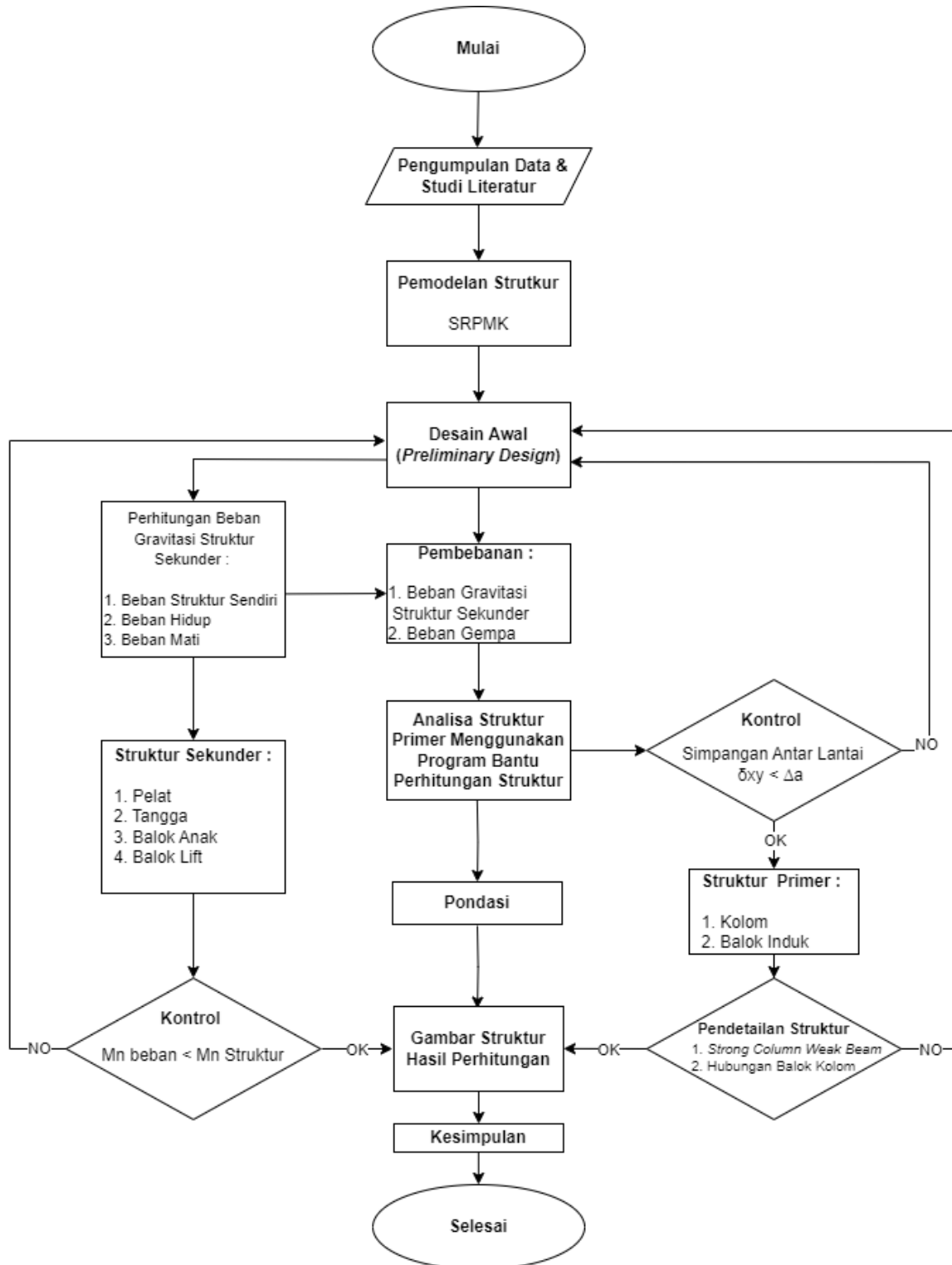


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Penjelasan Diagram Alir

1. Pengumpulan Data dan Studi Literatur

Data yang dikumpulkan untuk dipakai dalam perencanaan struktur, yaitu :

- Data gambar arsitektur
- Data tanah di lapangan dapat berupa data Sondir dan SPT

Studi Literatur, yang digunakan dalam perencanaan struktur, yaitu :

- Jurnal
- Buku yang berkaitan dengan struktur gedung tahan gempa
- SNI 2487-2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan nongedung
- SNI-1726-2019, Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
- SNI 1727-2020

Data Perencanaan :

