

PENGUATAN KAPASITAS SUMBER DAYA MANUSIA VOKASI MELALUI PELATIHAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) BAGI SISWA SMK KONSTRUKSI DI KABUPATEN BLORA

Strengthening Vocational Human Resource Capacity Through Building Information Modeling (BIM) Training for Construction Vocational High School Students in Blora Regency

Raditya Hari Murti¹, Robi Fernando¹, Masmi'an Mahida¹, Hanif Nanda Syahputra^{1*}, Puspita Karisma Kurniasani¹, Fahmi Syarif Hidayat¹, Nofriani Surahman¹, Intan Permata Laksmi Pertiwi¹, Galih Adya Taurano¹, Julmadian Abda¹, Hendra Adi Wijaya¹, Indira Laksmi Widuri¹, Mariana Wulandari¹, Lusman Sulaiman¹, Rizky Citra Islami¹, Sukardi¹, Aminudin¹, Taufan Madiasworo¹, Eko Budi Setiawan¹, Imam Hasanudin¹

¹ Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung, Politeknik Pekerjaan Umum, Jalan Soekarno Hatta Nomor 100 Semarang

Korespondensi: hanifnanda@politeknikpu.ac.id

Diterima: 31 Desember 2025, Disetujui: 8 Juni 2026

ABSTRAK

Kesenjangan keterampilan siswa Sekolah Menengah Kejuruan di bidang konstruksi, khususnya dalam penerapan teknologi digital seperti Building Information Modeling, menjadi permasalahan utama di Kabupaten Blora, di mana lulusan masih bergantung pada metode manual dan perangkat lunak dua dimensi, sehingga kurang siap menghadapi tuntutan industri modern. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui pelatihan bagi 50 siswa SMKN 1 Blora dengan metode terstruktur, mencakup pre-test untuk mengukur pengetahuan awal, sesi teori pengenalan konsep dasar Building Information Modeling serta manfaatnya dalam efisiensi dan kolaborasi, pelatihan praktis menggunakan Revit untuk pemodelan elemen struktural sederhana dan estimasi material, serta post-test dan pengumpulan umpan balik. Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman rata-rata sebesar 31,1 persen, yang mengimplikasikan peningkatan kompetensi siswa untuk bersaing di sektor konstruksi digital, sementara kontribusinya terhadap pengembangan ilmu pengetahuan adalah penguatan pendidikan vokasi melalui integrasi teknologi, memperluas kemitraan institusi, dan motivasi generasi muda dalam adopsi inovasi berkelanjutan.

Kata kunci: *Building Information and Modeling, Pendidikan Vokasi, Pengikatan SDM*

ABSTRACT

The skills gap among vocational high school students in the construction field, particularly in the application of digital technologies such as Building Information Modeling (BIM), has become a major issue in Blora Regency. Many graduates still rely on conventional methods and two-dimensional software, making them less prepared to meet the demands of the modern construction industry. This community service program was conducted through BIM training for 50 students of SMKN 1 Blora

using a structured approach, including a pre-test to assess initial knowledge, theoretical sessions introducing the basic concepts of Building Information Modeling and its benefits in improving efficiency and collaboration, practical training using Revit for modeling simple structural elements and material estimation, as well as a post-test and feedback collection. The results showed an average increase in understanding of 31.1%, indicating improved student competencies to compete in the digital construction sector. Furthermore, this program contributes to knowledge development by strengthening vocational education through technology integration, expanding institutional partnerships, and encouraging young generations to adopt sustainable innovations.

Keywords: *Building Information Modeling, Vocational Education, Human Resource Development*

PENDAHULUAN

Dunia konstruksi saat ini sedang mengalami transformasi digital yang signifikan, di mana teknologi seperti Building Information Modeling (BIM) telah menjadi kompetensi esensial bagi para profesional di bidang ini [1]. BIM bukan hanya sekadar alat pemodelan 3D, tetapi merupakan proses terintegrasi yang mencakup representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional sebuah bangunan sepanjang siklus hidupnya, mulai dari perencanaan, desain, konstruksi, hingga operasi dan pemeliharaan [2]. Menurut definisi standar internasional (seperti dari ISO 19650), BIM memungkinkan kolaborasi antar disiplin seperti arsitek, insinyur struktural, mekanikal, dan manajer proyek, sehingga mengurangi kesalahan, meningkatkan efisiensi, dan mengoptimalkan biaya. Di Indonesia, adopsi BIM semakin didorong oleh regulasi pemerintah, seperti Peraturan Menteri PUPR Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Bangunan Gedung [3]. Negara, yang menekankan penggunaan teknologi digital untuk proyek infrastruktur, termasuk di sektor vokasi.

Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sebagai calon tenaga teknis di industri konstruksi, harus memahami konsep dasar BIM untuk siap menghadapi dunia kerja yang semakin berbasis teknologi informasi. Banyak lulusan SMK program studi Teknik Konstruksi Bangunan masih mengandalkan metode manual atau software 2D seperti AutoCAD, yang kurang mampu menangani kompleksitas proyek modern. Hal ini menyebabkan kesenjangan keterampilan, di mana industri membutuhkan tenaga kerja yang mahir dalam simulasi digital, *quantity take-off* (QTO), dan deteksi clash antar elemen bangunan.

Politeknik Pekerjaan Umum (PU), sebagai institusi pendidikan tinggi vokasi di bawah Kementerian Pekerjaan Umum (PU), memiliki tanggung jawab tridharma perguruan tinggi, yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Dalam konteks pengabdian, Politeknik PU berkomitmen untuk mendukung peningkatan kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) vokasi melalui program seperti Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM). Program ini selaras dengan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), yang menekankan link and match antara pendidikan vokasi SMK dan politeknik. Pelatihan BIM ini dirancang secara aplikatif untuk memperkenalkan konsep BIM kepada siswa SMK

di Kabupaten Blora, khususnya dari SMKN 1 Blora.

Pelatihan ini juga didasari pada kerjasama dengan SMKN 1 Blora berdasarkan Perjanjian Kerja Sama (PKS) yang telah ditetapkan, untuk memperluas jejaring kemitraan dan mendukung pembinaan vokasi daerah. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menjawab tantangan transformasi digital di sektor konstruksi, tetapi juga berkontribusi pada pembangunan SDM berkualitas di Jawa Tengah, di mana Kabupaten Blora sebagai daerah pertanian dan industri kecil membutuhkan tenaga teknis yang adaptif terhadap teknologi BIM untuk proyek infrastruktur lokal seperti bangunan gedung sekolah atau fasilitas umum.

TUJUAN KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang secara tegas, spesifik, terukur, dan selaras dengan rumusan masalah kesenjangan kompetensi digital siswa SMK di Kabupaten Blora. Tujuan utama adalah peningkatan kapasitas BIM pada siswa SMK bidang konstruksi, sekaligus memperkuat integrasi pendidikan vokasi dengan dunia industri dan dunia usaha melalui pendekatan link-and-match yang nyata.

Secara rinci, tujuan kegiatan ini adalah:

1. Meningkatkan kapasitas pemahaman dan penguasaan konsep BIM siswa SMK secara mendalam, meliputi definisi BIM sesuai standar internasional ISO 19650, manfaat strategisnya (peningkatan kolaborasi antar disiplin, efisiensi waktu-biaya, pengurangan kesalahan, serta optimalisasi siklus hidup bangunan), serta contoh implementasi nyata di proyek infrastruktur Indonesia, sehingga siswa mampu memposisikan BIM sebagai alat desain dan manajemen konstruksi yang holistik dan modern.
2. Meningkatkan kapasitas keterampilan praktis BIM melalui pelatihan intensif menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit, sehingga setiap siswa mampu secara mandiri membuat model desain bangunan sederhana yang mencakup pembuatan grid dan level, impor file CAD, pemodelan elemen struktural lengkap (kolom, balok, pelat lantai, dinding, pintu, jendela, atap), serta proses QTO untuk estimasi material yang akurat dan otomatis.
3. Menumbuhkan kesiapan siswa SMK menghadapi dunia kerja melalui integrasi langsung dengan kebutuhan dunia industri

dan dunia usaha, dengan mengadakan diskusi interaktif, simulasi proyek konstruksi nyata, serta pembahasan peluang karir sebagai BIM Modeler, Coordinator, atau Specialist. Kegiatan ini sekaligus memperkuat sinergi antara SMK, Politeknik PU, dan mitra industri agar lulusan SMK memiliki kompetensi yang sesuai dengan tuntutan pasar kerja konstruksi digital saat ini dan masa depan.

Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kapasitas BIM siswa SMK secara konkret dan terukur, tetapi juga menciptakan jembatan nyata antara pendidikan vokasi dengan dunia industri dan dunia usaha, sehingga mendukung peningkatan daya saing lulusan di sektor konstruksi yang semakin berbasis teknologi.

MANFAAT KEGIATAN

Kegiatan pelatihan *Building Information Modeling* (BIM) ini menghasilkan manfaat multi-stakeholder yang berkelanjutan, menciptakan dampak positif jangka panjang bagi berbagai pihak terkait dalam ekosistem vokasi konstruksi digital. Manfaat tersebut dirancang untuk memperkuat kompetensi individu, memperluas kolaborasi institusi, serta mengembangkan keterampilan generasi muda, sehingga mendukung pengembangan sumber daya manusia yang adaptif terhadap teknologi terkini di sektor konstruksi.

Bagi siswa SMK, pelatihan ini memberikan peningkatan kompetensi teknis dan wawasan digital di bidang konstruksi, di mana mereka memperoleh keterampilan langsung seperti penggunaan perangkat lunak Revit untuk modeling, yang secara signifikan meningkatkan daya saing mereka di pasar kerja.

Bagi Politeknik PU, pelatihan ini memperkuat peran institusi sebagai pusat pembinaan vokasi daerah melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), dengan memperluas jejaring kemitraan bersama SMK dan mendukung pencapaian tridharma perguruan tinggi, termasuk publikasi hasil kegiatan di media sosial seperti Instagram untuk penyebaran informasi yang lebih luas. Hal ini tidak hanya meningkatkan visibilitas institusi, tetapi juga berkontribusi pada pembangunan fondasi kolaborasi yang solid dalam pengembangan pendidikan vokasi.

Bagi mahasiswa panitia yang bertindak sebagai pendamping, kegiatan ini memberikan pengalaman nyata dalam pelaksanaan program masyarakat, di mana mereka mentransfer ilmu

dan keterampilan BIM kepada siswa SMK, sekaligus mengembangkan soft skills esensial seperti koordinasi dan fasilitasi yang akan memperkaya portofolio Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) angkatan 2024. Pengalaman ini memperkuat kesiapan mereka menghadapi tantangan dunia kerja, menciptakan nilai tambah bagi pengembangan diri dan kontribusi profesional di masa depan.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Vokasi

Pendidikan kejuruan telah berkembang dari kerangka akademik tradisional menjadi yang lebih terintegrasi yang menekankan kompetensi praktis yang selaras dengan tuntutan industry dan kebutuhan Masyarakat [4]. Evolusi ini mencerminkan trend global untuk menghubungkan Pendidikan dengan Pembangunan sosial ekonomi, terutama daerah pedesaan di mana program kejuruan berfungsi sebagai katalis untuk pertumbuhan ekonomi lokal (Sudrajat et al., 2024). Pendidikan vokasi yang efektif dapat memperkuat hubungan antara lulusan dan kebutuhan industri, sehingga meningkatkan daya saing ekonomi lokal dan menciptakan peluang kerja yang lebih baik. Pendidikan vokasi juga berperan penting dalam menjembatani kesenjangan antara lulusan dan industri, seperti yang terlihat dalam program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di berbagai sekolah kejuruan [6]. Program-program ini tidak hanya memberikan keterampilan praktis kepada siswa, tetapi juga memperkuat koneksi antara pendidikan dan kebutuhan industri khususnya pada sektor industri konstruksi. Dengan demikian, pengembangan program pengabdian masyarakat di pendidikan vokasi menjadi langkah strategis untuk meningkatkan relevansi lulusan dengan kebutuhan industri, khususnya dalam sektor konstruksi [6], [7].

Melalui pendekatan ini, diharapkan lulusan tidak hanya siap secara akademis, tetapi juga memiliki keterampilan praktis yang relevan dengan tuntutan pasar kerja di sektor konstruksi. Dengan demikian, pengembangan kurikulum yang lebih responsif terhadap kebutuhan industri sangat penting untuk memastikan lulusan memiliki keterampilan yang sesuai dan siap bersaing di pasar kerja.

Building Information Modeling (BIM)

BIM merupakan alat penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas proyek konstruksi, serta mendukung kolaborasi antar pemangku kepentingan selama seluruh siklus hidup bangunan [8]. Penerapan BIM dapat memberikan manfaat signifikan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pemeliharaan proyek, serta meningkatkan kualitas dan efisiensi dalam manajemen fasilitas [8], [9]. Implementasi BIM di Indonesia menunjukkan potensi besar dalam mengoptimalkan proses konstruksi dan manajemen fasilitas, serta mendukung keputusan yang lebih baik bagi setiap pemangku kepentingan [8]. Penerapan teknologi ini juga berpotensi untuk mengurangi biaya dan waktu pelaksanaan proyek, serta meningkatkan akurasi dokumentasi yang mendukung manajemen fasilitas selama fase operasional [9].

Namun, meskipun manfaatnya signifikan, adopsi BIM di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk kurangnya pemahaman dan biaya investasi awal yang tinggi [10]. Beberapa faktor penghambat lainnya termasuk pergeseran budaya kerja dan kurangnya regulasi yang mendukung penerapan BIM secara luas di industri konstruksi Indonesia [11]. Oleh karena itu, penting bagi pemangku kepentingan untuk berkolaborasi dalam mengembangkan strategi yang mendukung adopsi BIM, seperti integrasi BIM ke dalam kurikulum pendidikan dan penyusunan pedoman implementasi.

Strategi ini dapat membantu meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang BIM di kalangan profesional serta memfasilitasi transisi menuju metode kerja yang lebih efisien dalam industri konstruksi.

Implementasi BIM di dunia konstruksi dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan, terutama dalam hal efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan proyek, serta peningkatan kualitas hasil kerja [12]. Keberhasilan adopsi BIM di Indonesia sangat bergantung pada peningkatan kesadaran dan pemahaman tentang manfaat serta tantangan yang dihadapi dalam implementasinya. Meningkatkan kolaborasi antara pemangku kepentingan dan penyedia teknologi dapat mempercepat adopsi BIM, yang pada gilirannya akan menguntungkan industri konstruksi di Indonesia [10]. Maka, upaya untuk meningkatkan pemahaman tentang BIM dan manfaatnya harus menjadi prioritas utama, agar potensi teknologi ini dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam industri konstruksi Indonesia.

Keterkaitan BIM dengan Kurikulum SMK

Keterkaitan antara BIM dan kurikulum (SMK) sangat penting untuk memastikan lulusan memiliki keterampilan yang relevan dan siap menghadapi tuntutan industri konstruksi yang terus berkembang [13]. Integrasi BIM dalam kurikulum SMK dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan untuk bersaing di industri konstruksi modern, serta menjawab tantangan yang dihadapi dalam era digitalisasi. Hal ini juga berpotensi menjembatani kesenjangan antara pendidikan dan kebutuhan industri, serta mempersiapkan siswa untuk menjadi agen perubahan dalam sektor konstruksi di masa depan [14].

Politeknik pekerjaan umum memiliki kurikulum yang berfokus pada pengembangan keterampilan praktis dan teoritis yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan industri konstruksi, termasuk penerapan BIM dan prinsip desain berkelanjutan. Integrasi ini akan memastikan bahwa lulusan siap untuk berkontribusi secara efektif dalam proyek-proyek konstruksi modern. Oleh karena itu harus ada kolaborasi yang erat antara institusi pendidikan tinggi dengan pendidikan menengah untuk menciptakan kurikulum yang relevan dan adaptif terhadap perkembangan industri, serta memastikan bahwa siswa mendapatkan pengalaman praktis yang diperlukan untuk sukses di dunia kerja. Kolaborasi ini diharapkan dapat menciptakan jalur yang lebih jelas bagi siswa untuk memasuki dunia kerja, dengan mengintegrasikan kebutuhan industri ke dalam pendidikan mereka. Kolaborasi antara sekolah menengah kejuruan dan institusi pendidikan tinggi sangat penting untuk memastikan lulusan memiliki keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan industri konstruksi modern [14].

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) berupa pelatihan Building Information Modeling (BIM) ini dilaksanakan pada hari Selasa, tanggal 28 Oktober 2025, mulai pukul 06.30 hingga 16.00 WIB, bertempat di Laboratorium Komputer Lantai 1, Kampus 2 Politeknik Pekerjaan Umum. Pemilihan waktu dan lokasi ini dirancang untuk memastikan aksesibilitas bagi peserta serta ketersediaan fasilitas teknis yang mendukung pelatihan praktis, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan lancar dan efektif.

Sasaran utama kegiatan ini adalah siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kabupaten Blora, khususnya dari jurusan Teknik Konstruksi dan

Perumahan, yang terdiri dari siswa kelas 11 dan 12 dengan total sekitar 50 orang. Peserta dipilih berdasarkan minat dan kesiapan mereka dalam mengikuti pelatihan, sehingga kegiatan dapat memberikan dampak maksimal dalam meningkatkan kompetensi vokasi mereka di bidang teknologi konstruksi digital.

Kegiatan ini dilaksanakan melalui kerja sama dengan SMK Negeri 1 Blora sebagai mitra utama, dengan bentuk kerja sama berfokus pada pembinaan vokasi dan peningkatan kompetensi siswa dalam bidang teknologi konstruksi digital. Kolaborasi ini bertujuan untuk memperkuat sinergi antara institusi pendidikan tinggi dan sekolah kejuruan, sehingga mendukung pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas di sektor konstruksi.

Bentuk Kegiatan

Sosialisasi Konsep BIM

Penyampaian materi sosialisasi konsep BIM mencakup pengertian dan sejarah perkembangan BIM, perbedaan antara metode konvensional dengan BIM, manfaat BIM dalam industri konstruksi seperti efisiensi waktu, biaya, dan koordinasi proyek, serta contoh penerapan BIM dalam proyek konstruksi nyata. Selain itu, materi juga membahas peluang karir di bidang BIM, sehingga peserta memperoleh pemahaman komprehensif tentang relevansi teknologi ini dalam dunia kerja.

Materi sosialisasi mencakup pengertian dan sejarah perkembangan BIM sesuai standar internasional ISO 19650 sebagai proses kolaboratif pembuatan dan pengelolaan informasi bangunan secara digital sepanjang siklus hidup proyek, mulai dari era CAD 2D hingga BIM 7D pada Industri 4.0. Selanjutnya, disajikan perbedaan yang jelas antara metode konvensional (gambar manual 2D menggunakan AutoCAD) dengan BIM, di mana BIM berfungsi sebagai *single source of truth* yang menghilangkan kesalahan koordinasi, rework, dan inkonsistensi data. Manfaat BIM dalam industri konstruksi juga dibahas secara mendalam, meliputi peningkatan efisiensi waktu hingga 20–30%, penghematan biaya melalui pengurangan kesalahan, koordinasi antar tim yang lebih baik, akurasi QTO, serta dukungan terhadap konstruksi berkelanjutan.

Contoh penerapan BIM dalam proyek konstruksi nyata disajikan melalui studi kasus sukses seperti

MRT Jakarta, LRT Jabodebek, dan proyek infrastruktur PUPR, dilengkapi video singkat agar peserta dapat melihat proses kerja BIM secara visual. Terakhir, dijelaskan peluang karir di bidang BIM, termasuk posisi BIM Modeler, BIM Coordinator, BIM Manager, serta sertifikasi profesional yang dibutuhkan, sehingga peserta memahami relevansi teknologi ini dalam dunia kerja konstruksi modern.

Pelatihan Dasar Pemodelan Bangunan

Pelatihan praktis menggunakan software Autodesk Revit meliputi pengenalan interface dan navigasi Revit, pembuatan elemen struktur dasar seperti kolom, balok, dan pelat lantai, pengaturan level dan grid, serta visualisasi model 3D dan pembuatan tampak 2D pada bangunan Gedung.

