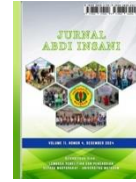




## JURNAL ABDI INSANI

Volume 11, Nomor 4, Desember 2024

<http://abdiinsani.unram.ac.id>. e-ISSN : 2828-3155. p-ISSN : 2828-4321



### PELATIHAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* BERBASIS *TEKLA STRUCTURES* PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN KELAS XI DI KABUPATEN MOJOKERTO

*Building Information Modelling Training Based on Tekla Structures for Grade XI  
Vocational High School Students In Mojokerto Regency*

**Diah Sarasanty<sup>1\*</sup>, Erna Tri Asmorowati<sup>1</sup>, Dicki Nizar Zulfika<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Majapahit, <sup>2</sup>Jurusan Teknik  
Perpipaan Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

*Jl. Raya Jabon Km. 07 Mojokerto Jawa Timur*

\*Alamat korespondensi: [diahsarasanty@gmail.com](mailto:diahsarasanty@gmail.com)

*(Tanggal Submission: 26 Agustus 2024, Tanggal Accepted : 15 Oktober 2024)*



#### **Kata Kunci :**

*Building  
Information  
Modelling,  
Konstruksi,  
Pelatihan,  
Pemberdayaan,  
Sekolah  
Menengah  
Kejuruan*

#### **Abstrak :**

Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berkontribusi paling banyak terhadap presentase TPT (Tingkat Pengangguran Terbuka) per Agustus 2022 sebesar 8,42 juta orang. Dalam mengurangi TPT pentingnya meningkatkan keterlibatan mitra dunia kerja dalam merancang dan mengelola pembelajaran di SMK serta mengembangkan potensi kemampuan dan keahlian murid yang selaras dengan kebutuhan DUDI. Hasil observasi dan ketentuan BSKAP 033/H/KR/2022, capaian pembelajaran peserta didik belum tercapai kompetensi fase E dan F dalam pemodelan 3D. Tujuan PKM bidang aplikasi BIM ini diperuntukkan dalam rangka meningkatkan keterampilan siswa dalam mengaplikasikan Building Information Modelling dalam tercapainya kemampuan dan kompetensi pemodelan 3D. Metode pemberdayaan yang diterapkan berupa pelatihan dan pendampingan aplikasi BIM dalam pemodelan 3D bangunan konstruksi untuk peningkatan keterampilan mitra terkait menggambar 3D struktur gedung dengan teknologi BIM yang terintegrasi perangkat lunak. Dari hasil analisa asesment awal dan akhir diperoleh adanya peningkatan keterampilan mitra terkait menggambar 3D struktur gedung dengan teknologi BIM yang terintegrasi perangkat lunak sebesar  $\geq 70\%$  berdasarkan dari kinerja simulasi pemodelan 3D yang terbangun setelah mengikuti pelatihan serta peningkatan keterampilan membuat visualisasi desain konstruksi yang informatif dengan perangkat lunak  $\geq 70\%$ . Adanya pengembangan kompetensi siswa dalam visualisasi desain konstruksi dengan harapan dapat berkontribusi pada penataan bangunan dan infrastruktur kota/kabupaten. Selain itu mendukung efektivitas pekerjaan perubahan desain,



analisa benturan/masalah objek konstruksi, dan memberikan simulasi proses pembangunan sehingga dapat membantu koordinasi dan integrasi dengan desain tata kota/kabupaten yang sudah ada maupun yang akan dikembangkan.

**Key word :**

*Building Information Modeling, Construction, Training, Empowerment, Vocational High School*

**Abstract :**

Vocational High School (SMK) graduates contribute the most to the percentage of TPT as of August 2022 of 8.42 million people. In reducing TPT, it is important to increase the involvement of partners in the world of work in designing and managing learning in SMK and developing the potential abilities and expertise of students in line with the needs of DUDI. The results of observations and provisions of BSKAP 033/H/KR/2022, the learning achievements of students have not reached the competencies of phases E and F in 3D modeling. The goal of this PKM in the field of Building Information Modeling (BIM) applications is to enhance students' proficiency in applying BIM to achieve 3D modeling abilities and competencies. The empowerment method applied is in the form of training and mentoring of BIM applications in 3D modeling of construction buildings to improve partner skills related to drawing 3D building structures with BIM technology integrated with software. From the results of the initial and final assessment analysis, it was found that there was an increase in partner skills related to drawing 3D building structures with BIM technology integrated with software by  $\geq 70\%$  based on the performance of 3D modeling simulations that were built after participating in the training and an increase in skills in creating informative construction design visualizations with software  $\geq 70\%$ . There is a development of student competency in construction design visualization with the hope that it can contribute to the arrangement of city/district buildings and infrastructure. In addition, it supports the effectiveness of design change work, analysis of construction object collisions/problems, and provides simulations of the construction process so that it can help coordination and integration with existing or future city/district layout designs.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7<sup>th</sup> edition) :

Sarasanty, D., Asmorowati, E. T., & Zulfika, D. N. (2024). Pelatihan *Building Information Modelling* Berbasis *Tekla Structures* Pada Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Kelas XI Di Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Abdi Insani*, 11(4), 1468-1480. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i4.1827>

## PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi sangat penting dalam menyiapkan generasi muda untuk menjadi tenaga kerja yang kompeten dan berdaya saing di industri. Meningkatkan kualitas dan kinerja Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah tujuan dari program pendidikan yang diluncurkan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) Indonesia. Menciptakan tenaga kerja yang terampil dalam industri konstruksi, salah satu sektor prioritas utama. Untuk mencapai visi prioritas tersebut, pelatihan siswa harus dipercepat untuk memenuhi kebutuhan industri dan bisnis (DUDI) (Puslitjakdibud, 2021). Sekolah Menengah Kejuruan berbeda dengan institusi pendidikan lainnya karena lebih menekankan pada pengembangan kompetensi kerja tertentu. Salah satu tujuan dari pendidikan menengah kejuruan adalah untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan dalam memenuhi kebutuhan industri. Untuk menilai kinerja sistem pendidikan secara keseluruhan, evaluasi sistem menggunakan perspektif satuan

