

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri Konstruksi merupakan salah satu sektor yang memiliki peran strategis dalam perkembangan informasi dan teknologi suatu negara. Kemajuan di dunia informasi dan teknologi diharapkan mampu mengatasi masalah koordinasi yang biasa terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi guna memperbaiki produktivitas industri konstruksi yang rendah (Johnson dan Laepple 2003). Peningkatan infrastruktur, dukungan pemerintah, inovasi teknologi, dan kualitas hidup masyarakat sangat bereperan dalam sektor ini. Hal ini menyebabkan perubahan yang signifikan dalam dunia konstruksi, terutama dalam hal pendekatan desain dan manajemen proyek. Sehingga industri konstruksi harus menciptakan inovasi – inovasi pembaharuan agar membuka peluang baru yang dapat mengarah pada perkembangan berkelanjutan dalam sektor industri. Inovasi dalam industri konstruksi mengacu pada pengembangan dan penerapan teknologi, metode, bahan, dan praktik baru untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, keberlanjutan, dan kesehatan dalam pembangunan proyek konstruksi. Terdapat berbagai macam inovasi dalam industri konstruksi, salah satu solusi digital yang paling menjanjikan di sektor konstruksi adalah *Building Information Modelling* (BIM) (Azhar 2011).

*Building Information Modelling* (BIM) merupakan sebuah pendekatan digital yang memanfaatkan pemodelan 3D dengan menggabungkan informasi geometri dan atribut berkualitas tinggi untuk memfasilitasi proses perancangan konstruksi dan manajemen fasilitas. Penerapan *Building Information Modelling* (BIM) sebagai teknologi informasi dalam proses penyelenggaraan bangunan gedung (*building delivery process*) merupakan salah satu perkembangan penting dalam industri konstruksi di era revolusi industri. Manfaat paling besar dalam penggunaan BIM adalah pengurangan biaya, penghematan waktu, dan kontrol yang lebih efisien di seluruh siklus hidup proyek (Bryde, Broquetas dan Volm 2013).

Penggunaan sistem BIM saat ini semakin gencar dilakukan karena dapat mendukung proses pekerjaan konstruksi. Di Indonesia BIM sebenarnya sudah dikenal oleh industri konstruksi meski penerapannya masih sangat terbatas, yang mana penerapan tersebut didorong terutama oleh kompleksitas proyek konstruksi yang semakin meningkat. Secara teoretis, teknologi BIM menawarkan sejumlah keunggulan dan telah banyak kajian yang dilakukan tentang penerapan BIM di sektor konstruksi (Ozorhon dan Cinar 2017). Berdasarkan Lampiran Peraturan Menteri PUPR nomor 22 tahun 2018 “Penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) wajib

diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas di atas 2000 m<sup>2</sup> dan di atas dua lantai”, sehingga para kontraktor di Indonesia berlomba-lomba untuk menggunakan BIM dalam proyek konstruksi. BIM menjadi suatu sistem yang kompleks, hal ini dikarenakan BIM dapat membuat pekerjaan konstruksi menjadi lebih jelas dan ter-arah. Selain itu penggunaan BIM juga sangat membantu dalam pengawasan proyek konstruksi. Namun, seiring berjalannya waktu penggunaan BIM saja dalam industri konstruksi masih dirasa kurang memadai untuk mencapai target yang diinginkan, terlebih dalam pengawasan proyek konstruksi. Oleh karena itu diciptakanlah suatu inovasi baru dengan cara mengkolaborasikan atau memanfaatkan teknologi yang ada. Salah satu teknologi tersebut adalah menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR).

Azuma (1997) menyebutkan bahwa *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya 2D ataupun 3D ke dalam sebuah lingkungan nyata, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara *realtime*. Penggunaan *Augmented Reality* (AR) menjadi salah satu inovasi metode penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) dalam dunia Industri Konstruksi. Sistem *Augmented Reality* (AR) telah dikembangkan di bidang pertempuran militer (VTAGS), pemeliharaan industri (Schwald dan de Laval 2003), dan pendidikan sekolah (Kaufmann et al. 2000). *Augmented Reality* (AR) dapat diartikan sebagai sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis (Rizky Zulkarnaen, 2010).

Tujuan penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam dunia Industri Konstruksi :

- a. Dapat digunakan untuk menyoroti potensi bahaya dalam proses pekerjaan proyek.
- b. Mencegah keterlambatan proyek.
- c. Membantu mempermudah komunikasi antara konsultan perencana dan pelaksana proyek.
- d. Membantu memodelkan proyek secara 3D dengan pendekatan *realtime*.

Inovasi penggunaan sistem BIM dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) dinilai berperan efisien dalam penyelenggaraan pelaksanaan proyek konstruksi, karena sangat membantu proses pekerjaan, terutama dalam pengawasan konstruksi yaitu monitoring dan evaluasi progress pekerjaan. Penggunaan AR pada proyek konstruksi dapat membantu menjelaskan bentuk bangunan dengan proyek 3D, sehingga membuatnya mudah untuk menemukan potensi konflik dan kesalahan dalam pengerjaan proyek konstruksi. Kemampuan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dapat mendeteksi konflik desain sejak dini, dapat membantu mengurangi kebutuhan akan perubahan dan pengerjaan ulang desain bangunan. Visualisasi dan analisis BIM yang disajikan oleh AR secara *realtime* meningkatkan perencanaan dan pemantauan konstruksi, dengan berarti AR dapat me-efisiensikan dan mengurangi biaya proyek konstruksi.

*Software* penunjang yang umumnya digunakan untuk teknologi AR adalah *Gamma AR*. *Gamma AR* adalah sebuah *software* inovatif yang menggabungkan teknologi AR dengan BIM untuk merevolusi industri konstruksi. Sedangkan *software* yang umumnya digunakan untuk pemodelan 3D BIM adalah *Autodesk Revit*, *Graphisoft ArchiCAD*, *Bentley Systems MicroStation*, *Tekla Structures*, dan *Trimble SketchUp*.

*Autodesk Revit* adalah salah satu perangkat lunak BIM yang sangat banyak digunakan dalam industri konstruksi dan desain. *Software* ini dikembangkan oleh *Autodesk*, perusahaan perangkat lunak termuka yang juga mengembangkan *AutoCAD*. *Autodesk Revit* telah mengubah cara jalannya proyek konstruksi dari segi direncanakan, didesain, dan dijalankan. Pendekatan BIM yang digunakan dalam *Revit* memungkinkan kolaborasi yang lebih baik, pengelolaan data yang lebih efisien, dan dokumentasi yang lebih akurat dalam proyek-proyek konstruksi. *Autodesk Revit* telah menjadi standar industri dalam pemodelan 3D, mengintegrasikan waktu 4D, dan perencanaan estimasi biaya 5D.

Pada tugas akhir ini akan dibahas tentang pengaplikasian BIM dengan teknologi AR menggunakan *software Autodesk Revit & Gamma AR*. *Output* yang didapatkan nantinya berupa pemodelan proyek konstruksi dalam bentuk 3D yang ditampilkan dengan teknologi AR dan digunakan sebagai alat pengawasan proyek konstruksi. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan KDP Gedung Teknik Industri Universitas Andalas, Padang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Kesalahan dalam pendesainan gambar rencana merupakan salah satu konflik umum yang terjadi pada proyek konstruksi. Selain itu kesalahan pada proyek konstruksi berupa gambar rencana yang direalisasikan di lapangan tidak sesuai dengan yang direncanakan. Sehingga mempengaruhi fungsi dari bangunan, dan bahkan dapat terjadinya pembuatan kembali item pekerjaan yang mempengaruhi waktu proyek menjadi lebih lama dan biaya proyek yang menjadi lebih mahal. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem untuk mempermudah monitoring dan evaluasi progres pada proyek konstruksi, sehingga dilakukanlah penelitian inovasi penggunaan sistem BIM dengan teknologi AR.

- a. Bagaimanakah penerapan BIM 3D, 4D, dan 5D pada proyek pembangunan Gedung KDP Teknik Industri Universitas Andalas, Padang ?
- b. Bagaimana pengaplikasian pemodelan pada proyek yang terintegrasi dengan jadwal pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung KDP Teknik Industri Univeritas Andalas, Padang dalam penerapan BIM dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) ?

- c. Bagaimana penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam memonitoring dan evaluasi progres pekerjaan proyek konstruksi pada pembangunan Gedung KDP Teknik Industri Universitas Andalas, Padang ?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini meliputi :

Pemodelan bangunan gedung dengan menggunakan teknologi *Building Information Modelling* (BIM) dan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk monitoring dan evaluasi progress pekerjaan konstruksi.

Manfaat penelitian tugas akhir bagi konsultan pengawas :

- a. Memodelkan bangunan secara 3D dan pendekatan *realtime* sehingga dapat meminimalisir kesalahan pada proses pembangunan proyek.
- b. Memodelkan bangunan secara 3D dan pendekatan *realtime* sehingga dapat meminimalisir kesalahan pada proses pembangunan proyek. Membantu konsultan pengawas pada saat inspeksi di lapangan dalam mengawasi progres proyek serta mempercepat mendeteksi kesalahan dan pelaporan informasi proyek.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini meliputi :

- a. Pemodelan dilakukan pada pembangunan KDP Gedung Teknik Industri Universitas Andalas, Padang.
- b. Menggunakan *software Autodesk Revit & Ms. Project* untuk pemodelan 3D dan 4D. Serta menggunakan *software Gamma AR* untuk pemodelan secara *Augmented Reality* (AR).
- c. Peninjauan yang dilakukan mencakup pekerjaan struktur berupa *tie beam*, *sloof*, kolom, balok, ring balok, pelat lantai, dan dinding lantai 1.
- d. Pemodelan struktur bangunan Gedung Teknik Industri Universitas Andalas dibuat sesuai dengan *Detail Engineering Design* (DED) proyek.
- f. Penjadwalan proyek menggunakan data *schedule* rencana proyek.
- g. Perhitungan estimasi biaya proyek menggunakan Harga Satuan Pekerjaan Kota Padang.