Simulasi Proyek Sederhana

Peserta dibimbing untuk membuat model bangunan secara mandiri, yaitu model bangunan gedung tingkat menengah (*medium rise building*), dengan penerapan elemen struktur meliputi pondasi, kolom, balok, dan pelat lantai, serta ekspor gambar kerja seperti denah dan potongan. Simulasi ini bertujuan untuk mengintegrasikan pengetahuan teori dengan aplikasi praktis, sehingga peserta dapat mengalami proses desain konstruksi secara holistik.

Evaluasi Hasil Belajar

Evaluasi hasil belajar dilakukan melalui pre-test sebelum pelatihan untuk mengukur pemahaman awal peserta tentang konsep BIM selama 15 menit, serta post-test setelah pelatihan untuk mengukur peningkatan pemahaman selama 15 menit.

Analisis evaluasi dilakukan berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner yang telah diisi oleh peserta PKM yaitu siswa SMK Negeri 1 Blora. Kuesioner disebarkan melalui tautan *Google Forms* kepada seluruh peserta. Metode ini dipilih sebagai pendekatan kuantitatif yang sederhana namun efektif untuk mengukur tingkat pemahaman awal peserta, persepsi terhadap materi yang disampaikan, serta potensi dampak jangka panjang dari program pelatihan. Kuesioner dirancang khusus untuk menilai pengetahuan siswa baik sebelum maupun sesudah mengikuti kegiatan, terutama terkait

pengenalan Jurusan Teknik Sipil dan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) [15].

Pertanyaan pada *post-test* dan pretest meliputi definisi dan konsep BIM sebanyak tiga soal, impor dan integrasi data sebanyak lima soal, pemodelan dan manipulasi elemen sebanyak tujuh soal, dan terakhir terkait fungsi tools spesifik sebanyak lima soal. Selain itu di akhir sesi juga diberikan kuesioner yang berisi kritik dan saran serta testimoni peserta.

Sistem penilaian berbasis pada nilai yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test*, di mana peningkatan skor menunjukkan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep BIM. Peningkatan skor antara *pre-test* dan *post-test* akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menentukan rata-rata, median, dan deviasi standar, memberikan wawasan yang lebih dalam tentang efektivitas pelatihan.

Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk perbaikan program pelatihan di masa mendatang, sehingga dapat lebih sesuai dengan kebutuhan peserta.

Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi empat tahap utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, evaluasi, dan tindak lanjut, yang dirancang secara sistematis untuk memastikan pencapaian tujuan secara optimal.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan mencakup koordinasi dengan pihak SMKN 1 Blora untuk konfirmasi peserta dan jadwal kegiatan, penyusunan modul pelatihan BIM yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa SMK, instalasi *software* Autodesk Revit pada komputer laboratorium, uji coba perangkat komputer dan koneksi internet untuk memastikan kelancaran pelatihan, persiapan materi presentasi, video tutorial, dan contoh proyek BIM, penyusunan instrumen pre-test dan post-test, serta pengurusan administrasi seperti surat tugas, surat undangan, dan konsumsi. Langkah-langkah ini bertujuan untuk menciptakan fondasi yang kuat bagi pelaksanaan kegiatan.

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan mengikuti rencana *rundown* kegiatan seperti pada Tabel 1.1

Tabel 1 Rencana Rundown Kegiatan

Waktu	Uraian Kegiatan
02.00 - 05.30 WIB	Bus menuju SMKN 1 Blora dari Politeknik Pekerjaan Umum Semarang
05.30 - 06.00 WIB	Persiapan keberangkatan
06.00 - 10.00 WIB	Bus dari SMKN 1 Blora Menuju Kampus 2 Politeknik Pekerjaan Umum
10.00 - 10.30 WIB	Pengenalan kampus dan Registrasi peserta
10.30 - 10.45 WIB	Sambutan-sambutan
10.45 - 12.30 WIB	Materi BIM
12.30 - 13.15 WIB	ISHOMA
13.15 - 14.45 WIB	Materi BIM
14.45 - 15.00 WIB	Penutupan
15.00 - 18.30 WIB	Peserta Kembali ke SMKN 1 Blora
18.30 - 21.30 WIB	Bus kembali ke Kampus Politeknik Pekerjaan Umum

Metode pembelajaran yang diterapkan meliputi presentasi interaktif dengan slide dan video ilustrasi, demonstrasi oleh instruktur untuk langkah-langkah pemodelan, *hands-on practice* dengan pendampingan, serta diskusi dan tanya jawab untuk meningkatkan interaksi peserta.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan dengan metode kuantitatif melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep BIM, serta evaluasi praktik dengan menilai hasil model sederhana peserta berdasarkan kriteria kelengkapan elemen, ketepatan dimensi, dan kerapian model. Analisis ini difokuskan pada tingkat pencapaian tujuan pembelajaran, hambatan yang dihadapi selama pelatihan, serta aspek yang perlu diperbaiki untuk kegiatan serupa di masa mendatang, sehingga mendukung perbaikan berkelanjutan.

Tahap Tindak Lanjut

Tahap tindak lanjut mencakup penyusunan laporan dokumentasi lengkap kegiatan beserta analisis hasil evaluasi, penyusunan draft *Implementation of Agreement* (IoA) sebagai rencana kerja sama lanjutan antara Politeknik PU dan SMKN 1 Blora untuk pembinaan vokasi berkelanjutan, potensi pembinaan lanjutan

melalui perencanaan pelatihan tingkat lanjut atau pendampingan implementasi BIM dalam pembelajaran di SMK, serta diseminasi kegiatan melalui website institusi dan media sosial untuk memperluas dampak dan awareness tentang pentingnya BIM di kalangan pendidikan vokasi.

PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) berupa pelatihan BIM untuk siswa SMK telah dilaksanakan sesuai rencana pada hari Selasa, 28 Oktober 2025, dengan melibatkan 50 siswa dari SMKN 1 Blora. Lokasi pelaksanaan berada di Laboratorium Komputer Lantai 1, Kampus 2 Politeknik Pekerjaan Umum Semarang, yang telah dipersiapkan secara optimal untuk mendukung proses pembelajaran praktis dan teori.

Tahap persiapan dan keberangkatan peserta dimulai pada pukul 06.15 hingga 12.00 WIB, di mana rombongan yang terdiri dari 50 siswa dan 2 guru pendamping berangkat dari SMKN 1 Blora menggunakan bus yang disediakan oleh panitia seperti yang terlihat pada Gambar 1. Perjalanan dari Blora menuju Semarang, yang biasanya ditempuh dalam waktu sekitar 3 jam, mengalami keterlambatan akibat kondisi banjir di beberapa titik dan kemacetan lalu lintas, ditambah cuaca hujan yang kurang mendukung. Meskipun demikian, peserta tetap menunjukkan semangat tinggi, dengan memanfaatkan waktu perjalanan untuk membaca modul pelatihan yang telah dibagikan secara digital dan berdiskusi tentang materi yang akan dipelajari, sehingga menjaga antusiasme mereka tetap terjaga.



