

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan Gedung Pusat Onkologi RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten sebagai objek penelitian. Bangunan tersebut terletak di Jalan KRT Jl. Dr. Soeradji Tirtonegoro No.1, Dusun 1, Tegalyoso, Kec. Klaten Sel., Kabupaten Klaten, Jawa Tengah 57424, berkoordinat pada -7.7142685 LS dan 110.5877765 BT yang tertera pada Gambar 3.1. Lokasi penelitian akan berpengaruh pada nilai beban gempa berdasarkan pada peta sumber dan bahaya gempa Indonesia. Pemilihan gedung ini didasarkan pada perannya sebagai fasilitas pelayanan kesehatan.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Gedung Pusat Onkologi Klaten
(Sumber: *Google Earth*, 2025)

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Studi literatur, dilaksanakan dengan menghimpun berbagai sumber rujukan, seperti jurnal ilmiah, buku teks, standar perencanaan, serta hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan struktur baja, sistem *Eccentrically Braced Frame* (EBF), dan analisis respons struktur terhadap beban gempa dinamik. Kajian ini bertujuan untuk memperoleh landasan teoritis, penentuan parameter analisis, serta metode yang digunakan dalam mengevaluasi kinerja struktur.
2. Data sekunder dikumpulkan dari dokumen perencanaan dan referensi teknis yang berkaitan dengan objek penelitian. Data tersebut adalah data DED (*Detail Engineering Design*) meliputi informasi mengenai dimensi dan sistem struktur gedung. Data referensi teknis meliputi konfigurasi *bracing*, properti material baja, serta ketentuan pembebanan yang digunakan dalam analisis.

3.3 Data Desain

Pada penelitian ini akan memodifikasi struktur gedung dengan merencanakan menggunakan struktur baja dengan sistem rangka *bracing* eksentrik tipe *Two Story X* dan *Split K*. Adapun data yang akan dimodifikasi sebagai berikut.

3.3.1 Data Teknis

Data teknis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Nama Gedung : Gedung Rumah Sakit
2. Struktur Gedung : Struktur Baja
3. Fungsi Bangunan : Fasilitas Kesehatan
4. Jumlah Lantai : 10 Lantai
5. Tinggi Antar Lantai : 4,025 m
6. Kelas Situs : Tanah Sedang

3.3.2 Data Bahan

Data bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tegangan Leleh Baja (f_y) : 250 MPa
2. Kuat Tekan Beton (f_c') : 30 MPa

- 3. BJ Baja : 7.850 kg/m³
- 4. BJ Beton Bertulang : 2.400 kg/m³
- 5. Modulus Elastisitas Baja : 200.000 MPa
- 6. Modulus Elastisitas Beton : $4700\sqrt{f'c} = 25.743 \text{ MPa}$

3.3.3 Data Dimensi Balok, Kolom, dan *Bracing*

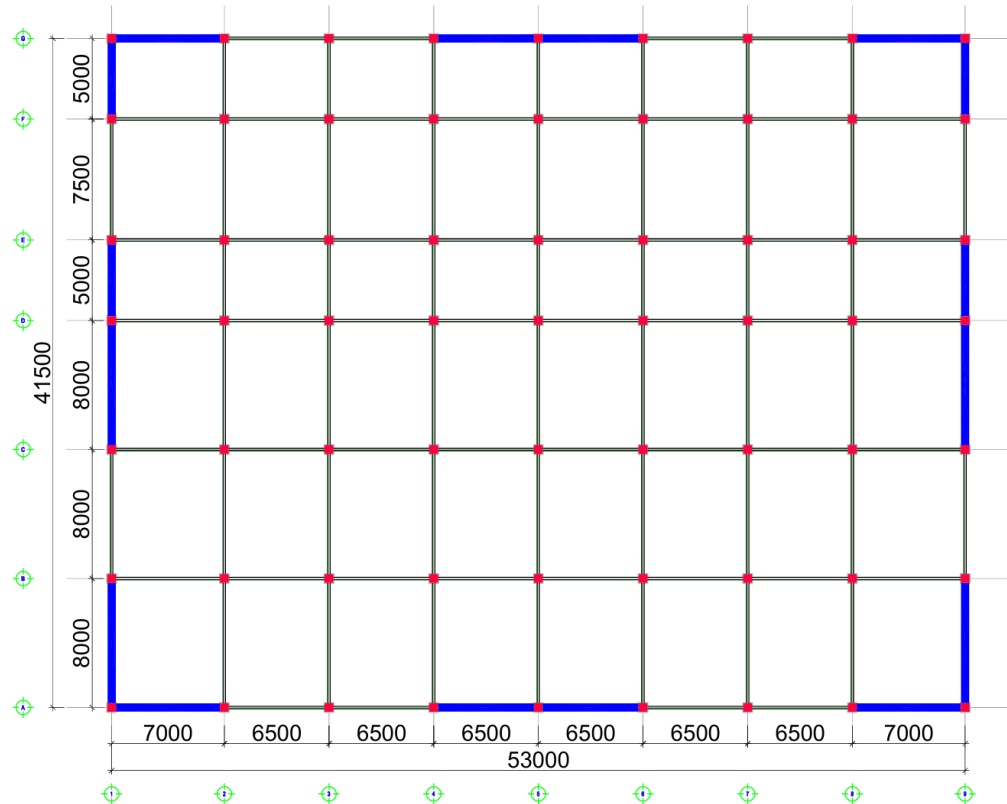
Pada penelitian ini dilakukan perkiraan dimensi awal terhadap spesifikasi penampang.

