

PENINGKATAN KOMPETENSI PEMODELAN ARSITEKTUR GEDUNG BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODELING* BAGI GURU SMK YAPINUH, MUARA GEMBONG

Irika Widiyanti*, Rezi Berliana Yasinta, Esa Aryo Kuncoro,
Budi Afriani, Kania Zahrah
Universitas Negeri Jakarta

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220, Indonesia

irika@unj.ac.id, reziberlianayasinta@unj.ac.id; esaaryokuncoro_1506520043@mhs.unj.ac.id;
Budiafriani_1506520008@mhs.unj.ac.id; Kaniazahrah_1506520031@mhs.unj.ac.id

Abstract

Many countries have established implementation strategies for the use of Building Information Modeling (BIM) in construction projects. To catch up, the Ministry of PUPR has launched the Indonesia Digital Construction Roadmap 2017-2024 through 4 stages, including the Adoption, Digitization, Collaboration, and Integration stages. The problem in the adoption stage was the lack of BIM from both users and service providers. Based on this problem, it's necessary to introduce BIM to the community to carry out Community Service. The community service program is a forum for lecturers to provide information and solutions to any problems that occur in the community. In this program, the target community is the teachers of SMK Nurul Huda Islamic Education Foundation (Yapinuh), Muara Gembong District, Bekasi Regency. This study aims to review the damage at SMK Yapinuh with the BIM application. The implementation method is preparation, carrying out BIM training with Autodesk Viewer, and evaluation of filling out a questionnaire. The result of this study is damaged building at SMK Yapinuh can be visualized with Autodesk Revit. This research is expected to provide solutions related to the damage and maintenance of buildings at SMK Yapinuh.

Keywords: Building Information Modeling; Autodesk Revit; Building Damage; Community Service

Abstrak

Banyak negara telah menetapkan strategi implementasi untuk penggunaan Building Information Modeling (BIM) pada proyek konstruksi. Untuk mengejar ketertinggalan Kementerian PUPR telah meluncurkan Roadmap Konstruksi Digital Indonesia 2017-2024 melalui 4 tahap, yaitu tahap Adopsi, Digitalisasi, Kolaborasi, dan Integrasi. Namun pada tahap Adopsi dari Roadmap tersebut masih terdapat permasalahan di antaranya masih kurangnya penguasaan BIM baik dari Pengguna, maupun Penyedia Jasa. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya upaya pengenalan BIM kepada masyarakat yang dilakukan dalam bentuk Pengabdian Masyarakat. Program pengabdian pada masyarakat merupakan wadah bagi dosen untuk memberikan informasi dan solusi dari setiap masalah yang terjadi di masyarakat. Pada program ini masyarakat yang menjadi sasaran adalah guru-guru SMK Yayasan Pendidikan Islam Nurul Huda (Yapinuh), Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau kerusakan bangunan yang ada di SMK Yapinuh dengan aplikasi BIM. Metode Pelaksanaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu persiapan, pelaksanaan pelatihan BIM dengan Autodesk Viewer, dan evaluasi berupa pengisian kuesioner. Hasil penelitian ini yaitu kerusakan gedung yang ada di SMK Yapinuh dapat divisualisasikan dengan Autodesk Revit. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi terkait kerusakan dan pemeliharaan gedung di SMK Yapinuh.

Kata Kunci: Building Information Modeling; Autodesk Revit; Kerusakan Gedung; Pengabdian Masyarakat

1. PENDAHULUAN (Introduction)

Banyak negara telah menetapkan strategi implementasi untuk penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) pada proyek konstruksi yang telah menghasilkan penyebaran lebih luas adopsi BIM. Untuk mengejar ketertinggalan Kementerian PUPR telah meluncurkan Roadmap Konstruksi Digital Indonesia 2017-2024 melalui 4 tahap, yaitu tahap Adopsi, Digitalisasi, Kolaborasi, dan Integrasi. Namun saat ini pada tahap Adopsi dari Roadmap tersebut masih difokuskan hanya pada beberapa proyek infrastruktur PUPR saja. Hal ini disebabkan oleh permasalahan seperti, belum tersedianya kebijakan dan peraturan penerapan

BIM untuk seluruh sektor infrastruktur PUPR, masih kurangnya penguasaan BIM baik dari Pengguna, maupun Penyedia Jasa, dan belum masifnya skala proyek sehingga harga perangkat lunak BIM dirasa masih membebani Penyedia (Nur Prasetyo, Rochman, dan Wahiddin, 2021).

Penerapan teknologi BIM sangat berperan dalam pelaksanaan konstruksi karena setiap pengguna dapat dengan mudah memvisualisasikan bentuk permodelan dari bangunan tersebut (Ramadhan and Maulana 2020). Ditinjau dari segi efektifitas, BIM memiliki keuntungan dalam hal desain, penjadwalan, implementasi, serta manajemen fasilitas (Haryani, Wardani, dan Prasetya, 2018). Jika dibandingkan dengan penggunaan aplikasi yang bersifat konvensional, penerapan BIM mampu menciptakan efisiensi waktu perencanaan proyek sebesar $\pm 50\%$, mengurangi penggunaan SDM sebesar $\pm 26,66\%$, dan menghemat pengeluaran biaya personil sebesar $52,25\%$ (Berlian P. et al. 2016). Oleh karena itu penerapan BIM sangat memberikan keuntungan serta kemudahan bagi pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek konstruksi (Hatmoko dkk, 2020).

Teknologi desain bangunan yang saat ini sedang dibutuhkan adalah piranti lunak yang berbasis BIM. Penerapan teknologi BIM sangat berperan dalam pelaksanaan konstruksi karena setiap pengguna dapat dengan mudah memvisualisasikan bentuk permodelan dari bangunan tersebut. Terdapat beberapa kerusakan pada gedung di SMK Yapinuh. Berdasarkan hal ini, teknologi BIM digunakan untuk memvisualisasikan kerusakan dan pemeliharaan gedung pada SMK Yapinuh. (Widianto, Lenggogeni, dan Rahmayanti, 2022).

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Dalam beberapa tahun terakhir, implementasi teknologi informasi di infrastruktur sipil telah berkembang pesat. Padahal infrastruktur sipil dirancang untuk bertahan bertahun-tahun, namun seiring berjalannya waktu, kebutuhannya juga akan meningkat (Li dkk, 2022). Metode konvensional bangunan dapat menyebabkan kurangnya integrasi antara sistem dan kurangnya koordinasi antara desain dan proses konstruksi (Charef, 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi di bidang infrastruktur teknik sipil yang berguna sesuai dengan kebutuhan saat ini, salah satunya adalah Building Information Modeling (BIM). BIM adalah proses perencanaan, desain, operasi, dan pemeliharaan menggunakan model informasi untuk setiap fasilitas yang berisi semua informasi yang terintegrasi dengan baik (Pishdad-Bozorgi dkk, 2018). BIM merupakan representasi digital terintegrasi berdasarkan kolaborasi antar pemangku kepentingan untuk mengembangkan dan merepresentasikan bangunan dengan berbagai macam data yang akurat (Loeh dkk, 2021).

Perencanaan yang dicapai pada suatu proyek menerapkan konsep BIM adalah menghasilkan keluaran meliputi:

a. Level BIM 3D: Geometri

3D mewakili tiga dimensi geografis (x, y, z) dari struktur bangunan. Kemampuan geografis membantu pemangku kepentingan untuk memvisualisasikan struktur bangunan dalam 3 dimensi bahkan sebelum proyek dimulai. 3D BIM memungkinkan semua pemangku kepentingan untuk berkolaborasi secara efektif untuk pemodelan dan pemecahan masalah struktural yang khas. Juga, karena semuanya disimpan di lokasi pusat yaitu model BIM, menjadi lebih mudah untuk menyelesaikan masalah di tahap mendatang.

b. Level BIM 4D: Durasi, garis waktu & penjadwalan

4D terkait dengan perencanaan lokasi konstruksi dengan menambahkan elemen baru yaitu waktu. Penjadwalan data membantu dalam menguraikan berapa banyak waktu yang akan terlibat dalam penyelesaian proyek dan bagaimana proyek berkembang dari waktu ke waktu. Informasi tersebut dapat memberikan penjabaran tentang waktu yang dibutuhkan untuk instalasi atau konstruksi, waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan proyek, urutan pemasangan berbagai komponen, serta informasi penjadwalan lainnya.

c. Level BIM 5D: Estimasi biaya, analisis, dan pelacakan anggaran

BIM 5D berguna dalam kasus di mana analisis anggaran dan estimasi biaya diperlukan dari awal proyek. Biaya adalah salah satu elemen terpenting yang terkait dengan sebuah proyek. 5D BIM memungkinkan promotor dan pemilik proyek untuk menganalisis biaya yang akan dikeluarkan dari waktu ke waktu dalam kegiatan proyek.

d. Level 6D: Membuat bangunan hemat energi

Pemodelan informasi bangunan 6D membantu menganalisis konsumsi energi bangunan dan menghasilkan perkiraan energi pada tahap desain awal. Dengan memperhitungkan berbagai tahapan kehidupan suatu struktur, BIM 6D memastikan prediksi kebutuhan konsumsi energi yang akurat. Teknologi 6D BIM membawa industri selangkah lebih maju dari pendekatan konvensional yang hanya berfokus pada biaya dimuka yang terkait dengan suatu proyek. Pendekatan ini membantu dalam mendapatkan gambaran tentang seluruh biaya aset dan bagaimana uang harus dibelanjakan untuk mencapai keberlanjutan dan efisiensi biaya.

e. Level 7D: Informasi manajemen operasional dan manajemen

7D BIM adalah semua tentang operasi dan manajemen fasilitas oleh manajer dan pemilik gedung. Dimensi tersebut digunakan untuk melacak data aset penting seperti statusnya, manual pemeliharaan/operasi, informasi garansi, spesifikasi teknis, dll. untuk digunakan pada tahap mendatang. 7D BIM adalah pendekatan di mana segala sesuatu yang berkaitan dengan proses manajemen fasilitas dikumpulkan di satu tempat dalam model informasi bangunan. Hal tersebut membantu dalam meningkatkan kualitas pemberian layanan selama seluruh siklus hidup proyek. Menggunakan 7D BIM memastikan bahwa segala sesuatu dalam proyek tetap dalam kondisi terbaiknya dari hari pertama hingga hari pembongkaran struktur.

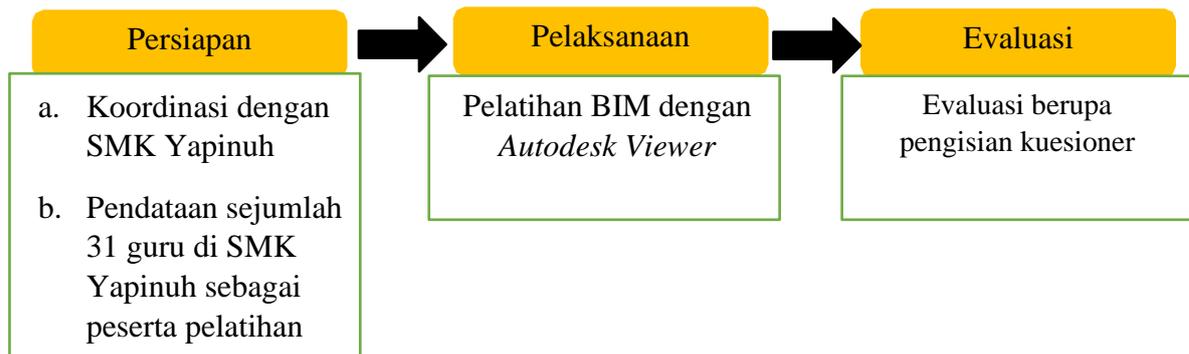
Salah satu program berbasis BIM adalah *Autodesk Revit*. *Autodesk Revit* merupakan salah satu aplikasi program atau tools berbasis BIM yang membantu dalam pendokumentasian proyek secara lebih nyata karena dimodelkan dalam bentuk 3D. Keunggulan *Autodesk Revit* adalah menyinkronisasi antar beberapa disiplin ilmu yang saling berkaitan dalam konstruksi bangunan, seperti arsitektur, sipil atau struktur, dan mekanikal elektrikal. Dengan penggunaan aplikasi *Autodesk Revit* bisa menyatukan ketiga disiplin ilmu tersebut dalam perencanaan proyek konstruksi agar sinkronisasi tercipta dengan baik dan memudahkan pekerjaan di lapangan, serta dapat mempersingkat waktu pelaksanaan konstruksi pekerjaan bangunan.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Metode yang digunakan adalah workshop dan tutorial. Kegiatan ini dibagi dalam 3 (tiga) tahap, yakni:

1. Tahap pertama persiapan, yaitu: tim dosen dan mahasiswa berkoordinasi dengan sekolah, Kemudian disepakati jadwal pelaksanaan pengabdian.