Gambar 1 Dokumentasi Keberangkatan

Pada tahap kedatangan dan penyambutan pukul 12.00 hingga 12.15 WIB, rombongan tiba di Kampus 2 Politeknik Pekerjaan Umum, di mana tim panitia menyambut dengan ramah dan memahami keterlambatan akibat kondisi lalu lintas. Peserta segera dipandu menuju Laboratorium Komputer, diikuti dengan sesi foto bersama di halaman kampus sebagai dokumentasi awal seperti pada Gambar 2.

Meskipun sedikit lelah setelah perjalanan panjang, peserta tetap antusias melihat suasana kampus dan fasilitas yang tersedia, yang semakin memotivasi mereka untuk mengikuti rangkaian kegiatan pelatihan. Pada saat berjalan menuju Laboratorium Komputer peserta juga diajak berkeliling untuk mengenalkan Politeknik Pekerjaan Umum seperti pada Gambar 3.



Gambar 2 Kedatangan Peserta di Politeknik Pekerjaan Umum



Gambar 3 Kegiatan Tur Kampus

Waktu ISHOMA pukul 12.15 hingga 13.00 WIB diberikan kepada peserta untuk istirahat, sholat, dan makan siang yang telah disiapkan oleh panitia di ruang makan kampus. Periode ini sangat krusial untuk memulihkan energi peserta setelah perjalanan yang melelahkan, sekaligus memungkinkan mereka melaksanakan sholat Dzuhur berjamaah di musholla kampus. Suasana santai ini juga dimanfaatkan untuk berkenalan dengan mahasiswa Politeknik PU yang bertindak sebagai pendamping, serta mempersiapkan mental untuk sesi pelatihan berikutnya.

Acara pembukaan dan sambutan berlangsung pukul 13.00 hingga 13.15 WIB di Laboratorium Komputer yang telah dilengkapi dengan proyektor dan *sound system*. Dengan 70 unit komputer siap digunakan. Pembukaan dimulai dengan menyanyikan lagu Indonesia Raya dan Mars Pekerjaan Umum seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Menyanyikan Lagu Kebangsaan Indonesia Raya dan Mars Pekerjaan Umum

Sambutan oleh Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung menyambut peserta dan guru pendamping, mengapresiasi ketangguhan mereka menghadapi banjir dan kemacetan, serta menekankan pentingnya transformasi digital dalam industri konstruksi melalui BIM sebagai standar era Industri 4.0 seperti pada Gambar 5. Beliau juga menyoroti komitmen Politeknik PU dalam tridharma perguruan tinggi, mendorong peserta untuk aktif bertanya dan tidak takut salah, serta menjaga fasilitas, sambil berharap kemitraan dengan SMKN 1 Blora berkembang melalui program lanjutan.



Gambar 5 Sambutan oleh Ketua Program Studi TKBG

Pelaksanaan pre-test dilakukan selama 15 menit melalui Google Form untuk mengukur pemahaman awal peserta tentang konsep BIM, teknologi konstruksi digital, dan dasar pemodelan bangunan, dengan soal berupa pilihan ganda seperti pada Gambar 6. Mahasiswa pendamping membantu mengatasi kendala teknis, dan hasil *pre-test* direkap secara otomatis sebagai baseline untuk perbandingan dengan post-test, sehingga memungkinkan evaluasi objektif terhadap peningkatan pengetahuan.



Gambar 6 Proses Pret-test

Sesi 1 sosialisasi konsep BIM pukul 13.30 hingga 14.00 WIB dimulai dengan penjelasan definisi BIM sebagai proses pengelolaan informasi bangunan secara digital sepanjang siklus hidupnya, evolusi dari teknik manual hingga BIM, serta perbedaan dengan CAD 2D seperti koordinasi otomatis dan deteksi bentrokan. Instruktur membahas manfaat BIM seperti efisiensi waktu, biaya, kolaborasi, akurasi perhitungan material, dan dokumentasi terstruktur, disertai contoh penerapan di proyek besar Indonesia seperti MRT Jakarta dan LRT Jabodebek melalui video singkat. Bagian akhir mencakup regulasi BIM di Indonesia, peluang karir sebagai BIM Modeler atau Manager, serta pengenalan software alternatif seperti ArchiCAD dan Tekla, menekankan transferabilitas keterampilan, sehingga peserta semakin siap untuk sesi praktik.

Sesi 2 pelatihan dasar Revit pukul 14.00 hingga 15.30 WIB berfokus pada praktik langsung di komputer masing-masing, didampingi mahasiswa Angkatan 2024 dengan rasio yang ideal seperti pada Gambar 7. Sesi mencakup pengenalan interface Revit, pengaturan unit dan level, pembuatan model rumah sederhana melalui grid, kolom, balok, pelat lantai, dinding, pintu, jendela, dan atap, meskipun bagian atap menjadi tantangan karena waktu terbatas. Peserta antusias melihat model 3D mereka terbentuk, diikuti dengan visualisasi dan ekspor gambar, serta apresiasi hasil terbaik. Instruktur memberikan tips belajar mandiri, akses modul, dan resource online, sehingga sesi ini berhasil membangun pemahaman alur kerja Revit dan kepercayaan diri peserta.



Gambar 7 Pelatihan Dasar Revit

Penutupan pukul 15.30 hingga 15.45 WIB diawali dengan post-test selama 10 menit, di mana peserta menunjukkan peningkatan kepercayaan diri, diikuti quiz singkat dengan hadiah untuk tiga peserta. Acara dilanjutkan dengan penyerahan plakat dari Politeknik PU kepada SMKN 1 Blora oleh Ketua Program Studi, disertai foto Bersama seperti pada Gambar 8, serta pemberian sertifikat keikutsertaan kepada perwakilan peserta sebagai portofolio, menandai akhir rangkaian kegiatan dengan rasa bangga dan antusiasme.



Gambar 8 Penyerahan Plakat

Tahap persiapan kepulangan pukul 15.45 hingga 16.00 WIB memungkinkan peserta dan guru pendamping melaksanakan sholat berjamaah di masjid kampus, sementara non-muslim beristirahat, dengan panitia menyiapkan snack box dan air mineral untuk bekal. Kepulangan peserta dimulai pukul 16.00 WIB, dengan pendampingan hingga bus berangkat pukul 16.10 WIB dalam kondisi lalu lintas yang lebih lancar, diperkirakan tiba di Blora pukul 19.30–20.00 WIB, sehingga menyelesaikan seluruh kegiatan pelatihan dengan suksse.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini difokuskan pada peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kabupaten Blora dalam bidang teknologi konstruksi digital melalui *Building Information Modeling* (BIM). Fokus utama mencakup pengenalan konsep dasar BIM, termasuk definisi, manfaat seperti efisiensi operasional dan kolaborasi tim, serta implementasi praktis menggunakan perangkat lunak Revit. Selain itu, kegiatan menekankan pelatihan pembuatan model sederhana, seperti grid, impor file CAD, pemodelan elemen structural, dan QTO untuk estimasi material.

