

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Pembangunan konstruksi pada saat ini memiliki peningkatan yang pesat dengan berbagai pembangunan selalu terjadi di setiap daerah, termasuk negara Indonesia. Dengan kemajuan pembangunan yang pesat, Banyak teknologi baru yang muncul untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas. Saat ini, ada sistem atau konsep yang dikenal sebagai Building Information Modelling (BIM). Menurut (Eastman & El, (2008), BIM merupakan perubahan paradigma yang memiliki banyak manfaat, tidak hanya untuk mereka yang bergerak dalam bidang industri konstruksi bangunan tetapi juga untuk masyarakat yang lebih luas lagi, bangunan yang lebih baik adalah bangunan yang dalam tahap pembangunannya menggunakan energi, tenaga kerja dan modal yang lebih sedikit. BIM (Building Information Modeling) pada dasarnya adalah digital platform untuk pembuatan bangunan virtual. Jika BIM diterapkan, modelnya harus dapat berisi semua informasi bangunan tersebut, untuk bekerjasama, memprediksi, dan membuat keputusan tentang desain, konstruksi, biaya, dan tahap pemeliharaan bangunan. Penerapan teknologi menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) merupakan salah satu kemajuan signifikan dalam bidang konstruksi. Berbagai perusahaan besar sudah banyak yang menerapkan sistem BIM ini, dengan seiring perkembangan berbagai alat teknologi di dunia sistem BIM menjadikan sebuah sistem yang kompleks, salah satu alat teknologi tersebut adalah *Virtual Reality* (VR).

*Virtual Reality* (VR) merupakan salah satu perkembangan teknologi di era saat ini di berbagai bidang termasuk hiburan, pendidikan, desain, arsitektur, konstruksi, kedokteran dan pelatihan (Barfield & Furness, 2002). Dalam industri Konstruksi, VR digunakan untuk menciptakan visualisasi 3D Modeling, ruang rapat desain virtual, simulasi pelatihan kerja, identifikasi potensi masalah, simulasi keselamatan kerja, kolaborasi tim yang baik, pemasaran proyek lebih baik dan manajemen konstruksi lebih efektif. Dalam perkembangan *Building Information Modeling* (BIM) pada saat ini, *Virtual Reality* sangat menjanjikan dari berbagai aspek seperti *Architecture*, *Engineering*, dan *Construction* (AEC) yang mampu menggabungkan berbagai informasi pembangunan konstruksi dan dapat mengontrol semua informasi yang saling berhubungan. BIM adalah inovasi yang sangat bermanfaat dalam industri Arsitektur, Teknik, dan Konstruksi (AEC), yang dapat menyajikan model digital dari suatu komponen hasil kolaborasi berbagai disiplin selama tahap perencanaan dan pelaksanaan konstruksi (Cheng, 2015). Tujuan implementasi BIM melalui *Virtual Reality* (VR) adalah untuk membantu seluruh siklus proyek konstruksi, mulai dari fase pra-konstruksi, konstruksi, desain, dan fabrikasi, hingga tahap

pengendalian dan perbaikan.. *Virtual Reality* (VR) bisa diartikan sebagai alat/sistem yang mampu menambah nilai tambah di dalam metoda *Building Information Modeling* (BIM) ini, mendesain perubahan dan manajemen kondisi lapangan selama siklus proyek serta menjadi sarana komunikasi aktif antara kontraktor, desainer dan subkontraktor.

Penerapan VR dalam BIM dapat memudahkan penyampaian rencana waktu pengerjaan, mengontrol proyek sesuai dengan perencanaan, mengontrol progres pekerjaan konstruksi, dan mengevaluasi desain yang telah direncanakan (Borrmann & Preidel, 2018). Penerapan VR dalam tahap pelaksanaan konstruksi memiliki keuntungan, antara lain dapat menyelesaikan berbagai masalah yang muncul selama proses konstruksi serta isu-isu lainnya. saat di lapangan. Dengan penerapan VR pada BIM, tercipta sebuah sistem yang terintegrasi dan sesuai untuk industri konstruksi, sehingga visualisasi secara virtual dapat diwujudkan dan semua tahap konstruksi dapat mendukung keberhasilan proyek.

Maka dari itu, *Virtual Reality* (VR) memainkan peran krusial dalam pengembangan BIM, terutama dalam koordinasi dan integrasi pertukaran informasi serta pengetahuan antara berbagai profesional dan tahap dalam proyek konstruksi. Penggunaan VR dalam proyek konstruksi memberikan manfaat berupa peningkatan kualitas dan memungkinkan desain bangunan yang lebih berkelanjutan.. Penelitian yang sedang berlangsung di Universitas Teesside, Inggris, sedang mengembangkan Situs Konstruksi Virtual (VIRCON), sebuah aplikasi prototipe untuk evaluasi, visualisasi, dan optimalisasi jadwal konstruksi dalam antarmuka realitas virtual (Authory, 2013). Hal ini memungkinkan untuk integrasi penjadwal manajemen proyek dengan teknik perkiraan biaya dan penggunaan algoritma genetika untuk perencanaan tata letak lokasi. VR menciptakan simulasi penjadwalan konstruksi secara real-time, sehingga perencana proyek dapat melihat perkembangan kegiatan konstruksi (Thabet, 2002). Sistem Visualisasi Konstruksi (4D-VR, 4 Dimensi-VR). Sistem ini dimaksudkan untuk diterapkan pada proyek-proyek besar dan rumit yang memerlukan manajemen jadwal pencapaian dan pengendalian aktivitas terperinci. Sistem memiliki struktur perangkat lunak dengan lima modul yaitu pemodelan 3D CAD, pemodelan VR, memproses data jadwal, menghubungkan data grafik dengan data jadwal dan modul keluaran visualisasi (Wooyoung Kim & Hyoung Chul Lim, 2001). Di Indonesia penerapan VR di industri konstruksi dianggap masih rendah, beberapa implementasi BIM (*Building Information Modeling*) berbasis teknologi digital sejak 2015 di proyek-proyek yang dikerjakan, mulai dari Aceh hingga Papua, baik pada proyek gedung maupun infrastruktur (Cindy, Mieslenna, and Andreas, 2019). Beberapa proyek di Indonesia sudah mulai menerapkan penggunaan BIM dengan teknologi digital seperti *Virtual Reality* (VR) seperti, proyek istora Papua, proyek jalan tol Manado-Bitung, proyek bendungan pidekso dan proyek Refinery Development Master

Plan/RDMP Balikpapan.

Umumnya, perusahaan konstruksi di Indonesia masih menggunakan metode konvensional dalam tahap perencanaan konstruksi. Misalnya, dalam perancangan model atau gambar, mereka menggunakan aplikasi AutoCAD, sementara perhitungan anggaran dan penyusunan jadwal dilakukan dengan Microsoft Excel. Pendekatan ini dapat menyebabkan kesalahan akibat kurangnya ketelitian dari operator. Dengan adanya BIM ini mempermudah / mempersingkat pekerjaan apabila terjadi perubahan dalam pelaksanaan konstruksi, sebagai contoh kecilnya pada perubahan volume pada pelaksanaan proyek konstruksi, jika pengerjaan konvensional memerlukan setiap akhlinya kembali untuk melakukan perubahan baik dari DED, Analisa Volume, RAB, dan penjadwalannya, memerlukan waktu yang cukup banyak dan human error kemungkinan besar terjadi. Sedangkan menggunakan BIM, dengan semua bagian tersebut terhubung, maka dapat merubahnya pada model 3D saja dan semua bagian lain akan mengikuti.

Dalam dunia BIM, terdapat istilah serta sistem dan teknologi yang telah berkembang, seperti 4 Dimensi (waktu), 5 Dimensi (biaya), 6 Dimensi (keberlanjutan), 7 Dimensi (manajemen fasilitas), dan 8 Dimensi (keamanan). Istilah "D" merujuk pada 'dimensi' yang menggambarkan penggunaan BIM sebagai representasi digital dengan spesifikasi tertentu sesuai fungsinya. Penggunaan teknologi Virtual Reality dalam sistem BIM dapat memanfaatkan perangkat lunak seperti Autodesk Revit, ArchiCAD, Tekla Structure, Navisworks Manage, Cubicost, dan perangkat lunak lainnya.

Autodesk Revit adalah perangkat lunak BIM yang mampu melakukan pemodelan struktur hingga arsitektur dalam bentuk model 3D, penjadwalan untuk 4D, perhitungan biaya untuk 5D, serta mengimplementasikan model menggunakan VR, sehingga dapat mengoptimalkan analisis kinerja selama pelaksanaan proyek. Sementara itu, Navisworks Manage adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mendeteksi tabrakan antar komponen struktur, menghitung volume item pekerjaan, mengatur tahapan pekerjaan, dan menjadwalkan proyek konstruksi yang terhubung dengan model yang direncanakan melalui VR, sehingga kesalahan pada tahap perencanaan dan pemodelan dapat diantisipasi.. VR dibidang konstruksi masih jarang digunakan, maka dari itu penulis membuat penelitian ini.

Tugas akhir ini dilaksanakan pada proyek pembangunan Gedung Teknik Industri di Universitas Andalas. yang berlokasi di Limau Manis, Kecamatan Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat. Tugas akhir menjadikan proyek tersebut sebagai objek penelitian, berhubungan dengan pelaksanaan kegiatan Tugas Akhir di proyek tersebut sehingga dapat mempermudah dalam memperoleh informasi dan data. Pada perencanaan dari proyek tersebut belum menggunakan teknologi *Virtual Reality* pada BIM, sehingga dapat dilakukan penelitian tentang realisas BIM

menggunakan *Virtual Reality* (VR).

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari tugas akhir ini meliputi:

- A. Bagaimana permodelan menggunakan aplikasi *Autodesk Revit* ?
- B. Bagaimana mengintegrasikan modeling dengan penjadwalan menggunakan aplikasi *Naviswork Manage* ?
- C. Bagaimana visualisasi BIM menggunakan *Virtual Reality* (VR) ?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Pemodelan gedung menggunakan *software Revit* dapat menghasilkan informasi penting seperti dimensi, mutu, koordinat, dan volume.
2. Pemodelan simulasi 3D dan 4D menggunakan *software Naviswork* mendapatkan informasi bagaimana alur pembangunan proyek, mengatur penjadwalan pada proyek agar tepat waktu, dan dapat menentukan pekerjaan kritis pada proyek konstruksi.
3. Visualisasi VR menggunakan *software Sentio VR* dapat memberikan informasi koordinat, volume, mutu, dan melakukan pengamatan didalam bangunan konstruksi.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Dengan adanya tugas akhir saya kontraktor dapat menerapkan konsep *Building Information Modelling* (BIM) 3D-5D dengan teknologi digital sebagai acuan dalam pembangunan konstruksi, memudahkan penentuan titik koordinat dari suatu komponen struktur, mengelola anggaran biaya, dan memudahkan penyajian laporan progres.
2. Konsultan pengawas dapat mengidentifikasi kesalahan pembangunan konstruksi menggunakan model pada *Virtual Reality* (VR), dapat memastikan ketepatan quantity rencana dan realisasi, memastikan penggunaan biasa sesuai dengan kebutuhan pembangunan konstruksi, dan memastikan ketepatan mutu yang digunakan.
3. Konsultan perencana dapat visualisasikan model, membuat harga pagu, mendapatkan volume yang akurat, dapat membuat gambar DED, dan dapat mempermudah menganalisa pembebanan pada konstruksi bangunan.
4. Pembaca dan peneliti selanjutnya dapat menjadikan Tugas Akhir ini sebagai referensi

dalam menggunakan software ini.

#### 1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan mengenai tugas akhir lebih mendetail, diperlukan pembatasan masalah. Pembatasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

- A. Pemodelan struktur dan arsitektur pada proyek Proyek pembangunan Gedung Teknik Industri di Universitas Andalas menggunakan versi terbaru dari perangkat lunak Autodesk Revit.
- B. Penjadwalan menggunakan software Ms.Project dari master schedule proyek.
- C. Volume setiap item pekerjaan didapatkan dari software Autodesk Revit dengan fitur Material Take Off.
- D. Pengintegrasian model dengan penjadwalan menggunakan software Naviswork.
- E. Memvisualisasikan model dengan Virtual Reality (VR) menggunakan software Sentio VR

