

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dahulu sebelum berkembangnya teknologi komputer, untuk mendesain suatu rancangan konstruksi dilakukan secara konvensional dengan gambar tangan maupun perhitungan manual. Tahun 1960-an menjadi awal perkembangan teknologi aplikasi konstruksi berbasis komputer, lalu berkembang lagi tahun 1970-an muncul program pemodelan yang solid / 3 dimensi (Liu et al., 2015). Kemudian seiring berjalannya waktu dan berkembangnya teknologi, munculah suatu teknologi digital konstruksi yang dikenal sebagai *Building Information Modelling* (BIM).

Definisi BIM adalah suatu sistem teknologi dibidang *Architecture, Engineering, Construction* (AEC) yang mengkolaborasikan informasi data perancangan menjadi simulasi dalam bentuk 3 dimensi (Hutama dan Sekarsari, 2019). Sistem BIM memiliki banyak manfaat apabila diterapkan dalam dunia konstruksi diantaranya : a) membuat model virtual yang teliti berbentuk tampilan 3 dimensi pada perancangan konstruksi (Eastman et al., 2008), b) dapat mengurangi *rework* dan *waste* di setiap proyek, c) tersusunnya dokumentasi proyek, d) solidnya kolaborasi antar *stakeholder* konstruksi, e) meningkatkan daya saing industri konstruksi nasional (Vaza, 2019), f) membantu memudahkan simulasi penjadwalan, dan g) Membantu manajemen fasilitas (Bui et al., 2016).

Namun, adopsi BIM di Indonesia masih belum maksimal, berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Hatmoko, dkk, (2019) hanya 60% responden yang terdiri dari perusahaan konstruksi yang telah menggunakan BIM, itupun belum secara penuh mengadopsi BIM di proyeknya dan sebagian lainnya (40%) belum menggunakan BIM bahkan belum mengetahui penggunaan BIM. Belum maksimalnya penerapan BIM di Indonesia disebabkan beberapa faktor diantaranya sebagian besar kontraktor belum mengetahui manfaat BIM sehingga merasa belum memerlukan BIM, pandangan terhadap BIM sebagai perangkat lunak yang terlalu canggih dan perlu biaya perangkat yang tinggi sehingga sulit diterapkan, kurangnya sumber daya manusia yang memiliki kompetensi BIM sehingga membutuhkan pelatihan, serta belum ada permintaan dari klien (Hatmoko dan Fundra, 2019).

Sebagai upaya memaksimalkan penerapan BIM, pemerintah dalam hal ini Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) telah membuat beberapa kebijakan penerapan BIM di bidang konstruksi Indonesia seperti, membentuk Tim BIM PUPR berdasarkan SK Balitbang No 32 Tahun 2017, kemudian mengeluarkan Peraturan Menteri PUPR No. 22 Tahun 2018, tentang Pedoman Pembangunan Bangunan Gedung Negara penggunaan BIM wajib diterapkan pada bangunan gedung negara tidak sederhana dengan kriteria luas di atas 2000 m², dan di atas 2 lantai serta membuat *roadmap* pengembangan BIM Indonesia 2017 – 2024. Dalam *roadmap* BIM Indonesia tersebut, fase pertama adopsi BIM yang dilakukan salah satunya adalah BIM sebagai standar kurikulum dan kompetensi di perguruan tinggi (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2018)

Dalam mendukung pelaksanaan *roadmap* adopsi BIM di Indonesia tersebut, peran aktif perguruan tinggi menjadi hal yang penting karena berperan sebagai sarana penerapan kurikulum dan kompetensi BIM. Universitas Negeri Jakarta dalam hal ini Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan sebagai salah satu perguruan tinggi di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir sudah cukup terlihat memberikan program edukasi tentang BIM melalui berbagai seminar yang diadakan di kampus. Namun, berbagai seminar tersebut baru mengenalkan BIM secara umum kepada akademisi, dan belum memberikan pembelajaran langsung penggunaan BIM dalam materi perkuliahan.