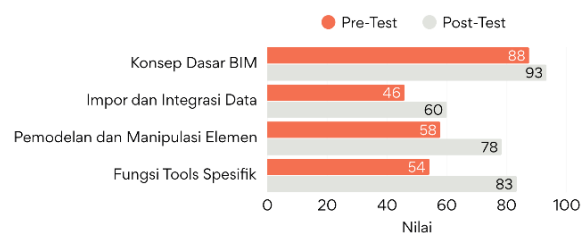
Analisis hasil PKM didasarkan pada data kuantitatif dari pre-test dan post-test, serta data kualitatif dari feedback peserta. Data kuantitatif menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep dan keterampilan BIM, sementara data kualitatif mengonfirmasi manfaat praktis dan saran perbaikan. Analisis ini dikaitkan dengan kajian teoritis BIM sebagai alat integratif yang meningkatkan efisiensi konstruksi, sebagaimana dijelaskan dalam standar ISO 19650.

Hasil *post-test* dan *pre-test*

Pre-test melibatkan 46 respons, sedangkan post-test 29 respons. Pertanyaan dalam pretest dan posttest berupa pilihan ganda yang terbagi menjadi 4 topik utama, yaitu konsep dasar BIM, impor dan integrasi data, pemodelan & manipulasi data, dan fungsi *tools* spesifik. Gambar 9 merupakan hasil nilai perbandingan *pre-test* dan *post-test*.

Persentase benar dihitung dari distribusi jawaban, dengan peningkatan diukur menggunakan persamaan (1). Selanjutnya perhitungan prosentase peningkatan pemahaman peserta dapat dilihat pada Tabel 2.

$$\Delta = \frac{(\text{Post} - \text{Pre})}{\text{Pre}} 100\% \quad (1)$$



Gambar 9 Grafik perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*

Tabel 2 Prosentase Peningkatan Pemahaman Peserta

Kategori	Persentase Benar Pre-Test (%)	Persentase Benar Post-Test (%)	Peningkatan (%)
Konsep Dasar BIM	88	93	5.7
Impor dan Integrasi Data	46	60	30.4
Pemodelan dan Manipulasi Elemen	58	78	34.5
Fungsi Tools Spesifik	54	83	53.7

Rata-rata persentase benar pre-test adalah 61.5%, meningkat menjadi 78.5% pada post-test, dengan peningkatan rata-rata 31.1%. Peningkatan terendah terjadi pada konsep dasar BIM sebesar 5,7% sedangkan peningkatan tertinggi terjadi pada Fungsi Tools Spesifik 53,7%, mencerminkan efektivitas pelatihan *hands-on* dalam meningkatkan retensi keterampilan sesuai model pembelajaran *Dale's Cone of Experience*, di mana praktik meningkatkan pemahaman hingga 75% [16]. Komparasi visual disajikan melalui diagram batang berikut. Pada konsep dasar BIM peningkatan tidak terlalu signifikan karena peserta sudah memiliki pengetahuan konsep dasar BIM sebelum pelatihan, hal ini dibuktikan dengan nilai pre-test rata-rata sebesar 88%.

Statistik deskriptif peserta berpasangan

Analisis berpasangan dilakukan untuk membandingkan nilai peserta yang sama sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Hal ini dilakukan sebagai dasar yang rasional untuk menilai efektivitas pelatihan pada masing-masing individu.

Pada tahap awal, data dibersihkan terlebih dahulu untuk menghindari distorsi hasil. Dalam kuesioner *pre-test* terdapat 46 respons, sedangkan dalam kuesioner *post-test* terdapat 29 respons. Karena analisis peningkatan pemahaman harus dilakukan pada peserta yang sama, maka analisis utama menggunakan data berpasangan. Dari hasil pencocokan nama peserta, diperoleh 25 pasangan yang identik dan satu pasangan dengan perbedaan penulisan ringan yang masih sangat mungkin merujuk pada orang yang sama. Dengan demikian, jumlah peserta yang dianalisis secara berpasangan adalah 26 orang. Tabel 3 adalah tabel hasil Analisa statistik dari pasangan jawaban post-test

dan pretest. Selisih nilai diperoleh dengan menghitung skor post-test dikurangi skor pre-test untuk setiap peserta. Nilai positif menunjukkan peningkatan hasil belajar, nilai nol menunjukkan tidak ada perubahan, dan nilai negatif menunjukkan penurunan.

Tabel 3 Analisa Statistik Berpasangan nilai post-test dan nilai pre-test

Kelompok berpasangan	n	Rata-rata	Median	Dev Std	MIN	MAX
Pre-test	26	57,7	60	18,2	20	90
Post-test	26	79,6	90	21,1	30	100
Selisih nilai	26	78	25	23,1	-20	60

Hasil Analisa pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa rata-rata nilai peserta meningkat sebesar 21,92 poin. Median pre-test sebesar 60 meningkat menjadi 90 pada post-test. Artinya, peserta tipikal setelah pelatihan berada pada tingkat penguasaan yang jauh lebih baik dibandingkan sebelum pelatihan.

Deviasi standar pre-test sebesar 18,18 menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta cukup beragam. Setelah pelatihan, deviasi standar menjadi 21,07. Kenaikan kecil pada deviasi standar ini menandakan bahwa pelatihan mendorong peningkatan pemahaman, tetapi dampaknya tidak seragam pada seluruh peserta. Ada peserta yang meningkat sangat tinggi, ada yang meningkat sedang, ada yang tetap, dan ada pula sebagian kecil yang menurun.

Dari sisi sebaran skor, nilai minimum juga meningkat dari 20 pada pre-test menjadi 30 pada post-test. Nilai maksimum meningkat dari 90 menjadi 100. Dengan demikian, peningkatan tidak hanya terjadi pada rata-rata, tetapi juga tercermin pada rentang performa peserta.

Tingkat keberhasilan pelatihan

Tingkat keberhasilan pelatihan dapat dilihat dari arah perubahan nilai masing-masing peserta seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Tingkat keberhasilan pelatihan berdasarkan nilai pre-test dan post-test

Kategori perubahan	Jumlah peserta	Persentase
Meningkat	20	76,9%
Tetap	2	7,7%
Menurun	4	15,4%

Tabel 4 menunjukkan bahwa 20 dari 26 peserta atau 76,9 persen mengalami peningkatan nilai. Dua peserta tidak mengalami perubahan nilai,

sedangkan empat peserta mengalami penurunan. Secara deskriptif, proporsi peserta yang meningkat jauh lebih besar daripada peserta yang memiliki nilai tetap atau menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa pelatihan BIM secara umum berhasil meningkatkan pemahaman peserta.

