

Pemanfaatan Model Informasi Bangunan dalam Manajemen Konstruksi Proyek Rumah Susun Vertikal di Bintaro

Melania Lidwina Pandiangan^{1*}, Rahma Purisari², Khalid Abdul Mannan³

^{1, 2, 3} Program Studi Arsitektur, Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan, Indonesia

*corresponding author: melania.lidwina@upj.ac.id

Received 06-09-2024

Revised 12-09-2024

Accepted 15-09-2024

ABSTRAK

Pelaksanaan konstruksi sering kali bermasalah dengan desain antar disiplin yang tidak selaras. Mitra dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan konsultan manajemen konstruksi yang membutuhkan advokasi pemanfaatan *Building Information Modeling* (BIM). BIM telah menjadi alat penting dalam mengelola proyek konstruksi, termasuk untuk meningkatkan integrasi antar disiplin seperti arsitektur, struktur, dan Mekanikal, Elektrikal, dan Pemipaan (MEP). Melalui kegiatan ini, tim pengabdian mendampingi mitra dalam proyek apartemen di Bintaro. Kegiatan ini melibatkan pemodelan BIM pada disiplin arsitektur untuk mendeteksi ketidaksesuaian antar disiplin melalui proses *clash detection*. Pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit 2024 dan proses analisis dilakukan menggunakan Navisworks. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan BIM mampu mengidentifikasi dan memperbaiki konflik desain antar disiplin sejak tahap perencanaan. Kolaborasi ini terbukti meningkatkan efisiensi pengawasan konstruksi dan mengurangi risiko kesalahan di lapangan.

Kata kunci: Pemodelan Informasi Bangunan (BIM); *Clash Detection*; Manajemen Konstruksi

ABSTRACT

The implementation of construction often faces challenges with the lack of alignment between disciplines in the design. The partner of this community service activity is a construction management consultant in need of advocacy for the utilization of *Building Information Modeling* (BIM). BIM has become an essential tool in managing construction projects, including improving the integration between disciplines such as architecture, structure, and Mechanical, Electrical, and Plumbing (MEP). Through this activity, a team from the Architecture Program of Universitas Pembangunan Jaya (UPJ) assists the partner in the apartment project in Bintaro. This activity involves BIM modeling in the architectural discipline to detect discrepancies between disciplines through the *clash detection* process. The modeling is done using Autodesk Revit 2024, and the analysis process is carried out using Navisworks. The results of this activity show that the implementation of BIM can identify and resolve design conflicts between disciplines as early as the planning stage. This collaboration has proven to enhance construction supervision efficiency and reduce the risk of errors on site.

Keywords: *Building Information Modeling* (BIM); *Clash Detection*; Construction Management.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi konstruksi yang semakin maju, penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) telah menjadi kebutuhan penting dalam industri konstruksi di Indonesia (Puspita & Patriotika, 2021). BIM bukan hanya alat visualisasi bangunan melainkan juga wadah koordinasi antar disiplin yang saling terintegrasi di mana setiap pihak yang bertanggung jawab bisa mengaksesnya

(*integrated project delivery*) (Azhar, 2011). BIM memungkinkan terjadinya integrasi data antar berbagai disiplin, seperti arsitektur, struktur, dan MEP (Mekanikal, Elektrikal, dan Pemipaan), yang sebelumnya seringkali bekerja secara terpisah. Penggunaan BIM terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko kesalahan desain, serta meminimalkan potensi konflik antar elemen di lapangan (Olugboyega, 2023).

Mitra merupakan sebuah perusahaan konsultan Manajemen Konstruksi terkemuka di Jakarta (selanjutnya akan disebut sebagai MK) yang saat ini tengah mengerjakan proyek Apartemen di Bintaro. Proyek ini berada dalam tahap perencanaan, dan ini merupakan waktu yang tepat untuk melakukan pengecekan komposit desain antar disiplin arsitektur, struktur, dan MEP. Penerapan BIM pada tahap awal konstruksi terbukti mampu mengurangi potensi risiko dan kesalahan desain yang sering kali muncul karena ketidaksesuaian antara desain berbagai disiplin (Hardin, Brave; McColl, 2014). Pengecekan dilakukan guna memastikan tidak adanya konflik yang mungkin muncul selama proses pembangunan (Eastman, C., Teicholz, P. Sacks, 2018), seperti tumpang tindih jalur pipa kelistrikan dengan plafon arsitektur atau saluran drainase dengan pondasi struktur.

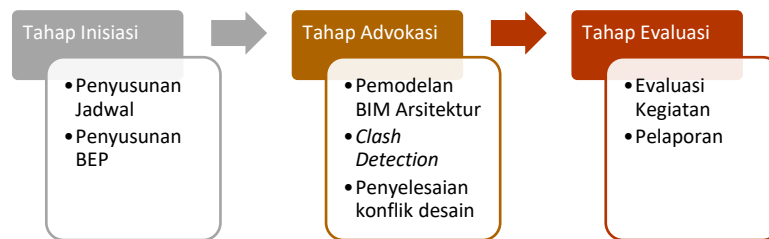
Melalui program pengabdian kepada masyarakat, tim pengabdian berperan dalam memberikan dukungan berupa pemodelan BIM untuk aspek arsitektur. Layanan ini bertujuan untuk mengecek dan memvalidasi desain agar sesuai dengan kebutuhan proyek dan terkoordinasi dengan baik dengan disiplin lain, seperti struktur dan MEP. Kolaborasi (Subagio et al., 2022) antara tim arsitektur, struktur, dan MEP dilakukan melalui penggunaan BIM untuk mendeteksi potensi permasalahan yang dapat terjadi dalam desain sebelum konstruksi dimulai.

Kegiatan pengabdian ini juga memiliki dampak positif dalam memastikan bahwa proyek Apartemen di Bintaro ini berjalan sesuai jadwal dan anggaran yang telah direncanakan, tanpa adanya penundaan atau tambahan biaya (Yadi et al., 2023) yang disebabkan oleh revisi di lapangan (Rosani et al., 2022). Dengan BIM, tim pengabdian dan seluruh pemegang kepentingan proyek dapat mengidentifikasi potensi masalah sejak dini (Khasbage, 2022) dan melakukan tindakan pencegahan sebelum proyek bergerak ke tahap yang lebih maju. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga menurunkan risiko yang berhubungan dengan kesalahan desain dan konstruksi.

Kegiatan pengabdian ini berperan penting dalam memastikan bahwa teknologi BIM dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proyek konstruksi, khususnya dalam hal koordinasi antar disiplin, sehingga bangunan yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi, berkualitas, dan bebas dari masalah-masalah teknis yang sering muncul dalam proyek konstruksi konvensional.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis (Gambar 1), dengan fokus pada kolaborasi yang efektif antara tim pengabdian dan mitra, serta pemanfaatan teknologi BIM. Adapun tahapan yang dilakukan adalah mediasi untuk menentukan kebutuhan mitra serta kesepakatan jadwal koordinasi mingguan dan pelaporan yang akan dilakukan. Pada tahap berikutnya, tim pengabdian akan melakukan advokasi dalam pemodelan BIM proyek Apartemen di Bintaro. Setelah itu dilakukan evaluasi terhadap kegiatan yang dilakukan.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Pelaksanaan

Mediasi Kebutuhan Mitra

Tahap pertama dari pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah mediasi antara tim pengabdian dengan mitra (Gambar 2), termasuk tim pemodel struktur. Mediasi ini dilakukan untuk menentukan kebutuhan spesifik proyek serta menyepakati jadwal kerja dan metode koordinasi yang akan digunakan selama pelaksanaan. Koordinasi mingguan secara daring ditetapkan sebagai mekanisme untuk memastikan kelancaran komunikasi dan kolaborasi antar disiplin. Rapat koordinasi mingguan ini bertujuan untuk mengidentifikasi progres pekerjaan, mengatasi kendala teknis, serta menindaklanjuti setiap perubahan yang diperlukan dalam pemodelan BIM. Selain itu, dilakukan juga koordinasi bulanan secara luring di lokasi tim pengabdian maupun di kantor mitra.



