

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dewasa ini telah memasuki era revolusi industri 4.0. Era ini dapat dilihat melalui kemajuan jaringan, interaksi, perkembangan sistem digital, kecerdasan artifisial dan virtual. Perkembangan teknologi di era revolusi industri 4.0 telah menjadikan segalanya serba digital, sehingga sistem konvensional semakin hari semakin jauh tertinggal. Perkembangan teknologi memberikan dampak pada banyak bidang kehidupan, tidak terkecuali pada bidang industri konstruksi. Dampak adanya revolusi industri 4.0 di bidang industri konstruksi salah satunya adalah penerapan *Building Information Modeling* (Ramadhan & Maulana, 2020).

BIM (*Building Information Modeling*) merupakan suatu teknologi yang dapat menyimulasikan segala informasi dan menjadikan siklus kerja proyek konstruksi ke dalam bentuk digital yang saling terintegrasi. Hal ini memberikan kemudahan kolaborasi antar disiplin ilmu yang berbeda (Eastman dkk., 2008). Penerapan teknologi BIM pada proyek konstruksi dinilai dapat mempercepat waktu perencanaan sebesar 50%, mengurangi kebutuhan tenaga kerja sebesar 26,66%, serta menghemat pengeluaran biaya personil sebesar 52,25% (Berlian dkk., 2016).

Namun, di Indonesia tenaga ahli yang memiliki kompetensi dalam pemanfaatan teknologi BIM terbilang cukup rendah (Zhabrinna dkk., 2018). Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Basuki Hadimuljono (2019) menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi era revolusi industri 4.0 pada industri konstruksi perlu didukung dengan sumber daya yang andal, sehingga dapat memberikan nilai tambah pada pelaksanaan pembangunan infrastruktur.

Untuk mendukung upaya pemerintah dalam meningkatkan sumber daya yang andal dan memiliki kompetensi dalam pemanfaatan teknologi BIM, Kementerian PUPR terus melakukan sosialisasi penerapan BIM melalui *webinar* dan pelatihan *online* yang bertujuan untuk memperkenalkan dan meningkatkan kompetensi dalam pemanfaatan teknologi BIM kepada para Akademisi (Biro Komunikasi Publik Kementerian PUPR, 2020). Selain itu, lembaga pendidikan juga

perlu menerapkan dan mengembangkan BIM dalam pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan dunia industri terhadap tenaga ahli (Hatmoko dkk., 2020). Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan BIM sebagai kompetensi keahlian di tingkat SMK (Ramadhan & Maulana, 2020).

Universitas Negeri Jakarta merupakan salah satu universitas negeri di Jakarta yang berfokus pada ilmu pendidikan atau keguruan. Universitas Negeri Jakarta memiliki tujuan untuk mewujudkan masyarakat yang cerdas, maju, dan berkeadaban melalui pengembangan, penerapan, dan penyerbarluasan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu program studi yang terdapat di Universitas Negeri Jakarta yaitu, program studi Pendidikan Teknik Bangunan. Lulusan program studi Pendidikan Teknik Bangunan diharapkan mampu menjadi guru yang memiliki kompetensi dalam mengajar serta memiliki keterampilan yang dibutuhkan oleh dunia industri konstruksi. Perkembangan ilmu pendidikan di tingkat SMK merupakan salah satu tanggung jawab dari Universitas Negeri Jakarta, khususnya program studi Pendidikan Teknik Bangunan untuk berperan aktif dalam penyerbarluasan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya BIM di tingkat SMK melalui pengembangan bahan ajar.

SMK merupakan lembaga pendidikan yang memiliki peran dalam menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki keterampilan dan keahlian sesuai kebutuhan dunia usaha dan industri. Berdasarkan Spektrum Keahlian SMK Tahun 2016, kompetensi keahlian Teknik Gambar Bangunan (TGB) telah berubah menjadi Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Hal tersebut menunjukkan adanya harapan dari pemerintah supaya BIM dapat diterapkan dan diajarkan mulai dari tingkat SMK (Ramadhan & Maulana, 2020).

