

# Penerapan BIM Pada Perancangan Museum BRIN di Yogyakarta

Rafi Rajasa Putra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional

Email: rafi.rajasa@mhs.itenas.ac.id

---

## Abstrak

Penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam perancangan Museum Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Yogyakarta menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam desain arsitektural. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur kualitatif yang menganalisis berbagai sumber tentang penerapan BIM dalam desain arsitektural dan implementasinya dalam konteks museum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BIM menjadikan visualisasi 3D yang detail, analisis kinerja energi, serta simulasi interaksi pengunjung yang meningkatkan pengalaman dan kenyamanan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa BIM berperan krusial dalam mengoptimalkan desain interior dan eksterior museum, mengatasi tantangan desain, dan meningkatkan pengalaman pengunjung dengan menciptakan ruang yang lebih efisien dan adaptif.

**Kata Kunci:** Building Information Modeling, Museum BRIN, Desain Arsitektural.

---

## Abstract

*The application of Building Information Modeling (BIM) in the design of the National Research and Innovation Agency (BRIN) Museum in Yogyakarta offers innovative solutions to enhance efficiency and effectiveness in architectural design. The research method used is a qualitative literature review that analyzes various sources on the application of BIM in architectural design and its implementation in the museum context. The findings indicate that BIM provides detailed 3D visualization, energy performance analysis, and visitor interaction simulations, which enhance the experience and comfort. The conclusion of the research is that BIM plays a crucial role in optimizing both the interior and exterior design of the museum, addressing design challenges, and improving visitor experience by creating more efficient and adaptive spaces.*

**Keywords:** Building Information Modeling, BRIN Museum, Architectural Design.

---

**Article history:** Received; 2024-08-27 Revised; 2024-12-21 Accepted; 2026-05-25

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Building Information Modeling (BIM) adalah teknologi yang semakin populer dalam dunia arsitektur, karena kemampuannya untuk mengintegrasikan berbagai aspek desain dan perencanaan bangunan ke dalam satu platform digital yang komprehensif (Irawan, D. O. P., Trisiana, A., & Sukmawati, S. 2021). Penerapan BIM dalam perancangan Museum Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Yogyakarta menawarkan berbagai keuntungan, terutama dalam konteks arsitektur. Museum ini bukan hanya sebagai tempat penyimpanan artefak, tetapi sebagai wadah pendidikan, inovasi, dan interaksi publik. BIM merupakan pendekatan yang menggabungkan teknologi dan proses untuk mengelola dan menghasilkan informasi terkait bangunan dalam format digital. Dalam ranah arsitektur, BIM memungkinkan arsitek untuk memvisualisasikan, menganalisis, dan memprediksi berbagai aspek bangunan sebelum konstruksi dimulai. BIM bukan hanya sekedar alat untuk membuat model 3D, tetapi sistem manajemen informasi yang komprehensif yang mencakup data terkait desain, struktur, material, serta analisis lingkungan dan energi.

Museum BRIN di Yogyakarta dirancang untuk menjadi pusat penelitian dan inovasi, serta sebagai landmark arsitektural yang mencerminkan semangat keilmuan dan teknologi. Dalam perancangan museum ini, BIM digunakan untuk mengintegrasikan berbagai elemen desain yang kompleks, mulai dari bentuk bangunan yang futuristik hingga

pengelolaan ruang yang efektif dan berkelanjutan. Arsitek dapat merancang museum yang menggabungkan elemen desain inovatif dengan fungsi-fungsi spesifik yang dibutuhkan oleh sebuah museum penelitian.

BIM menjadikan pengolahan data yang akurat untuk memastikan bahwa setiap ruang di museum dapat dioptimalkan untuk fungsinya masing-masing, seperti galeri pameran, ruang konferensi, laboratorium, dan perpustakaan (Jatmiko, A. D., Poerwanto, L. M. F., Tedja, B. G., Louis, L. E., Alexander, D., & Surya, A. n.d.). Arsitektur museum mempertimbangkan alur pergerakan pengunjung, pencahayaan alami, serta interaksi antara ruang-ruang yang ada. Dengan BIM, arsitek dapat memodelkan pergerakan manusia dan simulasi pencahayaan untuk mendapatkan konfigurasi ruang yang paling efisien dan nyaman.

