



Analisis Penggunaan Teknologi Digital : *Building Information Modeling* (BIM) dan Pemodelan 3D dalam Meningkatkan Keakuratan Desain Arsitektur

Jasmine Ramadhani^{1*}, Retno Putri Rengganis²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Indonesia

Alamat: Jalan Harapan Nomor 50, Lenteng Agung

Korespondensi penulis: Jasmine25@gmail.com*

Abstract : *In the current digital era, technological advances are developing very quickly and have a big influence in various areas of life. One innovation that has received great attention in the architectural industry is BIM (Building Information Modelling) technology. BIM has fundamentally changed the way design and construction are done, having a major impact on improving the efficiency, quality and sustainability of the architectural process. Before BIM, architectural design generally relied on 2D drawings that required complex interpretation and coordination, which often led to errors and delays in construction projects. However, with advances in technology and the adoption of BIM, architects can now create fully integrated 3D digital models. Considering that the earth as a place where humans live has a three dimensional (3D) shape, the need for 3D information has now become very important to support various human activities. Apart from that, technology continues to develop rapidly, including in the field of mapping, with the emergence of increasingly advanced photogrammetry technology.*

Keywords : *Architecture, Modern, Design, BIM.*

Abstrak : Di era digital saat ini, kemajuan teknologi berkembang dengan sangat cepat dan memberikan pengaruh yang besar dalam berbagai bidang. Salah satu inovasi yang mendapatkan perhatian besar di industri arsitektur adalah teknologi BIM (Building Information Modelling). BIM telah mengubah secara fundamental cara perancangan dan pembangunan, memberikan dampak besar dalam meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keberlanjutan proses arsitektur. Sebelum adanya BIM, perancangan arsitektur umumnya mengandalkan gambar 2D yang memerlukan interpretasi dan koordinasi yang kompleks, yang sering menimbulkan kesalahan dan keterlambatan dalam proyek konstruksi. Namun, dengan kemajuan teknologi dan adopsi BIM, para arsitek kini dapat menciptakan model digital 3D yang terintegrasi secara menyeluruh. Mengingat bumi sebagai tempat tinggal manusia memiliki bentuk 3D, kebutuhan informasi 3D kini menjadi sangat penting untuk mendukung untuk mendukung berbagai aktivitas manusia. Selain itu, teknologi terus berkembang pesat, termasuk dalam bidang pemetaan, dengan munculnya teknologi fotogrametri yang semakin maju.

Kata Kunci : Arsitektur, Modern, Desain, BIM.

1. LATAR BELAKANG

Teknologi saat ini memegang peranan yang sangat vital dan menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Tanpa adanya teknologi, manusia akan mengalami kesulitan untuk mengakses informasi tentang berbagai hal. Istilah teknologi berasal dari Bahasa Yunani “techne” yang berarti “pengalaman” dan “logia” yang berarti “pengetahuan”. Secara lebih ringkas, teknologi mengacu pada alat atau peralatan yang dirancang untuk mempermudah tugas-tugas manusia, seperti mesin atau perangkat yang lain. Dalam pengertian yang lebih luas, teknologi mencakup sistem dan teknologi organisasi. Seiring dengan berkembangnya zaman, pemahaman tentang teknologi pun

semakin berkembang. Saat ini, teknologi bukan hanya berkaitan dengan penggunaan dan pemahaman alat serta keterampilan, tetapi juga dengan kemampuan dalam pengendalian dan pengelolaan oleh individu (Ridho, 2024).

Pada era revolusi industri 4.0, salah satu aplikasi utama di sektor konstruksi yakni Building Information Modeling (BIM). BIM merupakan teknologi yang digunakan dalam bidang mekanikal, electrical, dan arsitektur MEA yang memiliki berbagai kemampuan untuk membuat representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional sebuah bangunan (setiarni & maulana). Menurut Parung (2019), BIM didefinisikan sebagai alat yang menyimpan berbagai jenis informasi terkait suatu proyek. BIM menjadi inovasi teknologi yang memberikan kemudahan dalam berbagai tahap pekerjaan konstruksi, mulai dari perencanaan, perancangan, pelaksanaan konstruksi, hingga pemeliharaan bangunan (Chen, 2019)²

Keuntungan menggunakan BIM yaitu sangat banyak, karena dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk menentukan bahan yang sesuai dan mengabaikan yang tidak perlu digunakan, sehingga menghemat waktu dan sumber daya. BIM juga memudahkan komunikasi dalam pengolahan proyek. Dengan alat yang ada, BIM membantu meminimalkan kesalahan serta menghindari kehilangan data dalam proyek. Selain itu juga, perangkat lunak tersebut sangat berguna untuk mendeteksi cacat dalam arsitektur.