Berdasarkan pengalaman perusahaan Trimble Solutions, Siswa SMK dapat direkrut dan masuk pada *Level Junior Detailer*, di mana lingkup pekerjaan yang dilakukan oleh *Junior Detailer* meliputi *Drawing and Report Information* dan *Model Editing* dengan skala terbatas (BIM PUPR, 2020). Dengan menerapkan kompetensi BIM pada pembelajaran di tingkat SMK, maka siswa dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pemanfaatan teknologi BIM serta siswa juga lebih siap dalam menghadapi tantangan perkembangan teknologi BIM di dunia industri konstruksi (Aryanti, 2019).

SMK Negeri 52 Jakarta merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan di Provinsi DKI Jakarta yang menyelenggarakan pendidikan kompetensi keahlian DPIB. Pada kompetensi keahlian DPIB terdapat mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung (APLPIG). Berdasarkan Kurikulum 2013, kompetensi dasar pada mata pelajaran tersebut diantaranya adalah mengoperasikan perintah aplikasi penggambaran 2D dan 3D, membuat gambar konstruksi dan interior bangunan menggunakan perangkat lunak.

Dalam proses pembelajaran APLPIG, siswa diajarkan menggunakan perangkat lunak AutoCAD dan SketchUp untuk membuat pemodelan bangunan 2D dan 3D. Perangkat lunak tersebut sudah cukup dikenal dan banyak digunakan oleh kalangan pelajar SMK dalam menggambar atau memodelkan bangunan. Namun perangkat lunak tersebut masih menggunakan cara desain tradisional, sehingga gambar tidak memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lainnya (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018)

Hasil wawancara peneliti dengan guru mata pelajaran APLPIG, pembelajaran berbasis BIM saat ini sangat dibutuhkan, terlebih sudah ada beberapa perusahaan yang meminta siswa yang akan PKL diberikan pengetahuan dan keterampilan pemanfaatan BIM di sekolah. Hal tersebut belum bisa terpenuhi karena siswa belum dibekali pengetahuan dan keterampilan terhadap pemanfaatan teknologi BIM.

Terdapat beberapa perangkat lunak berbasis BIM yang dapat dipelajari oleh siswa SMK, salah satunya adalah Allplan. Allplan mampu menangani pekerjaan Arsitektur, Struktur, dan pekerjaan MEP. Dengan banyaknya fitur yang disediakan oleh Allplan, siswa dapat membuat gambar yang saling terintegrasi antara gambar 2D dan 3D sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu serta dapat mengurangi kesalahan perancangan (Xie dkk., 2018).

Untuk membantu proses pembelajaran BIM di sekolah, maka diperlukan bahan ajar. Bahan ajar merupakan segala bentuk media yang digunakan untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran dari guru kepada siswa (Pribadi & Putri, 2019). Hasil wawancara peneliti dengan guru mata pelajaran APLPIG, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran pemodelan bangunan berupa modul cetak dan *power point*. Namun, bahan ajar tersebut perlu dikembangkan

karena belum disesuaikan dengan kebutuhan industri saat ini, khususnya pengetahuan dan keterampilan pemanfaatan teknologi BIM.

Untuk dapat mencapai hasil yang optimal bahan ajar juga perlu diselaraskan dengan karakteristik siswa (Pribadi & Putri, 2019). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan dengan menyebarkan angket kepada siswa DPIB, sebanyak 6% responden memilih *jobsheet*, 16% responden memilih video pembelajaran, dan 74% dari 50 responden memilih modul elektronik cocok digunakan dalam pembelajaran APLPIG.