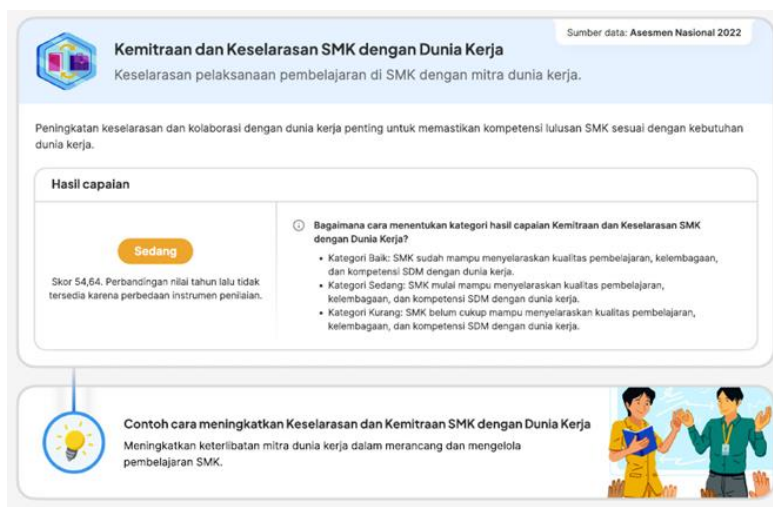


pendidikan. Oleh karena itu, metrik utama yang digunakan untuk penilaian sesuai dengan kerangka sekolah yang baik, atau sekolah yang kami harapkan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diharapkan berusaha sekuat tenaga untuk memastikan bahwa setiap siswa memiliki (1) kemampuan dan sifat yang diperlukan untuk kehidupan saat ini dan masa depan mereka, serta bahwa sifat-sifat tersebut sesuai dengan nilai-nilai Pancasila. (2) Proses pembelajaran di sekolah harus mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan siswa; (3) sekolah harus didukung oleh guru yang reflektif, pembelajar sepanjang hayat, berbagi, dan bekerja sama; dan (4) sekolah harus memiliki lingkungan yang aman, inklusif, dan menghormati keberagaman (Depdikbud, 2012).

Salah satu masalah pendidikan Indonesia adalah relevansi kompetensi lulusan SMK dan kebutuhan DUDI. Studi tersebut menemukan bahwa sekitar 12% lulusan SMK masih tidak terserap di pasar kerja, termasuk kompetensi tenaga kerja yang tidak sesuai dengan industri di mana mereka bekerja (3). Oleh karena itu, meskipun strategi untuk meningkatkan kualitas lulusan SMK tidak menghasilkan hasil yang cepat, upaya dilakukan untuk meningkatkannya. Setelah beberapa tahun dari pelaksanaan program, hasil revitalisasi SMK baru dapat dilihat. Tanda-tanda pencapaian program adalah peningkatan kualitas lulusan SMK dan peningkatan jumlah lulusan yang bekerja di DUDI.

Menurut ketentuan BSKAP No.033/H/KR/2022 menjelaskan capaian pembelajaran jurusan DPIB baik di Fase E dan F elemen *BIM* yaitu peserta didik mampu menggunakan aplikasi perangkat lunak yang dijadikan dasar dalam desain pemodelan dan informasi gambar proyeksi orthogonal (2D) dan proyeksi piktorial (3D) (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2022). Rekomendasi dari unduhan rapor pendidikan bahwa pentingnya peningkatan keterlibatan mitra dunia kerja dalam merancang dan mengelola pembelajaran di SMK serta mengembangkan potensi kemampuan dan keahlian murid yang selaras dengan peluang berkarya di dunia kerja dan/ atau berwirausaha dapat mengurangi skor TPT. Berdasarkan data BPS yang dikutip CNBC Indonesia, Senin (7/11/2022), tingkat pengangguran terbuka (TPT) lulusan SMK per Agustus 2022 sebesar 5,86% atau 8,42 juta orang yang mengindikasikan lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berkontribusi paling banyak terhadap persentase TPT (Putri, 2022).

Pada kunjungan pertama disampaikan oleh Kepala Sekolah mitra bahwa DPIB atau Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan merupakan jurusan yang mempelajari tentang perencanaan bangunan, pelaksanaan pembuatan gedung dan perbaikan gedung. Kegiatannya adalah belajar menggambar rumah, gedung dan apartemen, menghitung biaya bangunan, melaksanakan pembangunan dan memelihara konstruksi bangunan dengan tujuan setelah lulusan siswa jurusan DPIB akan berprofesi menjadi *drafter*, *quantity surveyor*, *quality control*, konsultan perencana, dan desainer bangunan yang handal (Humas, 2022). Untuk rekomendasi perbaikan dari sumber relevan yaitu Rapor Pendidikan tahun 2023 terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rekomendasi Rapor Pendidikan SMK Tahun 2023

Pada saat fase F selesai, peserta didik diharapkan akan memiliki pemahaman yang jelas tentang program keahlian yang mereka pilih, yang akan memungkinkan mereka untuk menanamkan semangat dan tujuan mereka untuk merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar. Selain itu, memiliki kemampuan untuk menggambar struktur dalam tiga dimensi dan dua dimensi, arsitektur, interior dan eksterior gedung, teknik konstruksi utilitas, dan sistem plumbing gedung, serta gambar jalan dan jembatan. Dengan menggunakan perangkat lunak desain pemodelan dan informasi bangunan yang relevan dengan dunia kerja, peserta didik dapat melakukan perhitungan estimasi biaya konstruksi bangunan dengan menggunakan K3LH. Memiliki kompetensi memahami *BIM*, siswa dapat membayangkan konstruksi virtual sebelum konstruksi fisik dibangun untuk mengurangi keraguan, meningkatkan keselamatan, menyelesaikan masalah, dan mensimulasikan dan menganalisis efek potensial. Peserta didik dapat menerapkan K3LH dan budaya kerja industri yang relevan. Mereka juga dapat menggunakan teknologi *BIM* untuk membuat estimasi biaya real dalam perencanaan bangunan (Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, 2024).

