

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tahapan Penelitian**

Tahapan kajian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Pengumpulan data

Data yang diperoleh nantinya berupa DED (*Detail Engineering Design*). Data yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari perencana struktur gedung Hotel Lafayette. Data yang diambil meliputi standart struktur serta gambar struktural yang meliputi gambar denah dan detail tulangan balok, kolom, dan dinding geser (*shear wall*).

b. Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan adalah dengan memahami penggunaan SNI 1727:2013, SNI 1726:2012 dan SNI 2847:2013, serta memahami penelitian-penelitian sebelumnya untuk mendukung penelitian ini.

c. Proses analisis dan pemodelan struktur

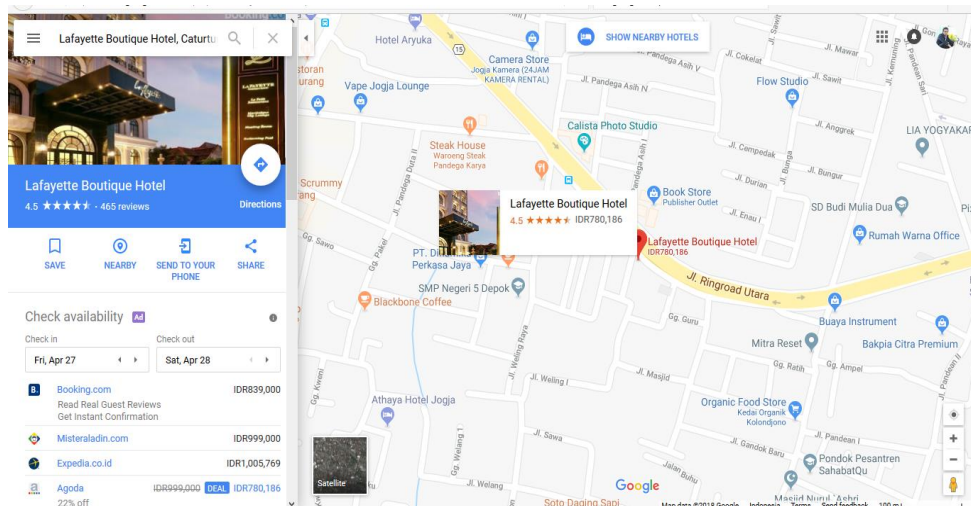
Proses analisis dan pemodelan struktur dalam penelitian dilakukan secara 3D menggunakan *software* SAP2000 versi 14.1. Sebelum proses pemodelan struktur terlebih dulu dilakukan analisis pembebanan. Data pembebanan yang diperhitungkan meliputi beban mati, beban hidup, beban gempa, beban hujan, beban angin, beban lateral tanah dan beban tambahan. Beban gempa yang digunakan dalam penelitian ini berupa beban gempa respon spektrum yang mengacu berdasarkan SNI 1726:2012. Kemudian dilakukan input data berdasarkan DED (*detail engineering design*) dan juga data pembebanan yang telah dihitung. Dari pemodelan struktur menggunakan SAP2000, didapatkan gaya-gaya dalam pada balok dan kolom yang digunakan untuk merancang dimensi dan tulangan pada, balok, kolom, *joint*, dan dinding geser.

d. Perhitungan difokuskan pada perhitungan dimensi dan tulangan pada kolom, balok, hubungan balok kolom (*joint*) dan dinding geser (*shear wall*). Dimensi dan tulangan pada kolom, dan balok di rancang sedemikian rupa sehingga memiliki kemampuan yang optimum.