2. Pada tahap kedua pengenalan terhadap software *Autodesk Revit*. Kemudian dilakukan penjelasan software berbasis BIM. Materi diberikan dengan metode ceramah dan praktek.
3. Selanjutnya, pada tahap ketiga dilaksanakan kegiatan praktik yaitu praktik menggunakan aplikasi *Autodesk Viewer*. Sebagai akhir dari kegiatan ini adalah tahap evaluasi untuk mengukur pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan. Evaluasi dilakukan dalam bentuk pengisian kuesioner. Secara umum, metode pelaksanaan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dibagi dalam 5 (lima) tahap, yakni:

1. Penyusunan Konsep Pelatihan

Kompetensi Pemodelan Arsitektur Gedung Berbasis BIM, yaitu:

- a. Teridentifikasi Kompetensi Pemodelan Arsitektur Gedung Berbasis BIM
- b. Teridentifikasi materi pelatihan
- c. Teridentifikasi alokasi waktu pelatihan yang dibutuhkan
- d. Teridentifikasi metode pelatihan yang akan dilakukan
- e. Teridentifikasi sumber, media, dan alat pelatihan yang akan digunakan

Tahap ini dilakukan dengan pertemuan secara daring dengan melibatkan mahasiswa, sebagaimana terlihat di Gambar 2.



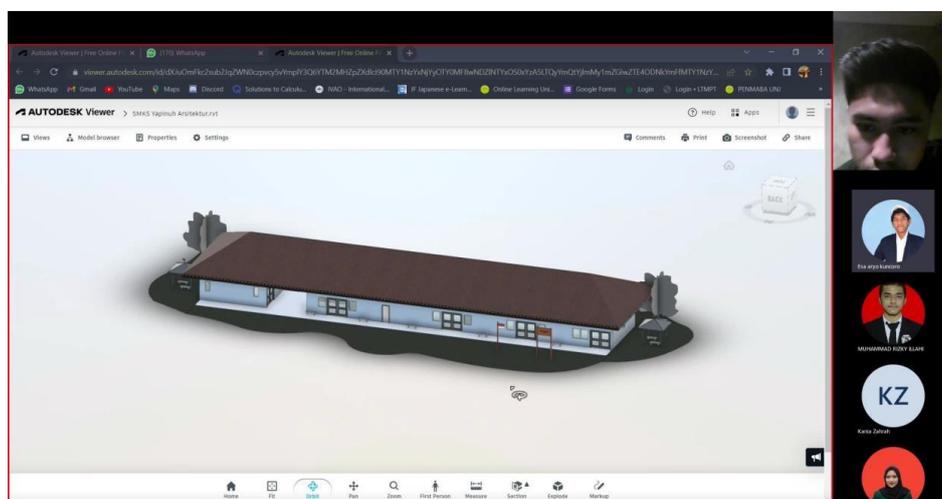
Gambar 2. Diskusi penyusunan konsep pelatihan

2. Penyusunan Media

Adapun susunan media pelatihan, antara lain:

- Autodesk Revit* sebagai aplikasi pembuatan modeling arsitektur
- Autodesk Viewer* sebagai aplikasi simulasi pembacaan modeling
- Power point sebagai media presentasi
- QR code, sebagai media penyampai file *Autodesk Viewer*
- Video simulasi *Autodesk Revit*

Video simulasi ini dipersiapkan, mengingat *Autodesk Viewer* dioperasikan menggunakan koneksi internet. Dari koordinasi awal, diketahui di lokasi pengabdian, terkadang terjadi kendala bahwa koneksi internet. Koordinasi penyusunan media dilakukan secara daring (Gambar 3). Dalam koordinasi ini dilakukan pembagian tugas penyusunan media untuk anggota tim pengabdian.



Gambar 3. Diskusi terkait media pelatihan

3. Persiapan Pelaksanaan

Adapun hal yang perlu dipersiapkan pada tahap ini, antara lain:

- a. Berkoordinasi dengan Kepala Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Yapinuh, Muara Gembong, sebagai lokasi pengabdian. Kesediaan SMK Yapinuh menjadi mitra pengabdian didokumentasikan dengan Surat Kesediaan Mitra (Lampiran 1).
- b. Menyiapkan kelengkapan pelatihan
- c. Persiapan penyampaian materi



Gambar 4. Persiapan pelatihan

4. Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 16 Juli 2022, mulai pukul 08.00 s/d 14.00. Peserta pelatihan adalah guru-guru SMK Yapinuh Muara Gembong, sejumlah 31 orang. Sebagaimana tahap-tahap sebelumnya, pada tahap pelaksanaan kegiatan juga berkolaborasi dengan mahasiswa.

