

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Faktor yang Mempengaruhi Penerapan BIM

Handika Rizky Utama dan Jane Sekarsari (2018) melakukan penelitian dengan tujuan untuk memperoleh faktor-faktor penghambat penerapan BIM dalam proyek konstruksi serta bermanfaat bagi perusahaan dalam meningkatkan penerapannya dalam proyek konstruksi. Metode penelitian dalam penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap. Tahap pertama melakukan studi pustaka dan penelitian terdahulu untuk mengetahui teori-teori yang berhubungan dengan faktor penghambat penerapan BIM. Tahap kedua adalah melakukan wawancara pakar yaitu wawancara untuk berkonsultasi kepada pakar BIM yang berpengalaman mengaplikasikan BIM pada proyek konstruksi, bertujuan memvalidasi hasil kajian pustaka dan penelitian terdahulu yang sudah dilakukan pada tahap pertama. Tahap ketiga melakukan survei melalui penyebaran kuisioner kepada 40 responden yang tersebar di beberapa proyek di Jakarta. Tahap selanjutnya data hasil pentabulasian berikutnya berfungsi sebagai data yang dimasukkan dalam program SPSS (*Statistical Program For Social Science*) untuk dilakukan analisis diantaranya: Uji Validitas dan reliabilitas data, Interpretasi Statistik deskriptif, serta analisa faktor. Hasil yang didapat sebagai berikut, faktor utama penghambat penerapan BIM pada proyek konstruksi gedung adalah kurangnya partisipasi manajemen dalam memberikan pelatihan, motivasi, serta pengawasan.

Nelson dan Jane Sekarsari (2019) melakukan penelitian yang memiliki tujuan untuk mengetahui bagaimana proses berjalannya teknologi BIM pada tahap

pra konstruksi, serta untuk mengetahui faktor pendukung serta faktor penghambat yang mempengaruhi penerapan BIM berdasarkan kontraktor-kontraktor di seputaran daerah Jakarta yang telah mengaplikasikan teknologi BIM. Metode penelitian dalam mengumpulkan data digunakan metode kuesioner dengan skala *Likert*. Kuesioner dibagikan ke beberapa kontraktor serta orang yang terlibat langsung dengan BIM sebagai responden. Hasil pengisian oleh responden tersebut selanjutnya dianalisis dengan beberapa pengujian untuk memperoleh faktor pendukung serta penghambat penerapan BIM. Hasil yang di dapat dari penelitian ini diantaranya BIM mampu melacak lebih awal kesalahan penempatan serta mampu mencegahnya, BIM dapat membantu dalam penarikan keputusan dalam proses perencanaan dan pelaksanaan, BIM dapat membangun sinergi antar *owner*, perencana, dan pelaksana. Serta di dapat faktor penghambatnya antara lain keberhasilan proyek sangat di pengaruhi keberhasilan pengguna dan tim BIM, sulitnya menyatukan informasi akibat penggunaan program yang berbeda-beda.

Navigo Putra Lukito (2019) melakukan penelitian kualitatif. Penelitian ini dilatar belakangi oleh maraknya penerapan BIM yang sudah dilakukan industri konstruksi di seluruh dunia, serta di industri konstruksi di Indonesia sudah mulai menggunakan namun belum maksimal dan merata. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menemukan solusi penerapan BIM supaya lebih maksimal serta mengevaluasi terkait penghambat proses penerapan BIM di industri jasa konstruksi Indonesia. Metode pengambilan data yang di gunakan dengan wawancara. Narasumber wawancara ini adalah BIM *engineer* dari industri jasa konstruksi yang telah menerapkan BIM. Analisa dari sejumlah penelitian terdahulu dari Indonesia

maupun jurnal internasional juga dilakukan. Metode analisis data yang digunakan adalah metode interaktif yang prosesnya berasal dari reduksi data, sajian data, lalu kesimpulan. Dalam proses reduksi data penulis menggunakan Analisis di Nvivo 10. Hasil dari penelitian didapat bahwa belum maksimalnya penerapan BIM didasari dari beberapa hambatan diantaranya kesiapan sumber daya manusia, regulasi pemerintah, pasar yang belum mewajibkan penggunaan BIM, serta belum maksimalnya pengembangan dan penelitian tentang BIM di Indonesia. Solusi yang bisa dijalani diantaranya adanya penyediaan pelatihan pendidikan BIM, memperbaiki regulasi, serta pemerintah melakukan kerjasama dengan pengembang software yang di utuhkan BIM agar biaya penerapannya lebih terjangkau dan pemerintah dapat meningkatkan pasarnya.