- 1. Balok : WF 600 x 200 x 11 x 17
- 2. Kolom : WF 400 x 400 x 20 x 35
- 3. *Bracing* : WF 350 x 350 x 12 x 19

Penentuan penampang diperoleh dari *preliminary design* dengan elemen tekan, lentur, geser, kombinasi tekan dan lentur menggunakan persamaan 2.46 sampai dengan 2.69.

3.3.4 Denah Gedung

Berdasarkan pada penelitian terdahulu dan studi literatur, *bracing* diletakan dengan konfigurasi pada sumbu lemah gedung sehingga dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut.

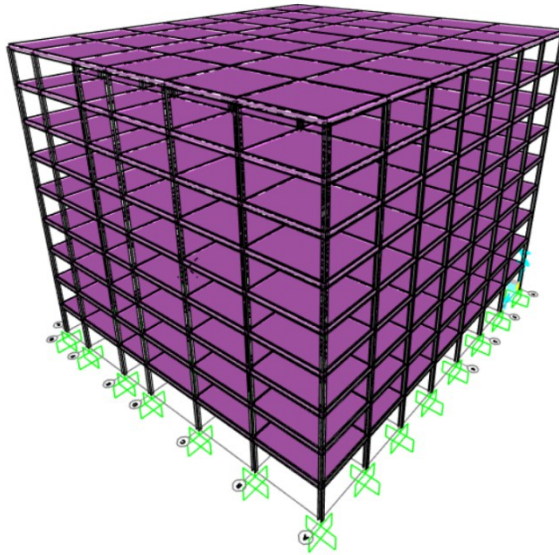


Gambar 3.2 Denah Struktur Gedung

3.3.5 Pemodelan Struktur

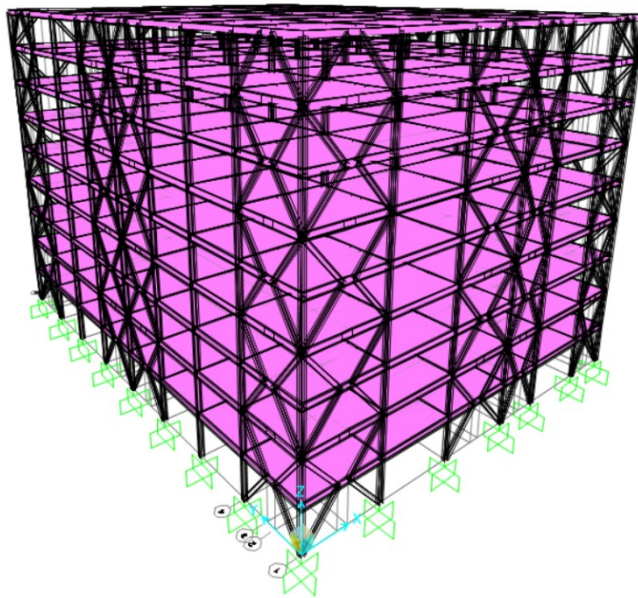
Pada penelitian ini permodelan gedung akan dibuat dengan tidak menggunakan *bracing* dan dibuat dengan menggunakan dua jenis *bracing* yaitu *bracing* tipe *Two Story X* dan tipe *Split K* yang dapat dilihat pada Gambar 3.3, Gambar 3.4, dan Gambar 3.5.