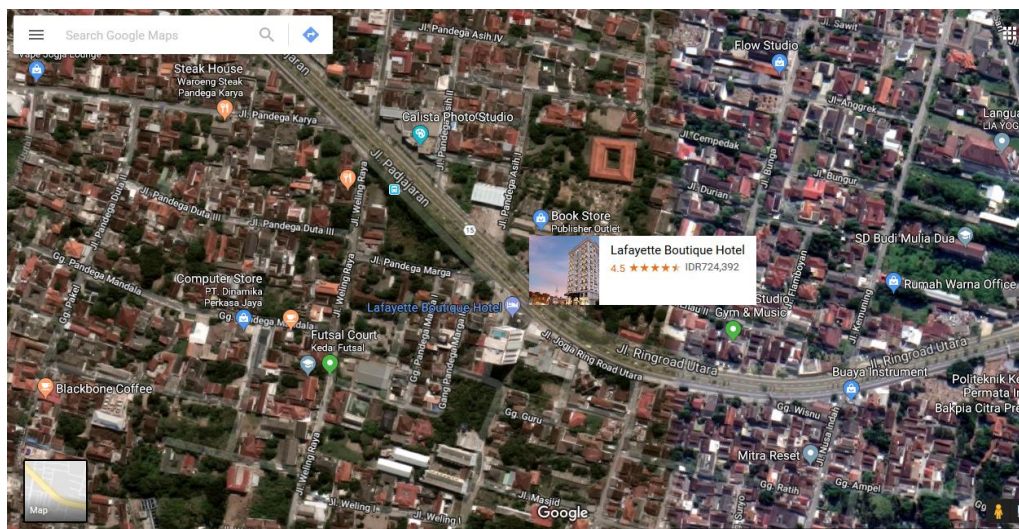
- e. Membandingkan kebutuhan dimensi dan tulangan hasil kajian menggunakan SNI 1727:2013, SNI 1726:2012 dan SNI 2847:2013 dengan dimensi dan tulangan eksisting dari owner.

### 3.2 Studi Kasus Penelitian

Studi kasus penelitian ini adalah gedung Hotel Lafayette Yogyakarta. Gedung yang ditinjau ini terletak di Jalan Ringroad Utara, Manggung, Catur Tunggal, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Gedung yang diresmikan pada Tahun 2014 ini terdiri dari 12 lantai 77 unit suite mewah dan 1 unit *penthouse*. Untuk denah lokasi gedung yang ditinjau seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1. Sedangkan gambar tampilan dari Hotel Lafayette ditunjukkan pada Gambar 3.2.



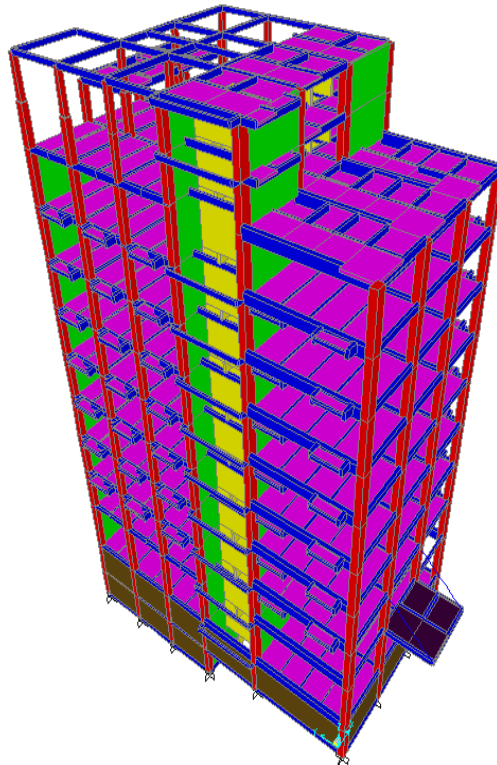
Gambar 3.1 Denah lokasi gedung Hotel Lafayette Yogyakarta (Google Maps)



Gambar 3.2 Denah lokasi gedung Hotel Lafayette Yogyakarta (Google Maps)