Sani Heryanto, Gatot Subroto, dan Rifa'ih (2020) melakukan penelitian dengan metode penelitian yaitu menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif, yaitu mengumpulkan informasi dari berbagai bahan referensi, memperoleh data lapangan melalui wawancara dengan pemangku kepentingan di industri jasa konstruksi, dan mengukur bobot variabel masalah yang dihadapi. Berdasarkan pertanyaan penelitian ini, sesuai dengan variabel-variabel yang mempengaruhi keberhasilan penerapan BIM, informasi yang diperoleh dari hasil penelitian lapangan disampaikan secara deskriptif. Penelitian ini dilakukan oleh Sani Heryanto dan Rifa'ih dari program studi arsitektur serta Gatot Subroto dari program studi perencanaan wilayah kota, ketiganya berasal dari Universitas Agung Podomoro. Penelitian ini memiliki beberapa tujuan diantaranya Mengidentifikasi perkembangan implementasi BIM, mengidentifikasi variabel-variabel

permasalahan proses adaptasi BIM, Mengklasifikasi permasalahan dalam proses kemajuan implementasi BIM, serta mendapatkan solusi kemajuan implementasi BIM bagi industri jasa konstruksi. Hasil yang di dapat dari penelitian ini ialah ada beberapa faktor yang menentukan untuk mengakselerasikan implementasi BIM di industri jasa konstruksi Indonesia diantaranya, Kemauan serta kesepakatan antar semua *stakeholder* untuk menerapkan BIM dalam proses meningkatkan produktifitas serta kualitas pekerjaan, Adanya kebijakan yang mendukung penerapan BIM, serta permintaan integrasi sistem dan kolaborasi dari seluruh *stakeholder* dari awal suatu proyek yang efisien dan inovatif.

2.2 Building Information Modeling (BIM)

Desain dan konstruksi bangunan mengandalkan gambar untuk mewakili pekerjaan yang akan dikerjakan di lapangan. Gambar 2D yang digunakan berisi notasi, informasi dimensi, kode bangunan. Selain gambar yang digunakan untuk pekerjaan di lapangan, ada juga dokumen – dokumen atau arsip lain yang digunakan untuk acuan dalam pelaksanaan proyek konstruksi serta dokumen atau arsip untuk pengelolaan bangunan jika sudah selesai dibangun. Namun dalam perkembangannya, dalam beberapa kesempatan ditemui masalah dikarenakan tidak sinkronnya satu gambar dengan yang lain. Beberapa gambar yang dikerjakan seperti gambar struktur, arsitektur dan MEP biasa dikerjakan oleh beberapa orang yang berbeda. Dalam hal ini koordinasi sangat penting dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dalam desain konstruksi. Objek 3D yang memberikan informasi secara detail mengenai spesifikasi konstruksi mulai dibutuhkan guna menghindari kesalahpahaman dalam penerjemahan gambar 2D.

2.2.1 Pengertian Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling (BIM) merupakan teknologi pemodelan dengan serangkaian proses yang saling terkait untuk menghasilkan, berkomunikasi, menganalisa dan menggunakan model informasi digital untuk keperluan life cycle proyek konstruksi. Menurut BIM Handbook, ada tiga definisi BIM yaitu: (1) ”desain dan proses konstruksi yang lebih terintegrasi dibanding dengan cara tradisional yang menghasilkan infrastruktur dengan kualitas yang lebih baik dengan biaya yang lebih rendah serta durasi proyek yang lebih cepat”; (2) ”sebuah model yang menyertakan geometri yang presisi dan data yang diperlukan untuk mendukung proses fabrikasi dan konstruksi itu sendiri” dan (3) “mengakomodasi fungsi yang diperlukan untuk mendukung *life cycle* proyek, menyediakan aspek mendasar untuk desain baru, kemampulaksanaan konstruksi dan hubungan terhadap anggota tim kerja”. (Eastman, Teicholz, Sacks, & Liston, 2008) Jadi BIM secara sederhana merupakan representasi digital dari karakter fisik dan karakter fungsional suatu bangunan yang mengandung semua elemen – elemen bangunan yang digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu siklus umur bangunan sejak konsep hingga demolisi. BIM memiliki 4 prinsip utama menurut (BIM Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2019) yang bisa dijelaskan sebagai berikut:

1. BIM tidak sama dengan software, melainkan sebuah metode, sistem, atau pendekatan baru dalam proses perancangan dan pembuatan obyek

bangunan/infrastruktur menggunakan representasi 3D dari atribut fisik dan fungsional.