Salah satu tantangan utama dalam merancang Museum BRIN adalah menciptakan struktur yang futuristik dan ikonik. BIM membantu dalam eksplorasi desain dengan menyediakan alat untuk membuat bentuk geometris yang kompleks dan inovatif. Arsitek dapat memvisualisasikan bagaimana elemen desain seperti fasad, bentuk bangunan, dan material akan terlihat dalam kehidupan nyata. Berbagai skenario desain dapat dieksplorasi dengan cepat dan efisien. Arsitek dapat membuat model 3D dari berbagai konsep dan membandingkan efektivitasnya dalam hal estetika, fungsi, dan biaya. Hal ini memungkinkan keputusan desain yang lebih baik dan lebih tepat waktu

Penggunaan material yang ramah lingkungan dan berkelanjutan adalah salah satu aspek penting dalam perancangan Museum BRIN. BIM menjadikan analisis material secara mendalam, sehingga arsitek dapat memilih material yang sesuai dengan tujuan keberlanjutan proyek. Melalui BIM, arsitek dapat mengevaluasi dampak lingkungan dari setiap material yang digunakan, termasuk jejak karbon dan efisiensi energi. Dengan adanya simulasi yang ditawarkan oleh BIM, arsitek dapat menguji bagaimana material tertentu berperilaku dalam kondisi lingkungan yang berbeda. Keberlanjutan menjadi fokus utama.

BIM menjadikan integrasi analisis energi dan lingkungan ke dalam proses desain arsitektural Museum BRIN. Arsitek dapat melakukan simulasi energi untuk mengoptimalkan efisiensi energi bangunan, termasuk sistem pemanasan, ventilasi, dan pendingin udara (HVAC). BIM memfasilitasi analisis lingkungan yang mendalam, seperti analisis sinar matahari dan bayangan, untuk memastikan bahwa bangunan mendapat pencahayaan alami yang cukup, yang pada akhirnya mengurangi kebutuhan energi listrik. BIM berperan penting dalam mencapai sertifikasi bangunan hijau dan standar keberlanjutan lainnya

Kemampuan BIM untuk melakukan simulasi desain secara real-time merupakan keuntungan besar dalam perancangan arsitektural. Arsitek dapat mensimulasikan bagaimana elemen desain berinteraksi satu sama lain dan dengan lingkungan sekitar. Hal ini termasuk simulasi struktur, termal, akustik, dan bahkan simulasi perilaku manusia dalam bangunan. Melalui simulasi ini, berbagai aspek desain dapat dioptimalkan sebelum konstruksi dimulai. Hal ini mengurangi risiko perubahan desain selama tahap konstruksi, yang dapat menyebabkan peningkatan biaya dan penundaan proyek.

BIM mendorong kolaborasi antara berbagai disiplin ilmu yang terlibat dalam proyek arsitektural. Dalam kasus Museum BRIN, kolaborasi antara arsitek, insinyur struktural, ahli lingkungan, dan pihak berkepentingan lainnya sangat penting untuk memastikan

bahwa desain yang dihasilkan memenuhi semua persyaratan teknis dan estetis. Museum BRIN di Yogyakarta dirancang untuk mengadopsi teknologi cerdas, yang mencakup sistem manajemen bangunan otomatis, teknologi interaktif, dan sistem keamanan pintar. Dengan BIM, arsitek dapat mengintegrasikan teknologi ini sejak tahap awal desain, memastikan bahwa semua sistem bekerja secara harmonis.

#### ***Tujuan Penelitian***

- a. Mengetahui desain arsitektural yang ikonik dan futuristik
- b. Mengetahui fungsi sebagai pusat penelitian, pendidikan, dan interaksi publik
- c. Mengetahui pengalaman yang menarik dan interaktif bagi pengunjung adalah tujuan penting dalam perancangan museum ini

#### ***Tinjauan Pustaka***

Jurnal yang berjudul “Penerapan Building Information Modeling (BIM) Dalam Analisis Waktu Dan Anggaran Biaya Struktur Dan Arsitektur (Studi Kasus: Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember)” ditulis oleh Deliar Ogi Prastica Irawan, Anita Trisiana, dan Sri Sukmawati dari Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember. Artikel ini membahas tentang penerapan Building Information Modeling (BIM) sebagai inovasi sistem terintegrasi dalam bentuk platform digital untuk menganalisis waktu dan anggaran biaya pada proyek konstruksi. Studi kasus yang diambil adalah pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember. Dalam penelitian ini, pemodelan menggunakan perangkat lunak Revit dan perencanaan jadwal menggunakan Synchro Pro. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Biro Perencanaan Universitas Jember. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa total anggaran untuk pembangunan gedung tersebut adalah IDR 7,054,568,108.31, dengan rincian biaya pekerjaan struktur sebesar IDR 3,448,641,620.63 dan pekerjaan arsitektur sebesar IDR 3,605,926,487.68.

Jurnal berjudul “Pemodelan Building Information Modeling Bangunan Rumah Sakit untuk Pengecekan Volume dan Bentrokan” yang ditulis oleh Ary Dwi Jatmiko, LMF. Poerwanto, Bryan Gunawan Tedja, Laurensia Elizabeth Louis, Daniel Alexander, dan Agung Surya dari Universitas Widya Kartika dan Universitas Katolik Soegijapranata, membahas pentingnya digitalisasi dalam konstruksi, khususnya dengan penerapan Building Information Modeling (BIM) untuk perencanaan bangunan rumah sakit di Madura, Jawa Timur. Penelitian ini menyoroti kekurangan metode konvensional menggunakan gambar CAD 2 dimensi, yang sering menimbulkan masalah seperti ketidakakuratan volume material dan bentrokan antar disiplin.

Jurnal berjudul “Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Dunia Konstruksi Indonesia” yang ditulis oleh Januar Pantiga dan Anton Soekiman dari Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, membahas tentang hambatan umum dalam industri konstruksi, yaitu proses kerja yang terfragmentasi dan penggunaan dokumentasi serta komunikasi berbasis kertas. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sistem integrasi yang baik, dan Building Information Modeling (BIM) muncul sebagai inovasi teknologi yang dapat membantu para pemangku kepentingan untuk berkolaborasi, memvisualisasikan, dan mengelola pekerjaan konstruksi dengan lebih baik. Namun, tingkat adopsi BIM di Indonesia masih tertinggal dibandingkan dengan negara lain.

Jurnal berjudul “Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada Bangunan Gedung Menggunakan Software Autodesk Revit (Studi Kasus: Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung)” yang ditulis oleh Ardo Saputra, Hasti Riakara Husni, Bayzoni, dan Amril Maruf Siregar, membahas penggunaan Building Information Modeling (BIM) sebagai representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional bangunan, dari tahap perencanaan hingga pembongkaran. StudiProses penelitian dimulai dengan pemodelan bangunan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit, meliputi pembuatan grid dan level, penciptaan dan pemodelan struktur keluarga, pemodelan penguatan struktural, serta penciptaan dan pemodelan arsitektur.

### ***Metode Penelitian***

Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah studi literatur kualitatif, yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam perancangan arsitektur Museum Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Yogyakarta. Studi literatur kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi dan menganalisis berbagai sumber informasi tertulis, termasuk jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, dan artikel terkait yang mendokumentasikan penggunaan BIM dalam konteks arsitektur.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan identifikasi, seleksi, dan analisis kritis terhadap literatur yang relevan dengan topik penelitian. Peneliti mencari sumber-sumber yang membahas berbagai aspek penerapan BIM, mulai dari desain, fungsionalitas, keberlanjutan, hingga kolaborasi multidisiplin. Setelah data terkumpul, peneliti melakukan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola, tema, dan tren yang muncul dari literatur yang dikaji.

## **PEMBAHASAN DAN HASIL**

### ***1. Penerapan Building Information Modeling (BIM)***

Penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam dunia arsitektur dan konstruksi telah mengubah cara kerja dan kolaborasi antar disiplin yang terlibat dalam proyek pembangunan. Museum Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Yogyakarta merupakan salah satu contoh proyek arsitektural yang dapat memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses perancangannya. Proses perancangan arsitektur museum tidak hanya melibatkan arsitek, tetapi juga melibatkan berbagai disiplin ilmu seperti teknik sipil, teknik mekanikal, teknik elektrikal, desain interior, dan bahkan bidang ilmu seperti manajemen konstruksi dan ekonomi (Pantiga, J., & Soekiman, A. 2021). Setiap disiplin memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing yang saling terkait dan membutuhkan koordinasi yang baik agar proyek dapat berjalan lancar dan sesuai dengan jadwal.

BIM adalah sebuah teknologi dan proses yang memungkinkan penciptaan dan pengelolaan informasi bangunan secara digital. Dalam konteks perancangan arsitektur museum BRIN di Yogyakarta, BIM dapat meningkatkan kolaborasi antar disiplin melalui beberapa cara yang signifikan BIM menyediakan platform terpadu di mana semua disiplin dapat berkontribusi dan mengakses informasi yang sama. Model BIM adalah representasi digital dari bangunan yang mencakup berbagai aspek seperti struktur, sistem mekanikal, elektrikal, dan plumbing (MEP), serta elemen arsitektural. Semua pihak yang terlibat dalam proyek dapat berinteraksi dengan model ini, melihat bagaimana perubahan pada satu elemen dapat mempengaruhi elemen lainnya, dan memastikan bahwa semua

komponen bekerja harmonis. BIM menjadikan visualisasi tiga dimensi yang realistis dari desain bangunan. Visualisasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa desain arsitektural memenuhi kebutuhan estetika dan fungsional, sekaligus mempertimbangkan aspek teknis dan operasional.

Tim proyek dapat melakukan tinjauan desain secara kolaboratif, mengidentifikasi potensi masalah sejak dini, dan melakukan penyesuaian sebelum tahap konstruksi dimulai. Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas desain, tetapi mengurangi risiko perubahan desain di tengah jalan yang bisa mengakibatkan peningkatan biaya dan waktu. BIM mendukung analisis dan simulasi yang dapat membantu tim proyek dalam membuat keputusan yang lebih tepat. Simulasi energi dapat dilakukan untuk memastikan bahwa desain bangunan memenuhi standar efisiensi energi.

Tim mekanikal dan elektrikal dapat menguji berbagai skenario untuk sistem HVAC, pencahayaan, dan elektrikal, dan berkolaborasi dengan arsitek untuk menyesuaikan desain yang sesuai dengan tujuan efisiensi energi. Proses ini memperkuat kolaborasi antar disiplin, karena setiap keputusan didasarkan pada data yang akurat dan analisis yang komprehensif. Kemampuan BIM untuk mendeteksi benturan (*clash detection*) adalah salah satu keunggulan utama yang meningkatkan efisiensi kolaborasi. Benturan sering terjadi ketika desain dari berbagai disiplin tidak sinkron, seperti ketika pipa mekanikal bertabrakan dengan struktur bangunan. BIM dapat mengidentifikasi masalah ini sejak dini, menjadikan tim proyek untuk melakukan penyesuaian sebelum memasuki tahap konstruksi. Deteksi benturan ini mengurangi risiko kesalahan yang mahal di lapangan dan meningkatkan koordinasi antara tim struktur, mekanikal, dan elektrikal.

## **2. BIM Membantu Pengoptimalan Desain Arsitektural**

BIM adalah alat revolusioner yang menyediakan berbagai fitur untuk membantu arsitek dan insinyur dalam mengoptimalkan desain bangunan agar lebih ramah lingkungan dan memberikan pengalaman optimal bagi pengunjung. Efisiensi energi dalam arsitektur adalah desain bangunan yang meminimalkan penggunaan energi dengan mengintegrasikan teknologi hijau, menggunakan bahan bangunan yang tepat, dan memanfaatkan sistem bangunan yang hemat energi. Pada saat yang sama, kenyamanan pengunjung adalah faktor dalam desain museum, yang mencakup aspek termal, akustik, dan visual (Saputra, A., Husni, H. R., Bayzoni, & Siregar, A. M. 2022). Museum sebagai tempat yang sering dikunjungi oleh berbagai kalangan harus mampu memberikan lingkungan yang nyaman agar pengunjung dapat menikmati pameran dan fasilitas dengan optimal.

Pada proyek Museum BRIN di Yogyakarta, BIM dapat berperan dalam memastikan kedua elemen ini tercapai. BIM menjadikan arsitek untuk melakukan analisis dan simulasi yang mendalam tentang kinerja energi bangunan sebelum konstruksi dimulai. Salah satu keunggulan utama BIM dalam pengoptimalan desain untuk efisiensi energi adalah kemampuannya untuk mengintegrasikan elemen desain berkelanjutan. BIM menjadikan arsitek untuk memodelkan dan menganalisis penerangan alami yang masuk ke dalam bangunan. Simulasi pencahayaan dapat dilakukan untuk menentukan jumlah dan posisi optimal jendela serta skylight guna memaksimalkan penggunaan cahaya matahari dan mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan di siang hari.

BIM menjadikan analisis bayangan yang dapat membantu menentukan bagaimana bangunan atau struktur sekitarnya akan memengaruhi pencahayaan alami museum. BIM

mendukung simulasi termal yang penting untuk desain sistem ventilasi dan HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning). Dengan menguji berbagai konfigurasi sistem HVAC, arsitek dapat mengoptimalkan sirkulasi udara untuk menjaga suhu dalam ruangan yang nyaman bagi pengunjung. Analisis termal ini menjadikan identifikasi titik-titik panas yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan atau pemborosan energi jika tidak diatasi dengan baik. BIM membantu dalam merancang sistem pengkondisian udara yang lebih efisien dan hemat energi, yang tidak hanya mengurangi biaya operasional tetapi juga meningkatkan kenyamanan pengunjung.

Pemilihan material bangunan sangat dipengaruhi oleh penggunaan BIM. BIM dapat menyediakan informasi rinci tentang sifat termal, akustik, dan keberlanjutan dari berbagai material bangunan. Pemilihan material yang tepat dapat berkontribusi pada efisiensi energi dan kenyamanan pengunjung. Penggunaan material isolasi yang baik dapat mengurangi kebutuhan pendinginan atau pemanasan tambahan, sementara material yang memiliki sifat akustik baik dapat meningkatkan pengalaman pengunjung dengan mengurangi kebisingan dalam ruang pameran. BIM mendukung integrasi teknologi ramah lingkungan dalam desain bangunan.

Instalasi panel surya untuk menghasilkan energi terbarukan dapat dipertimbangkan dan dianalisis menggunakan BIM. Arsitek dapat menentukan posisi dan orientasi terbaik untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari, yang kemudian dapat diintegrasikan ke dalam sistem energi museum untuk mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional. Hal ini tidak hanya berkontribusi pada pengurangan emisi karbon tetapi memberikan solusi energi yang lebih berkelanjutan. Kemampuan BIM untuk melakukan simulasi kinerja bangunan adalah salah satu aspek yang paling signifikan dalam pengoptimalan desain arsitektural untuk efisiensi energi dan kenyamanan. Dengan menggunakan perangkat lunak BIM, arsitek dapat memprediksi bagaimana bangunan akan berfungsi di dunia nyata. Simulasi ini mencakup analisis aliran udara, distribusi suhu, dan kinerja energi secara keseluruhan. Data yang diperoleh dari simulasi ini menjadikan pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pemilihan sistem bangunan, tata letak ruangan, dan desain fasad.

BIM dapat digunakan untuk melakukan simulasi *Computational Fluid Dynamics (CFD)* untuk menganalisis aliran udara dalam bangunan. Arsitek dapat mengoptimalkan ventilasi dan sirkulasi udara, yang sangat penting dalam memastikan kenyamanan termal bagi pengunjung. Hal ini membantu dalam mengurangi penggunaan energi untuk sistem pendinginan, karena desain yang baik akan memanfaatkan ventilasi alami sebanyak mungkin. BIM menjadikan evaluasi dampak dari desain bangunan terhadap lingkungan sekitarnya. Efek dari desain fasad terhadap refleksi panas dan penyerapan cahaya dapat dianalisis untuk memastikan bahwa bangunan tidak hanya efisien dari segi energi tetapi juga nyaman secara visual.

Simulasi ini dapat membantu mengidentifikasi potensi masalah seperti silau atau akumulasi panas yang dapat mengurangi kenyamanan pengunjung BIM berperan penting dalam meningkatkan pengalaman pengunjung di Museum BRIN. Desain interior dapat dioptimalkan untuk memastikan tata letak yang intuitif dan aliran pengunjung yang baik. Simulasi lalu lintas pengunjung menjadikan arsitek untuk mengidentifikasi potensi kemacetan atau titik-titik kepadatan, sehingga dapat dilakukan penyesuaian desain untuk mengurangi antrian dan meningkatkan kenyamanan pengunjung. BIM mendukung desain ruang pameran yang lebih dinamis dan interaktif.

Dengan kemampuan untuk memodelkan setiap detail ruang, arsitek dapat merancang tata letak yang fleksibel dan adaptif, menjadikan museum untuk menyelenggarakan berbagai jenis pameran dan acara dengan mudah. Hal ini termasuk pengaturan pencahayaan yang adaptif yang dapat disesuaikan sesuai kebutuhan spesifik pameran, menciptakan suasana yang tepat untuk pengalaman pengunjung yang lebih kaya. Beberapa proyek arsitektural di seluruh dunia telah menunjukkan keberhasilan dalam menggunakan BIM untuk meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan pengunjung.

### ***3. Tantangan Utama Yang Dihadapi Arsitek***

Salah satu tantangan utama dalam penerapan BIM adalah resistensi terhadap perubahan teknologi. BIM memperkenalkan cara baru dalam mendesain, merencanakan, dan mengelola proyek konstruksi yang berbeda dari metode konvensional. Perubahan ini sering kali disambut dengan resistensi dari para profesional yang sudah terbiasa dengan praktik tradisional. Banyak arsitek dan insinyur yang merasa enggan untuk meninggalkan metode kerja yang sudah mereka kenal dan beralih ke sistem yang dianggap lebih rumit. Selain itu, beberapa pihak meragukan manfaat jangka panjang dari BIM karena membutuhkan investasi awal yang cukup besar dalam hal waktu dan biaya untuk pelatihan dan implementasi teknologi. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan BIM menjadi tantangan signifikan. BIM adalah teknologi yang memerlukan pemahaman mendalam tentang perangkat lunak khusus dan kemampuan untuk berkolaborasi dalam lingkungan digital. Banyak arsitek yang tidak memiliki keterampilan teknis yang diperlukan untuk menggunakan perangkat lunak BIM dengan efektif. Hal ini menjadi hambatan besar terutama bagi perusahaan arsitektur yang lebih kecil yang tidak memiliki sumber daya untuk melatih tim mereka secara intensif.

Kurangnya keterampilan ini dapat menghambat adopsi BIM dan mengurangi potensi efisiensi dan inovasi yang dapat dicapai dalam proyek Koordinasi dan integrasi lintas disiplin adalah aspek penting dari BIM, tetapi juga menjadi salah satu tantangan terbesarnya. BIM dirancang untuk meningkatkan kolaborasi antar disiplin, seperti arsitektur, teknik sipil, mekanikal, dan elektrik. Namun, koordinasi ini sering kali menjadi kompleks karena setiap disiplin memiliki standar dan pendekatan kerja yang berbeda. Mengintegrasikan berbagai model dan data dari disiplin yang berbeda ke dalam satu model BIM yang kohesif dapat menjadi tugas yang menantang.

Jika tidak dikelola dengan baik, hal ini dapat menyebabkan miskomunikasi dan konflik desain, yang pada akhirnya dapat menunda proyek dan meningkatkan biaya. Manajemen data dan informasi dalam lingkungan BIM menimbulkan tantangan yang signifikan. BIM melibatkan pengelolaan data dalam jumlah besar yang mencakup berbagai aspek desain dan konstruksi. Menyimpan, mengelola, dan mengakses data ini secara efektif memerlukan infrastruktur teknologi yang kuat dan strategi manajemen data yang efisien. Tanpa manajemen data yang tepat, risiko kesalahan dan inkonsistensi dalam data menjadi tinggi, yang dapat mengakibatkan desain yang salah atau keputusan yang tidak akurat selama fase konstruksi.

Biaya implementasi BIM sering kali menjadi penghalang besar, terutama untuk proyek dengan anggaran terbatas seperti museum pemerintah. Investasi awal dalam perangkat lunak, perangkat keras, dan pelatihan dapat menjadi mahal, dan hal ini sering kali membuat pemilik proyek ragu untuk beralih ke BIM. Biaya perawatan dan peningkatan perangkat lunak BIM dari waktu ke waktu perlu dipertimbangkan. Meskipun BIM dapat menghasilkan penghematan biaya jangka panjang melalui peningkatan efisiensi dan

pengurangan kesalahan, banyak pihak yang masih enggan untuk menanggung biaya awal yang tinggi.

Untuk mengatasi resistensi terhadap perubahan teknologi, pendekatan edukasi dan perubahan budaya organisasi dapat menjadi solusi yang efektif. Penting bagi perusahaan arsitektur dan insinyur untuk mengedukasi tim mereka tentang manfaat dan potensi BIM dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas proyek. Mengadakan seminar, workshop, dan pelatihan secara rutin dapat membantu meningkatkan pemahaman tentang teknologi ini dan mengurangi ketakutan akan perubahan. Mendorong perubahan budaya organisasi yang menekankan pada inovasi dan adaptabilitas teknologi akan membantu mempersiapkan tim untuk mengadopsi BIM dengan lebih baik.

Meningkatkan keterampilan dan pengetahuan teknis para profesional dalam BIM adalah langkah krusial. Perusahaan harus berinvestasi dalam program pelatihan yang komprehensif untuk memastikan bahwa semua anggota tim memiliki kemampuan yang diperlukan untuk menggunakan perangkat lunak BIM secara efektif. Ini termasuk pelatihan dalam penggunaan perangkat lunak, manajemen data, serta pemahaman tentang standar dan praktik terbaik dalam lingkungan BIM. Kerja sama dengan institusi pendidikan untuk mengintegrasikan BIM dalam kurikulum arsitektur dan teknik dapat membantu membekali generasi baru profesional dengan keterampilan yang relevan sejak awal (Nugroho, B. J., Baskoro, I. A., & Widiatmoko, K. W. 2022).

Untuk mengatasi tantangan koordinasi dan integrasi lintas disiplin, penggunaan protokol dan standar BIM yang jelas sangat penting. Menerapkan standar yang konsisten dalam pengelolaan model BIM akan membantu memastikan bahwa semua pihak yang terlibat memiliki pemahaman yang sama tentang bagaimana model harus dibuat, diubah, dan dibagikan. Menetapkan peran dan tanggung jawab yang jelas untuk setiap disiplin dalam lingkungan BIM akan membantu memfasilitasi koordinasi yang lebih baik dan mengurangi risiko konflik desain. Penggunaan platform kolaborasi yang memungkinkan akses dan komunikasi real-time antar tim juga dapat meningkatkan efisiensi koordinasi.

Dalam hal manajemen data dan informasi, pengembangan strategi manajemen data yang efektif adalah kunci. Mengadopsi sistem manajemen data yang kuat yang mendukung penyimpanan, pengelolaan, dan aksesibilitas data BIM akan membantu menjaga integritas dan akurasi informasi. Hal ini mencakup penggunaan sistem cloud yang aman untuk penyimpanan data dan pengaturan hak akses yang tepat untuk memastikan bahwa hanya pihak yang berwenang yang dapat mengakses atau mengubah data. Penerapan kontrol versi yang ketat dalam pengelolaan model BIM akan membantu melacak perubahan dan memastikan bahwa semua pihak bekerja dengan versi data yang paling mutakhir.

Untuk mengatasi tantangan biaya implementasi BIM, penting untuk menilai potensi penghematan biaya jangka panjang yang dapat dicapai dengan teknologi ini. Meskipun investasi awal tampak tinggi, BIM dapat menghasilkan efisiensi yang signifikan dan pengurangan biaya dalam jangka panjang melalui pengurangan kesalahan desain, peningkatan koordinasi, dan optimasi waktu konstruksi.

#### ***4. Penggunaan BIM Dapat Mempengaruhi Pengalaman***

Salah satu cara utama BIM mempengaruhi pengalaman pengunjung adalah dengan meningkatkan navigasi dan interaksi di dalam museum. BIM menjadikan arsitek untuk memodelkan tata letak interior secara mendetail, termasuk rute pengunjung, posisi pameran, dan penempatan fasilitas publik seperti toilet dan kafe. Dengan simulasi aliran

pengunjung, BIM dapat membantu merancang jalur yang intuitif dan mudah diikuti, sehingga mengurangi kebingungan dan meningkatkan kepuasan pengunjung. Arsitek dapat mengidentifikasi potensi titik kemacetan dan melakukan penyesuaian desain untuk memastikan kelancaran aliran orang.

Hal ini tidak hanya membantu dalam mengoptimalkan ruang tetapi juga meningkatkan keamanan, terutama dalam situasi darurat di mana evakuasi yang cepat dan efisien sangat penting. BIM menjadikan integrasi elemen interaktif dalam desain interior museum (Sangadji, S., Kristiawan, S. A., & Saputra, I. K. 2019). Elemen interaktif ini mencakup penggunaan layar digital, instalasi multimedia, dan perangkat interaktif yang memberikan informasi tambahan kepada pengunjung tentang pameran. Dengan kemampuan BIM untuk memodelkan dan memvisualisasikan ruang dalam tiga dimensi, arsitek dapat merancang dan menempatkan elemen interaktif ini secara strategis untuk menarik perhatian pengunjung dan mendorong partisipasi mereka.

Penggunaan BIM dalam desain museum dapat berkontribusi pada efisiensi energi dan keberlanjutan bangunan, yang berdampak langsung pada pengalaman pengunjung. Desain yang berkelanjutan tidak hanya penting dari perspektif lingkungan tetapi juga mempengaruhi kenyamanan pengunjung. BIM menjadikan simulasi kinerja bangunan, termasuk analisis pencahayaan alami, ventilasi, dan penggunaan energi. Dengan memodelkan pencahayaan alami, BIM dapat membantu arsitek menentukan posisi dan ukuran jendela yang optimal untuk memaksimalkan masuknya cahaya alami tanpa menyebabkan silau yang berlebihan. Pencahayaan alami yang tepat dapat meningkatkan suasana ruang dan mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan, yang sering kali bisa menjadi faktor yang mengganggu pengunjung.

Ventilasi alami dapat dioptimalkan dengan BIM, memungkinkan desain sistem yang menyediakan sirkulasi udara yang baik dan kenyamanan termal. Pengalaman pengunjung dapat sangat dipengaruhi oleh kondisi termal dalam museum, terutama di daerah tropis seperti Yogyakarta. Dengan simulasi termal yang ditawarkan BIM, arsitek dapat merancang sistem HVAC yang efisien dan ramah lingkungan, yang dapat menjaga suhu dalam ruangan tetap nyaman sepanjang tahun. Material bangunan yang dipilih dengan mempertimbangkan keberlanjutan dan kinerja termal dapat ditentukan dengan bantuan BIM, yang berkontribusi pada pengalaman yang lebih baik dan berkelanjutan bagi pengunjung.

Aspek lain di mana BIM memengaruhi pengalaman pengunjung adalah melalui desain eksterior museum. Eksterior museum adalah kesan pertama yang diterima pengunjung, dan desain yang menarik dapat menciptakan antisipasi positif dan membangun ekspektasi yang tepat tentang apa yang akan ditemukan di dalam (Ferry, & Indrastuti. 2020). Arsitek dapat memodelkan berbagai desain fasad dan menilai bagaimana mereka berinteraksi dengan lingkungan sekitar, termasuk bagaimana cahaya, bayangan, dan faktor lingkungan lainnya mempengaruhi tampilan bangunan. BIM menjadikan visualisasi desain dalam konteks nyata, yang berarti arsitek dapat mengeksplorasi berbagai skenario desain untuk menemukan solusi yang paling estetis dan fungsional.