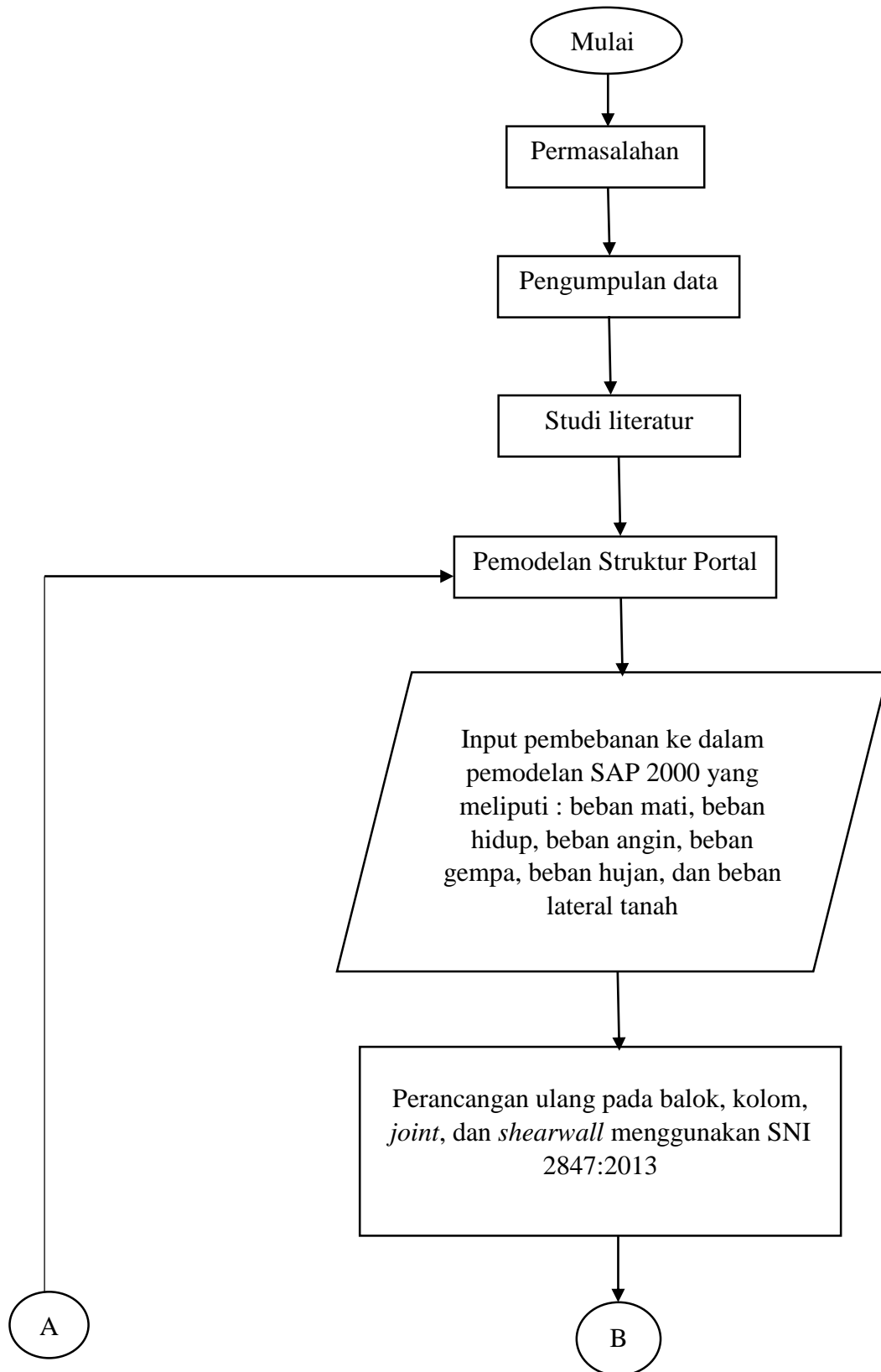


Gambar 3.3 Tampak 3-D Gedung Hotel Lafayette

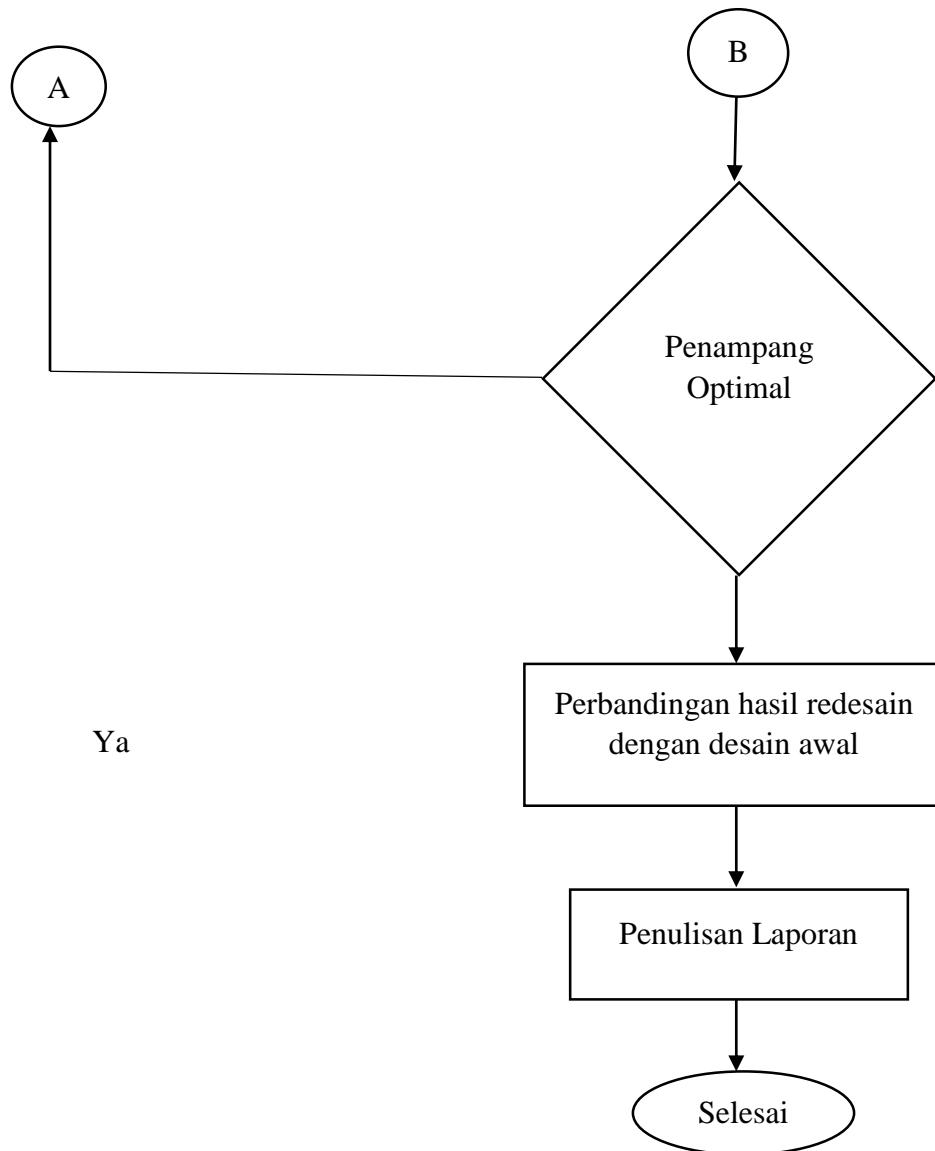


Gambar 3.4 Pemodelan Struktur gedung Hotel Lafayette

### 3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.5 Bagan alir secara umum alur penelitian



Gambar 3.5 Bagan alir secara umum alur penelitian (Lanjutan)

### 3.4 Peraturan yang digunakan

- a. SNI 2847:2013 Tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.

Peraturan ini digunakan untuk merancang elemen struktur gedung yang meliputi balok, kolom, dan hubungan balok kolom. Dalam peraturan ini berisi ketentuan-ketentuan yang digunakan dalam analisis yang meliputi faktor reduksi kekuatan, kombinasi pembebanan, dan juga kemampuan nominal elemen struktur. Peraturan ini juga mengatur tentang persyaratan-

persyaratan jenis struktur struktur rangka pemikul momen khusus (SRPMK).

b. SNI 1727: 2013 Beban Minimum untuk Perancangan Gedung.

Peraturan ini mengatur tentang pembebanan minimum pada struktur gedung diantaranya beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban tekanan tanah lateral.

c. SNI 1726:2012 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung.

Peraturan ini digunakan untuk perencanaan ketahanan gempa pada struktur gedung dan digunakan untuk menentukan beberapa parameter terkait dengan beban gempa pada gedung diantaranya yaitu untuk menentukan simpangan yang terjadi antar lantai agar memenuhi simpangan antar lantai yang di iijinkan, menentukan faktor keutamaan gempa, klasifikasi situs, spektrum respon desain dan parameter lainnya. Parameter-parameter gempa berdasarkan peraturan ini yang digunakan dlaam analisis beban gempa ditentukan melalui *website* [puskim.pu.go.id](http://puskim.pu.go.id).