2. BIM tidak sama dengan software, melainkan sebuah metode, sistem, atau pendekatan baru dalam proses perancangan dan pembuatan obyek bangunan/infrastruktur menggunakan representasi 3D dari atribut fisik dan fungsional.
3. BIM tidak sama dengan proses membuat data set digital. Data tersebut yang akan membentuk model 3D dan informasi yang melekat pada model tersebut dalam sebuah lingkungan kolaborasi yang disebut *Common Data Environment* (CDE).
4. BIM sama dengan membangun big data. Selain berisi database BIM model seluruh bangunan/infrastruktur, BIM juga akan memiliki “algoritma tertentu” sehingga dapat digunakan untuk *facility management*, *programming* and *budgeting*, dsb.

2.2.2 Maksud dan Tujuan Building Information Modeling

Setelah mengetahui makna dari BIM yang menjelaskan mengenai cara kerja serta informasi apa saja yang diolah di dalamnya. Maka dapat diketahui sejumlah tujuan dari manfaat dari adanya *building information modeling*.

Berikut maksud dan tujuan dari implementasi BIM menurut (BIM Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2019):

1. Tujuan implementasi BIM:
 - a. Menciptakan kolaborasi antar *stakeholder* konstruksi.

- b. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses konstruksi.
 - c. Meningkatkan mutu, pengendalian biaya dan manajemen waktu.
 - d. Regulator aktif memberikan *approval*, memonitor dan *supervise progress* konstruksi
2. Manfaat implementasi BIM:
- a. Peningkatan efisiensi dan akurasi.
 - b. Proses desain dan konstruksi lebih ramping dan transparan.
 - c. Akurasi dalam perhitungan.
 - d. Menghindari kesalahan mulai perencanaan hingga pelaksanaan.
 - e. Waktu pelaksanaan lebih cepat.

2.2.3 Dimensi Building Information Modeling (BIM)

Dalam BIM terdapat beberapa aspek yang akan terlibat. Selama ini dalam proyek, data yang terdapat di lapangan berupa data 1D dan 2D. Data 3D yang berisi visual secara 3D pada sebuah pekerjaan tidak selalu diterapkan dalam setiap proyek konstruksi. Dalam BIM terdapat 7 Dimensi yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan konstruksi yang lebih ramping. Ketujuh dimensi beserta fungsinya tersebut antara lain:

Tabel 2.1 Dimensi dan Fungsi BIM

Dimensi	Fungsi
3D	3D <i>building data & informasi</i> <i>Existing model Data</i> Data pre-fabrikasi BIM <i>Reinforcement & struktur analisis</i> <i>Field layout & civil data</i>
4D	<i>Project schedule & phasing</i> <i>Just in time schedule</i> <i>Installation schedule</i> <i>Payment visual approval</i> <i>Last planner schedule</i> <i>Critical point</i>
5D	<i>Conceptual cost planning</i> <i>Quantity extraction to cost estimation</i> <i>Trade verification</i> <i>Value engineering</i> <i>Pre-fabrication</i>
6D	<i>Energy analysis</i> <i>Green building element</i> <i>Green building certification tracking</i> <i>Green building point tracking</i>
7D	<i>Building life cycles</i> <i>BIM as built data</i> ¹⁴ <i>BIM cost operation & maintenance</i> <i>BIM digital lend lease planning</i>

2.2.4 Penerapan BIM di Indonesia

BIM sudah diteliti oleh negara – negara di ASEAN untuk mengetahui dampak dari penerapan BIM dalam pekerjaan konstruksi. Namun perkembangan BIM di ASEAN tidak begitu cepat karena penelitian yang dilakukan belum terlalu banyak. Penelitian BIM di kawasan ASEAN belum matang. Penerapan BIM di ASEAN didominasi oleh Singapura. Di dalam kurun waktu 2016 – 2018 Singapura telah mengeluarkan 40 tinjauan BIM sedangkan di Indonesia hanya 1. (Hatmoko, Fundra, Wibowo, & Zhabrinna, 2018b)

BIM di Indonesia sudah diterapkan sejak lama. Di Indonesia sendiri ada sekitar 60% perusahaan sudah menggunakan BIM secara penuh atau sebagian dalam beroperasinya perusahaan konstruksi tersebut (Hatmoko, Fundra, Wibowo, & Zhabrinna, 2018). Sejumlah BUMN dan swasta telah menerapkan BIM dalam proyek – proyek yang mereka kerjakan. Beberapa BUMN yang sudah menerapkan BIM dalam proyeknya antara lain ADHI KARYA, WIJAYA KARYA, WASKITA KARYA, PT. PP, ABIPRAYA dan NINDYA KARYA.