Modul elektronik merupakan bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis, disajikan dalam format elektronik yang di dalamnya memuat tautan (*link*) sebagai alat navigasi serta dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar siswa. E-modul memberikan kemudahan kepada siswa dalam mengakses materi belajar kapan saja dan di mana saja, selain itu penggunaan e-modul dalam pembelajaran dinilai cukup efektif, karena dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tampubolon dkk., (2017) penggunaan e-modul berpengaruh pada hasil belajar siswa, hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata siswa yang menggunakan e-modul mendapatkan rata-rata nilai sebesar 81,5 sedangkan yang tidak menggunakan e-modul mendapatkan nilai sebesar 68,5. Hasil penelitian tersebut juga sejalan dengan penelitian pengembangan e-modul berbasis BIM yang dilakukan oleh Setiami (2021) didapatkan peningkatan hasil belajar siswa, di mana nilai rata-rata siswa sebelumnya hanya 67,86 dan meningkat setelah menggunakan e-modul menjadi 87,86.

Berdasarkan perkembangan teknologi serta kebutuhan industri konstruksi akan SDM yang memiliki kompetensi pemanfaatan teknologi BIM khususnya pada siswa SMK. Maka diperlukan pengembangan e-modul berbasis BIM pada mata pelajaran APLPIG. E-modul yang dikembangkan juga dilengkapi dengan video pembelajaran, fitur *QR-Code* dan *Automatic link* yang bertujuan untuk mempermudah siswa dan memperjelas penyampaian materi. Dengan adanya e-modul berbasis BIM pada mata pelajaran APLPIG, diharapkan dapat menambah

pengetahuan dan keterampilan siswa dalam pemanfaatan teknologi BIM sehingga siswa siap bersaing di dunia industri konstruksi.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kompetensi dalam pemanfaatan teknologi BIM di Indonesia terbilang cukup rendah.
2. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan siswa kompetensi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan dalam pemanfaatan teknologi BIM, karena belum diterapkan pembelajaran BIM di sekolah.
3. Belum tersedia bahan ajar berbasis BIM di SMKN 52 Jakarta kompetensi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini dibatasi pada belum tersedia bahan ajar berbasis BIM di SMKN 52 Jakarta kompetensi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan. Adapun pembatasan pada penelitian ini mencakup :

1. Objek Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XII DPIB di SMKN 52 Jakarta.
2. Pengembangan e-modul terdiri dari tiga kompetensi dasar yang terdapat pada KI/KD mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung, yaitu mengoperasikan perintah penggambaran 3D, membuat gambar 3D menggunakan fungsi material editor, memeriksa hasil rendering penggambaran 3D.
3. Penerapan BIM pada e-modul hanya sampai pada level 1, yaitu 3D *modeling* dan mengeluarkan volume pekerjaan.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam e-modul yaitu, Allplan 2021 *student version*.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dapat dibuat ke dalam bentuk pertanyaan yang lebih ringkas sehingga mempermudah pengkajian. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu : “Bagaimana pengembangan e-modul berbasis BIM pada mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung di SMKN 52 Jakarta?”

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul berbasis BIM pada mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung di SMKN 52 Jakarta.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan informasi baru serta manfaat, baik secara teoritis ataupun praktis. Manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Manfaat Teoritis
  - a. Penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya, dengan judul yang relevan.
  - b. Hasil penelitian ini dapat dijadikan arsip atau bahan pustaka bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.
2. Manfaat Praktis
  - a. Bagi Peneliti : Menambah pengetahuan dan wawasan dalam penyusunan dan pengembangan e-modul yang efektif dan inovatif.
  - b. Bagi Peserta Didik : Menambah pengetahuan terkait perkembangan BIM serta dapat meningkatkan kompetensi pemanfaatan teknologi BIM sehingga siap bersaing di dunia usaha dan industri konstruksi.

- c. Bagi Sekolah : Mempersiapkan lulusan-lulusan yang memiliki kompetensi dalam pemanfaatan teknologi BIM, sehingga menghasilkan lulusan yang berkompeten dan siap bersaing di dunia usaha dan industri konstruksi.
- d. Bagi Program Studi : Produk yang dikembangkan berupa modul elektronik juga dapat digunakan untuk media pembelajaran pada mata kuliah Gambar Teknik II, sehingga mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan juga memiliki kompetensi dalam pemanfaatan teknologi BIM.