Pergeseran Distribusi Kategori Nilai

Untuk menggambarkan peningkatan hasil belajar, skor peserta dikelompokkan ke dalam empat rentang nilai seperti pada Tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan Rentang Nilai sebelum dan setelah pelatihan

Rentang nilai	Pre-test	Post-test
< 40	2	1
40-59	9	3
60-79	11	5
80-100	4	17

Sebelum dilakukan pelatihan, mayoritas peserta berada pada rentang 40 – 79. Setelah pelatihan distribusi nilai bergeser ke rentang 80-100. Jumlah peserta dengan nilai tinggi meningkat dari empat orang menjadi 17 orang. Pergeseran ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil mendorong banyak peserta mencapai Tingkat penguasaan yang tinggi. Pola ini memperkuat kesimpulan bahwa pelatihan memberi dampak positif terhadap hasil capaian belajar.

N-Gain Score

Skor N-gain merupakan salah satu metode yang sering dipakai untuk menilai efektivitas pembelajaran atau intervensi dalam meningkatkan prestasi belajar siswa [17]. Metode ini menyediakan dasar yang jelas untuk mengevaluasi sejauh mana pelatihan BIM berhasil meningkatkan pemahaman peserta. Perhitungan skor N-gain dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (2):

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Post test} - \text{Skor Pre test}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pre test}} \quad (2)$$

Berdasarkan data berpasangan diperoleh:

$$N - Gain = \frac{79,62 - 57,69}{100 - 57,69} = 0,52$$

Menurut Hake (1999)[18], hasil N-gain dikelompokkan menjadi tiga kategori efektivitas seperti pada Tabel 6.

Tabel 6 Kriteria N-Gain [18]

Nilai N-Gain	Kategori
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 < G < 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

Nilai gain sebesar 0,52 menunjukkan bahwa pelatihan menghasilkan peningkatan pembelajaran pada kategori sedang. Walaupun belum mencapai kategori sangat tinggi, angka ini sudah menunjukkan bahwa pelatihan memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep BIM.

Makna penting dari nilai gain 0,52 adalah bahwa pelatihan berhasil memanfaatkan sekitar setengah dari ruang peningkatan yang tersedia dari kemampuan awal peserta menuju skor maksimum. Dengan kata lain, pelatihan tidak sekadar memberi tambahan pengetahuan kecil, tetapi memberikan perkembangan pemahaman yang cukup substansial.

Analisis Butir Soal

Analisis butir soal dilakukan untuk melihat materi mana yang mengalami peningkatan paling kuat dan materi mana yang masih memerlukan penguatan.

Tabel 7 Perbandingan nilai pretest dan posttest masing-masing tipe soal

Indikator	Benar pre-test	Benar post-test	Kenaikan
Manfaat BIM	88,5%	96,2%	+7,7%
Modeling kolom	65,4%	92,3%	+26%
Modeling plat lantai	42,3%	69,2%	+26,9%
Import	46,2%	61,5%	+15,4%
QTO	42,3%	73,1%	+30,8%
Copy Elemen	88,5%	80,8%	-7,7%
Tools Structure	38,5%	65,4%	+26,9%
Tools Modify	76,9%	100,0%	+23,1%
Tools Control	69,2%	96,2%	+26,9%

Hasil pada Tabel 7 menunjukkan bahwa peningkatan paling besar terjadi pada indikator *quantity take off elemen* kolom beton, yaitu sebesar 30,8%. Artinya, materi yang berkaitan dengan penghitungan volume atau kuantitas elemen struktur berhasil dipahami lebih baik setelah peserta mengikuti pelatihan. Peningkatan besar juga terlihat pada materi modeling kolom multi-lantai, fitur pemodelan plat lantai, dan identifikasi beberapa tools dalam perangkat lunak BIM. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan cukup efektif dalam meningkatkan aspek teknis-operasional.

Pada indikator manfaat BIM dalam manajemen konstruksi, skor awal peserta sebenarnya sudah cukup tinggi, yaitu 88,5% benar pada pre-test. Karena itu, peningkatan setelah pelatihan hanya sebesar 7,7%. Kenaikan yang lebih kecil pada indikator ini bukan berarti pelatihan tidak efektif, tetapi lebih menunjukkan bahwa pemahaman awal peserta pada aspek konseptual tersebut memang sudah relatif baik.

Satu indikator yang perlu diperhatikan adalah butir tentang fitur untuk meng-copy elemen ke lantai lain. Pada butir ini, persentase jawaban benar justru menurun dari 88,5% menjadi 80,8%. Walaupun penurunannya tidak besar, temuan ini penting karena menunjukkan adanya materi tertentu yang belum sepenuhnya dipahami secara stabil setelah pelatihan. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penyampaian materi yang kurang ditekankan, adanya distraksi saat praktik, atau kemiripan opsi jawaban yang membingungkan peserta.

Hasil Kualitatif: Umpan Balik Peserta

Dari 29 respons kritik dan saran, tema utama meliputi kecepatan penyampaian (41.4%), durasi singkat (27.6%), dan kendala teknis (6.9%). Testimoni dari 29 respons mayoritas positif (86.2%), menyoroti manfaat wawasan baru dan kemudahan pemahaman. Pembahasan ini menguatkan teori BIM sebagai enabler efisiensi, dengan manfaat kontribusi terhadap pengembangan ilmu vokasi melalui motivasi peserta untuk mengadopsi teknologi digital.

KESIMPULAN

Pelatihan BIM yang dilaksanakan untuk siswa SMK di Kabupaten Blora berhasil mencapai tujuan utama yaitu meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis siswa dalam bidang konstruksi digital. Hasil analisis kuantitatif melalui *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep dan keterampilan penggunaan perangkat lunak BIM, khususnya *Autodesk Revit*. Peningkatan rata-rata pemahaman peserta sebesar 31,1% mengindikasikan bahwa pelatihan ini efektif dalam memperkenalkan konsep dan penerapan BIM di dunia konstruksi.

Secara khusus, pelatihan memberikan dampak yang besar pada aspek-aspek praktis, seperti pemodelan elemen struktural (kolom, balok, pelat lantai) dan estimasi material (*quantity take-off*), dengan peningkatan tertinggi tercatat pada penggunaan *tools* spesifik (53,7%). Walaupun ada beberapa area teori yang memerlukan

perbaikan, pelatihan ini berhasil memberikan pemahaman yang lebih dalam terkait manfaat BIM dalam efisiensi dan kolaborasi dalam proyek konstruksi.

