

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, infrastruktur berkembang semakin pesat. Sektor konstruksi kini menjadi salah satu penyumbang terbesar pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Bersamaan dengan berkembangnya teknologi, dunia konstruksi terus dituntut untuk memaksimalkan pengembangan inovasi dengan memajukan produktivitas di dalamnya. Hal ini didasarkan pada amanat UU No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi Pasal 5 ayat 5, menyebutkan bahwa Tanggung jawab Pemerintah Pusat ialah untuk mengembangkan standarisasi material serta inovasi teknologi konstruksi. Adanya pembaharuan pada teknologi konstruksi ini dapat meningkatkan kualitas metode pelaksanaan, mempercepat pembangunan infrastruktur, melaksanakan pekerjaan konstruksi secara efektif dan berkualitas sehingga meningkatkan daya saing nasional (Parung dkk., 2021).

Fakta di lapangan, permasalahan konstruksi konvensional masih sering terjadi sehingga menyebabkan keterlambatan proyek dan pengerjaan ulang (Lutfi dkk., 2024). Di Indonesia perhitungan volume masih dilakukan secara konvensional dengan alat bantu *Autocad* dan juga aplikasi *Microsoft Excel* dengan aturan yang mengacu pada SMM (*Standart Method of Measurement*). Hal tersebut menyebabkan kurangnya efektivitas dan memakan lebih banyak waktu sehingga *human error* sering terjadi dan hasilnya pun kurang maksimal (Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018b). Bahkan biaya dapat membengkak akibat adanya pengerjaan ulang yang disebabkan oleh masalah pelaksanaan tidak terdeteksi sebelum proyek berlangsung yang tidak dapat terdeteksi menggunakan metode konvensional (Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

Sehingga dibutuhkan sebuah permodelan yang sistematis dan terintegrasi yang dapat mengurangi adanya permasalahan tersebut, salah satunya dengan teknologi. Salah satu inovasi teknologi dalam bidang konstruksi ialah BIM (*Building Information Modelling*). BIM menjadi sebuah representasi digital yang

digunakan sebagai perilaku fisik pada suatu bangunan. Di dalamnya termuat semua informasi terkait elemen konstruksi yang dijadikan dasar pengambilan keputusan dalam jangka waktu tertentu sesuai umur bangunan dari mulai perencanaan hingga pembongkaran (Berlian dkk., 2016a). Tidak hanya itu, BIM dapat melakukan berbagai analisis untuk mengintegrasikan model 3D menjadi bentuk informasi terhadap biaya, waktu, dan keselamatan kerja. Kesalahan pada desain pun akan terdeteksi karena BIM memiliki fungsi sebagai *clash detection*. Saat melakukan perubahan pada satu desain elemen yang termodel, secara otomatis perubahan juga akan berdampak terhadap desain elemen, perhitungan serta estimasi harga (Ferry, 2020).

Selain itu, sebagai seorang perencana dalam merencanakan suatu bangunan bertingkat perlu memperhatikan letak geografis dimana letak bangunan itu berdiri. Semakin tinggi bangunan tersebut, maka semakin besar pula beban akibat gaya lateral yang terjadi (Laksmi, 2019). Sehingga, bangunan perlu di desain sebagai bangunan tahan gempa untuk meminimalisir risiko akibat gempa bumi. Dari beberapa metode yang ada, sistem ganda (*dual system*) menjadi metode efektif untuk digunakan. Penggabungan antara Sistem Dinding Geser dan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) akan menghasilkan kerja sama yang baik dalam menahan beban (Subaga dkk., 2022). Kegunaan dari dinding geser sendiri ialah untuk menahan gaya geser akibat adanya pergerakan gempa bumi. Sedangkan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), guna untuk menahan gaya gravitasi dan sekurang-kurang nya memikul 25% dari total beban lateral, sementara sisanya ditopang oleh dinding struktur (Sasimoto, 2017). Ketika menggunakan sistem ganda, semakin tinggi bangunan, pengaruh gaya terhadap struktur semakin kecil, sehingga simpangan pun akan menurun (Subaga dkk., 2022).

Oleh karena itu, peneliti melakukan perencanaan ulang terhadap Rumah Susun Pemerintah Kota Surakarta menggunakan konsep redesain bangunan kuat tahan gempa dengan metode *Dual System* yang menggabungkan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Geser (*Shear Wall System*) dengan tujuan agar dihasilkan struktur bangunan yang kaku antar simpangan dengan biaya lebih ekonomis yang berpedoman pada SNI 1726-2019. Perencanaan

dengan *Dual System* ini juga diharapkan dapat menjamin mekanisme sendi plastis serta respon inelastis pada tekanan gempa yang mempengaruhi struktur bangunan. Sehingga walaupun sedang diambang keruntuhan, struktur bangunan dapat tetap kuat berdiri. Pemanfaatan BIM 5D pada redesain ini juga diharapkan sebagai bentuk representasi digital di bidang konstruksi yang dapat memudahkan perencanaan dalam memodelkan struktur atas dan bawah bangunan untuk mencapai informasi penjadwalan serta anggaran biaya secara cepat dan tepat.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang memperlar belakangi perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Rendahnya tingkat pengetahuan tentang *software* BIM (*Building Information Modelling*) di Indonesia.
2. Perhitungan volume pada proyek masih dilakukan secara konvensional dengan berpacu pada gambar dengan hitungan *Microsoft Excel* dan aplikasi *AutoCAD*.
3. Keterlambatan proyek yang diakibatkan oleh *human error* yang terjadi pada saat konstruksi berlangsung.
4. Kurangnya informasi yang lengkap pada DED karena masih menggunakan *software* berbasis 2D sehingga sering terjadi kesalahpahaman gambar di lapangan.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang diatas dapat disusun rumusan masalah pada perencanaan ulang Rumah Susun Pemerintah Kota Surakarta adalah sebagai berikut :

1. Sistem struktur menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) yang belum di desain dengan *detailing* khusus bangunan tahan gempa.
2. Pembuatan gambar 3D menggunakan aplikasi *Sketchup* sebagai visualisasi dalam segi arsitektur.
3. Perhitungan volume masih dilakukan secara manual, dengan acuan gambar kerja 2D (*AutoCad*).
4. Pembuatan *Time Schedule* dan RAB dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*.

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari laporan perencanaan ini adalah sebagai berikut :

1.4.1 Maksud

Maksud dari perencanaan ulang ini yakni untuk merencanakan kembali struktur Rumah Susun Pemerintah Kota Surakarta menggunakan metode *Dual System* yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Geser (*Shear Wall*) untuk menghasilkan suatu struktur bangunan kuat tahan gempa yang memiliki kekakuan struktur dan ekonomis berbasis BIM 5D.

1.4.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam perencanaan ulang Rumah Susun Pemerintah Kota Surakarta adalah sebagai berikut :

1. Analisis struktur dengan metode *Dual System*, yaitu penggabungan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Geser (*Shear Wall*).
2. Memodelkan struktur dalam bentuk 2D dan 3D dengan menggunakan *software Autodesk Revit* sebagai dasar perhitungan biaya.
3. Menyusun Rancangan Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan hasil *Quantity Take Off (QTO)* menggunakan *Revit* yang kemudian diolah dengan *Microsoft Excel*.
4. Merencanakan penjadwalan menggunakan aplikasi *Microsoft Project* berdasarkan RAB yang telah dibuat.
5. Integrasi pemodelan BIM level 4D dan 5D menggunakan *software Autodesk Naviswork*.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari Perencanaan Ulang Rumah Susun Kota Surakarta adalah sebagai berikut :

1. Struktur direncanakan menggunakan metode *Dual System*, yaitu penggabungan dari Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Geser (*Shear Wall System*).
2. Elemen struktur yang direncanakan ulang pada perencanaan ini terbatas hanya pada pekerjaan struktur atas seperti kolom, balok, pelat lantai, dinding geser dan struktur bawah yang meliputi pondasi dan *pile cap*.

3. Tugas Akhir ini tidak ditinjau pada segi arsitektural, mekanikal, elektrik, dan *plumbing* bangunan.
4. Tugas Akhir ini tidak meliputi metode pelaksanaan proyek.
5. Merencanakan ulang struktur atas dengan hasil analisa aplikasi SAP 2000 dan struktur bawah dengan perhitungan manual.
6. Pemanfaatan *Autodesk Revit* sebagai alat bantu pemodelan level 2D & 3D serta *output* QTO sebagai bahan dasar perhitungan biaya.
7. Aplikasi *Ms. Project* sebagai alat bantu dalam proses penjadwalan dan *Autodesk Naviswork* sebagai alat bantu dalam integrasi level 4D & 5D.

1.6 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari perencanaan ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah kemampuan dalam penggunaan aplikasi BIM yaitu *Autodesk Revit* dan *Naviswork Manage* dengan aplikasi pendukung seperti *AutoCAD*, *Microsoft Project* dan *SAP 2000*.
2. Penulis dapat menguasai dalam merencanakan struktur tahan gempa dengan metode *Dual System*, yakni penggabungan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Dinding Geser (*Shear Wall*).
3. Dapat memahami dalam proses menganalisa struktur atas dengan aplikasi bantu *SAP 2000*, dan permodelan struktur atas bawah serta hasil *Quantity Take Off* dengan menggunakan *Autodesk Revit* sebagai bahan dasar perhitungan biaya.
4. Mampu mengintegrasikan model pada level 4D dan 5D dengan menggunakan aplikasi bantu *Ms. Project* dan *Autodesk Naviswork* dilengkapi video simulasi.
5. Memberikan referensi atau kaidah dalam merencanakan ulang struktur gedung bertingkat dengan pengaplikasian BIM untuk penelitian selanjutnya.