1. Nama Gedung : Apartemen “Multiple Block Up”
2. Fungsi : Tempat Hunian
3. Lokasi : Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara
4. Tinggi Gedung : 72 Meter
5. Jumlah Lantai : 18 Lantai
6. Elevasi Antar Lantai : 4 Meter
7. Panjang Bangunan : 100 Meter
8. Lebar Bangunan : 24 Meter
9. Luas Bangunan : 2400 m²
10. Struktur Bangunan : Beton Bertulang
11. Mutu Beton ($f'c$) : 35 MPa
12. Mutu Baja (fy) : 420 MPa
13. Struktur Pondasi : Tiang Pancang Beton Bertulang

2. Pemodelan Struktur

Dalam Perencanaan Struktur Gedung Apartemen “Multiple Block Up” 18 Lantai di Kota Manado ini digunakan Sistem Struktur SRPMK. Pemodelan ini didapatkan dengan cara :

- Menentukan lokasi daerah perencanaan
- Mengumpulkan data tanah daerah perencanaan (SPT/Sondir)

- Mengategorikan daerah perencanaan berdasarkan kelas gempa (tinggi, sedang, dan tinggi, menurut peta gempa SNI 1726-2019)
- Mengumpulkan data S_s dan S_1 melalui Website (rsa.ciptakarya.go.id)
- Didapatkan nilai S_s dan S_1 daerah perencanaan
- Menentukan kategori risiko bangunan (I_e)
- Menentukan klasifikasi situs berdasarkan data tanah yang telah didapat
- Menentukan Nilai SD_s dan SS_1
- Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS) berdasarkan nilai antara SD_s dan I_e & SD_1 dan I_e
- Kategori Desain Seismik (KDS) D,E, dan F merupakan KDS untuk sistem struktur SRPMK (SNI 1726:2019)

3. Desain Awal (Preliminary Design)

Pada tahap ini, dilakukan pendesainan rencana dimensi-dimensi untuk struktur primer maupun sekunder dengan mengacu standar yang digunakan, yaitu SNI 2487-2019.

4. Pembebanan

- Pembebanan pada gedung apartemen ini, yaitu terdapat Beban Gravitasi dan Beban Gempa
- Beban Gravitasi berasal dari beban struktur sendiri, beban mati (DL) dan beban hidup (LL) pada pelat dan balok anak atau struktur sekunder lainnya. Beban ini ditentukan dengan dasar SNI 1727-2020.
- Pembebanan beban gempa ditentukan dengan dasar SNI 1726-2019 dengan menggunakan beban gempa dinamis berdasarkan data respon spektra.
- Kombinasi pembebanan yang diatur di dalam SNI 1726-2019 Pasal 4.2.2, yaitu :
 - a) Kombinasi 1 = 1,4 DL
 - b) Kombinasi 2 = 1,2 DL + 1,6 LL – 0,5 (Lr atau R)
 - c) Kombinasi 3 = 1,2 DL + 1,6 (Lr atau R) + (L atau 0,5 W)
 - d) Kombinasi 4 = 1,2 DL + 1,0 W + 0,5 (Lr atau R)
 - e) Kombinasi 5 = 1,2 DL ± 1,0 E + LL
 - f) Kombinasi 6 = 0,9 DL + 1,0 W
 - g) Kombinasi 7 = 0,9 DL + 1,0 E

5. Analisa Struktur

Untuk menganalisa struktur pada gedung Apartemen ini digunakan program untuk perhitungan struktur. Sehingga pada akhirnya didapatkan gaya-gaya dalam untuk perencanaan struktur selanjutnya.

6. Kontrol

Adapun kontrol yang harus dilakukan, yaitu kontrol untuk :

- Simpangan antar lantai sumbu x,y (δ_{xy}) tidak boleh melebihi Simpangan antar lantai (Δ_a). Hal ini dikarenakan Simpangan antar lantai merupakan batas yang membuat kemungkinan terjadinya gedung runtuh. Oleh karena itu, persyaratan $\delta_{xy} < \Delta_a$ diperlukan agar ketika gempa terjadi Gedung tidak langsung roboh sehingga dapat mencegah timbulnya korban jiwa manusia
- Pada Kolom, terdapat prinsip *Strong Column Weak Beam*, yang di mana diatur pada SNI 2847-2019 Pasal 18.7.3.2 Kekuatan lentur kolom harus memenuhi $\sum M_{nc} \geq (1,2)\sum M_{nb}$.
- Pada Balok dan Kolom terjadi adanya *Joint* atau biasa disebut dengan istilah Hubungan Balok Kolom (HBK). Terdapat HBK yang dikekang oleh 4 Balok dan 3 atau 2 Balok. HBK mengisyaratkan agar $V_n > V_{x-x}$.
- Pada stuktur sekunder maupun primer, M_n beban $< M_n$ Struktur, jikalau sudah OK, maka dapat dipastikan penampang struktur dan spesifikasi material yang direncanakan dapat digunakan sebagai struktur

7. Gambar/Detailing Struktur Hasil Perhitungan

Pendetailan struktur direncanakan berdasarkan SNI 2847-2019 dan digambar dengan aplikasi gambar bangunan.

