

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Sumber Daya Manusia (SDM)

2.1.1 Peran SDM dalam Konstruksi

Peran SDM dalam industri konstruksi sangat krusial, terutama dalam konteks penerapan teknologi baru seperti BIM. SDM tidak hanya bertanggung jawab untuk melaksanakan tugas-tugas teknis, tetapi juga untuk merencanakan, mengorganisir, dan mengawasi proyek. Dalam hal ini, keterampilan manajerial dan teknis menjadi sangat penting. Menurut Eastman et al. (2011), keberhasilan implementasi BIM sangat bergantung pada kemampuan SDM dalam mengelola informasi dan kolaborasi antar tim.

Keterampilan komunikasi juga menjadi aspek yang tidak boleh diabaikan. Dalam proyek konstruksi, komunikasi yang efektif antara berbagai pihak, seperti arsitek, insinyur, dan kontraktor, sangat penting untuk memastikan bahwa semua elemen proyek berjalan dengan lancar. Data menunjukkan bahwa proyek yang dikelola dengan baik dan memiliki komunikasi yang efektif dapat mengurangi risiko kesalahan dan meningkatkan kepuasan klien (K.K.A. M., 2016). Oleh karena itu, pengembangan keterampilan komunikasi dalam SDM harus menjadi prioritas.

Adopsi BIM dalam konstruksi juga memerlukan pengetahuan yang mendalam tentang teknologi dan perangkat lunak yang digunakan. SDM yang terlatih dalam penggunaan BIM dapat mengoptimalkan proses desain dan konstruksi, serta meminimalkan kesalahan yang dapat terjadi selama fase proyek.

Sebagai contoh, studi oleh Singh dan Holmström (2015) menunjukkan bahwa perusahaan yang memiliki SDM terampil dalam BIM mengalami peningkatan efisiensi hingga 30% dibandingkan dengan perusahaan yang tidak mengadopsi teknologi tersebut.

Tantangan yang dihadapi oleh industri konstruksi di Indonesia dalam mengembangkan SDM yang kompeten juga tidak dapat diabaikan. Banyaknya proyek yang berjalan secara bersamaan dan tuntutan untuk menyelesaikan proyek tepat waktu sering kali menghambat pelatihan dan pengembangan SDM. Hal ini dapat berdampak negatif pada kualitas hasil kerja dan penerapan teknologi baru. Oleh karena itu, perlu adanya strategi yang efektif untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan SDM dalam industri konstruksi.

Dengan demikian, peran SDM dalam penerapan BIM tidak hanya terbatas pada aspek teknis, tetapi juga mencakup kemampuan manajerial, komunikasi, dan kolaborasi. Investasi dalam pengembangan SDM akan membawa dampak positif bagi keberhasilan proyek konstruksi di Indonesia dan meningkatkan daya saing industri secara keseluruhan.

2.2 Building Information Modeling (BIM)

2.2.1 Definisi BIM

Building Information Modeling (BIM) merupakan suatu proses yang melibatkan penciptaan dan pengelolaan informasi digital tentang suatu bangunan sepanjang siklus hidupnya. Menurut Eastman et al. (2011), BIM tidak hanya mencakup model 3D dari bangunan, tetapi juga integrasi data yang mendukung

perencanaan, desain, konstruksi, dan pengelolaan fasilitas. Proses ini memungkinkan kolaborasi antara berbagai stakeholder yang terlibat dalam proyek konstruksi, termasuk arsitek, insinyur, kontraktor, dan pemilik. Dengan memanfaatkan teknologi ini, para profesional dapat mengurangi kesalahan, meningkatkan efisiensi, dan menghasilkan produk akhir yang lebih berkualitas. Data dari Singh dan Holmström (2015) menunjukkan bahwa adpenerapan BIM dapat mempercepat waktu penyelesaian proyek hingga 20% dan mengurangi biaya konstruksi hingga 10%.

BIM juga memungkinkan visualisasi yang lebih baik dari proyek sebelum konstruksi dimulai. Hal ini penting untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dan mengurangi risiko perubahan yang tidak terduga. Dalam konteks Indonesia, di mana proyek konstruksi seringkali terhambat oleh masalah komunikasi dan koordinasi, penerapan BIM dapat menjadi solusi yang efektif. Pengetahuan dan keterampilan sumber daya manusia (SDM) yang memadai dalam menggunakan teknologi ini sangat krusial untuk mencapai manfaat yang maksimal.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, definisi BIM juga mulai meluas. Kini, BIM terbatas dianggap sebagai alat desain, tetapi juga sebagai platform untuk manajemen informasi yang mendukung berbagai fase dalam siklus hidup bangunan. Hal ini mencakup pengelolaan biaya, jadwal, dan pemeliharaan setelah konstruksi selesai. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai definisi dan fungsi BIM, diharapkan para pelaku industri konstruksi di Indonesia dapat lebih terbuka terhadap penerapan teknologi ini.

2.2.2 Sejarah dan Perkembangan BIM

Sejarah perkembangan BIM dimulai pada tahun 1970-an dengan kemunculan perangkat lunak desain berbantuan komputer (CAD). Namun, konsep BIM sebagai suatu proses yang terintegrasi baru mulai dikenal pada tahun 2000-an. Eastman et al. (2011) mencatat bahwa salah satu tonggak penting dalam sejarah BIM adalah pengembangan software seperti Revit, yang memungkinkan pengguna untuk membuat model 3D yang dapat diubah secara dinamis. Dalam konteks global, negara-negara seperti Amerika Serikat dan Eropa telah lebih dulu mengadopsi BIM, yang terlihat dari regulasi dan standar industri yang mendukung penerapannya.

