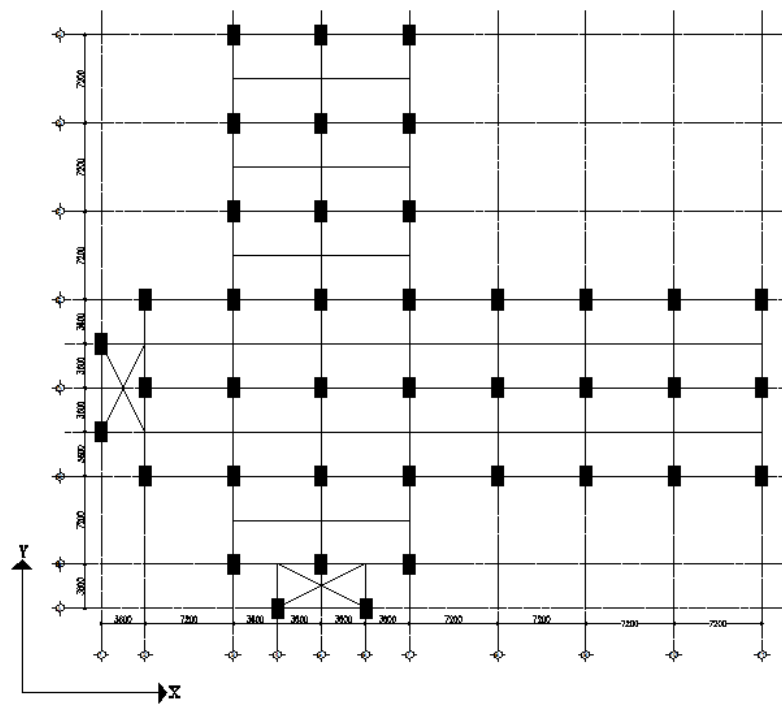
Digunakan 4 buah model kolom. Model 1 menggunakan penampang kolom bujur sangkar. Model 2 menggunakan penampang kolom persegi panjang ditempatkan memanjang pada arah X sumbu global bangunan. Model 3 menggunakan penampang kolom persegi panjang ditempatkan memanjang pada arah Y sumbu global bangunan. Model 4 menggunakan penampang kolom persegi panjang ditempatkan pada arah X dan arah Y sumbu global bangunan. Berikut adalah gambar denah struktur beberapa model yang digunakan.