Temuan dari mitra yang mendominasi bahwa peserta didik belum mampu dalam mengaplikasikan *Building Information Modelling (BIM)* dalam menggambar 3D sehingga berdampak kurangnya keterampilan dalam desain pemodelan proyeksi piktorial (3D). Dari temuan, analisis situasi, dan permasalahan maka Kepala Sekolah mitra membutuhkan pendampingan dalam memperoleh solusi yang tepat terkait peningkatan keterampilan siswa dalam aplikasi *BIM* untuk pencapaian kemampuan pemodelan 3D, integrasi teknologi *BIM*. Solusi yang ditawarkan oleh tim PKM dalam mengatasi permasalahan prioritas yang dihadapi mitra yaitu dengan melakukan kegiatan berupa pelatihan dan pendampingan aplikasi *BIM* dalam pemodelan 3D bangunan konstruksi untuk peningkatan keterampilan mitra terkait menggambar 3D struktur gedung dengan teknologi *BIM* yang terintegrasi perangkat lunak. Tujuan PKM bidang aplikasi *BIM* ini adalah untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam mengaplikasikan *Building Information Modelling* dalam tercapainya kemampuan dan kompetensi pemodelan 3D. Terlihat pada Gambar 2(a) wawancara bersama Kepala Sekolah, Waka Humas, dan Ketua Konsentrasi Keahlian DPIB. Pada hasil pengamatan langsung di sekolah yang ditampilkan pada Gambar 2(b) terlihat kondisi siswa di jurusan DPIB sudah memiliki kemampuan pemodelan 2D dengan capaian diatas kompetensi minimum.



(a)



(b)

Gambar 2(a). Kunjungan awal Tim PBM ke mitra yang diwakili Kepala Sekolah, Humas, Kepala Jurusan DPIB ; (b). Pembelajaran peserta didik jurusan DPIB terbatas dalam desain pemodelan 2D

Melalui kegiatan pemberdayaan ini diharapkan terpenuhinya pengetahuan dan keterampilan tentang aplikasi *BIM* yang diakomodasi melalui kegiatan pembelajaran di kelas. Diharapkan pula akan terbentuk keterampilan dalam menjalankan aplikasi *BIM* berbasis teknologi *Tekla* sehingga

memberikan kemudahan kepada siswa dalam pemodelan 3D serta mendukung tercapainya profil lulusan SMK yang berkembang, memiliki potensi kemampuan, dan keahliannya selaras dengan kebutuhan dunia kerja baik usaha maupun industri konstruksi (DUDI).

## METODE KEGIATAN

Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di Jalan Pakutomo No.1 Desa Mojogebang Kecamatan Kemlagi Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur tepatnya di SMK Negeri 1 Kemlagi pada rentang waktu bulan Agustus sampai dengan September. Lokasi mitra terletak di sebelah barat Kabupaten Mojokerto berjarak 22,3 kilometer dari Universitas Islam Majapahit (UNIM). Sekolah mitra merupakan sekolah kejuruan yang berdiri sejak tahun 2007 dengan SK pendirian sekolah Nomor : 188.45/2045/HK/416-012/2007. Jumlah tenaga pengajar saat ini antara lain terdiri dari guru tetap (PNS) 30 orang, PPPK 8 orang, GTT 30 orang, dan tenaga kependidikan 18 orang. Kejuruan yang dimiliki ada 5 kompetensi yakni Desain Pemodelan Interior Bangunan (DPIB), Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Akuntansi (Ak), Desain Komunikasi Visual (DKV), Layanan Perbankan (LPB) dengan total rombel semua kompetensi sejumlah  $\pm$  37-40 per angkatan tahun pelajaran. PKM ini ditujukan pada peserta didik pada kompetensi DPIB kelas XI dengan jumlah siswa per kelas  $\pm$  32-34 siswa (Fanani & Setiawan, 2022).

Metode pelaksanaan PKM ini meliputi lima tahapan (Kisno *et al.*, 2022) (Sarasanty & Zulfika, 2021) (Sarasanty *et al.*, 2023) yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap evaluasi dan rencana keberlanjutan program, tahap pencapaian target luaran, terdiri dari : Pertama, tahap persiapan merupakan tahapan koordinasi dan menyiapkan bahan baku produksi modul pelatihan *Building Information Modelling* terintegrasi *Tekla Structures* dan lembar kerja peserta didik (LKPD). Kedua, tahap pelaksanaan dilakukan sesuai dengan solusi yang diusulkan tim PKM dan telah disepakati bersama mitra. Solusi tersebut meliputi Pelatihan dasar pemodelan bangunan konstruksi berbasis Tekla *Building Information Modelling* untuk meningkatkan kemampuan menggambar struktur bangunan 3D dan visualisasi animasi desain yang informatif, mulai dari perencanaan, teknik pemodelan, hingga gambar rumah sederhana dan bertingkat, menggunakan teknologi BIM dalam desain pemodelan bangunan termasuk diantaranya pemberian tulangan besi beton pada masing-masing elemen bangunan meliputi pondasi, sloof, kolom, balok, dan pelat lantai. Tahapan ini dilaksanakan selama 4 sesi masing rombel konsentrasi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan.

Ketiga, tahapan evaluasi dan keberlanjutan dari program PKM. Tahapan dimulai dengan pembuatan rubrik sebagai alat penilaian untuk membantu menilai dan mengevaluasi kualitas capaian kinerja siswa. Kriteria atau dimensi yang akan dievaluasi disusun secara bertingkat dari paling rendah ke paling tinggi untuk menggambarkan pencapaian kinerja. Salah satu metode asesmen yang disesuaikan adalah kinerja, di mana siswa diminta untuk menunjukkan dan menerapkan pengetahuan mereka dalam berbagai konteks, seperti melakukan praktik dan membuat produk pemodelan 3D. Selain itu, metode asesmen ini juga menggunakan tes tertulis untuk mengukur atau mendapatkan informasi tentang kemampuan siswa, yang digunakan kepada mitra dalam bentuk esai dan uraian. Selain itu, tes lisan adalah jenis ujian di mana siswa diminta untuk menjawab pertanyaan secara lisan. Ini dapat dilakukan secara klasikal selama pembelajaran (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, dan Riset, 2022). Asesmen awal dilakukan untuk mengidentifikasi minat dan bakat siswa, serta kesiapan belajar mereka dari berbagai materi dan kompetensi. Asesmen sumatif dilakukan untuk menilai seberapa baik tujuan pembelajaran yang ditetapkan telah dicapai.