1. Tanpa menggunakan *bracing*



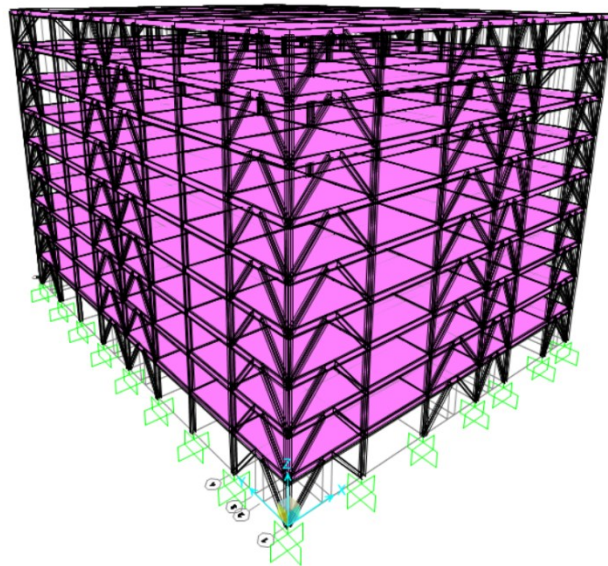
Gambar 3.3 Pemodelan Tanpa Menggunakan *Bracing*

2. Menggunakan *bracing* tipe *Two Story X*



Gambar 3.4 Pemodelan Menggunakan *Bracing* Tipe *Two Story X*

3. Menggunakan *bracing* tipe *Split K*



Gambar 3.5 Pemodelan Menggunakan *Bracing Tipe Split K*

Penentuan panjang *link* dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu bahwa panjang *link* yang paling efektif adalah *short link* (*link* geser atau *link* pendek). Berdasarkan penampang balok yang telah dipilih dilakukan kontrol panjang *link* dengan menggunakan persamaan 2.38 untuk kontrol panjang *link*, sehingga ditentukan panjang *link* pada penelitian ini adalah 1 meter.

3.3.6 Kombinasi Pembebanan

Kombinasi pembebanan dasar yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti aturan SNI 1727 : 2020 sebagai berikut.

1. $1,4D$
2. $1,2D + 1,6L + 0,5 (L_r \text{ atau } R)$
3. $1,2D + 1,6L (L_r \text{ atau } R) + (L \text{ atau } 0,5 W)$
4. $1,2D + 1,0W + L + 0,5 (L_r \text{ atau } R)$
5. $0,9D + 1,0W$
6. $1,2D + E_v + E_h + L$
7. $0,9D - E_v + E_h$