### 3.5 Data Penelitian

Data teknis gedung Hotel Lafayette adalah sebagai berikut :

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| a. Fungsi bangunan      | : Hotel   |
| b. Jumlah lantai        | : 12 lantai + basement  |
| c. Lokasi               | : Jl. Ringroad Utara, Sleman, Yogyakarta                                |
| d. Luas Bangunan        | : 4661,58 m <sup>2</sup>  |
| e. Luas Tanah           | : 633,15 m <sup>2</sup>   |
| f. Mutu beton           | : K-350 (FC'=29,5 MPa)  |
| g. Mutu baja tulangan   | : a. Diameter > 12 mm, fy = 400 MPa<br>b. Daimeter <12 mm, fy = 240 MPa |
| h. Kategori jenis tanah | : Tanah sedang  |

Data-data material dan spesifikasi :

1. Mutu Beton

Perancangan ulang ini menggunakan mutu beton yang sama dengan mutu beton pada perancangan awal :

- a. Mutu beton untuk kolom = K-350 ( $f_c' = 29,5 \text{ MPa}$ )
- b. Mutu beton balok = K-350 ( $f_c' = 29,5 \text{ MPa}$ )
- c. Kuat tarik baja tulangan :
  - 1. Tulangan deform (BJTD),  $f_y = 400 \text{ Mpa}$
  - 2. Tulangan polos (BJTP),  $f_y = 240 \text{ Mpa}$
- d. Modulus Elastisitas ( $E_y$ ) = 200000 Mpa

## 2. Gambar Struktur

Adapun gambar yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

- a. Denah balok
- b. Denah kolom
- c. Denah dinding geser (*shearwall*)
- d. Detail penulangan balok, kolom, dan dinding geser.

Data gambar tersebut diperoleh dari salah satu dosen Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang merupakan Site Engineer pada proyek Pembangunan Hotel Lafayette Yogyakarta.

### 3.6 Program/ *software* yang digunakan:

#### a. Program *Microsoft Excel*

Program *Microsoft Excel* digunakan untuk analisis dan perhitungan manual untuk perancangan balok, kolom, joint, dan dinding geser. Selain itu juga digunakan untuk pembuatan grafik yang meliputi grafik respon spektrum dan diagram interaksi kolom.

#### b. Program SAP2000

Dalam penelitian ini program SAP 2000 digunakan untuk analisis dan pemodelan struktur secara 2-D dan 3-D. Dalam pemodelan struktur ini dilakukan input pembebanan sehingga dapat diketahui gaya dalam pada elemen-elemen struktur gedung. Gaya dalam tersebut nantinya yang akan digunakan untuk proses perhitungan ulang struktur balok, kolom, *joint*, dan dinding geser. Selain itu pemodelan struktur juga digunakan untuk mengetahui besarnya simpangan antar lantai pada gedung, perioda fundamental struktur, partisipasi massan, dan mengetahui gaya geser dasar akibat pembebanan gempa.

c. Program *Microsoft Word*

Program *Microsoft Word* dalam penelitian ini digunakan untuk melakukan proses perancangan dan penulisan laporan tugas akhir ini.

d. Program *Autocad*

Program *autocad* dalam penelitian ini digunakan untuk membantu proses perhitungan dan juga digunakan untuk menggambarkan dimensi balok, kolom, *joint*, dan *shearwall* hasil perancangan ulang.

e. Program *PCA-Col*

Program *PCA-Col* digunakan dalam perancangan elemen struktur kolom dan dinding geser, yaitu digunakan untuk mengecek batas nilai momen dan beban aksial dinding geser. Selain itu juga untuk menampilkan grafik diagram interaksi kolom.

f. Program *Response 2000*

Program *Response 2000* digunakan dalam perancangan dinding geser yaitu dimana dinding geser dimodelkan seperti balok kemudian dicari nilai  $c$ . Nilai  $c$  tersebut akan digunakan dalam perancangan dinding geser.