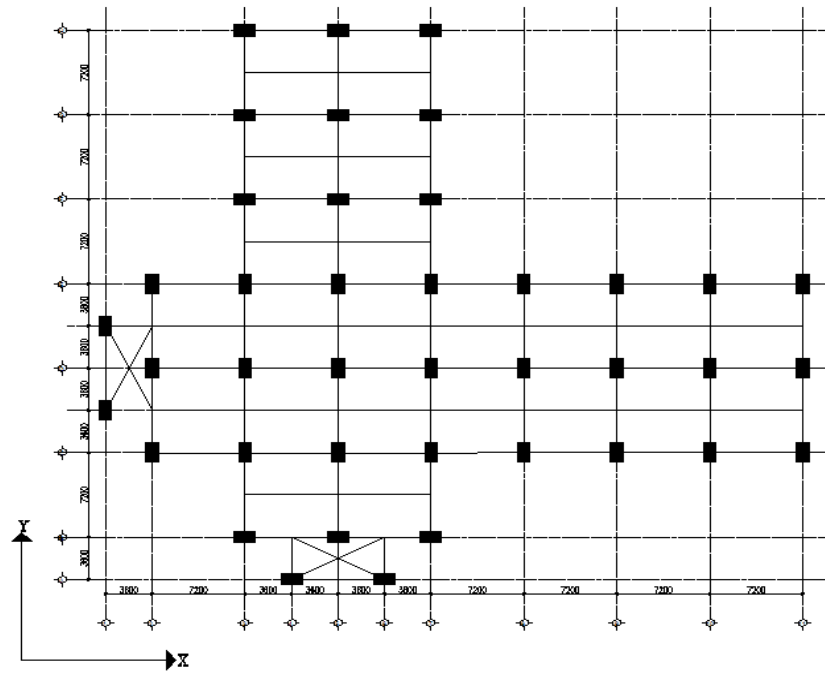
Gambar 4.3 Denah Struktur Model 1



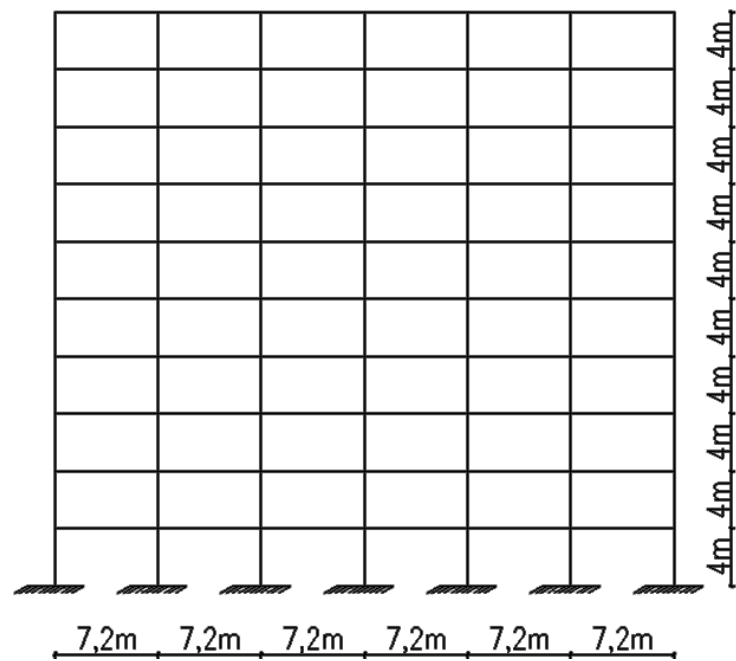
Gambar 4.4 Denah Struktur Model 2



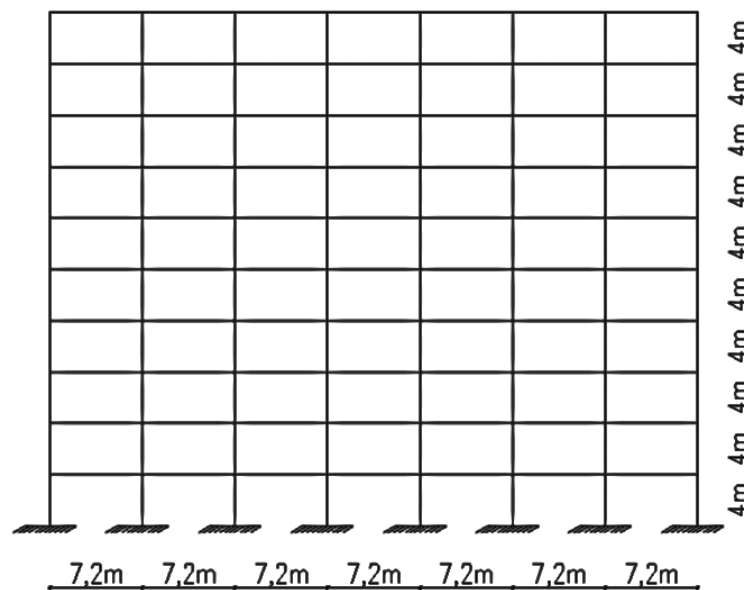
Gambar 4.5 Denah Struktur Model 3



Gambar 4.6 Denah Struktur Model 4



Gambar 4.7 Potongan Portal Arah X



Gambar 4.8 Potongan Portal Arah Y

3. Tahap pembebanan struktur

a. Beban gravitasi

Beban gravitasi pada bangunan meliputi beban mati dan beban hidup bangunan. Berat sendiri dari bahan-bahan bangunan penting dan dari beberapa komponen gedung yang harus ditinjau di dalam menentukan beban mati dan beban hidup dari suatu gedung telah ditetapkan pada Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG 1987). Berat total pada bangunan dapat dihitung secara otomatis menggunakan program ETABS V.13.

b. Beban gempa

Beban gempa direncanakan sesuai dengan pedoman dalam SNI 1726:2012. Digunakan metode analisis dinamik, yaitu respon spektrum.

c. Kombinasi beban

Kombinasi beban meliputi perpaduan antara beban gravitasi (beban hidup dan beban mati), serta beban gempa. Beban gempa dibagi menjadi 2, yaitu beban gempa horizontal dan beban gempa vertikal. Kombinasi pembebanan mengacu pada SNI 1726:2012.

4. Tahapan analisis struktur menggunakan *software*

Pada tahap ini digunakan bantuan *software*, yaitu program ETABS V.13. Program ETABS V.13 merupakan salah satu program analisis struktur yang lengkap namun sangat mudah dioperasikan. Langkah awal penggunaan *software* untuk menganalisis adalah memodelkan struktur pada program, melakukan verifikasi hasil analisis struktur, dan melakukan verifikasi respon struktur. Ada 2 macam respon struktur yang diverifikasi, yaitu simpangan lantai serta simpangan antar lantai dan ketidakberaturan struktur horizontal.

5. Tahapan mencari nilai gaya-gaya dalam elemen struktur

Nilai gaya-gaya dalam elemen struktur berupa nilai gaya geser, gaya aksial dan momen dari struktur balok serta kolom. Mencari nilai gaya-gaya dalam terbesar dari ke-4 model bangunan.

6. Tahapan menghitung kebutuhan tulangan balok dan kolom

Nilai gaya-gaya dalam elemen struktur digunakan untuk menghitung kebutuhan tulangan lentur dan tulangan geser pada struktur balok serta kolom. Lalu membandingkan kebutuhan luas tulangan terhadap bangunan model 1.

7. Tahapan analisa dan pembahasan hasil penelitian

Dari hasil penelitian untuk ke-4 model penampang kolom didapatkan masing-masing nilai simpangan antar lantai yang dapat memenuhi simpangan ijin. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk merekap data-data simpangan dan gaya-gaya dalam. Perbedaan nilai simpangan antar lantai yang dihasilkan dari pengaruh perletakan penampang kolom pada sumbu lemah dan sumbu kuat pada bangunan.

8. Tahapan kesimpulan

Menarik sebuah kesimpulan dari hasil penelitian sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian.