

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Satu hal yang dapat dilakukan oleh negara untuk menunjukkan eksistensinya ke seluruh dunia adalah dengan melalui pesatnya pembangunan infrastruktur yang dilakukan oleh negara tersebut. Pembangunan infrastruktur baik itu berupa bangunan, jalan raya, dan jembatan sekarang ini dapat dipercepat dengan meningkatkan beberapa aspek, di antaranya Sumber Daya Manusia (SDM) yang didukung oleh perkembangan teknologi. Pembangunan infrastruktur dengan metode konvensional saat ini sudah mulai ditinggalkan. Dengan adanya perkembangan teknologi tersebut, kesalahan-kesalahan yang ditimbulkan oleh metode konvensional tersebut dapat diminimalisir dengan adanya suatu sistem yang dinamakan *Building Information Modeling* (BIM).

*Building Information Modeling* (BIM) merupakan suatu kesatuan perangkat teknologi dengan segala proses di dalamnya bekerja secara terpadu pada sebuah model *digital* yang nantinya akan ditafsirkan sebagai bentuk tiga dimensi. Sistem tersebut kemudian mengelola dan menghasilkan data konstruksi dengan menggunakan *software 3D, real-time*, dan pemodelan dinamis dalam peningkatan produktivitas rancangan dan konstruksinya.

Sebelum melaksanakan pembangunan, tepatnya pada fase perencanaan diperlukan adanya pemodelan berupa *Shop Drawing* yang nantinya akan menghasilkan suatu produk perencanaan berupa DED (*Detail Engineering Design*) dan *As Built Drawing*. Pada kasus tertentu, pemodelan ini dapat dilakukan pada fase pascakonstruksi untuk

memastikan apakah struktur suatu bangunan layak berdasarkan aspek efektivitas dan efisiensi metode kerja, pemilihan material dan fungsi dari suatu bangunan. Selain pemodelan, pada fase perencanaan juga perlu diperhitungkan terlebih dahulu apakah model yang sudah dibuat tersebut dapat menahan beban yang direncanakan sehingga bangunan tersebut tidak runtuh dan mengalami kerusakan. Dengan adanya *Building Information Modeling* (BIM) tersebut, baik itu pemodelan maupun perhitungan dapat dilakukan sejalan dan terintegrasi dengan baik sehingga kesalahan yang ditimbulkan lebih sedikit dibandingkan metode konvensional.

Sematang apa pun perencanaan yang telah dibuat pada fase perencanaan di atas tentunya tidak akan lepas dari kesalahan, baik itu kesalahan besar maupun kecil. Oleh karena itu, sebelum rencana tersebut diajukan akan lebih baik jika dilakukan pengecekan lebih lanjut pada desain tersebut untuk memperkecil adanya kesalahan. *Building Information Modeling* (BIM) juga mengakomodasi hal-hal yang berkaitan dengan pengecekan kesalahan pada perencanaan sebelum desain tersebut diserahkan. Metode pengecekan kesalahan dengan BIM tentunya mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan metode konvensional yang memungkinkan proses penyerahan desain tersebut akan lebih cepat dikarenakan proses pengecekan yang lebih cepat juga tentunya.

Dalam suatu proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu (Kerzner, 2006). Ketiga hal penting tersebut dalam pelaksanaannya tentunya harus dikontrol sebaik mungkin agar apa yang disusun pada tahap perencanaan dapat terlaksana dengan baik. Hal yang harus diperhatikan dalam pengendalian

waktu suatu proyek konstruksi berkaitan dengan perencanaan *Time Schedule* dan *S-Curve*. Biaya konstruksi berkaitan dengan pemilihan material, volume pekerjaan dan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) dari setiap aspek yang dibutuhkan berkaitan dengan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Mutu suatu proyek konstruksi harus dijaga dan dijamin sesuai dengan perencanaan dan standar yang dibuat pada spesifikasi teknis, di mana nantinya berkaitan dengan ketahanan bangunan tersebut jika sudah selesai dibangun. Dengan perkembangan teknologi yang telah dibahas sebelumnya, aspek-aspek tersebut dapat dikontrol juga dengan sistem yang disebut *Building Information Modeling* (BIM).

Hal-hal yang berkaitan dengan *Building Information Modeling* (BIM) yang telah disebutkan di atas tentunya tidak lepas dari *software* BIM itu sendiri. *BIM360*, *Tekla Structures*, *Autodesk Revit*, *Autodesk Navisworks Manage*, *ArchiCAD*, *Allplan* dan *SketchUp* merupakan beberapa *software* BIM yang dapat digunakan untuk proyek konstruksi baik itu dari proses perencanaan sampai kepada pelaksanaannya. Beberapa *software* BIM yang digunakan pada Tugas Akhir ini yaitu *SAP2000 v21.2.0*, *Plaxis 2D 8.6*, *Autodesk Revit* dan *Autodesk Navisworks Manage*.

*Autodesk Revit* merupakan *software* yang dapat memodelkan pekerjaan struktur baik itu baja maupun beton sebagai model 3D, informasi penjadwalan sebagai model 4D, informasi biaya sebagai model 5D, sampai kepada proses analisis terhadap model yang direncanakan sehingga dapat mengoptimalkan analisa kinerja terhadap waktu pelaksanaan proyek. Sementara itu, *Autodesk Navisworks Manage* merupakan *software* yang dapat digunakan untuk melakukan *review*

terhadap model yang direncanakan sebelum diserahkan kepada *client* sehingga kesalahan yang muncul pada tahap perencanaan dan pemodelan dapat diminimalisir.

Salah satu bangunan yang dapat dimodelkan dan dikerjakan dengan konsep *Building Information Modeling* (BIM) yaitu jembatan. Jembatan adalah suatu struktur yang dibangun dengan fungsi menghubungkan dua bagian jalan yang terputus akibat adanya rintangan. Jembatan itu sendiri tentunya mempunyai bentuk, jenis dan fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan rencana awal pembangunan jembatan tersebut. Salah satu jenis jembatan yang umumnya dibangun yaitu jembatan rangka baja, di mana konstruksinya berupa rangkaian batang-batang baja yang dihubungkan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari pengerjaan Tugas Akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Menerapkan konsep *Building Information Modeling* (BIM) pada perencanaan dan perancangan jembatan rangka baja;
2. Mengetahui dan memahami kegunaan *software* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) dalam analisa struktur, pemodelan 3D (*Modeling*), 4D (*Schedulling*), 5D (*Cost Estimating*), dan pengamatan *clash detection* perancangan desain jembatan rangka baja; dan
3. Mengidentifikasi dan menganalisis manfaat yang dapat diambil dari penerapan konsep *Building Information*

*Modeling* (BIM) dalam perencanaan dan perancangan jembatan rangka baja.

Manfaat yang didapatkan dari pengerjaan Tugas Akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Dengan adanya penerapan konsep *Building Information Modeling* (BIM), pekerjaan konstruksi baik itu dimulai dari perencanaan sampai kepada pelaksanaan dan pemeliharaan dapat menghasilkan *output* yang lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan metode konvensional;
2. Dengan memahami konsep *Building Information Modeling* (BIM) yaitu konsep yang berbasiskan ruang model 3D, maka jika pada model ditemukan kesalahan desain maka tidak perlu lagi merubahnya satu per satu pada draft 2D sehingga waktu yang diperlukan akan lebih singkat tentunya; dan
3. Dengan diterapkannya konsep *Building Information Modeling* (BIM), pekerjaan yang ada pada suatu proyek konstruksi baik itu terkait mutu, biaya dan waktu akan lebih mudah dalam mengendalikannya dikarenakan semua hal tersebut terintegrasi kepada model 3D yang lebih *real time* dan cara mengkomunikasikan suatu proyek akan lebih sederhana dan mudah dimengerti.

### **1.3. Batasan Masalah**

Masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut.

1. Jembatan yang akan dimodelkan adalah jembatan rangka baja kelas A;
2. *Software* berbasis BIM yang digunakan adalah *SAP2000 v21.2.0*, *Plaxis 2D 8.6*, *Autodesk Revit 2022* dan *Autodesk Navisworks Manage 2022*;
3. *Software* berbasis BIM yang digunakan untuk menganalisis struktur bawah jembatan adalah *Plaxis 2D 8.6* dengan bantuan pengolah angka *Excel*;
4. *Software* berbasis BIM yang digunakan untuk menganalisis struktur atas jembatan adalah *SAP2000 v21.2.0* dengan bantuan pengolah angka *Excel*;
5. Perhitungan sambungan baut hanya untuk sambungan pada *Top Chord*, *Web* dan *Bottom Chord* saja, untuk sambungan yang lain hanya dimodelkan tanpa ada hitungan tertentu yang dilampirkan;
6. Tujuan analisis struktur bawah jembatan menggunakan *Plaxis 2D 8.6* adalah hanya untuk mengetahui apakah struktur bawah jembatan tersebut sudah mampu menahan beban, baik itu beban dari atas atau dari tanah dengan *output* berupa nilai SF dan grafik deformasi yang terjadi;
7. Perhitungan tulangan untuk *abutment*, pelat injak, pelat lantai dan trotoar tidak dihitung, hanya dimodelkan saja;
8. Pemodelan 3D yang akan dibuat adalah model struktur jembatan rangka baja dengan *software* berbasis BIM yang digunakan yaitu *Autodesk Revit 2022*;

9. Komponen yang dimodelkan hanya komponen struktur dan arsitektur saja, sedangkan MEP (*Mechanical, Electrical and Plumbing*) tidak dimodelkan;
10. Perencanaan jadwal pelaksanaan jembatan rangka baja dengan *software* yang digunakan yaitu *Excel* dan *Project Professional*, di mana nantinya dilakukan simulasi konstruksi pada *Autodesk Navisworks Manage 2022*;
11. Estimasi biaya konstruksi jembatan rangka baja dengan *software* berbasis BIM yang digunakan yaitu *Autodesk Revit 2022* dan bantuan *Excel*;
12. Dalam penyusunan *time schedule* hanya menentukan urutan pekerjaan dan durasi, sementara kebutuhan sumber daya tidak diperhitungkan;
13. Simulasi 4D menggunakan *Autodesk Navisworks Manage 2022* hanya berdasarkan urutan pekerjaan yang ada pada item pekerjaan, tidak berdasarkan pada metode konstruksi dan alat berat yang digunakan; dan
14. Pengamatan terhadap *clash detection* pembangunan jembatan rangka yang dimodelkan terlebih dahulu dilakukan dengan *Autodesk Navisworks Manage 2022*.