Pengadopsian BIM dalam materi perkuliahan dapat dimulai pada mata kuliah yang memberikan bekal kompetensi untuk lulusan sesuai peluang industri kedepannya. Salah satunya pada mata kuliah PTM dan Jalan Raya yang memiliki bobot 3 SKS. Materi utama pada mata kuliah tersebut terdiri dari : materi pengenalan bagian jalan, perkerasan jalan, perencanaan lalu lintas, penyelidikan tanah, perencanaan jalan dan pemindahan tanah mekanis (Garis Besar Pembelajaran PTM dan Jalan Raya, 2020). Materi perkuliahan tersebut sesuai dengan peluang kebutuhan industri konstruksi saat ini yang banyak membangun infrastruktur jalan.

Namun, saat ini pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah tersebut masih berbasis *slide* presentasi, dan belum dikembangkan dengan mengadopsi BIM pada proses pembelajarannya. Kemudian berdasarkan rencana kegiatan

pembelajaran mata kuliah PTM dan Jalan Raya khususnya materi perencanaan jalan hanya terdapat 1 pertemuan saja yaitu dipertemuan ke 15, sehingga kegiatan belajar mahasiswa dalam merencanakan jalan masih minim ditambah lagi tidak adanya tugas besar perencanaan jalan membuat pemahaman mahasiswa terhadap jalan raya baru sampai merencanakan perkerasannya saja belum sampai geometri jalannya. Berdasarkan informasi rencana kegiatan pembelajaran yang menunjukkan terbatasnya pertemuan materi perencanaan jalan dan hasil survei kebutuhan awal yang telah penulis lakukan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan UNJ angkatan 2016, dan 2017 yang telah mengikuti mata kuliah PTM dan Jalan Raya yang hasilnya sebanyak 78.6% mahasiswa menyatakan perlu dilakukan pengembangan pembelajaran yang bisa memberikan gambaran realistis dan menunjang pembelajaran khususnya pada materi perencanaan jalan untuk meningkatkan pemahaman belajar dan kompetensi mahasiswa dalam merencanakan jalan secara menyeluruh mulai dari geometri jalan, perkerasan jalan hingga volume material.

Pengembangan pembelajaran mata kuliah PTM dan Jalan Raya khususnya materi perencanaan jalan yang perlu dilakukan untuk menunjang keterbatasan waktu pertemuan kuliah diharapkan dapat terbantu dengan BIM yang memudahkan mahasiswa dalam memahami perencanaan jalan dan melatih mendesain jalan yang detail dan realistis berbasis digital 3 dimensi secara mandiri. Terdapat beberapa aplikasi pemodelan jalan berbasis BIM yang mudah digunakan mahasiswa sebagai media belajar pada mata kuliah Jalan Raya. Salah satunya adalah *Autodesk Civil 3D* dari Autodesk, *Autodesk Civil 3D* memberikan lisensi penggunaan aplikasi gratis khusus pelajar selama 1 tahun dan fitur aplikasinya mudah dipahami serta tidak memerlukan spesifikasi laptop yang terlalu tinggi. Fungsi aplikasi *Autodesk Civil 3D* diantaranya : untuk mengolah data pekerjaan survei, pemetaan, pembangunan jalan, pembangunan jalan rel, persiapan lahan, perhitungan jaringan perpipaan, perhitungan aliran permukaan, serta berbagai perhitungan keteknikan lainnya yang terkait penggambaran teknik (Adi, Tamtomo & Aghastya, 2017). Melalui penerapan *Autodesk Civil 3D* sebagai media penggambaran teknik dalam bagian kurikulum dan silabus pembelajaran hal tersebut dapat meningkatkan kompetensi lulusan teknik bangunan (Adi, Tamtomo & Aghastya, 2017).

