

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Industri konstruksi dalam beberapa waktu terakhir telah mengalami perubahan dinamis dengan perkembangan teknologi informasi, yaitu *Building Information Modeling* (BIM) menjadi kunci dalam peningkatan efisiensi dan produktivitas pelaksanaan proyek konstruksi. BIM merupakan teknologi yang membantu industri konstruksi untuk mencapai kerja sama yang lebih baik dan dapat meningkatkan keberhasilan penyelesaian proyek (Samimpay & Saghatforoush, 2020). BIM berfungsi sebagai representasi karakteristik fisik dan fungsional bangunan dengan teknologi yang menghubungkan data informasi proyek di berbagai sektor konstruksi. BIM dapat memfasilitasi kolaborasi antar pemangku kepentingan melalui digitalisasi data informasi yang dibutuhkan dalam proyek (Primasetra et al., 2024; Rani et al., 2023). Melalui BIM, semua pihak terkait dalam proyek konstruksi dapat mengelola informasi bersama secara efektif, sehingga dapat meningkatkan kolaborasi dan memaksimalkan efisiensi selama siklus hidup bangunan. Hal tersebut memungkinkan BIM mempersingkat waktu pembangunan, mengurangi biaya dan meningkatkan kualitas proyek (Yang et al., 2021).

Regulasi penggunaan BIM di Indonesia telah diatur dalam Peraturan Menteri PUPR No. 22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Gedung Negara dalam lampiran yang menyatakan “Penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m<sup>2</sup> dan diatas 2 lantai”. Selain itu pada Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dalam lampiran menyebutkan “Metode pelaksanaan konstruksi bangunan dengan padat teknologi, wajib menggunakan BIM paling sedikit sampai dimensi kelima dan padat modal, wajib menggunakan BIM sampai dimensi kedelapan”. Adapun kriteria bangunan padat teknologi adalah bangunan bertingkat menengah dan tinggi dengan teknologi tidak sederhana, memiliki risiko tinggi serta menggunakan bahan bangunan non standar. Sedangkan kriteria bangunan padat modal adalah bangunan pencakar langit dan super tinggi dengan teknologi, memiliki risiko tinggi serta bahan bangunan khusus. Selanjutnya mengenai

pemanfaatan BIM dijelaskan dalam Peraturan Menteri PUPR No. 9 Tahun 2021 tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan pada Pasal 6 ayat (3) “Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan dilakukan secara terpadu dan efisien dengan memperhatikan: a. prinsip Konstruksi ramping; dan/atau b. penggunaan teknologi pemodelan informasi bangunan (*Building Information Modelling*)” yang kemudian pada lampiran dijelaskan bahwa “BIM digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam proses perencanaan, pelaksanaan konstruksi dan masa operasi bangunan serta masa pembongkaran dan pembangunan kembali”.

Dengan regulasi yang telah menetapkan BIM sebagai standar dalam penyelenggaraan konstruksi, menunjukkan kebutuhan akan teknologi BIM di Indonesia semakin besar. Namun, terdapat tantangan dalam penerapannya yaitu, ketersediaan tenaga kerja yang kompeten dalam BIM. Latupeirissa & Arrang, (2024) menyatakan progres penerapan BIM di Indonesia masih lambat karena adanya hambatan dan kesenjangan yang menghambat adopsi secara luas. Adapun hambatan penerapan BIM diantaranya adalah kurangnya kesadaran dan pengetahuan tentang BIM di antara tenaga kerja konstruksi (Al-Raqeb et al., 2024) dan kurangnya pendidikan atau pelatihan mengenai BIM (Fitriani & Budiarto, 2021). Hal ini sejalan dengan Kurniawan & Suroso (2023) yang menyatakan tantangan terbesar penerapan BIM terletak pada aspek proses, seperti kurangnya spesialisasi tenaga kerja, kurangnya pengetahuan dan pemahaman, dan pelatihan yang terbatas. Sedangkan untuk meningkatkan penerapan BIM dibutuhkan tenaga kerja konstruksi yang ahli dalam BIM. Namun, saat ini tenaga kerja konstruksi di Indonesia masih didominasi oleh tenaga kerja yang belum kompeten di bidang BIM (Subagio et al., 2022).

Untuk memenuhi kebutuhan akan tenaga kerja konstruksi yang kompeten dalam penerapan BIM, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia No. 3 Tahun 2023 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur dan Keinsinyuran; Analisis dan Uji Teknis Bidang *Building Information Modelling*. SKKNI berfungsi untuk mengatur kualifikasi dan kompetensi tenaga kerja serta menjadi acuan dalam penyelenggaraan pendidikan, pelatihan dan sertifikasi kompetensi terkait BIM.