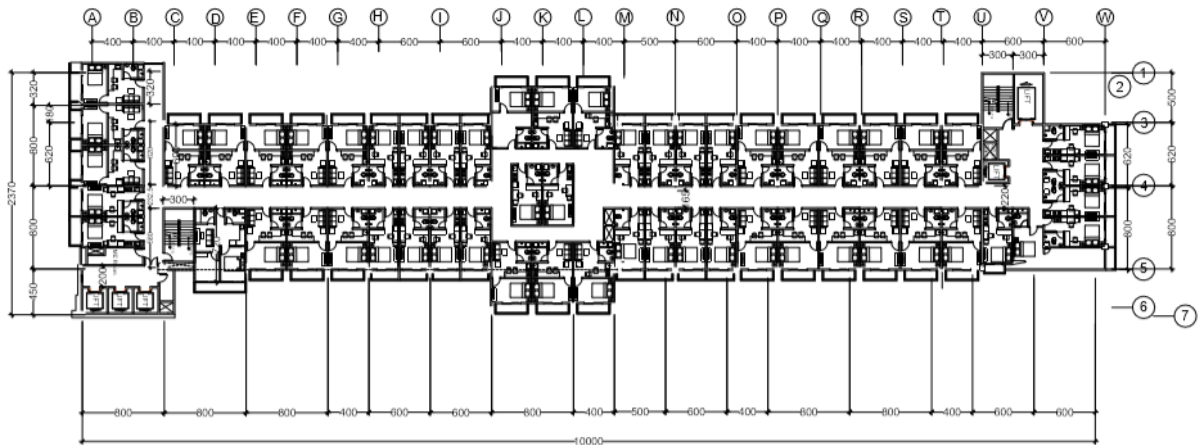
8. Pondasi

Dalam merencanakan struktur pondasi, dibutuhkan data tanah dari tes sondir atau SPT. Hal ini dilakukan untuk mengetahui daya dukung tanah saat dilakukan pemancangan. Perencanaan struktur pondasi dimulai dari merencanakan kebutuhan tiang pancang dan poer, langkah-langkah perhitungan daya dukung tiang pancang menurut hasil uji sondir sebagai :

- Menghitung panjang ekuivalen dari penetrasi tiang
- Menghitung gaya geser tiang pancang
- Merencanakan tiang pancang kelompok
- Kontrol kebutuhan tiang pancang
- Cek kekuatan

- Merencanakan tebal pilecap harus memenuhi syarat bahwa kekuatan gaya geser nominal harus lebih besar dari geser pilecap yang terjadi.

9. Gambar Denah



Gambar 3.2 Denah Apartemen “Multiple Block Up”

10. Tinjauan Tonjolan Bangunan Sesuai SNI 1726-2019

Menurut SNI 1726 - 2019 perihal Struktur Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan. Mengatur perihal maksimal tonjolan yang terjadi pada suatu gedung tingkat tinggi. SNI 1726 – 2019 mengatur bahwa “Denah struktur gedung adalah persegi panjang tanpa tonjolan dan walaupun mempunyai tonjolan, panjang tonjolan tersebut tidak lebih dari 25% dari ukuran terbesar denah struktur gedung dalam arah tonjolan tersebut”. Peninjauan tonjolan pada perencanaan struktur Gedung Apartemen “Multiple Block Up” yaitu sebagai berikut :

- Tonjolan terdapat pada arah Y
- Ukuran denah terbesar pada arah Y = 24 m
- 25% dari panjang arah Y = $25\% \times 24 \text{ m} = 6 \text{ m}$
- Panjang tonjolan terbesar pada perencanaan struktur Gedung Apartemen “Multiple Block Up” yaitu sebesar 5 m ($< 6 \text{ m}$) **(OK)**

Oleh karena itu, tonjolan pada Gedung Apartemen “Multiple Block Up” sudah memenuhi syarat SNI 1726 - 2019 perihal Struktur Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan.

11. Kesimpulan

Penarikan kesimpulan diharuskan menjawab segala pertanyaan yang ada di rumusan masalah.

12. Selesai