Berdasarkan paparan latar belakang yang telah disampaikan, penulis tertarik untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi dengan melakukan pengembangan *e-modul* pembelajaran yang menerapkan BIM. Dengan *e-modul* tersebut diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan kompetensi mahasiswa dalam penggunaan BIM di bidang konstruksi khususnya Jalan Raya. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul skripsi **“PENGEMBANGAN E-MODUL PERENCANAAN JALAN BERBASIS BIM PADA MATA KULIAH PEMINDAHAN TANAH MEKANIS DAN JALAN RAYA DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN UNJ.”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, sebagai berikut :

1. Kurangnya pengetahuan terhadap BIM menyebabkan belum maksimalnya penerapan teknologi BIM di industri konstruksi Indonesia.
2. Minimnya sumber daya manusia yang kompeten di bidang BIM sebab kurangnya pelatihan dan pembelajaran BIM.
3. Pembelajaran BIM di perguruan tinggi khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta baru sebatas teori umum melalui seminar, belum ada penggunaan BIM secara langsung dalam materi perkuliahan.
4. Kegiatan pembelajaran pada mata kuliah PTM dan Jalan Raya di UNJ masih menggunakan perangkat belajar umum berupa *slide* presentasi sehingga perlu dikembangkan dengan teknologi yang berkembang saat ini untuk meningkatkan pemahaman dan kompetensi mahasiswa.
5. Minimnya waktu pertemuan pada mata kuliah PTM dan Jalan Raya khususnya materi perencanaan jalan sehingga diperlukan pembelajaran mandiri untuk menunjang penyampaian materi perencanaan jalan.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, penulis membatasi penelitian sebagai berikut :

1. Belum tersedianya pembelajaran yang menerapkan BIM dan terbatasnya pertemuan kelas di mata kuliah PTM dan Jalan Raya khususnya pada materi perencanaan jalan, sehingga perlu dikembangkan *e-modul* perencanaan jalan berbasis BIM sebagai penunjang kegiatan belajar secara mandiri untuk meningkatkan pengetahuan dan kompetensi mahasiswa terhadap perencanaan jalan.
2. Materi yang disampaikan dalam pengembangan e-modul ini adalah materi perencanaan jalan yang terdapat pada pertemuan ke 15 dalam program pembelajaran mata kuliah PTM dan Jalan Raya.
3. Penerapan BIM pada pembelajaran hanya sampai level 1 yaitu pemodelan 3D sampai perhitungan volume material.
4. Aplikasi berbasis BIM yang digunakan adalah *Autodesk Civil 3D* versi *student*.

1.4 Rumusan Masalah :

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah disampaikan di atas, penulis merumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana memenuhi ketersediaan e-modul pembelajaran materi perencanaan jalan berbasis BIM pada Mata Kuliah Pemindahan Tanah Mekanis Dan Jalan Raya Di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan UNJ ?

1.5 Tujuan Penelitian :

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul perencanaan jalan berbasis BIM pada Mata Kuliah PTM & Jalan Raya di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.

1.6 Manfaat Penelitian :

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis :
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi pengembangan pembelajaran dengan mengadopsi BIM di mata kuliah lain pada Pendidikan Teknik Bangunan UNJ.
 - b. Penelitian ini diharapkan berguna sebagai bahan untuk memudahkan pembelajaran mandiri mata kuliah PTM & Jalan Raya khususnya materi perencanaan jalan.
2. Manfaat Praktis :
 - a. Bagi Penulis :

Penelitian ini sebagai sarana belajar menulis karya ilmiah dalam menerapkan materi perkuliahan yang telah diperoleh selama menjalani studi di Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.
 - b. Bagi Mahasiswa :

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman baru belajar dengan media aplikasi pemodelan jalan sistem BIM, sehingga meningkatkan semangat belajar mahasiswa untuk meningkatkan kompetensi diri di bidang teknologi konstruksi terkini.
 - c. Bagi Lembaga :

Penelitian ini dapat menambah tersedianya sumber belajar tentang aplikasi berbasis BIM di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan.