



Pelatihan Bim dan Microsoft Project sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Bidang Konstruksi Guru SMK di Kota Surabaya

Wahyu Dwi Mulyono^{1*}, Suprpto², Gde Agus Yudha Prawira Adistana³

^{1,3}Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia, 60231

²Program Sudi D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia, 60231

E-mail:* wahyumulyono@unesa.ac.id

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v7i1.2904>

Info Artikel:

Diterima :
2025-12-09

Diperbaiki :
2025-12-14

Disetujui :
2025-12-16

Kata Kunci: Pelatihan, BIM, Autodesk Revit, Microsoft Project, SMK

Abstrak: Perkembangan teknologi yang sangat pesat menjadi tantangan global pada abad ke-21 ini. Sebagai abad revolusi industri 4.0, dan 5.0 banyak terjadi perubahan gaya hidup dan pekerjaan. Perubahan ini memicu timbulnya perubahan di dunia kerja. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) harus beradaptasi dengan adanya perubahan tersebut. Program PKM ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan guru SMK dalam menggunakan Building Information Modeling (BIM) dengan software Autodesk Revit dan kemampuan manajemen proyek dengan software Microsoft Project. Mitra PKM ini adalah Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Teknologi Konstruksi dan Properti Kota Surabaya. Pelaksanaan program dibagi menjadi tiga bagian yaitu pengembangan jobsheet dan video tutorial, pelatihan Autodesk Revit, dan pelatihan Microsoft Project. Hasil yang didapatkan dari program PKM ini adalah sebagai berikut. (1) Jobsheet dan video tutorial Autodesk Revit dan Microsoft Project, (2) peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan Autodesk Revit, dan (3) peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan Microsoft Project.

Abstract: The rapid development of technology has become a global challenge in the 21st century. As the century of industrial revolution 4.0 and 5.0 many changes in lifestyle and work. These changes triggered changes in the world of work. Vocational High

Schools must adapt to these changes. This program aims to improve the skills of teachers in using Building Information Modeling (BIM) with Autodesk Revit software and project management skills with Microsoft Project software. This partner is the Surabaya City Construction and Property Technology Subject Teachers Council (MGMP). The program implementation is divided into three parts: the development of job sheets and video tutorials, Autodesk Revit training, and Microsoft Project training. The results obtained from this PKM program are as follows. (1) Job sheets and video tutorials for Autodesk Revit and Microsoft Project, (2) improving teachers' skills in using Autodesk Revit, and (3) improving teachers' skills in using Microsoft Project.

Keywords: *Training, BIM, Autodesk Revit, Microsoft Project, Vocational High School*

Pendahuluan

Sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan pendidikan yang menyiapkan lulusan untuk mempunyai kemampuan pada jenis pekerjaan tertentu yang spesifik dan dibutuhkan oleh dunia kerja (Sudira, 2016). Pendidikan kejuruan menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja (Cholik et al., 2021)(UNESCO, 2016). Pendidikan kejuruan sangat penting untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (TPB) atau sustainable development goals (SDG) 2030. Sesuai dengan tujuan SDG 4 yaitu memastikan pendidikan berkualitas yang inklusif dan merata serta mempromosikan kesempatan belajar seumur hidup untuk semua. SDG 4 menempatkan pendidikan kejuruan sebagai bagian inti dari pembangunan yang sukses dan berkelanjutan (UNESCO, 2016). Sesuai visi UNESCO selama periode 2022 hingga 2029, pendidikan kejuruan atau Technical and Vocational Education and Training (TVET) mempunyai peran dalam pengembangan keterampilan untuk pemberdayaan, pekerjaan produktif dan pekerjaan yang layak, dan memfasilitasi transisi ke ekonomi dan masyarakat yang lebih digital, hijau dan inklusif (UNESCO, 2022).

Permasalahan yang terjadi adalah masih tingginya tingkat pengangguran terbuka (TPT) lulusan SMK. Berdasarkan data dari badan pusat statistik (BPS) nasional lulusan SMK per tanggal 18 Juli 2024 menduduki peringkat pertama TPT yaitu sebesar 9,31% (Badan Pusat Statistik, 2024). Data BPS Jawa Timur TPT bagi lulusan SMK di Provinsi Jawa Timur menduduki posisi teratas yaitu 6,81 persen disusul lulusan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang memiliki TPT sebesar 6,69 persen dan lulusan DIV/S1/S2/S3 dengan TPT 5,33 persen (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2024).

Permasalahan dan tantangan global juga terjadi pada abad ke-21 sebagai abad revolusi industri 4.0, dan 5.0. Pada abad ini terjadi Pandemi Covid-19 yang membuat banyak terjadi perubahan gaya hidup dan pekerjaan. Perubahan ini memicu timbulnya perubahan bidang keterampilan yang dibutuhkan oleh dunia kerja. Abad 21 ini menimbulkan kebutuhan akan jenis keterampilan baru yang sebelumnya belum ada, serta menghilangkan keterampilan yang sudah tidak relevan lagi (Oviawe, J. I., Uwameiye, R., & Uddin, 2017).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) harus beradaptasi dengan adanya perkembangan teknologi dan kebutuhan keterampilan baru di dunia industri (Hafid et al., 2025). Salah satu nya di SMK program keahlian Teknologi Konstruksi dan Properti terdapat teknologi baru yang harus dikuasi siswa yaitu Building Information Modeling (BIM) (Hastutiningsih et al., 2024) dengan Autodesk Revit dan Microsoft Project untuk manajemen proyek. Tuntutan adanya teknologi baru ini menjadi tantangan bagi guru untuk melakukan update pengetahuan dan keterampilan sesuai tuntutan tersebut (Megawati et al., 2025). Sehingga membutuhkan adanya pelatihan bagi guru, agar dapat mengajarkan kepada siswa tentang Building Information Modeling (BIM) dengan Autodesk Revit dan Microsoft Project.

Kurikulum yang berlaku di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada saat ini adalah kurikulum merdeka (Miftakhu Rosyad et al., 2024). Kurikulum merdeka menuntut pihak sekolah untuk merancang pembelajaran sesuai dengan kekhasan masing-masing sekolah (Amdani et al., 2023). Kementerian hanya menyediakan mata pelajaran, capaian pembelajaran, dan elemen dengan total jam pelajaran (JP). Untuk itu, pihak sekolah harus mengembangkan sendiri tujuan pembelajaran (TP), alur tujuan pembelajaran (ATP), pembagian jam setiap elemennya dan dokumen pembelajaran termasuk rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang sekarang disebut modul ajar [8].

Permasalahan global dan nasional terkait SMK juga terjadi pada SMK bidang teknik bangunan di Kota Surabaya. Bagian penting dari SMK adalah guru. Dimana salah satu kelompok guru SMK adalah Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Teknologi Konstruksi dan Properti Kota Surabaya. MGMP Teknologi Konstruksi dan Properti merupakan kelompok musyawarah guru-guru SMK bidang teknik bangunan yang mewadahi aktifitas kependidikan termasuk musyawarah kurikulum, bahan ajar, teknologi, keilmuan, media dan sebagainya.

MGMP Teknologi Konstruksi dan Properti beranggotakan 12 guru yang berasal dari SMK bidang teknik bangunan di Kota Surabaya antara lain SMK Negeri 2 Surabaya, SMK Negeri 3 Surabaya, SMK Negeri 5 Surabaya, SMK Negeri 7

Surabaya, SMK PGRI 4 Surabaya, dan SMK 45 Surabaya. MGMP Teknologi Konstruksi dan Properti beralamat di SMK Negeri 5 Surabaya yaitu Jalan. Mayjend. Prof. Dr. Moestopo No. 167 – 169 Surabaya.

MGMP Teknologi Konstruksi dan Properti Kota Surabaya memegang peranan penting dalam pembelajaran di SMK teknik bangunan. Berdasarkan hasil observasi didapatkan bahwa kurikulum baru dan banyaknya guru teknik bangunan yang purna tugas menjadi persoalan yang dihadapi. Kurikulum baru menuntut guru agar mempunyai pengetahuan dan keterampilan sesuai capaian pembelajaran yang ditargetkan di kurikulum. Kurikulum merdeka pada mata pelajaran Teknologi Konstruksi dan Properti banyak difokuskan pada penguasaan teknologi informasi bidang konstruksi termasuk aplikasi *Building Information Modelling* (BIM) (Bethary et al., 2023) dan Microsoft Project (Ramadhan & Maulana, 2020).

Pesatnya perubahan dan kompetensi yang dibutuhkan industri konstruksi harus dapat diikuti oleh guru SMK yang nantinya kompetensi tersebut akan diajarkan kepada siswa. Lemahnya penguasaan terhadap teknologi informasi bidang konstruksi termasuk aplikasi BIM dan Microsoft Project akan membuat pelayanan Pendidikan menjadi tidak maksimal (Alrizqi & Fazri, 2023). Lulusan SMK teknik bangunan akan kurang mampu bersaing dan akan menambah jumlah pengangguran. Sehingga perlu dilaksanakan program PKM ini untuk melakukan pelatihan bagi guru-guru SMK bidang teknik bangunan di Kota Surabaya.

Berdasarkan hasil diskusi dengan Koordinator MGMP Teknologi Konstruksi dan Properti Kota Surabaya Bapak Joko Sanjoyo, S.T. Permasalahan mitra adalah permasalahan aspek sosial kemasyarakatan bidang Pendidikan yaitu kurangnya kemampuan dalam penguasaan teknologi aplikasi bidang Teknik bangunan terbaru sesuai kurikulum merdeka dan kebutuhan industri, yang berdampak pada kurang maksimalnya dalam pelayanan bidang Pendidikan. Secara rinci permasalahan tersebut yaitu (1) Kurangnya kemampuan dalam menggunakan aplikasi BIM, dan (2) Kurangnya kemampuan dalam manajemen proyek dengan aplikasi Microsoft Project.

Tujuan pelaksanaan kegiatan PKM ini adalah sebagai berikut. (1) Meningkatkan kemampuan guru dalam aplikasi BIM sesuai dengan kurikulum merdeka dan kebutuhan masyarakat industri konstruksi. (2) Meningkatkan kemampuan guru dalam manajemen konstruksi dengan menggunakan aplikasi Microsoft Project.

Tujuan pelaksanaan kegiatan PKM ini sejalan dengan SDG'S yaitu pada tujuan 4 (Pendidikan berkualitas) dan tujuan 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur). Tujuan pelaksanaan kegiatan PKM ini juga sejalan dengan Asta Cita ke 4 yaitu memperkuat

pembangunan sumber daya manusia (SDM), sains, teknologi, pendidikan, kesehatan, prestasi olahraga, kesetaraan gender, serta penguatan peran perempuan, pemuda, dan penyandang disabilitas.

Pelatihan Aplikasi BIM dan Microsoft Project bagi guru SMK Teknik bangunan di Kota Surabaya diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru yang nantinya akan berdampak pada meningkatnya kualitas Pendidikan khususnya di SMK bidang Teknik bangunan. Peningkatan kemampuan guru juga akan dapat menghasilkan lulusan siswa SMK yang berkualitas sesuai kebutuhan dunia industri.

Metode

Program PKM ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru Program Keahlian Teknologi Konstruksi dan Properti Kota Surabaya dalam menggunakan aplikasi BIM dengan Software Autodesk Revit dan manajemen proyek dengan aplikasi Microsoft Project. Metode yang digunakan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini adalah *Participatory Action Research* (PAR), yaitu pendekatan penelitian kolaboratif yang menempatkan peserta (guru SMK) sebagai subjek aktif dalam proses identifikasi masalah, perencanaan tindakan, pelaksanaan pelatihan, refleksi, dan perbaikan berkelanjutan. Pendekatan ini dipilih karena PAR mampu menghasilkan perubahan kompetensi yang lebih kontekstual, partisipatif, dan berkelanjutan sesuai kebutuhan peserta.

Kegiatan utama dalam PKM ini adalah pelatihan dan pendampingan. Guru diberikan penjelasan pengetahuan dasar dan procedural tentang Autodesk Revit dan Microsoft Project, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan terbimbing dengan bantuan bahan ajar jobsheet yang sudah disiapkan. Untuk mendukung pelatihan, sebagai media tambahan juga disiapkan video tutorial prosedur penggunaan Autodesk Revit dan Microsoft Project. Secara rinci tahapan pelaksanaan program PKM ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan PKM

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilaksanakan bekerjasama dengan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Teknologi Konstruksi dan Properti Kota Surabaya. Hasil yang ditargetkan dari kegiatan PKM ini adalah meningkatnya kemampuan guru SMK dalam menggunakan aplikasi Autodesk Revit untuk Building Information Modeling (BIM) dan Microsoft Project untuk manajemen proyek.

Teknologi yang diterapkan berupa aplikasi Autodesk Revit untuk Building Information Modeling (BIM) dan Microsoft Project untuk manajemen proyek. Dua aplikasi ini wajib dikuasai di dunia industri konstruksi. BIM menjadi teknologi baru yang menjadi syarat setiap proyek konstruksi untuk menjadikan pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien (Rizqy et al., 2021). Begitu pula Microsoft Project yang dapat digunakan untuk mempermudah penjadwalan proyek konstruksi. Dua aplikasi ini sangat relevan dengan kurikulum merdeka SMK yang mengedepankan teknologi dan kesesuaian dengan kebutuhan dunia kerja.

Autodesk Revit adalah perangkat lunak (software) yang dikembangkan oleh Autodesk, dirancang khusus untuk Building Information Modeling (BIM) (Bethary et al., 2023). Revit digunakan oleh arsitek, insinyur, dan profesional konstruksi untuk merancang, mendokumentasikan, dan mengelola informasi bangunan secara digital dalam satu model terpadu. Dengan Revit, pengguna dapat membuat model 3D yang tidak hanya menampilkan visual bangunan, tetapi juga menyimpan informasi detail tentang material, dimensi, biaya, hingga jadwal pembangunan. BIM ini menjadi materi wajib pada SMK Program Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi bangunan (Ramadhan & Maulana, 2020). Khususnya pada elemen Gambar Teknik dan Building Information Modelling (BIM).

Microsoft Project (MS Project) adalah perangkat lunak manajemen proyek yang dikembangkan oleh Microsoft. Software ini digunakan untuk membantu merencanakan, menjadwalkan, mengalokasikan sumber daya, memantau progres, dan mengendalikan proyek agar berjalan sesuai target waktu, biaya, dan kualitas. MS Project menjadi salah satu aplikasi yang harus dikuasai siswa di SMK Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Perumahan dalam elemen Rencana Biaya dan Penjadwalan Konstruksi Bangunan.

Penerapan teknologi berupa aplikasi Autodesk Revit untuk Building Information Modeling (BIM) dan Microsoft Project untuk manajemen proyek ini sangat relevan dengan kebutuhan masyarakat. Guru SMK Bidang Teknik Bangunan sangat senang mendapat pelatihan ini dan mengapresiasi kepedulian perguruan

tinggi untuk memberikan pelatihan kepada guru SMK dengan materi yang sangat dibutuhkan. Guru SMK sebagai peserta pelatihan sangat ingin mengadakan pelatihan ini lagi secara berkelanjutan dengan materi-materi penerapan teknologi yang lain pada tahun berikutnya.

Rincian pelaksanaan PKM diuraikan menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelatihan Autodesk Revit, dan tahap pelatihan Microsoft Project.

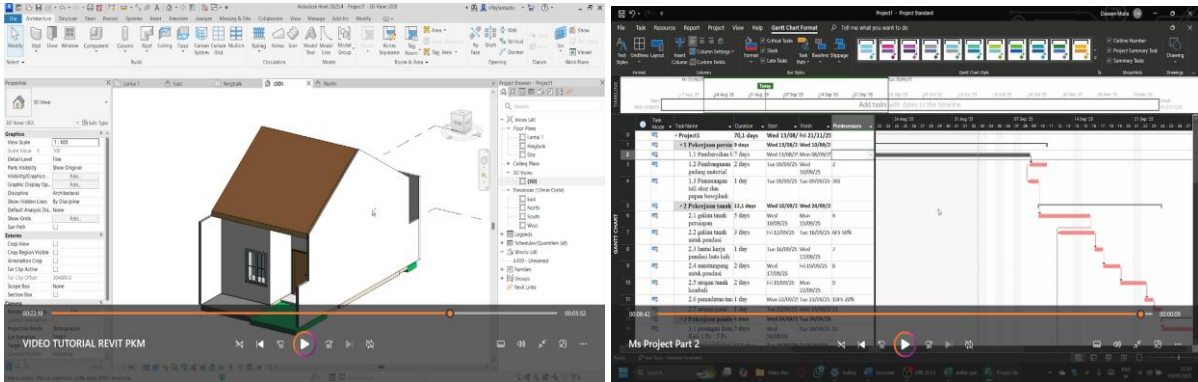
Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal yang sangat penting dalam menjamin keberhasilan kegiatan PKM. Pada tahap ini, tim pelaksana melaksanakan beberapa kegiatan yaitu penyusunan jobsheet dan video tutorial, koordinasi dan perizinan, persiapan sarana dan prasarana, serta pembuatan rundown kegiatan. Penyusunan perangkat pembelajaran berupa jobsheet dan video tutorial merupakan bagian penting dalam persiapan yang nantinya menjadi panduan utama dalam proses pelatihan. Pembuatan jobsheet diawali dengan identifikasi materi yaitu aplikasi BIM dengan Software Autodesk Revit dan manajemen proyek dengan aplikasi Microsoft Project. Setiap bagian jobsheet dilengkapi dengan langkah-langkah kerja, ilustrasi, serta latihan yang dapat memandu peserta belajar secara mandiri.

Selanjutnya, pembuatan video tutorial dilakukan sebagai media pembelajaran pendukung yang bersifat audio-visual. Dengan adanya jobsheet dan video tutorial ini, peserta pelatihan diharapkan tidak hanya mampu mengikuti kegiatan secara langsung, tetapi juga dapat melakukan pembelajaran mandiri setelah kegiatan PKM berakhir. Produk ini juga dirancang agar dapat digunakan secara berkelanjutan oleh guru SMK sebagai sumber belajar tambahan dalam mendukung pembelajaran di sekolah masing-masing. Desain jobsheet dapat dilihat pada Gambar 2 dan video tutorial dapat dilihat pada Gambar 3.



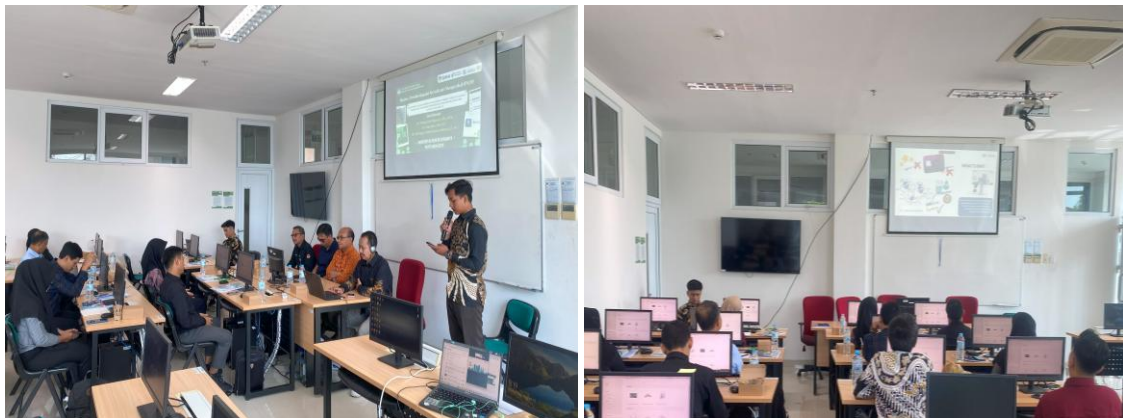
Gambar 2. Jobsheet Autodesk Revit dan Microsoft Project



Gambar 3. Video Tutorial Autodesk Revit dan Microsoft Project

Tahap Pelaksanaan Pelatihan Autodesk Revit

Pelaksanaan pelatihan PKM ini dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap pertama pelatihan Autodesk Revit dan kedua pelatihan Microsoft Project. Pelatihan Autodesk Revit dilaksanakan selama dua hari. Hari pertama bertempat di Laboratorium Komputer Gedung A90205 Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Agenda hari pertama adalah pembukaan PKM, pemaparan materi BIM dan Autodesk Revit, dan pelatihan Autodesk Revit dengan materi set-up projects, dinding, dan lantai. Dokumentasi pelatihan hari pertama dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pelatihan Hari Pertama

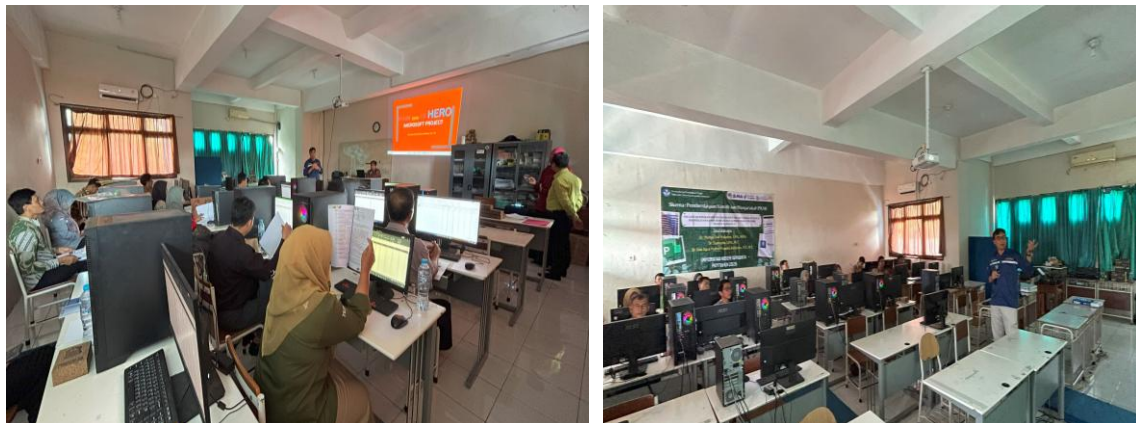
Pelatihan hari kedua bertempat di Laboratorium Komputer DPIB SMK Negeri 7 Surabaya yang beralamat di Jl. Pawiyatan No. 2 Bubutan, Kec. Bubutan, Surabaya. Agenda hari kedua adalah melanjutkan workshop Autodesk Revit dengan materi pintu, jendela, atap, dan dokumenting. Dokumentasi pelatihan hari kedua dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pelatihan Hari Kedua

Tahap Pelaksanaan Pelatihan Microsoft Project

Pelatihan hari ke tiga dan ke empat dilaksanakan di Laboratorium Komputer DPIB SMK Negeri 3 Surabaya yang beralamat di Jl. Ahmad Yani Dukuh Menanggal, Kec. Gayungan, Surabaya. Agenda hari ketiga adalah pemaparan materi Microsoft Project dan workshop Microsoft Project dengan materi membuat penjadwalan dengan Microsoft Project dan melakukan input predecessors pada penjadwalan. Agenda hari ke empat adalah melanjutkan workshop Microsoft Project dengan materi melakukan input rancangan anggaran biaya dan dokumenting Microsoft Project dan penutupan pelatihan. Dokumentasi pelatihan hari ketiga dapat dilihat pada Gambar 6, sedangkan dokumentasi pelatihan hari ke empat dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Pelatihan Hari Ketiga



Gambar 7. Pelatihan Hari Ke empat

Autodesk Revit merupakan salah satu Software berbasis BIM (Building Information Modelling) yang membantu pendokumentasian proyek (perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan) secara lebih nyata dengan pemodelan tiga dimensi. Microsoft Project merupakan salah satu aplikasi dalam bidang manajemen proyek yang digunakan untuk membuat jadwal, rencana proyek, mengelola sumber daya, dan melacak waktu. Microsoft Project dirancang untuk membantu profesional proyek dalam mengelola proyek secara efisien.

Pelatihan ini memberikan pengetahuan dan keterampilan bagi guru SMK bidang Teknologi Konstruksi dan Properti dalam menggunakan Autodesk Revit dan Microsoft Project. Kompetensi yang didapatkan nantinya akan diajarkan kepada siswa di SMK yang relevan dengan kurikulum dan perkembangan industri konstruksi saat ini. Jobsheet dan video tutorial juga dapat menjadi bahan ajar bagi guru dan siswa selama pembelajaran.

Kesimpulan

Kesimpulan dari pelaksanaan program PKM ini adalah sebagai berikut. (1) Jobsheet dan video tutorial Autodesk Revit dan Microsoft Project dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran yang efektif, (2) Pelatihan yang dilakukan dapat meningkatkan kemampuan guru dalam menggunakan Autodesk Revit, dan (3) Pelatihan yang dilakukan dapat meningkatkan kemamouan guru dalam menggunakan Microsoft Project. Pencapaian tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK yang sesuai dengan kebutuhan industri konstruksi.

Saran kegiatan PKM pelatihan berikutnya dapat melanjutkan dengan materi lain sebagai lanjutan dari materi dasar dari PKM ini. PKM juga dapat dilakukan

dengan bekerjasama dengan industri sebagai pemateri, sehingga bisa berdiskusi secara langsung dari SMK, industri, dan perguruan tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada LPPM Universitas Negeri Surabaya dan Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi atas kepercayaan kepada kami untuk melaksanakan program PKM.

Referensi

- Alrizqi, M. R., & Fazri, I. (2023). Keuntungan, batasan dan tantangan penggunaan building information modeling dalam proses pembelajaran. *Archvisual: Jurnal Arsitektur Dan Perencanaan*, 3(1), 21–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.55300/archvisual.v3i1.1712>
- Amdani, D., Novaliyosi, N., Nindiasari, H., & Yuhana, Y. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka terhadap Hasil Belajar Peserta Didik: Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(6), 4126–4131. <https://doi.org/https://doi.org/10.54371/jiip.v6i6.2145>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Tingkat Pengangguran Terbuka Berdasarkan Tingkat Pendidikan. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTE3OSMy/tingkat-pengangguran-terbuka-berdasarkan-tingkat-pendidikan.html>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. (2024). Agustus 2024 Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Jawa Timur sebesar 4,19 persen. Badan Pusat Statistik. <https://jatim.bps.go.id/id/pressrelease/2024/11/05/1452/agustus-2024-tingkat-pengangguran-terbuka-tpt-di-jawa-timur-sebesar-4-19-persen.html>
- Bethary, R. T., Krisdianto, N., Soelarso, S., Intari, D. E., Hermita, N., Budiman, A., Purnaditya, N. P., & Asyiah, S. (2023). Sosialiasi platform digital BIM (Building Information Modelling) bagi guru SMKN 1 Tanara Banten. *Civil Engineering for Community Development (CECD)*, 2(2), 83–88. <https://doi.org/10.36055/cecd.v2i2.22176>
- Cholik, M., Samani, M., Buditjahjanto, I. G. P. A., & Putri, A. R. (2021). The Effect of education system components on the quality of vocational high school graduates. *International Journal of Instruction*, 14(3), 241–254. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14314a>

- Hafid, I. K. A., Kasmira, K., Redianto, R., & Purnamawati, P. (2025). Peningkatan kompetensi kejuruan melalui integrasi kurikulum industri di pendidikan vokasi: tinjauan literatur. *Jurnal Pendidikan Dan Profesi Keguruan*, 4(2), 196–207. <https://doi.org/https://doi.org/10.59562/progresif.v4i2.10404>
- Hastutiningsih, A. D., Pramudiyanto, P., Elviana, E., & Raharjo, N. E. (2024). Pelatihan building information modeling bagi guru sekolah menengah kejuruan di DIY dan Jawa Tengah. *Penamas: Journal of Community Service*, 4(2), 389–399. <https://doi.org/10.53088/penamas.v4i2.1288>
- Megawati, P. J., Viriezky, V., Adrian, A. B., & Seprianto, T. (2025). Pengenalan building information modeling (BIM) sebagai jembatan karir arsitektur dan konstruksi masa depan. *Nemui Nyimah*, 5(1), 21–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.23960/nm.v5i1.156>
- Miftakhu Rosyad, A., Faozi, R., & Hamsah, M. (2024). Pelaksanaan Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Menengah Kejuruan. *Berkala Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 712–723. <https://doi.org/https://doi.org/10.51214/bip.v4i3.1255>
- Oviawe, J. I., Uwameiye, R., & Uddin, P. S. (2017). Bridging skill gap to meet technical, vocational education and training school-workplace collaboration in the 21st century. *International Journal of Vocational Education and Training Research*, 3(1), 7–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.11648/j.ijvetr.20170301.12>
- Ramadhan, M. A., & Maulana, A. (2020). Pemahaman Konsep BIM melalui Autodesk Revit bagi Guru SMK Teknik Bangunan se-Jabodetabek. *Wikrama Parahita : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 47–52. <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v4i1.1886>
- Sudira, P. (2016). *TVET abad XXI filosofi, teori, konsep, dan strategi pembelajaran vokasional*. UNY Press.
- UNESCO. (2016). *Strategy for Technical and Vocational Education and Training (TVET)*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2022). *Transforming technical and vocational education and training for successful and just transitions*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.