

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Secara umum, perencanaan struktur menjadi salah satu elemen penting dalam proyek konstruksi. Guna menghasilkan desain struktur yang disyaratkan maka desain struktur haruslah memegang Prinsip - prinsip perencanaan yang didasarkan menurut aturan - aturan yang berlaku. Perencanaan pembangunan Gedung harus diperhitungkan dengan cermat agar menghasilkan desain struktur yang efisien, dan efektif dan ekonomis. Perencanaan yang baik dapat berpengaruh pada biaya yang dikeluarkan menjadi lebih hemat sedangkan perencanaan yang buruk dapat mengakibatkan terjadinya defisit pada anggaran (Wibowo, 2021).

Perkembangan teknologi dalam industri konstruksi menawarkan solusi atas beberapa permasalahan dalam proyek konstruksi dengan meningkatkan manajemen proyek, khususnya teknologi *BIM (Building Information Modeling)*. *Building Information Modeling (BIM)* adalah metode kerja berbasis digital yang membuat dan mengirimkan informasi untuk bangunan yang akan dibangun. Berdasarkan permodelan yang diaktifkan oleh *platform cloud*, BIM mengintegrasikan data multidisiplin terstruktur untuk menghasilkan representasi basis data digital di seluruh siklus kerjanya, mulai dari perencanaan dan desain hingga pelaksanaan konstruksi (Autodesk, 2023).

Metode perencanaan saat ini masih menggunakan Level 2 BIM berbasis *Autocad* dengan beberapa kelemahan berupa ketidakterpaduan sistem, data perencanaan terpisah, pembagian informasi lambat, dan rawan kesalahan. Tugas akhir ini berfokus mengembangkan Level 5 BIM dengan model 3D tunggal real-time untuk tingkat kolaborasi yang tinggi, meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, dan memungkinkan pengambilan keputusan lebih baik berdasarkan data mutakhir. Pada Tugas Akhir ini akan membahas terkait perencanaan ulang struktur dari Gedung PT. Ferron Pharmaceuticals Cikarang. Dalam perencanaan ini digunakan SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) berdasarkan pemetaan daerah seismik.

SRPMK dipilih dengan mempertimbangkan sistem rangka yang memiliki fleksibilitas tinggi dalam menyerap dan mendistribusikan gaya lateral yang diakibatkan oleh gempa bumi selain itu SRPMK memiliki tingkat perlindungan yang lebih tinggi terhadap gempa bumi dibandingkan dengan sistem rangka konvensional. Desain SRPMK bertujuan untuk mereduksi kerusakan struktural yang disebabkan oleh gempa, melindungi keselamatan penghuni dan melanjutkan fungsi struktur setelah kejadian gempa.

Metode perencanaan menggunakan metode perencanaan deskriptif kuantitatif dengan mempelajari literatur dasar Penggunaan teknologi digital untuk perencanaan struktural gedung-gedung tinggi, seperti penggunaan metode perencanaan berbasis BIM, seperti melakukan analisis struktur atas menggunakan SAP 2000, sementara analisa struktur bawah menggunakan perhitungan manual kemudian dilanjutkan dengan permodelan 3D *modelling* menggunakan *Revit* ,perhitungan RAB menggunakan *Microsoft excel* dan penjadwalan proyek dengan simulasi 4D dan 5D menggunakan *Naviswork*.

Dasar dari *re-design* pada tugas akhir ini adalah untuk menerapkan inovasi teknologi digital BIM (*Building Information Modelling*) sesuai dengan Poin A.13 Lampiran IV Keputusan Menteri Perhubungan dan Perumahan Rakyat No. 22/PRT/M/2018 tentang Panduan Konstruksi Bangunan Negara menyatakan bahwa penggunaan model data harus diterapkan pada bangunan negara non-sederhana dengan kriteria lebih dari 2000 m<sup>2</sup> dan lebih dari 2 lantai. (PUPR, 2018). Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan hasil desain perencanaan struktur gedung SRPMK dengan memperhatikan tingkat keamanan dan ketahanan yang tinggi terhadap resiko gempa.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dengan latar belakang tersebut, kami merumuskan masalah sebagai berikut: :

1. Bagaimana memilih sistem struktur yang efektif agar mampu menahan beban gravitasi, beban layan serta beban gempa pada perencanaan ulang Gedung PT. Ferron Par Pharmaceuticals Cikarang?
2. Bagaimana hasil analisis perencanaan struktur atas menggunakan SAP 2000 dan struktur bawah menggunakan perhitungan manual pada perencanaan Gedung PT. Ferron Par Pharmaceuticals Cikarang memakai sistem SRPMK sesuai dengan standar yang disyaratkan?