Gambar 2. Mediasi Kebutuhan Mitra dan Jadwal Pelaksanaan

Advokasi dalam Pemodelan BIM

Pada tahap kedua, tim pengabdian melaksanakan advokasi dan pemodelan BIM untuk aspek arsitektur. Langkah awal yang dilakukan oleh tim pengabdian adalah

menentukan koordinat bangunan, yang bertujuan untuk menyinkronkan posisi elemen-elemen arsitektur dengan model dari disiplin lain seperti struktur dan MEP. Setelah itu, dilakukan pengaturan level lantai yang konsisten untuk seluruh elemen bangunan. Proses pemodelan BIM untuk arsitektur meliputi elemen-elemen dasar seperti lantai, dinding, tangga, kusen jendela dan pintu, atap, serta fasad. Setelah pemodelan arsitektur selesai, model tersebut dikompositkan dengan model dari disiplin lain, khususnya struktur yang dimodelkan oleh tim lain. Proses komposit ini bertujuan untuk memastikan tidak adanya ketidaksesuaian atau konflik antara elemen arsitektur dan struktur. Model komposit yang dihasilkan dari penggabungan disiplin arsitektur dan struktur kemudian digunakan untuk memeriksa kesalahan perencanaan secara keseluruhan.

Evaluasi Kegiatan Pemodelan BIM

Tahap evaluasi dalam kegiatan ini dilakukan melalui pemberian form kepuasan kepada mitra, yang mengevaluasi berbagai aspek pelaksanaan kegiatan. Penilaian mencakup kemampuan tim pengabdian dalam menggali kebutuhan serta masalah yang dihadapi mitra dan masyarakat, serta kemampuan dalam memberikan solusi yang tepat. Selain itu, dievaluasi juga keahlian tim yang relevan dengan kebutuhan mitra, penggunaan sarana dan metode yang mendukung penyelesaian masalah, serta dampak kegiatan terhadap permasalahan mitra. Aspek komunikasi juga dinilai, termasuk seberapa baik tim pengabdian berinteraksi dan berkolaborasi dengan mitra, serta kemampuan dalam berkomunikasi. Berdasarkan hasil evaluasi, tim pengabdian menerima nilai 8 dari 10, yang mencerminkan performa yang baik secara keseluruhan.

HASIL KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil dilaksanakan dengan baik, sesuai dengan rencana yang telah disusun sebelumnya. Kolaborasi antara MK dengan tim pengabdian dalam pemodelan BIM pada proyek apartemen di Bintaro berjalan efektif, mulai dari tahap perencanaan hingga implementasi dan evaluasi.

Pada tahap mediasi, tim pengabdian bersama dengan mitra melakukan rapat koordinasi secara luring. Rapat ini membahas kebutuhan teknis dan pembagian tugas, termasuk peran masing-masing tim dalam proyek. Salah satu hasil utama dari koordinasi ini adalah pembuatan *BIM Execution Plan* (BEP), yang disusun bersama oleh tim MK dan tim pengabdian. BEP berfungsi sebagai panduan kerja untuk semua pihak yang terlibat, memastikan proses pemodelan BIM berlangsung terstruktur, terkoordinasi, dan sesuai standar yang ditetapkan.

Selama tahap advokasi, tim pengabdian terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu tim pemodel yang terdiri dari mahasiswa dan tim koordinator yang terdiri dari dosen (Gambar 3). Pada periode pemodelan yang berlangsung dari Februari hingga Juni 2024, tim pemodel bertanggung jawab untuk melakukan pemodelan objek secara detail berdasarkan gambar kerja arsitektur yang diberikan oleh konsultan perencana. Pelaksanaan pemodelan dalam kegiatan ini menggunakan perangkat lunak *Autodesk*

Revit 2024, yang merupakan salah satu platform unggulan dalam BIM. Seluruh material dan ukuran komponen arsitektur, mulai dari lantai, dinding, jendela, pintu, hingga fasad, disesuaikan dengan informasi yang tertera pada gambar kerja yang disediakan oleh konsultan perencanaan.



Gambar 3. Tim Pengabdi yang Terdiri dari Tim Pemodel dengan Koordinator

Proses pemodelan ini mencakup seluruh elemen arsitektur dengan detail yang akurat untuk memastikan bahwa model digital sesuai dengan desain yang telah direncanakan. Pemodelan ini tidak hanya berfungsi sebagai representasi visual, tetapi juga sebagai alat analisis untuk mengidentifikasi potensi ketidaksesuaian yang dapat mempengaruhi konstruksi. Selama proses ini, tim pemodel berkoordinasi erat dengan konsultan manajemen konstruksi di lapangan (Gambar 4) untuk memastikan bahwa model yang dihasilkan sesuai dengan kondisi aktual dan kebutuhan proyek. Kolaborasi yang erat antara tim pengabdi dan pihak terkait terbukti efektif dalam menyelesaikan berbagai tantangan teknis yang muncul selama proyek berlangsung.



Gambar 4. Koordinasi Tim Pemodel dengan MK di Lapangan

Setelah pemodelan arsitektur selesai, langkah berikutnya adalah melakukan komposit dengan model struktur yang dikerjakan oleh tim lain di luar tim pengabdi. Proses komposit ini bertujuan untuk menemukan ketidakselarasan antara model arsitektur dan struktur. Setiap kesalahan atau ketidaksesuaian, seperti perbedaan dimensi kolom dan balok struktur, elevasi plafon yang tidak sesuai dengan tinggi balok, ketidakcocokan ukuran *precast* fasad dengan detail kusen, serta perbedaan level plat struktur dan lantai arsitektur, diidentifikasi melalui *clash detection*.

Clash detection, yang dilakukan untuk mendeteksi ketidaksesuaian antara disiplin arsitektur dan struktur, berfokus pada dimensi dan posisi elemen dalam ruang tiga dimensi (3D). Proses ini melibatkan penggabungan model arsitektur dengan model dari disiplin lain menggunakan fitur *link model* di Revit (Hamad, 2023), serta sesekali menggunakan perangkat lunak Navisworks untuk analisis lebih lanjut. Dengan cara ini, tim dapat mengidentifikasi konflik antar elemen yang mungkin tidak

terlihat pada gambar dua dimensi, seperti perbedaan dimensi balok, kolom, dan elevasi struktur. Meskipun *clash detection* dilakukan dengan fokus pada aspek 3D, analisis dimensi lainnya (X. Wang, 2012) seperti biaya (5D) (Stanley & Thurnell, 2014), waktu konstruksi (4D), hingga dimensi-dimensi tambahan seperti *sustainability* (6D) (Habib & Kadhim R., 2020) dan *facility management* (7D-8D) (Z. Wang & Liu, 2020) belum dilakukan dalam kegiatan ini sehubungan juga dengan batasan penerapan BIM di Indonesia (Rizky Hutama & Sekarsari, 2019).

Proses *clash detection* ini memungkinkan tim pengabdian untuk mengidentifikasi dan memperbaiki ketidaksesuaian di tahap desain, sehingga kesalahan di lapangan dapat diminimalkan. Meskipun analisis hingga 8D belum diterapkan, penggunaan Revit dan Navisworks dalam mendeteksi bentrokan tiga dimensi telah terbukti efektif dalam memastikan bahwa integrasi antar disiplin berjalan lancar, mengurangi risiko konstruksi, dan membantu proyek berjalan lebih efisien. Semua temuan ini kemudian diperbaiki langsung dalam model BIM dan diinformasikan kepada konsultan perencanaan serta manajemen konstruksi di lapangan untuk mengantisipasi kesalahan yang mungkin terjadi pada tahap konstruksi.

Setelah melalui proses advokasi dan perbaikan, model yang sudah selaras antara struktur dan arsitektur diserahkan kembali kepada mitra sebagai acuan untuk implementasi di lapangan. Pengalaman ini memberikan tim mahasiswa kesempatan berharga untuk mempresentasikan temuan mereka kepada tim lapangan, termasuk mengidentifikasi potensi ketidaksesuaian yang bisa berdampak pada pelaksanaan proyek. Melalui kegiatan ini, tim mahasiswa tidak hanya mengasah kemampuan teknis (*hard skills*) yang mereka peroleh selama perkuliahan, tetapi juga mengembangkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi yang penting dalam proyek nyata.

Mitra merasa bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat, berjalan dengan lancar, dan sesuai dengan tujuan awal yang telah ditetapkan. Proses kolaborasi dan penerapan BIM yang dilakukan berhasil meningkatkan efisiensi pengawasan konstruksi, mengurangi potensi kesalahan desain, serta memfasilitasi integrasi antar disiplin. Penggunaan BIM memungkinkan deteksi masalah lebih awal, sehingga proyek dapat berjalan dengan lebih lancar dan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang melibatkan penerapan BIM dalam proyek apartemen di Bintaro berjalan dengan baik dan sesuai rencana. Tim pengabdian berhasil melakukan pemodelan arsitektur menggunakan Autodesk Revit 2024 dan mengintegrasikannya dengan disiplin lain seperti struktur. Proses *clash detection* yang dilakukan mengidentifikasi berbagai potensi ketidaksesuaian, seperti perbedaan dimensi kolom, balok, dan elevasi antara arsitektur dan struktur. Melalui koordinasi yang erat dengan konsultan perencanaan dan manajemen konstruksi, permasalahan tersebut segera diatasi dan diperbaiki dalam model BIM.

Penggunaan BIM terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, serta memfasilitasi integrasi yang lebih baik antar disiplin di proyek ini. Kegiatan ini juga memberikan pengalaman berharga bagi mahasiswa dalam mempraktikkan kemampuan teknis dan kolaboratif mereka dalam proyek nyata. Mitra menyatakan kepuasan atas hasil kegiatan, yang dianggap sangat bermanfaat dan membantu memastikan proyek berjalan sesuai dengan tujuan awal, baik dari segi efisiensi waktu maupun anggaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada mitra. Selain itu, kami juga berterima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Pembangunan Jaya atas Hibah Internal PKM dengan nomor 003/PKS-LP2M/UPJ/03.24.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, S. (2011). Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)
- Eastman, C., Teicholz, P. Sacks, R. and G. L. (2018). BIM Handbook - A Guide to Building Information Modelling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. In *Wiley and Sons*.
- Habib, H. M., & Kadhim R., E. (2020). Employ 6D-BIM Model Features for Buildings Sustainability Assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 901(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/901/1/012021>
- Hamad, M. M. (2023). Autodesk Revit 2024 Architecture. In *Autodesk Revit 2024 Architecture*. <https://doi.org/10.1515/9781683929246>
- Hardin, Brave; McColl, D. (2014). BIM and Construction Management - Proven tools, methods, and workflows. In *Igarss 2014* (Issue 1).
- Khasbage, Y. R. (2022). STUDY ON BUILDING INFORMATION MODELING AND IMPLEMENTATION OF CLASH DETECTION TOOL IN BUILDING DESIGN. *INTERANTIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 06(06). <https://doi.org/10.55041/ijssrem14580>
- Olugboyega, O. (2023). Differential relationships in the BIM implementation process in a developing country: the role of essential BIM implementation strategies. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-10-2022-0999>
- Puspita, N. R., & Patriotika, F. (2021). BIM Implementation in Public Construction Projects in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1156(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1156/1/012008>

- Rizky Utama, H., & Sekarsari, J. (2019). ANALISA FAKTOR PENGHAMBAT PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELING DALAM PROYEK KONSTRUKSI. *Jurnal Infrastruktur*, 4(1). <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v4i1.716>
- Rosani, R. G., Yamali, F. R., & Dwiretnani, A. (2022). Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Building Information Modeling Pada Gedung Kamar Operasi RSUD Haji Abdoel Madjid Batoe Kab. Batanghari. *Jurnal Civronlit Unbari*, 7(2). <https://doi.org/10.33087/civronlit.v7i2.102>
- Stanley, R., & Thurnell, D. (2014). The benefits of, and barriers to, implementation of 5D BIM for quantity surveying in New Zealand. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 14(1). <https://doi.org/10.5130/ajceb.v14i1.3786>
- Subagio, T., Wicaksono, D., Prihanto, T., & Santoso, E. B. (2022). Praksis Implementasi Pemodelan Informasi Bangunan (Building Information Modeling /BIM) dalam Industri Arsitektur, Rekayasa Dan Konstruksi Modern (Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry). *Jurnal Talenta Sipil*, 5(1). <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v5i1.102>
- Wang, X. (2012). BIM Handbook: A guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. *Construction Economics and Building*, 12(3). <https://doi.org/10.5130/ajceb.v12i3.2749>
- Wang, Z., & Liu, J. (2020). A Seven-Dimensional Building Information Model for the Improvement of Construction Efficiency. *Advances in Civil Engineering*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8842475>
- Yadi, S., Yusuf, E., Yusuf, E., Soebandono, B., & Soebandono, B. (2023). Quantity Take Off pada Perencanaan Gedung Apartemen Menggunakan BIM Revit. *Jurnal TekLA*, 5(1). <https://doi.org/10.35314/tekla.v5i1.3422>