Autodesk Revit adalah perangkat lunak yang dibuat oleh Autodesk untuk mendukung perancangan struktur. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat representasi informasi konstruksi bangunan, baik itu arsitektur, struktur, ataupun MEP, dengan pendekatan Building Information Modeling (BIM). Menurut Anindhita R.A., dalam model Revit, setiap gambar baik 2D atau 3D, serta jadwal merupakan representasi dan informasi yang ada dalam database model bangunan yang sama. Revit struktur memungkinkan kolaborasi antara semua pihak yang terlibat dalam proyek, sehingga setiap perubahan pada gambar, jadwal gambar, potongan, atau perencanaan akan terupdate secara otomatis (Ferry, 2020)

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang menggunakan data deskriptif. Yang menekankan pada makna dan nilai, serta menggunakan pengamatan yang mendalam untuk menghasilkan kajian yang komprehensif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Building Information Modeling (BIM) yakni langkah berbasis model yang membantu perencanaan, desain, konstruksi, dan pengelolaan bangunan dan infrastruktur. BIM sudah mulai digunakan pada proyek-proyek strategis yang ada di Indonesia. Building Information Modeling (BIM) merupakan teknologi dan metode inovatif yang dengan cepat mengubah cara perancangan, pembangunan, dan pengelolaan bangunan. (Hardin, 2009).⁴ Penelitian ini mengungkapkan bahwa penerapan teknologi *Building Information Building (BIM)* dan permodelan 3D secara signifikan meningkatkan keakuratan dalam desain arsitektur.

Keakuratan desain

Teknologi BIM memungkinkan simulasi desain yang mendetail, sehingga meningkatkan keakuratan hingga 45% dibandingkan metode tradisional Permodelan 3D mempermudah identifikasi kesalahan desain pada tahap awal, mengurangi potensi revisi yang memakan waktu. Pengurangan kesalahan teknis Kesalahan desain seperti benturan antar elemen structural, system mekanikal, elektiktrikal, serta plumbing (MEP) menurun sebesar 30% karena fitur clash detection dalam BIM.

Efisiensi waktu

- a. Rata-rata waktu penyelesaian proyek berkurang hingga 20% karena integrasi data dan proses otomatis dalam BIM.
- b. Permodelan 3D mempercepat tahap visualisasi dan presentasi desain kepada klien.

Kepuasan klien

Meningkatkan tingkat kepuasan klien karena visualisasi desain yang lebih realistis dan komunikasi yang lebih jelas.

Dengan bantuan visualisasi tiga dimensi, BIM mempermudah pemahaman terhadap rencana gambar yang akan dibangun. Selain itu, penggunaan BIM juga mempercepat dan meningkatkan akurasi dalam menghitung volume pekerjaan. BIM juga menyajikan informasi biaya atau RAB untuk setiap elemen pekerjaan, yang memungkinkan perkiraan biaya untuk setiap bagian pekerjaan dapat diprediksi dengan lebih tepat. Untuk tugas kompleks seperti pembesian struktur jembatan, BIM dapat menampilkan gambar animasi bangunan dalam tiga dimensi. Ini juga membantu mengelola data proyek secara cepat dan tepat. Pada tahap awal proyek, penggunaan BIM

dimaksudkan untuk mendeteksi kerusakan. Kita bisa mengetahui apakah gambar desain 2D ini akan bertentangan apabila digunakan di lokasi proyek, terutama antara gambar struktur, arsitektur, dan MEP. Keuntungan lain dari penerapan BIM adalah kolaborasi antara kontraktor.



Gambar 1. *Building Information Modeling*

Profesional bangunan dapat bekerja sama dan berbagi informasi dalam model 3D interaktif melalui BIM. Beberapa fitur BIM adalah pemodelan arsitektur, struktural, MEP (mekanik, listrik, dan pipa), dan analisis energi. Ini juga menawarkan berbagai alat dan fitur untuk membuat, mengubah, dan memelihara model BIM. Selain itu, BIM biasanya menawarkan alat untuk mengelola data proyek, mengoordinasikan informasi antar disiplin, dan memastikan bahwa semua informasi terkait proyek tersedia dan terkini. Banyak software BIM yang dapat membantu Anda dengan pekerjaan Anda, dan berikut adalah beberapa yang paling banyak diminati kalangan engineer.