Evaluasi hasil belajar menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mengalami peningkatan, dengan 76,9% peserta berhasil meningkatkan nilai mereka. Hal ini juga didukung oleh skor N-gain yang menunjukkan peningkatan pemahaman pada kategori "sedang" dengan nilai 0,52. Meskipun ada sebagian kecil peserta yang tidak mengalami peningkatan atau bahkan mengalami penurunan, ini menunjukkan adanya variasi dalam tingkat pemahaman dan kesiapan masing-masing peserta terhadap materi.

Selain itu, hasil kualitatif dari umpan balik peserta memperlihatkan bahwa mereka sangat menghargai wawasan baru yang diperoleh melalui pelatihan ini, meskipun beberapa kritik muncul terkait kecepatan penyampaian materi dan durasi yang terbatas. Sebagian besar peserta juga menunjukkan minat untuk lebih mendalami BIM di masa depan.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan kontribusi yang positif terhadap peningkatan kompetensi siswa SMK dalam bidang BIM meskipun masih membutuhkan perbaikan khususnya pada teknis pelaksanaan, dan pada materi-materi tertentu seperti bagian

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pekerjaan Umum atas dukungan pembiayaan yang telah diberikan, sehingga kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat terlaksana dengan optimal. Penghargaan juga kami sampaikan kepada SMK Negeri 1 Blora atas kerjasama yang erat dan kontribusi berharga dalam pelaksanaan program ini, yang telah memperkuat sinergi antara institusi pendidikan tinggi dan sekolah kejuruan. Dukungan dari kedua pihak tersebut telah menjadi pilar utama dalam upaya peningkatan kapasitas sumber daya manusia di bidang konstruksi, khususnya melalui pengenalan teknologi BIM. Semoga kerjasama ini terus berlanjut untuk kemajuan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Piedecausa-García, J. M. Mateo-Vicente, and J. C. Pérez-Sánchez, "BUILDING INFORMATION MODELING: A NEW TOOL TO USE IN THE

- CONSTRUCTION FIELD,” Mar. 2016, pp. 5319–5325. doi: 10.21125/inted.2016.0265.
- [2] M. Casini, “Building information modeling,” in *Construction 4.0*, Elsevier, 2022, pp. 189–219. doi: 10.1016/B978-0-12-821797-9.00002-7.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), *Pelatihan Perencanaan Konstruksi Dengan Sistem Teknologi Building Information Modeling (BIM)*. 2018.
- [4] L.-Z. Qiu, “A Historic Choice: The Ningbo Module of Vocational Higher Education for Serving the Community and Society,” *US-China Education Review*, vol. 4, no. 1, pp. 20–24, Jan. 2007.
- [5] A. Sudrajat, R. Prasetyanti, A. A. Nugroho, and N. S. Iskandar, “Vocational village model: Bridging the gaps towards sustainable rural development,” *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, vol. 8, no. 13, p. 7021, Nov. 2024, doi: 10.24294/jipd7021.
- [6] E. M. Manurung, Ida Nuraida, Nina Septina, and R. T. Surbakti, “Penguatan Ketrampilan Vokasional Digital Pelajar dan Guru SMA di Kota Bandung,” *Journal of Applied Community Engagement*, vol. 3, no. 2, pp. 85–99, Dec. 2023, doi: 10.52158/jace.v3i2.725.
- [7] T. Megayanti, L. Widaningsih, and N. I. K. Dewi, “The Mapping of Vocational School with Building Technical Drawing Concentration: Opportunities and Challenges in Construction Industry’s Needs,” in *Proceedings of the 5th UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2018)*, Paris, France: Atlantis Press, 2019. doi: 10.2991/ictvet-18.2019.58.
- [8] F. A. Antoni, D. Despa, and R. Widyawati, “Peran Implementasi Building Information Modelling (BIM) Terhadap Kinerja Proyek Jalan Tol Kayuagung – Palembang – Betung Tahap II STA 67+400 – 75+000,” *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)*, vol. 3, no. 1, May 2023, doi: 10.23960/snip.v3i1.403.
- [9] I. G. A. A. Putera, “MANFAAT BIM DALAM KONSTRUKSI GEDUNG: SUATU KAJIAN PUSTAKA,” *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol. 26, no. 1, p. 43, Jul. 2022, doi: 10.24843/JITS.2022.v26.i01.p06.
- [10] C. F. Mieslenna and A. Wibowo, “Mengeksplorasi Penerapan Building Information Modeling Pada Industri Konstruksi Indonesia Dari Prespektif Pengguna Exploring The Implementation Of Building Information Modeling (BIM) In The Indenisan Construction Indsutry From Users Prespective,” Feb. 2019.
- [11] A. Pratama and P. F. Marzuki, “Kajian Implementasi BIM (Building Information Modeling) di Indonesia Berdasarkan Perspektif Pelaksana Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Kontraktor BUMN),” *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 30, no. 2, pp. 277–296, Jul. 2024, doi: 10.5614/jts.2023.30.2.15.
- [12] D. M. Sundara, T. Tiorivaldi, and A. Sodri, “Optimalisasi Kinerja Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Melalui Building Information Modelling,” *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, vol. 10, no. 2, pp. 66–74, Nov. 2024, doi: 10.31943/jri.v10i2.271.
- [13] D. Setiawan, “Kajian Pembelajaran BIM di Perguruan Tinggi,” *Jurnal Civronlit Unbari*, vol. 7, no. 1, p. 43, Apr. 2022, doi: 10.33087/civronlit.v7i1.96.
- [14] M. A. Nasution, A. M. Nasution, and M. DR, “Peningkatan Kompetensi Siswa Smk Negeri Percut Sei Tuan Melalui Edukasi Building Information Modeling (Bim) Dan Desain Arsitektur Berkelanjutan,” *Mejuajua: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 156–166, Aug. 2025, doi: 10.52622/mejuajuaabdimas.v5i1.268.
- [15] F. Hermawan *et al.*, “Peran Edukasi BIM dalam Meningkatkan Minat dan Kesiapan Karir Siswa SMA Bidang Teknik Sipil Digital The Role of BIM Education in Enhancing High School

- Students' Interest and Career Readiness in Digital Civil Engineering," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 9, no. 4, pp. 394–404, 2025, doi: 10.30651/aks.v9i4.27944.
- [16] D. P. Subramony, "Dale's Cone Revisited: Critically Examining the Misapplication of a Nebulous Theory to Guide Practice," *Educational Technology*, pp. 25–4, 2003.
- [17] M. Oktavia and A. Teja Prasasty, "Uji Normalitas Gain Untuk Pemantapan dan Modul dengan Onge Group Pre and Post Test," Nov. 2019, pp. 596–601. doi: 10.30998/simponi.v0i0.439.
- [18] R. R. Hake and J. Reece, "ANALYZING CHANGE/GAIN SCORES*†," 1999. [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141123847>