Hal ini termasuk pemilihan material fasad yang tidak hanya menarik tetapi juga berkelanjutan dan tahan lama. BIM dapat digunakan untuk menganalisis kinerja material tertentu terhadap panas dan cuaca, memastikan bahwa fasad museum tidak hanya cantik tetapi juga berfungsi baik sepanjang tahun. Desain eksterior yang optimal juga dapat

mengundang pengunjung untuk menjelajahi area luar ruangan museum, seperti taman atau plaza, yang sering menjadi bagian integral dari pengalaman museum modern. Kemampuan BIM untuk menjadikan adaptabilitas dan fleksibilitas dalam desain arsitektur juga sangat penting untuk pengalaman pengunjung. Museum sering kali menjadi tuan rumah berbagai jenis pameran dan acara yang memerlukan penyesuaian ruang secara cepat dan efisien. Arsitek dapat merancang ruang yang mudah dimodifikasi sesuai kebutuhan pameran yang berbeda. Dinding yang dapat dipindahkan, sistem pencahayaan yang fleksibel, dan instalasi yang dapat disesuaikan dengan cepat dapat dimodelkan dan diuji dalam lingkungan BIM

Fleksibilitas desain ini memastikan bahwa museum dapat dengan mudah beradaptasi dengan tren dan teknologi baru, menjaga relevansi dan daya tarik bagi pengunjung. Kemampuan untuk dengan cepat mengubah tata letak dan fungsi ruang juga berarti bahwa museum dapat menawarkan pengalaman yang segar dan berbeda pada setiap kunjungan, yang sangat penting untuk menjaga minat pengunjung yang kembali. Dengan menggunakan BIM untuk merencanakan dan mengelola perubahan ini, arsitek dapat memastikan bahwa transisi antar pameran atau acara berlangsung lancar dan efisien, mengurangi gangguan pada operasi sehari-hari museum

#### **KESIMPULAN**

Penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam desain Museum Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Yogyakarta memiliki dampak signifikan terhadap optimalisasi desain interior dan eksterior, serta pengalaman pengunjung secara keseluruhan. Melalui kemampuan untuk memodelkan dan mensimulasikan aspek-aspek teknis dan estetis secara detail, BIM membantu meningkatkan efisiensi energi, memastikan kenyamanan termal, dan menciptakan lingkungan yang ramah pengunjung. Penggunaan BIM memungkinkan kolaborasi yang lebih baik antar disiplin ilmu, meningkatkan koordinasi, dan meminimalisir kesalahan selama proses desain dan konstruksi.

Tantangan dalam implementasi BIM, seperti resistensi terhadap perubahan teknologi dan biaya awal yang tinggi, dapat diatasi dengan edukasi, peningkatan keterampilan, dan penggunaan standar BIM yang jelas. Pada akhirnya, BIM tidak hanya membantu dalam mengoptimalkan desain bangunan secara fungsional dan estetis tetapi juga meningkatkan pengalaman pengunjung dengan menciptakan ruang yang intuitif, nyaman, dan berkelanjutan. Museum BRIN, sebagai contoh penerapan BIM, mampu menghadirkan solusi arsitektural yang inovatif, efisien, dan adaptif terhadap perubahan, menjadikan museum tidak hanya sebagai tempat penyimpanan artefak tetapi juga sebagai destinasi yang menarik dan edukatif bagi masyarakat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Irawan, D. O. P., Trisiana, A., & Sukmawati, S. (2021). Penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam analisis waktu dan anggaran biaya struktur dan arsitektur (Studi kasus: Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember). *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 2(1), 35-39. ISSN Media Elektronik: 2723-5378.
- Jatmiko, A. D., Poerwanto, L. M. F., Tedja, B. G., Louis, L. E., Alexander, D., & Surya, A. (n.d.). *Pemodelan Building Information Modeling bangunan rumah sakit untuk*

- pengecekan volume dan bentrokan. Modeling of Hospital Building Information Modeling for Volume and Collision Checking. Universitas Widya Kartika & Universitas Katolik Soegijapranata. Email: arydeejee@widyakartika.ac.id.
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian implementasi Building Information Modeling (BIM) di dunia konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2). ISSN 1978-5658. Korespondensi: januar.pantiga@gmail.com, soekiman@unpar.ac.id.
- Saputra, A., Husni, H. R., Bayzoni, & Siregar, A. M. (2022). Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada bangunan gedung menggunakan software Autodesk Revit (Studi kasus: Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung). *JRSDD*, 10(1), 015-026. p-ISSN: 2303-0011, e-ISSN: 2715-0690.
- Nugroho, B. J., Baskoro, I. A., & Widiatmoko, K. W. (2022). Penerapan aplikasi Building Information Modelling (BIM) pada proyek rehabilitasi dermaga multifungsi Pulang Pisau. *Teknika*, 17(2), 117-126. <https://doi.org/10.26623/teknika.v17i2.5419>.
- Sangadji, S., Kristiawan, S. A., & Saputra, I. K. (2019). Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) dalam desain bangunan gedung. Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret. Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524. Email: intonkurniawan@gmail.com.
- Ferry, & Indrastuti. (2020). Penerapan Building Information Modelling (BIM) pada proyek pembangunan workshop (Studi kasus: Proyek pembangunan workshop kapal di Sekupang). *Journal of Civil Engineering and Planning*, 1(1). Universitas Internasional Batam. Email: Ferrylord951@gmail.com.