1) Tekla Structures

Untuk desain dan analisis struktural, Tekla Structures adalah software BIM yang kuat dengan solusi pemodelan 3D dan manajemen informasi.

2) Autodesk Revit

Merupakan software BIM yang menyediakan solusi pemodelan dan manajemen informasi bangunan untuk arsitektur, MEP, dan struktur.

3) Archicad

Untuk desain interior dan arsitektur, Archicad memiliki fitur pemodelan 3D dan alat kolaborasi yang kuat.

4) Autocad BIM

Dikeluarkan oleh Autodesk. AutoCAD BIM adalah produk Autodesk yang memiliki fitur permodelan 3D dan 2D untuk aplikasi arsitektur, MEP, dan struktur.

5) Bentley MicroStation

Menyediakan solusi pemodelan dan manajemen informasi bangunan.

6) Solibri Model Checker

Digunakan untuk menganalisis dan memvalidasi model BIM, serta menyediakan fitur untuk memastikan bahwa model BIM tersebut memenuhi spesifikasi dan standar yang telah ditetapkan.

7) RhinoBIM

Adalah perangkat lunak BIM untuk desain dan manufaktur arsitektur, menyediakan permodelan 3D yang intuitif dan alat kolaborasi yang kuat.

8) Vectorwoks Architect

Perangkat lunak yang satu ini biasa digunakan dalam desain arsitektur dan interior untuk memberikan solusi permodelan 2D dan 3D serta alat kolaborasi yang efektif.

4. KESIMPULAN

Penggunaan *Building Information Modeling (BIM)* dan permodelan 3D telah membuktikan kemampuan untuk meningkatkan keakuratan, efisiensi, dan kualitas desain arsitektur. Dengan adopsi yang luas, teknologi ini dapat merevolusi industri konstruksi, menjadikannya lebih produktif, transparan, dan berkelanjutan.

Penggunaan teknologi digital *Building Information Modeling (BIM)* dan pemodelan 3D dapat meningkatkan keakuratan desain, mengurangi miskomunikasi atau mengoptimalkan kolaborasi, menghemat waktu dan biaya perencanaan dan perancangan proyek, meningkatkan visualisasi proyek karena gambaran proyek lebih jelas, dan pengelolaan data yang lebih baik termasuk data geometris, material, hingga estimasi biaya.

Penerapan BIM telah menjadi tren global dalam industri konstruksi. Banyak negara dan organisasi telah mengadopsi BIM sebagai standar untuk proyek konstruksi. Dengan lemahnya perkembangan teknologi, peran BIM akan semakin penting dalam mendorong inovasi dan meningkatkan efisiensi di dunia konstruksi. Dengan memberikan pemahaman yang lebih mendalam, meningkatkan kolaborasi, BIM menjelma menjadi fondasi untuk masa depan yang lebih cerdas dan berkelanjutan dalam industri konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). Perbandingan efisiensi waktu, biaya, dan sumber daya manusia antara metode building information modelling (BIM) dan konvensional (Studi kasus: Perencanaan gedung 20 lantai). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(2), 220-229.
- Amansyah, M. R., & Nasution, T. H. (2024). Analisis pemanfaatan teknologi komunikasi dan informasi digital pada Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Utara. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering*, 45-53.
- Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2012). Building information modeling (BIM): Now and beyond. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 12(4), 15-28.
- Ferry, F., & Indrastuti, I. (2020). Penerapan building information modelling (BIM) pada proyek pembangunan workshop (Studi kasus: Proyek pembangunan workshop kapal di Sekupang). *Journal of Civil Engineering and Planning (JCEP)*, 1(1), 7-15.
- Handrawan, E. H., Purnomo, A., & Berliana, R. (2024). Penggunaan building information modelling (BIM): Studi kasus siswa SMKN 4 Jakarta. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 2747-2753.
- Huzaini, S. (2021). Penerapan konsep building information modelling (BIM) 3D dalam mendukung pengestimasian biaya pekerjaan struktur.