Output dari tahapan ini, yaitu:

- a. Peserta dapat memahami arti pemodelan arsitektur gedung berbasis BIM.
- b. Peserta dapat meningkatkan pengetahuan pemodelan arsitektur gedung berbasis BIM
- c. Peserta dapat meningkatkan keterampilan pemodelan arsitektur gedung berbasis BIM.



Gambar 5. Pelaksanaan Pelatihan

5. Evaluasi Pelatihan

Kegiatan evaluasi pelatihan dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada peserta. Adapun output dari tahapan ini diperoleh informasi tentang pemahaman peserta pelatihan terhadap materi pemodelan arsitektur gedung berbasis BIM.



Gambar 6. Pengisian Evaluasi Pelatihan

5. KESIMPULAN (Conclusions)

Kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu dengan tema “Peningkatan Kompetensi Pemodelan Arsitektur Gedung Berbasis *Building Information Modeling* bagi Siswa SMK di Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi Jawa Barat” yang dilakukan dosen program studi D3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, telah terlaksana dengan baik. Terdapat beberapa kerusakan pada gedung di SMK Yapinuh. Maka dari itu, *Autodesk Revit* yang diadopsi dari teknologi BIM dapat digunakan untuk memvisualisasikan kerusakan dan pemeliharaan gedung pada SMK Yapinuh. Berdasarkan hal ini, peserta pelatihan dapat memahami materi *Autodesk Review* dan dapat mempraktikkan pada model yang disediakan

oleh tim pelaksana pengabdian. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan visualisasi dan solusi terkait kerusakan gedung di SMK Yapinuh.

6. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Berlian P., Cinthia Ayu, Randy Putranto Adhi, Arif Hidayat, and Hari Nugroho. 2016. "Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modeling (BIM) Dan Konvensional." *Jurnal Karya Teknik Sipil* 5(2):220–29.
- Charef, Rabia. 2022. "The Use of Building Information Modelling in the Circular Economy Context: Several Models and a New Dimension of BIM (8D)." *Cleaner Engineering and Technology* 7.
- Haryani, Sri, Sri Wardani, and Agung tri Prasetya. 2018. "Analisis Kemampuan Penyusunan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning Dan Project Based Learning." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12(1):2086–96.
- Hatmoko, Jati Utomo Dwi, Mochamad Agung Wibowo, Frida Kristiani, Riqi Radian Khasani, Ferry Hermawan, RizkiFatmawati, and Geofanny Dominica Sihaloho. 2020. "Edukasi Building Information Modeling (BIM) Pada Kontraktor Kecil." *Jurnal Pasopati* 2(3):198–202.
- Li, Clyde Zhengdao, Zhenchao Guo, Dong Su, Bing Xiao, and Vivian W. Y. Tam. 2022. "The Application of Advanced Information Technologies in Civil Infrastructure Construction and Maintenance." *Sustainability* 14(13):7761.
- Loeh, Ryan, Jess W. Everett, William T. Riddell, and Douglas B. Cleary. 2021. "Enhancing a Building Information Model for an Existing Building with Data from a Sustainable Facility Management Database." *Sustainability (Switzerland)* 13(13).
- Nur Prasetyo, Ilham Agung, Taufiq Rochman, and Wahiddin Wahiddin. 2021. "Perencanaan Dan Pemodelan 3D Struktur Gedung Co-Working Space 4 Lantai Soekarno Hatta Kota Malang Berbasis Building Information Modeling (Bim)." *Jurnal JOS-MRK* 2(1):78–84.
- Pishdad-Bozorgi, Pardis, Xinghua Gao, Charles Eastman, and Alonzo Patrick Self. 2018. "Planning and Developing Facility Management-Enabled Building Information Model (FM-Enabled BIM)." *Automation in Construction* 87:22–38.
- Ramadhan, M. Agphin, and Arris Maulana. 2020. "Pemahaman Konsep BIM Melalui Autodesk Revit Bagi Guru SMK Teknik Bangunan Se-Jabodetabek." *Wikrama Parahita : Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4(1):47–52.
- Widianto, Fajar, Lenggogeni, and Henita Rahmayanti. 2022. "Evaluasi Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung K. H. Hasjim Asj'arie, Kampus A, Universitas Negeri Jakarta." *Menara: Jurnal Teknik Sipil* 17(1):35–42.