Salah satu tenaga kerja yang kompetensinya diatur dalam SKKNI No. 3 Tahun 2023 ialah Juru Gambar BIM Jenjang 3 yang memiliki tugas dan tanggung jawab meliputi memproduksi model dan informasi, pemodelan elemen bangunan, dan pengelolaan data model BIM. Untuk melaksanakan tugas tersebut, Juru Gambar BIM Jenjang 3 membutuhkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja terkait BIM. Dalam PP No.8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia dijelaskan bahwa tenaga kerja jenjang 3 harus mampu melaksanakan serangkaian tugas spesifik dalam bidangnya, menunjukkan kinerja dengan mutu dan kuantitas yang terukur, serta mengetahui prinsip dan konsep umum yang terkait dengan bidang keahliannya.

Pemerintah Indonesia melalui Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi Pasal 70 Ayat 1 menegaskan bahwa seluruh tenaga kerja konstruksi wajib untuk memiliki Sertifikat Kompetensi Kerja (SKK). Sertifikasi ini berfungsi sebagai pengakuan formal atas keterampilan dan pengetahuan pekerja, yang selaras dengan standar industri dan persyaratan hukum (Afrida, 2022; Muslim et al., 2024). Adapun untuk mendapatkan SKK Juru Gambar BIM Jenjang 3 harus memenuhi syarat pendidikan salah satunya adalah untuk lulusan SMK Plus. Berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Konstruksi No. 54 Tahun 2024, SMK Plus merupakan calon lulusan dan/atau lulusan (maksimal 2 tahun) SMK bidang konstruksi yang telah menyelesaikan kegiatan pemberian kompetensi tambahan sebanyak 16 jam pelajaran.

Untuk mendapatkan SKK tersebut tenaga kerja harus lulus uji kompetensi terlebih dahulu, yang dapat dipersiapkan melalui pelatihan untuk meningkatkan kompetensinya agar sesuai dengan standar yang ditetapkan. Pelatihan dapat membantu tenaga kerja untuk memiliki keterampilan dan pengetahuan khusus sebelum mereka dianggap kompeten di bidangnya masing-masing (Foroughi, 2020; Muslim et al., 2024). Pelatihan yang berfokus pada pengembangan keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang diperlukan untuk melaksanakan tugas-tugas profesional secara efektif dapat dicapai melalui Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK) (Ahmed & Sayed, 2020). PBK dapat memenuhi kebutuhan spesifik dari suatu pekerjaan atau profesi, dengan fokus pada hasil belajar yang dapat diukur dan relevan dengan standar industri (Salsabila & Hertati, 2022). Komponen inti dari

PBK mencakup identifikasi kompetensi khusus yang diperlukan untuk suatu peran pekerjaan, pengembangan materi pelatihan dan kegiatan untuk menanamkan kompetensi (Saepudin et al., 2021).

Namun, terdapat kendala dalam penerapan PBK, yaitu terbatasnya bahan ajar materi pelatihan yang sesuai dengan standar kompetensi yang telah ditetapkan dalam SKKNI No. 3 Tahun 2023 untuk Juru Gambar BIM Jenjang 3. Hal ini karena SKKNI terkait BIM yang baru terbit pada tahun 2023 serta bahan ajar yang ada saat ini lebih banyak berfokus pada penggunaan aplikasi BIM dibanding yang disesuaikan dengan kompetensi tenaga kerja. Seperti pada penelitian terdahulu oleh Jusmawati et al., (2021) mengenai Pengembangan E-Modul Berbasis BIM Autodesk Revit untuk Mata Pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung. Pada penelitian tersebut dihasilkan e-modul BIM Autodesk Revit yang fokus pada materi menerapkan aplikasi perangkat lunak untuk menggambar konstruksi, tanpa membahas mengenai kompetensi khusus yang harus dimiliki oleh tenaga kerja tertentu yang diatur dalam SKKNI.

Hal ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi BIM semakin maju dan diintegrasikan ke dalam berbagai aspek industri konstruksi, terdapat kesenjangan dalam materi bahan ajar pelatihan BIM. Bamgbose et al., (2024) mengatakan hambatan dalam membangun adopsi BIM dalam konstruksi kecil dan menengah adalah kurangnya materi pelatihan BIM untuk pengembangan tenaga kerja. Permasalahan terbatasnya bahan ajar materi pelatihan menjadi tantangan besar untuk melaksanakan PBK yang dapat memenuhi kebutuhan spesifik dari berbagai peran profesional tenaga kerja dalam bidang BIM. Oleh karenanya, untuk mendukung proses PBK yang relevan, efektif, dan efisien dalam rangka mencapai standar kompetensi kerja untuk Juru Gambar BIM Jenjang 3 sesuai SKKNI No. 3 Tahun 2023 dibutuhkan bahan ajar materi pelatihan yang memadai.