Di Indonesia, perkembangan BIM masih tergolong lambat dibandingkan dengan negara lain. Menurut penelitian oleh M. K. K. A. K. (2016), beberapa faktor yang menghambat adopsi BIM di Indonesia antara lain kurangnya pengetahuan dan keterampilan SDM, serta rendahnya kesadaran akan manfaat teknologi ini. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, pemerintah dan sektor swasta mulai menyadari pentingnya transformasi digital dalam industri konstruksi. Misalnya, beberapa proyek besar di Indonesia kini mulai menerapkan BIM sebagai bagian dari strategi mereka untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya.

Perkembangan BIM di Indonesia juga didukung oleh inisiatif dari asosiasi profesi dan lembaga pendidikan. Beberapa universitas telah mulai memasukkan kurikulum BIM dalam program studi teknik sipil dan arsitektur. Hal ini penting untuk menciptakan tenaga kerja yang siap menghadapi tantangan industri konstruksi yang semakin kompleks. Dengan meningkatnya jumlah lulusan yang

terampil dalam BIM, diharapkan adopsi teknologi ini akan semakin meluas di berbagai proyek konstruksi di tanah air.

Statistik menunjukkan bahwa proyek yang menerapkan BIM cenderung memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi. Sebuah studi oleh Chong dan Loo (2014) menemukan bahwa proyek yang menggunakan BIM mengalami pengurangan 30% dalam biaya keseluruhan dan waktu penyelesaian yang lebih cepat. Data ini menunjukkan bahwa investasi dalam pelatihan SDM untuk BIM dapat memberikan hasil yang signifikan bagi perusahaan konstruksi.

2.2.3 Manfaat dan Tantangan Penerapan BIM

Penerapan BIM dalam industri konstruksi di Indonesia menawarkan berbagai manfaat yang signifikan. Salah satu manfaat utama adalah peningkatan kolaborasi antar tim. Dengan menggunakan platform BIM, semua pemangku kepentingan dapat mengakses informasi yang sama secara real-time, yang mengurangi risiko kesalahan komunikasi. Azhar et al. (2012) mencatat bahwa kolaborasi yang lebih baik ini dapat mengurangi konflik di lapangan dan mempercepat proses pengambilan keputusan. Hal ini sangat relevan di Indonesia, di mana proyek konstruksi sering kali melibatkan banyak pihak dengan latar belakang yang berbeda.

Namun, tantangan dalam penerapan BIM juga tidak bisa diabaikan. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya keterampilan dan pengetahuan di kalangan SDM. Menurut D. K. P. dan H. M. (2017), banyak pekerja di industri konstruksi yang belum familiar dengan teknologi BIM, sehingga menghambat proses adopsi.

Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan perlu berinvestasi dalam pelatihan dan pengembangan keterampilan karyawan agar mereka dapat memanfaatkan BIM secara efektif.

Tantangan lain yang dihadapi adalah resistensi terhadap perubahan. Banyak perusahaan konstruksi yang masih menggunakan metode tradisional dan enggan untuk mengadopsi teknologi baru. Keterbatasan anggaran juga menjadi faktor penghambat, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah. Namun, dengan semakin banyaknya bukti yang menunjukkan keuntungan jangka panjang dari penerapan BIM, diharapkan perusahaan-perusahaan ini dapat melihat nilai dari investasi di bidang ini.

Meskipun ada tantangan, manfaat yang ditawarkan oleh BIM jauh lebih besar. Data dari penelitian menunjukkan bahwa proyek yang menerapkan BIM dapat mengurangi waktu pembangunan hingga 15% dan meningkatkan kepuasan klien. Dengan demikian, penting bagi semua pemangku kepentingan dalam industri konstruksi di Indonesia untuk memahami dan mengatasi tantangan ini agar dapat memaksimalkan manfaat dari teknologi BIM.

2.2.4 Faktor-faktor Penghambat Implementasi BIM

Berdasarkan dari penelitian terdahulu, diperoleh beberapa faktor-faktor penghambat implementasi BIM dan faktor kepuasan pemangku kepentingan dalam implementasi BIM yang akan digunakan pada pertanyaan kuisioner.

Faktor-faktor penghambat adopsi BIM dari sumber penelitian yang lalu adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Variabel dan Indikator Penelitian Faktor penghambat

Variabel	Faktor / Indikator	Penulis
Individu	Kurangnya pendidikan dan pelatihan (training) BIM	R1
	Kurangnya pemahaman tentang BIM dan manfaatnya	R1
	Kurangnya pengembangan kemampuan (skill) terhadap BIM	R1
Proses BIM	Kurangnya proses kerja kolaboratif yang efektif antar peserta proyek.	R1
Bisnis	Biaya mahal untuk implementasi iBIM	R1
	Keraguan pengembalian investasi (Return of Invesment)	R1
	Kurangnya informasi tentang proses perubahan bisnis dan bagaimana merubah proses tersebut	R1
	Adanya biaya training BIM dan perekrutan staff spesialis BIM	R1
	Kurang percaya pada integritas BIM (teknologi BIM belum matang)	R1
Teknis/Teknologi	Kurangnya tenaga ahli teknis (expert) BIM	R1,
	Tidak ada standar dan panduan yang jelas	R1
	Teknologi saat ini sudah mencukupi	R1
Organisasi	Kurangnya dukungan manajemen senior enggan untuk berubah	R1
	Keengganan untuk berubah	R1
Pasar (market)	Kurangnya permintaan (demand) klien atau pemerintah	R1
	Pasar masih sangat terdiversifikasi berkaitan dengan pemanfaatan teknik kerja digital	R1

Sumber : Faizal Restu Utomo (2019)