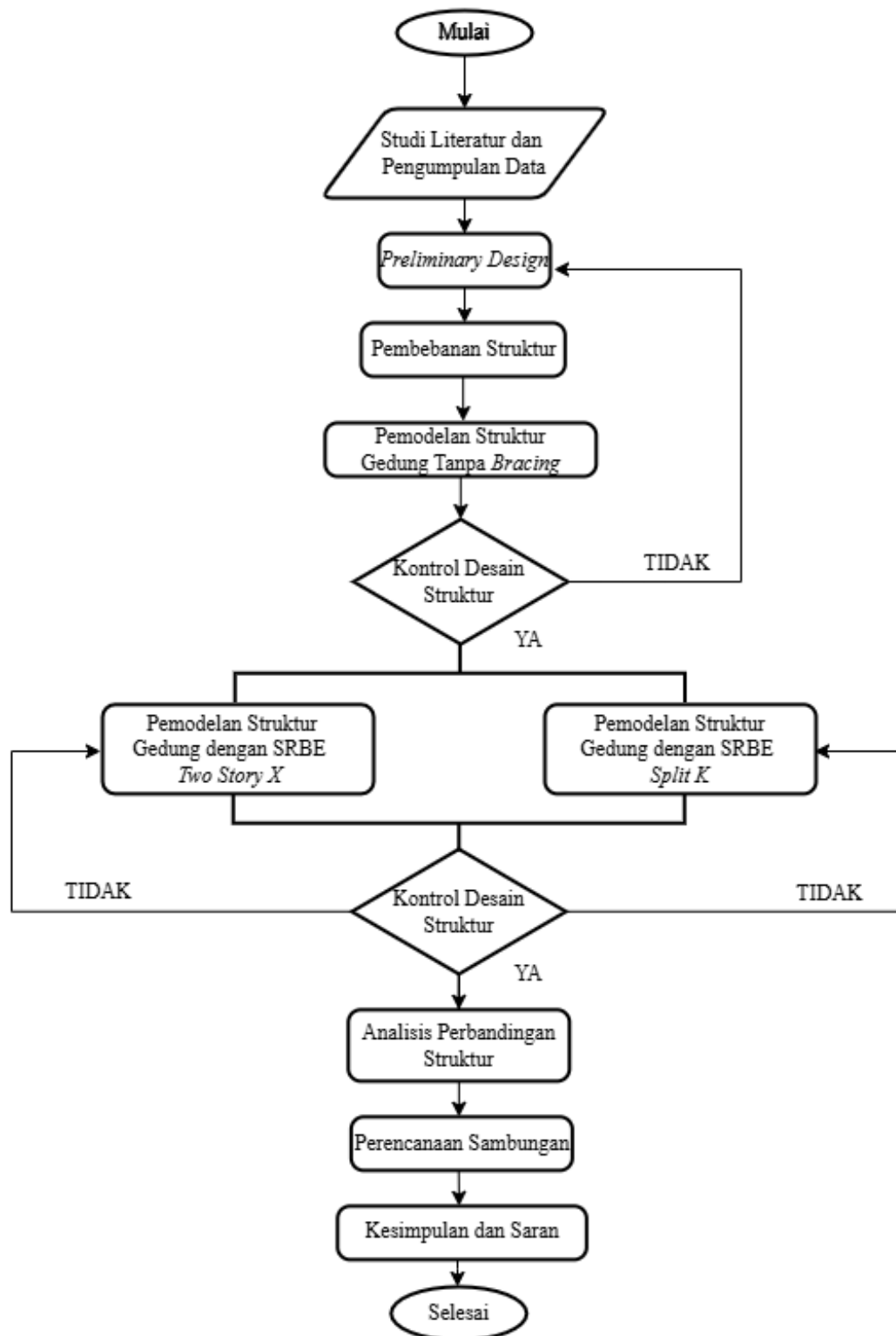
3.4 Alur Penelitian

Alur penelitian dirancang secara terstruktur untuk memastikan setiap tahapan analisis dilaksanakan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Penelitian ini dimulai dari kegiatan studi literatur dan berlanjut hingga tahap penarikan kesimpulan yang didasarkan pada hasil analisis perbandingan kinerja struktur. Secara umum, tahapan penelitian tersebut disajikan dalam Bagan Alur Penelitian dan diuraikan lebih lanjut pada subbab berikutnya.

3.4.1 Bagan Alur Penelitian

Bagan alur dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.6 Bagan Alur Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian ini disusun secara berurutan sebagaimana ditunjukkan pada bagan alur penelitian. Setiap tahap dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap perencanaan awal dilakukan untuk menentukan dimensi awal elemen struktur utama, yaitu balok, kolom, dan bresing dengan menggunakan persamaan 2.46 sampai dengan 2.69.
2. Beban yang diperhitungkan meliputi beban mati, beban hidup, serta beban gempa. Beban gempa dimodelkan menggunakan analisis gempa dinamik berupa spektrum respons gempa rencana. Pembebanan yang digunakan mengacu pada SNI 1727 : 2020 dan SNI 1726 : 2019. Persamaan yang digunakan untuk pembebanan berdasarkan persamaan 2.1 sampai dengan 2.20. Adapun persamaan untuk pengaruh beban gempa menggunakan persamaan 2.21 sampai dengan 2.27.
3. Kontrol model struktur tanpa bracing untuk memastikan hasil analisis memenuhi ketentuan perencanaan. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi partisipasi massa minimum sebesar 90% sesuai SNI 1726 : 2019.
4. Pada setiap model struktur dengan bresing dilakukan serangkaian kontrol desain yang meliputi pemeriksaan partisipasi massa untuk memastikan nilai minimum 90% tercapai, evaluasi ketidakberaturan struktur, pemeriksaan gaya geser dasar, serta kontrol simpangan antar lantai agar tidak melampaui batas yang diizinkan berdasarkan persamaan 2.44 dan 2.45. Selain itu, dilakukan pula evaluasi pengaruh P-Delta dengan persamaan 2.29 dan 2.30 untuk memastikan stabilitas struktur, serta pemeriksaan kapasitas elemen struktur yang meliputi balok, kolom, dan bresing agar lebih besar dari gaya dan momen rencana yang bekerja.
5. Setelah seluruh persyaratan desain terpenuhi, dilakukan analisis perbandingan kinerja antara struktur tanpa bresing, struktur dengan EBF tipe Two-Story X, dan struktur dengan EBF tipe Split-K. Setelah melakukan analisis dilakukan perencanaan sambungan untuk struktur gedung menggunakan persamaan 2.70 sampai dengan 2.72 untuk menentukan kebutuhan sambungan.