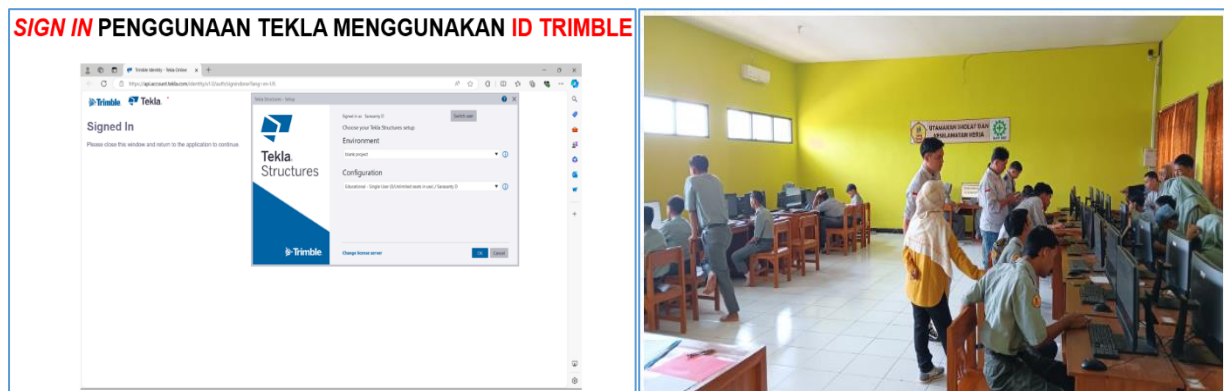
Permasalahan yang menjadi prioritas mitra yang urgensi diselesaikan dapat teratasi sesuai dengan solusi yang ditawarkan tim pengabdian apabila telah tercapai dan memenuhi indikator keberhasilan. Untuk mencapai tujuan kegiatan, diperlukan keaktifan dan komitmen bersama dari kedua belah pihak. Oleh karena itu, penting untuk membuat instrumen evaluasi dalam setiap tahapan dan proses transfer ilmu pengetahuan. Instrumen evaluasi ini diharapkan dapat mengukur tingkat



keberhasilan pelaksanaan PKM di SMKN 1 Kemplagi dan menjadi bahan refleksi bersama tentang perbaikan yang perlu dilakukan baik metode pembelajaran ruang lingkup materi maupun keberlanjutan. Dalam tahapan ini asesmen terhadap capaian kompetensi dan pembelajaran siswa dilakukan. Sebelum dilakukan pelatihan dilangsungkan asesmen awal sebagai bahan masukan tim PKM terkait kesiapan belajar dan menggali lingkup materi serta kompetensi awal yang dimiliki oleh peserta didik sehingga ketercapaian tujuan pembelajaran dapat terukur keberhasilannya. Keempat tahap pencapaian target luaran. Kegiatan ini adalah tahapan dalam upaya pencapaian target luaran pada kegiatan PKM ini. Luaran tersebut merupakan satu artikel yang diterbitkan dalam Jurnal Pengabdian Masyarakat yang memiliki akreditasi. Pre-test dan post-test kegiatan akan dilakukan dalam mengukur keberhasilan adanya peningkatan pengetahuan serta ketrampilan. Kelima tahap penyusunan laporan kegiatan dalam menyusun laporan kegiatan termasuk laporan kemajuan dari pemberdayaan kemitraan masyarakat, log harian, laporan keuangan, profil, poster, dan laporan akhir.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

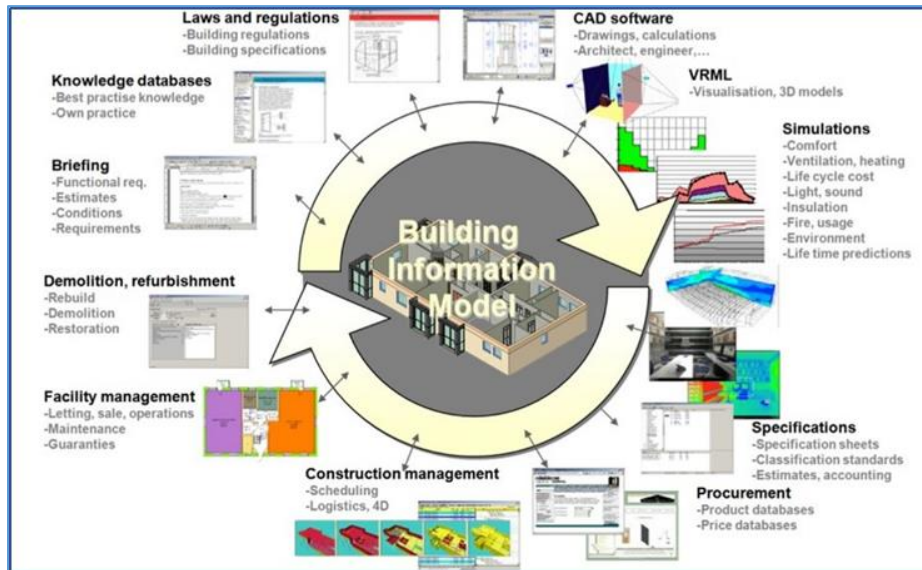
Pada **tahapan persiapan** merupakan tahapan koordinasi dengan mitra, administrasi, persiapan ATK dan bahan, mencetak modul pelatihan, pendampingan praktik aplikasi, menyiapkan penilaian awal kompetensi siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran, dan menyiapkan perlengkapan implementasi (install *software* versi *student*) terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pembuatan ID Trimble Tekla Structures Versi Student pada Siswa SMK

**Tahapan pelaksanaan** dilakukan melalui pelatihan dasar pemodelan 3D bangunan konstruksi berbasis *Tekla Structures Building Information Modelling* (Zuriatni *et al*, 2024) (Jaya *et al*, 2023) dalam rangka peningkatan kompetensi menggambar 3D struktur dan kompetensi visualisasi animasi desain yang informatif mulai dari perencanaan (Sarasanty & Asmorowati, 2020) (Sarasanty, 2021) (Sarasanty & Asmorowati, 2023), teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat) dengan menggunakan teknologi *BIM* dibidang desain pemodelan dan informasi bangunan (Ramadhan & Maulana, 2020).

IPTEK yang ditransfer ke mitra berbasis pemenuhan kompetensi peserta didik dengan aplikasi *Building Information Modelling* (Setiami & Maulana, 2021) (Nugrahini & Permana, 2020) yaitu : 1). Representasi digital evolusi dari model 2D menjadi model 3D, bahkan 4D, (Mahmud & Sarasanty, 2019), 2). Elemen dari *BIM*, 3). Spesifikasi aplikasi *BIM* yang akan di implementasikan pada program pengabdian ini yaitu menggunakan alat bantu software Tekla versi student dengan fitur yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan mitra dalam mendukung pencapaian kompetensi desain bangunan dan informasi bangunan, 4). Dimensi *BIM*, 5) Manfaat dari teknologi *BIM* dalam tahapan pelaksanaan (Sarasanty & Asmorowati, 2022) (Sarasanty, 2020), serta 6) Kelebihan dari teknologi *BIM*.



Gambar 4. Gambaran IPTEKS yang diimplementasikan

Materi yang disampaikan pada pelatihan *BIM* ditampilkan dalam Tabel 1 beserta dengan lingkup materi yang dibahas setiap sesinya sebagai berikut :

Tabel 1. Lingkup Materi Pelatihan *Building Information Modelling*

| Sesi | Lingkup Materi  |
|------|---|
| 1    | Pengenalan fitur utama <i>Tekla Structures</i> , pengaturan <i>grid point</i> , pengenalan konstruksi beton, pembuatan elemen konstruksi pondasi beton, pembesian pondasi, pembuatan elemen konstruksi kolom beton, pembesian kolom |
| 2    | Pembuatan elemen balok beton, pembesian balok, pembuatan elemen plat lantai beton, pembesian plat lantai  |
| 3    | Pengenalan konstruksi baja, pembuatan elemen kolom pedestal, elemen kolom IWF, elemen balok H-beam, dan sambungan menggunakan anchor bolt.  |

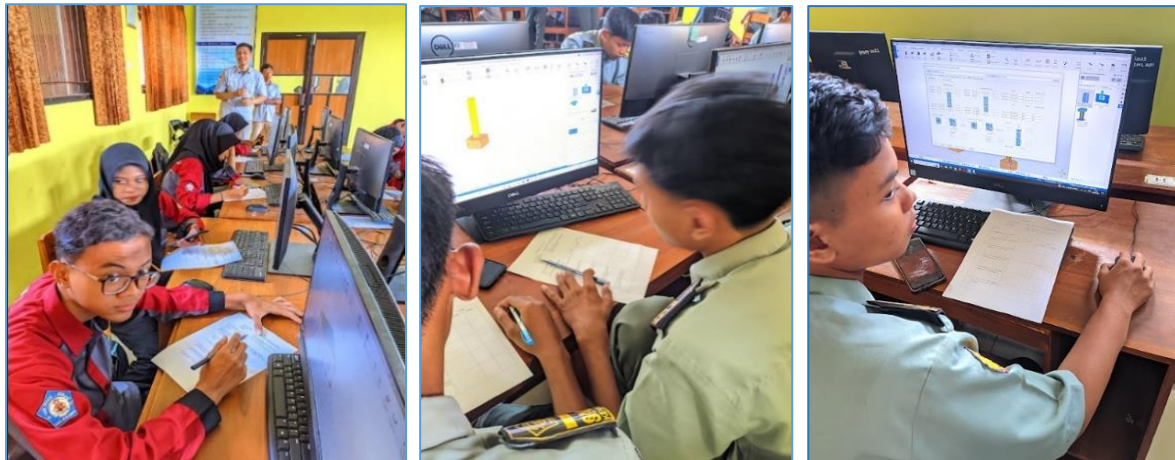
Pada kegiatan PKM ini merupakan proses penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) sebagai upaya pemberdayaan mitra, yang tertera pada Gambar 5.



Gambar 5. Pelaksanaan pelatihan *Tekla Structures*

**Tahapan evaluasi** merupakan tahapan yang diawali dengan penyusunan instrumen penilaian berupa rubrik sebagai pedoman dalam menilai dan mengevaluasi kualitas capaian kinerja peserta

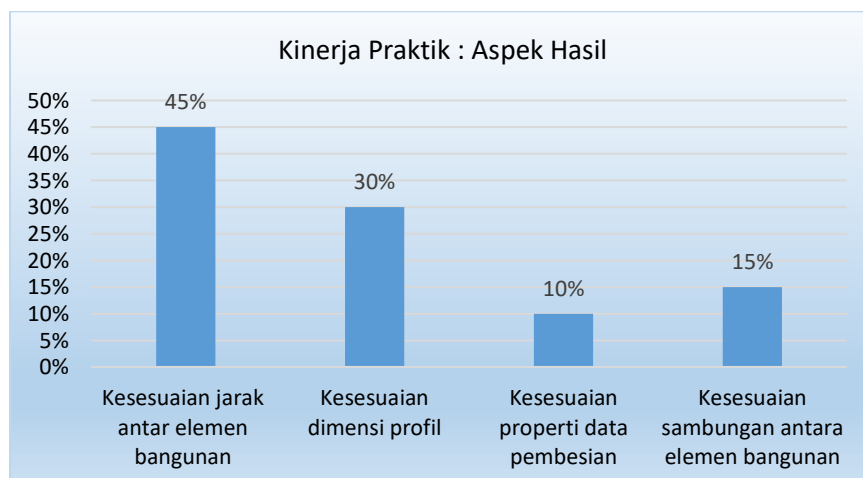
didik. Capaian kinerja dituangkan dalam bentuk kriteria atau dimensi yang akan dinilai yang akan dibuat secara bertingkat dari kurang sampai terbaik. Adapun teknik asesmen yang diadaptasi berupa kinerja yaitu peserta didik dituntut untuk mendemonstrasikan dan mengaplikasikan pengetahuannya ke dalam berbagai konteks yang dalam hal ini berupa praktik dan menghasilkan produk pemodelan 3D. Teknik asesmen yang diterapkan juga berupa tes tertulis untuk mengukur atau memperoleh informasi tentang kemampuan peserta didik yang diimplementasikan kepada mitra yaitu tes berbentuk esai dan uraian. Serta tes lisan dengan pemberian soal/pertanyaan yang menuntut peserta didik menjawab secara lisan dan dapat diberikan secara klasikal saat pembelajaran (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, 2022).



Gambar 6. Pelaksanaan asesmen awal dan akhir pembelajaran

### 1. Evaluasi Kinerja Praktik Aspek Hasil

Pada teknik asesmen kinerja praktik aspek hasil yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran menunjukkan kinerja praktek hal yang dinilai prosentase aspek hasil siswa (gambar 6) yang telah memiliki kesesuaian jarak/grid antar elemen bangunan; kesesuaian dimensi profil elemen pondasi, kolom, balok, dan plat; kesesuaian properti data pembesian mulai dari diameter tulangan, tegangan leleh, *hook*/panjang penyaluran tulangan; kesesuaian sambungan antara elemen bangunan pondasi-kolom; kolom-balok-plat.

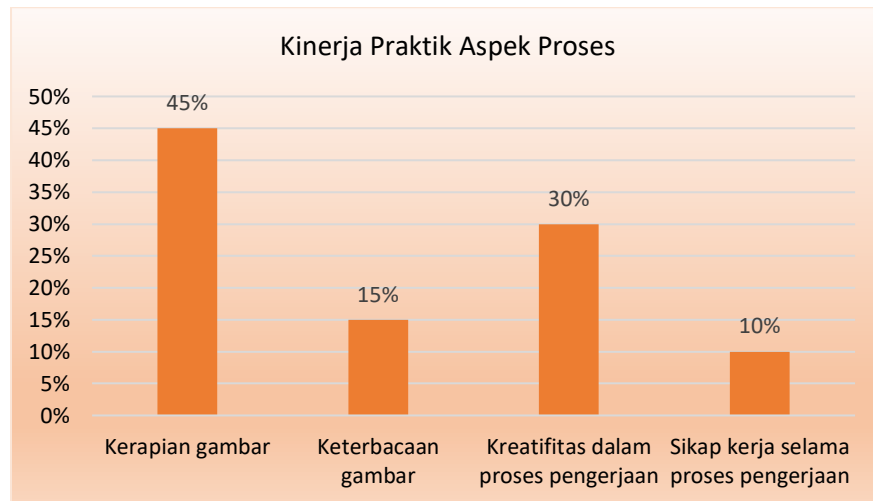


Gambar 7. Evaluasi Kinerja Praktik Aspek Hasil



## 2. Evaluasi Kinerja Praktik Aspek Proses

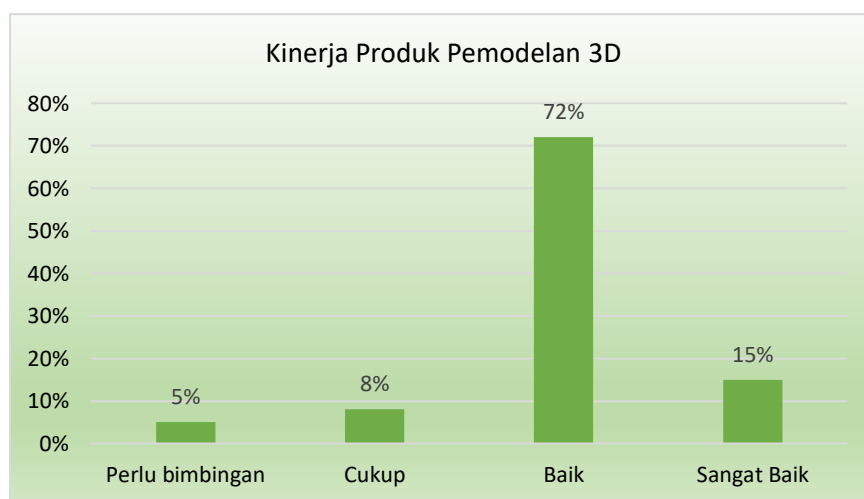
Pada aspek proses menunjukkan persentase parameter kerapian gambar sesuai standar gambar teknik; keterbacaan gambar tidak menimbulkan miskonsepsi; kreatifitas dalam proses pengerjaan; sikap kerja selama proses pengerjaan. Hasil kinerja aspek proses tertera pada Gambar 8.



Gambar 8. Evaluasi Kinerja Praktik Aspek Proses

## 3. Evaluasi Kinerja Produk Pemodelan 3D

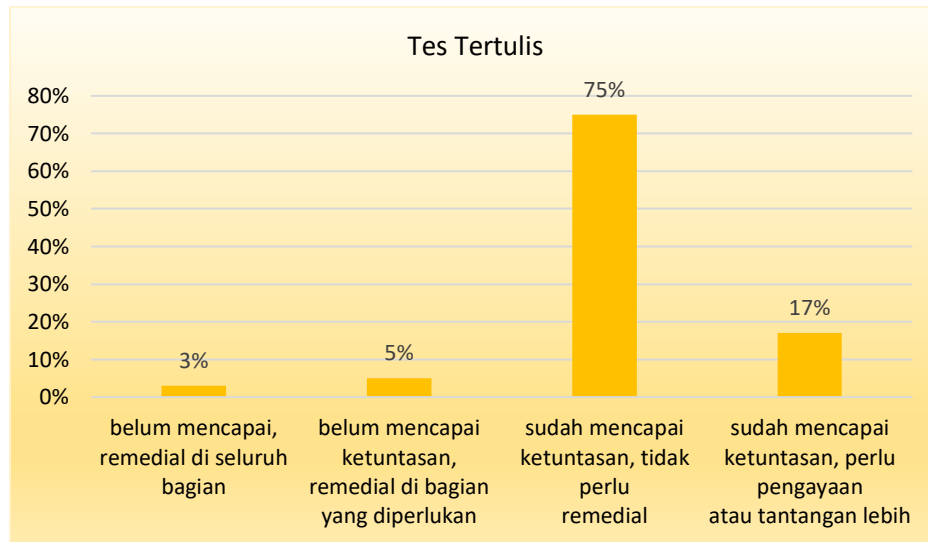
Kinerja produk pemodelan 3D pada rubrik ketercapaian tujuan pembelajaran untuk yang perlu bimbingan yaitu siswa belum menunjukkan penguasaan kompetensi dapat menjelaskan pengertian, fungsi dan contoh *BIM* dan lingkup materi yang ada pada tujuan pembelajaran; cukup yakni menunjukkan sebagian kecil penguasaan kompetensi menyebutkan materi *BIM* dan menginterpretasikan informasi serta lingkup materi; baik mengindikasikan siswa menunjukkan sebagian besar penguasaan kompetensi mengaplikasikan konsep, pengetahuan, informasi konstruksi virtual; sangat baik siswa menunjukkan penguasaan pada semua (atau melebihi) kompetensi menganalisis dampak potensial yang mungkin timbul (Rusnaini *et al*, 2021). Hasil evaluasi kinerja produk pemodelan 3D terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Evaluasi Kinerja Produk Pemodelan 3D

#### 4. Evaluasi Tes Tertulis

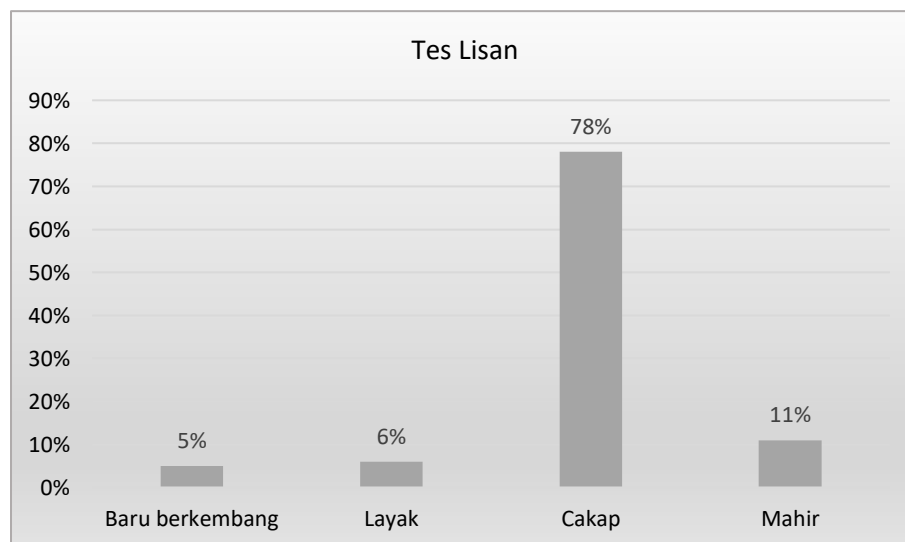
Pada tes tertulis menunjukkan hasil belum mencapai kompetensi mengingat materi yang pernah diterima dan diferensiasi dilakukan remedial diseluruh bagian (interval (0-40%), belum mencapai ketuntasan dalam memahami konsep *BIM* dan diferensiasi remedial dibagian yang diperlukan (41-65%), sudah mencapai ketuntasan dalam menggunakan *BIM* pada situasi yang relevan (66-85%), sudah mencapai ketuntasan dalam mengeksplorasi dua elemen konstruksi beton dengan elemen konstruksi baja (86-100%). Hasil evaluasi tes tertulis terlampir pada Gambar 10.



Gambar 10. Evaluasi Tes Tertulis

#### 5. Evaluasi Tes Lisan

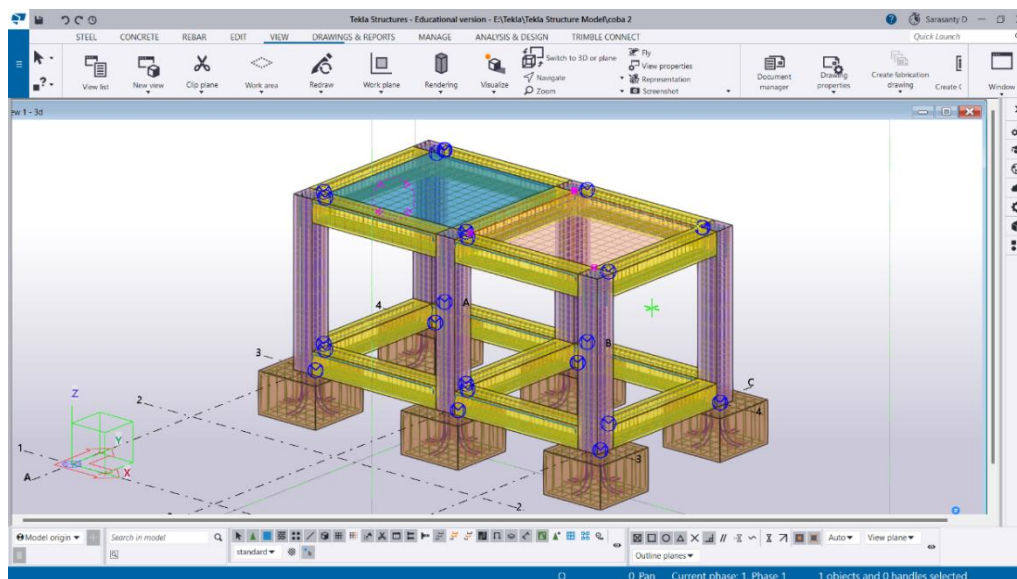
Untuk tes lisan dengan persentase yaitu baru berkembang : belum mampu mengingat kembali informasi mengenai *BIM* , layak sebagian siswa memahami pengertian, fungsi, dan contoh *BIM*, cakap sebagian besar siswa mampu menganalisis ketidakpastian bangunan konstruksi, mahir semua mempunyai kemampuan memanfaatkan pengetahuan *BIM* dalam meningkatkan keselamatan, menyelesaikan masalah, dan mensimulasikan serta menganalisis dampak potensial yang mungkin timbul. Hasil evaluasi tes lisan disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Evaluasi Tes Lisan

Berdasarkan dari analisa asesmen yang dilakukan dengan rubrik kinerja praktik aspek hasil, aspek poses, kinerja produk pemodelan 3D, tes tertulis, dan tes lisan diperoleh hasil adanya peningkatan keterampilan mitra terkait menggambar 3D struktur gedung dengan teknologi *Building Information Modelling* yang terintegrasi perangkat lunak  $\geq 70\%$  atas pertimbangan hasil simulasi pemodelan 3D yang terbangun setelah mengikuti pelatihan. Selain juga terdapat adanya peningkatan keterampilan membuat visualisasi animasi desain yang informatif (perencanaan, teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat) dengan menggunakan teknologi *Building Information Modelling (BIM)* di bidang desain pemodelan dan informasi bangunan berbasis perangkat lunak *Tekla Structures*  $\geq 70\%$ .

Keberlanjutan program pengembangan kompetensi siswa perihal pencapaian kompetensi visualisasi desain konstruksi dalam bentuk video animasi dengan harapan dapat berkontribusi pada penataan bangunan dan infrastruktur kota/kabupaten dikarenakan informasi dari simulasi desain rencana bangunan/infrastruktur yang dihasilkan oleh sistem digital konstruksi tersebut mendukung efektivitas pekerjaan perubahan desain, analisa benturan/masalah objek konstruksi, dan memberikan simulasi proses pembangunan (metode kerja) yang menampilkan informasi kebutuhan sumber daya dan waktu suatu konstruksi sehingga dapat membantu koordinasi dan integrasi dengan desain tata kota/kabupaten yang sudah ada maupun yang akan dikembangkan. Keaktifan dan komitmen bersama oleh kedua pihak sangat penting agar pelaksanaan kegiatan dapat mencapai tujuan yang telah disepakati sehingga penting dibuat instrumen evaluasi dalam setiap tahapan maupun setiap proses transfer ilmu pengetahuan yang harapannya bisa diketahui tingkat keberhasilan pelaksanaan PKM di SMKN 1 Kemlagi dan menjadi bahan refleksi bersama dalam rangka perbaikan yang perlu dilakukan baik metode pembelajaran ruang lingkup materi serta keberlanjutan programnya. Hasil Pemodelan *BIM* dalam 3D berbasis *Tekla Structures* terlihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Pemodelan *BIM* dalam 3D berbasis *Tekla Structures*

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Majapahit (UNIM) dan Jurusan Teknik Perpipaan Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS) dilaksanakan dalam bentuk pelatihan dan pendampingan aplikasi *BIM* telah sukses dilakukan. Kegiatan tersebut mendapat umpan balik positif dari mitra yang dalam hal ini adalah siswa kelas XI SMK Negeri 1 Kemlagi Mojokerto jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Pelatihan yang diterapkan oleh tim PKM telah berhasil meningkatkan keterampilan mitra  $\geq 70\%$

berdasarkan dari simulasi pemodelan 3D yang terbangun yaitu pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat) dengan menggunakan teknologi *Building Information Modelling (BIM)* di bidang desain pemodelan dan informasi bangunan berbasis perangkat lunak *Tekla Structures*. Dengan tercapainya kemampuan spasial 3D maka siswa akan lebih mudah memberikan bayangan 3D view sehingga disarankan adanya pelatihan selanjutnya perlu dilakukan pelatihan menyusun rencana anggaran biaya pekerjaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah mendanai Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun Anggaran 2024 dengan kontrak DIPA No. 023.17.1.690523/2024. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mitra Kepala Sekolah, Guru, dan siswa jurusan Desain Pemodelan Informasi Bangunan Kelas XI. Serta Pusat Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Universitas Islam Majapahit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Depdikbud. (2012). *Membangun pendidikan menengah kejuruan Indonesia: Sebuah peta jalan menuju 2030*. In *Dasar Pendidikan Kejuruan* (Vol. 3).
- Fanani, M. I., & Setiawan, E. (2022). Design of school information systems using the TOGAF ADM method at SMKN 1 Kemlagi. *Jurnal Simantec*, 10(2), 93–102. <https://doi.org/10.21107/simantec.v10i2.13791>
- Humas, S. I. K. (2022). Profil Sekolah SMK Negeri 1 Kemlagi Mojokerto. Retrieved from SMKN 1 Kemlagi Kabupaten Mojokerto website: <https://www.youtube.com/watch?v=mpEwDClyTBg>
- Jaya, I. M., Susila, I. N. D., Sukarata, P. G., Sudiarsa, M., & Sutapa, K. (2023). Pengabdian kepada masyarakat pelatihan Building Information Modelling (BIM) untuk kompetensi keahlian desain pemodelan dan informasi bangunan bagi guru dan siswa SMK N 1 Abang, Karangasem. *Jurnal Vokasi*, 7(3), 251. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v7i3.4089>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan T. (2022). Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikbudristek No. 033/H/KR/2022.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan T. (2022b). *Pembelajaran dan asesmen anak, pendidikan dini, usia dasar, pendidikan*.
- Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan T. (2024). Capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah pada kurikulum merdeka.
- Kisno, Siregar, V. M. M., Sugara, H., Purba, A. T., & Purba, S. (2022). Edukasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di sekolah menengah kejuruan di Tanjung Morawa. *Jurnal Abdi Insani*, 9(2), 570–579. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i2.616>
- Mahmud, F. B., & Sarasanty, D. (2019). Analisa kinerja green building dengan menggunakan Building Information Modeling (BIM) pada proyek Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya. Retrieved from <http://repository.unim.ac.id/815/>
- Nugrahini, F. C., & Permana, T. A. (2020). Building Information Modelling (BIM) dalam tahapan desain dan konstruksi di Indonesia, peluang dan tantangan: Studi kasus perluasan T1 Bandara Juanda Surabaya. *Agregat*, 5(2). <https://doi.org/10.30651/ag.v5i2.6588>
- Puslitjakdibud. (2021). Risalah kebijakan meningkatkan keterserapan lulusan SMK dalam dunia industri dan dunia kerja. In *Pusat Penelitian Kebijakan*.
- Putri, C. A. (2022). Terungkap! Lulusan SMK paling banyak nganggur di RI. Retrieved from CNBC Indonesia website: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20221107162028-4-385782/terungkap-lulusan-smk-paling-banyak-nganggur-di-ri>





- 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>
- Rusnaini, Raharjo, S., Suryaningsih, A., & Noventari, W. (2021). Intensifikasi profil pelajar Pancasila dan implikasinya terhadap ketahanan pribadi siswa. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 27(2), 230. <https://doi.org/10.22146/jkn.67613>
- Sarasanty, D., & Asmorowati, E. T. (2020). Analisa biaya pekerjaan pada proyek konstruksi dengan pendekatan regresi linier. *Tapak*, 10(1), 52–54.
- Sarasanty, D., & Asmorowati, E. T. (2023). Implementation of the activity based costing method in construction. *Jurnal PenSil*, 12(1), 77–86. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v12i1.32323>
- Sarasanty, D., & Zulfika, D. N. (2021). Pendampingan peningkatan kualitas batu bata dengan limbah sekam padi pada kelompok pengrajin di Desa Domas Trowulan Mojokerto. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 43–46. Retrieved from <https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/parahita/article/view/3010>
- Sarasanty, D., Asmorowati, E. T., & Zulfika, D. N. (2023). Pendampingan perangkat desa Puloniti dalam perencanaan kegiatan fisik dana desa. *Jurnal Pengabdian Dosen dan Mahasiswa IKHLAS*, 02(1), 1–7.
- Sarasanty, D., & Asmorowati, E. T. (2022). A dynamics system of modelling for construction development. *Journal of Physics: Conference Series*, 2394(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2394/1/012044>
- Sarasanty, D. (2020). Safety hazards identification of construction site layout based on geographic information system (GIS). *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(5), 2021–2027. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.5.12822>
- Sarasanty, D. (2021). Kajian harga bahan pada proyek konstruksi dengan analisa dinamik. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung*, 28(1). <https://doi.org/10.5614/jts.2020.28.1.12>
- Setiami, R., & Maulana, A. (2021). Development of e-modules in engineering drawing courses with the BIM system building modeling application. *Jurnal PenSil*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v10i1.17013>
- Zuriatni, Y., Rokhman, A., Putri, D., Siswoyo, S. D., Sofyan, M., Lestari, E., Rusjdi, D., & Widiyanto, M. T. A. C. (2024). Peningkatan kesadaran K3 konstruksi dan pelatihan teknologi BIM di SMKN 4 Tangerang. *Terang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 6(1), 9–19.