3. Bagaimana hasil pemodelan 3 dimensi struktur atas bawah dan hasil analisa *quantity take off* menggunakan *software Autodesk revit* dan perhitungan biaya menggunakan *Microsoft excel* pada perencanaan *re-design* Gedung PT. Ferron Pharmaceuticals Cikarang?
4. Bagaimana hasil perhitungan durasi *Time Schedule* menggunakan *software Microsoft Project* dan Simulasi 4D dan 5D menggunakan *Naviswork* pada perencanaan *re-design* Gedung PT. Ferron Pharmaceuticals Cikarang?

### 1.3. Tujuan

Dalam tugas akhir ini, ada beberapa tujuan untuk dicapai yakni sebagai berikut:

1. Mampu merencanakan sistem struktur SRPMK yang efektif pada perencanaan ulang Gedung PT. Ferron Pharmaceuticals Cikarang.
2. Mampu menganalisa perencanaan struktur atas memakai sistem SRPMK dengan menggunakan *software SAP 2000* dan perencanaan struktur bawah yang dianalisa menggunakan perhitungan manual pada perencanaan ulang Gedung PT. Ferron Pharmaceuticals Cikarang sesuai dengan aturan yang ditetapkan.
3. Mampu memodelkan 3 dimensi struktur atas bawah dan hasil analisa *quantity take off* menggunakan *software Autodesk revit* serta perhitungan biaya menggunakan *Microsoft excel* pada perencanaan ulang Gedung PT. Ferron Pharmaceuticals Cikarang.
4. Mampu merencanakan durasi *Time Schedule* menggunakan *software Microsoft Project* dan Simulasi 4D dan 5D menggunakan *Naviswork* pada perencanaan ulang Gedung PT. Ferron Pharmaceuticals Cikarang

### 1.4. Manfaat

Beberapa manfaat yang diharapkan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) menurut aturan yang diberlakukan, penulis dapat menguasai perhitungan struktur.
2. Sesuai dengan peraturan SNI 1726:2019, penulis memiliki keahlian dalam merencanakan struktur bangunan tahan gempa.
3. Penulis dapat memberikan hasil *Design* perencanaan analisa struktur atas dengan bantuan *software SAP 2000* struktur bawah dengan perhitungan manual, 3D *modelling* dan Analisa *quantity take off* dengan bantuan *software Autodesk Revit*.

4. Penulis dapat mengaplikasikan perencanaan biaya dengan menggunakan *Microsoft excel* dan perencanaan waktu dengan visual 4D dan 5D *modelling* dengan bantuan *software Microsoft Project* dan *Naviswork*.
5. Memberikan referensi pada pembaca terkait perhitungan struktur, pemodelan 3D, perhitungan RAB, dan penjadwalan waktu pada perencanaan ulang Gedung bertingkat sesuai dengan aturan – aturan dan pedoman yang berlaku.
6. Meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam merencanakan ulang design Gedung bertingkat dan memahami dasar dasar perencanaan suatu konstruksi bangunan.

### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Perencanaan, perhitungan, dan analisa struktur suatu bangunan dilakukan dengan bantuan *software* SAP2000 untuk struktur atas dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), sementara untuk struktur bawah, digunakan metode perhitungan manual.
2. Metode Analisa static ekuivalen sesuai dengan pedoman SNI 1726:2019 digunakan untuk menentukan perencanaan beban gempa.
3. Tugas Akhir ini tidak meninjau perhitungan perencanaan pondasi tiang pancang pada perhitungan struktur bawah
4. Tugas Akhir ini tidak memeriksa atau membahas metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek yang sedang ditinjau.
5. Tugas Akhir ini tidak melakukan peninjauan terhadap analisis utilitas, sistem elektrikal, dan desain arsitektural bangunan.
6. Pemodelan visual 3D *modelling* pada perencanaan struktural hanya menggunakan bantuan *software Revit*.
7. Perencanaan biaya hanya meliputi perencanaan biaya pekerjaan struktur dan dianalisa menggunakan bantuan *Microsoft excel*.
8. Perencanaan waktu hanya disimulasikan dengan visual 4D dan 5D menggunakan bantuan *software Microsoft project* dan *Naviswork*.

### **1.6. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup pada perencanaan ini antara lain :

1. Pekerjaan struktur atas meliputi pekerjaan pelat, balok dan kolom.
2. Pekerjaan Struktur Bawah meliputi pekerjaan pile cap.

3. Pemodelan visual struktur *3D modelling*.
4. *BOQ (Bill Of Quantity)* dan RAB (Rencana Anggaran Biaya) pekerjaan struktur.
5. *Time Schedule* dan Kurva S.
6. Simulasi 4D dan 5D.