Bahan ajar yang menawarkan peningkatan interaktivitas dan aksesibilitas, yang secara signifikan dapat meningkatkan proses dan hasil pembelajaran salah satunya adalah e-modul (Ruhiat et al., 2023). E-modul merupakan media pembelajaran yang disusun secara sistematis dan memungkinkan pengguna untuk mengaksesnya dalam bentuk elektronik sehingga dapat digunakan untuk belajar secara mandiri (Iskandar et al., 2022). Selain itu e-modul dapat meningkatkan

pengetahuan, keterampilan, motivasi, dan hasil belajar secara keseluruhan (Delita et al., 2022). Sehingga e-modul disusun untuk mendapatkan hasil yang jelas dan terukur, meningkatkan efektivitas pelatihan dan dapat digunakan baik dalam proses pelatihan maupun di luar proses pelatihan.

Penyusunan sendiri merupakan suatu proses yang dalam lingkup penyusunan e-modul meliputi proses analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi materi ajar yang efektif dan relevan dengan standar pelatihan serta konteks pembelajaran yang spesifik (Aprianto, 2020). Salah satu penelitian terkait e-modul pelatihan adalah “Pengembangan Modul Pelatihan Desain Grafis dan Digital Printing Berbasis *Flip Book*” oleh Huda et al., (2022). Produk e-modul yang dihasilkan digunakan oleh anggota karang taruna Kota Padang yang menjadi peserta dalam pelatihan Desain Grafis dan Digital Printing. Hasil penelitian tersebut menunjukkan kelayakan media dan materi yang sangat baik sehingga dapat digunakan peserta pelatihan.

Berdasarkan latar belakang masalah dan urgensi yang telah diuraikan di atas maka akan dilakukan penelitian yang berjudul “Penyusunan E-Modul Pelatihan *Building Information Modeling* (BIM) pada Jabatan Kerja Juru Gambar BIM Jenjang 3 Berbasis SKKNI No. 3 Tahun 2023”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tingkat penerapan BIM di Indonesia masih lambat karena adanya hambatan dan kesenjangan yang menghambat adopsi secara luas.
2. Hambatan adopsi BIM diantaranya karena kurangnya kesadaran, pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja mengenai BIM.
3. Tenaga kerja di sektor konstruksi Indonesia masih didominasi oleh tenaga kerja yang belum kompeten di bidang BIM.
4. Kendala dalam Pelatihan Berbasis Kompetensi adalah terbatasnya bahan ajar materi pelatihan yang sesuai dengan SKKNI No. 3 Tahun 2023.
5. Belum ada e-modul sebagai bahan ajar pelatihan yang memadai untuk tenaga kerja Juru Gambar BIM Jenjang 3.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, maka diperlukan pembatasan masalah penelitian sebagai berikut:

1. E-modul yang dikembangkan mencakup materi yang relevan dengan tugas dan tanggung jawab Juru Gambar BIM Jenjang 3 pada 6 unit kompetensi dalam SKKNI No. 3 Tahun 2023.
2. Uji coba e-modul dilakukan hanya untuk aspek pengetahuan secara terbatas atau skala kecil kepada siswa SMK Plus.

### 1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut: “Bagaimana Penyusunan E-Modul Pelatihan *Building Information Modelling* (BIM) pada Jabatan Kerja Juru Gambar BIM Jenjang 3 Berbasis SKKNI No. 3 Tahun 2023?”

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan E-Modul Pelatihan *Building Information Modeling* (BIM) pada Jabatan Kerja Juru Gambar BIM Jenjang 3 Berbasis SKKNI No. 3 Tahun 2023.

### 1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis  
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas kompetensi tenaga kerja Juru Gambar BIM Jenjang 3 dengan menyediakan bahan ajar e-modul pelatihan yang relevan dan sesuai dengan standar kompetensi yang ditetapkan dalam SKKNI No. 3 Tahun 2023.
2. Manfaat Praktis
  - a) Bagi Peneliti  
Memperdalam pemahaman peneliti tentang kompetensi Juru Gambar BIM, *Building Information Modeling* (BIM), proses pelatihan, serta mendapatkan pengalaman praktis melakukan pengembangan terkait bahan ajar melalui proses pengembangan e-modul.

b) Bagi Perguruan Tinggi

Penelitian ini dapat digunakan sebagai tinjauan pustaka dalam pengembangan atau penerapan bahan ajar yang relevan di perguruan tinggi sehingga memenuhi kebutuhan tenaga kerja yang kompeten di bidang konstruksi terkait BIM.

c) Bagi Pembaca

Memberikan pengetahuan mengenai kompetensi yang diperlukan bagi tenaga kerja Juru Gambar BIM Jenjang 3 yang sesuai dengan standar kompetensi yang ditetapkan dalam SKKNI No. 3 Tahun 2023.

