Copyright © 2025 pada penulis
Madaniya, Vol. 6, No. 4, November 2025

Peningkatan Keterampilan dan Keahlian CAD 3D untuk Mendukung Pelatihan 3D Printing

R. Faiz Listyanda [1], Cahyo Wibi Yogiswara [2], Arbye S [3], Setya Drana Harry Putra [4], Raditya Abhista Palupi [5]*, Ivan Wahananto [6], Ikhwan Taufik [7]

[1–7] Universitas Tidar, Magelang, Indonesia

* radityaabhistapalupi@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi digital di sektor manufaktur menuntut peningkatan kompetensi sumber daya manusia, khususnya bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Salah satu keterampilan penting yang harus dikuasai adalah penggunaan perangkat lunak *Computer-Aided Design* (CAD) sebagai dasar untuk mengoperasikan teknologi *3D printing*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan keahlian siswa serta guru SMK Islam Secang dalam mengoperasikan *software* Autodesk Inventor sebagai media desain tiga dimensi. Pelatihan dilaksanakan pada 16 Juni 2025, melalui metode edukatif-partisipatif yang meliputi koordinasi, sosialisasi, demonstrasi, dan evaluasi. Peserta terdiri dari 19 orang yang mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dengan antusias. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai dari 62,89 (*pre-test*) menjadi 73,68 (*post-test*), atau peningkatan pemahaman sebesar 17,15%. Kegiatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan peserta dalam desain CAD 3D serta memperkuat kesiapan mereka mengikuti pelatihan lanjutan *3D printing*. Pelatihan ini berkontribusi langsung dalam penyelarasan kompetensi pendidikan vokasi dengan kebutuhan industri modern.

Kata Kunci: *CAD 3D, Autodesk Inventor, pelatihan vokasi, 3D printing, peningkatan kompetensi*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi industri yang pesat menuntut adanya peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) di bidang pendidikan kejuruan (Syafrizal et al., 2022). Dua teknologi yang menjadi pilar utama dalam transformasi digital di sektor manufaktur adalah *Computer-Aided Design* (CAD) dan *3D Printing* (Manufaktur Aditif). Keduanya memiliki keterkaitan yang sangat erat. Teknologi *3D Printing* memerlukan *input* berupa *file* model digital tiga dimensi (3D) yang presisi, di mana model tersebut dirancang dan dikembangkan menggunakan perangkat lunak CAD. Oleh karena itu, penguasaan keterampilan CAD 3D menjadi kompetensi fundamental dan prasyarat mutlak sebelum dapat memanfaatkan teknologi *3D Printing* secara efektif.

Berdasarkan observasi dan wawancara langsung pada siswa SMK Islam Secang, Kab. Magelang - Jawa Tengah, ada kesenjangan kompetensi yang cukup signifikan khususnya kurangnya penguasaan keterampilan CAD 3D. Kesenjangan antara kebutuhan industri

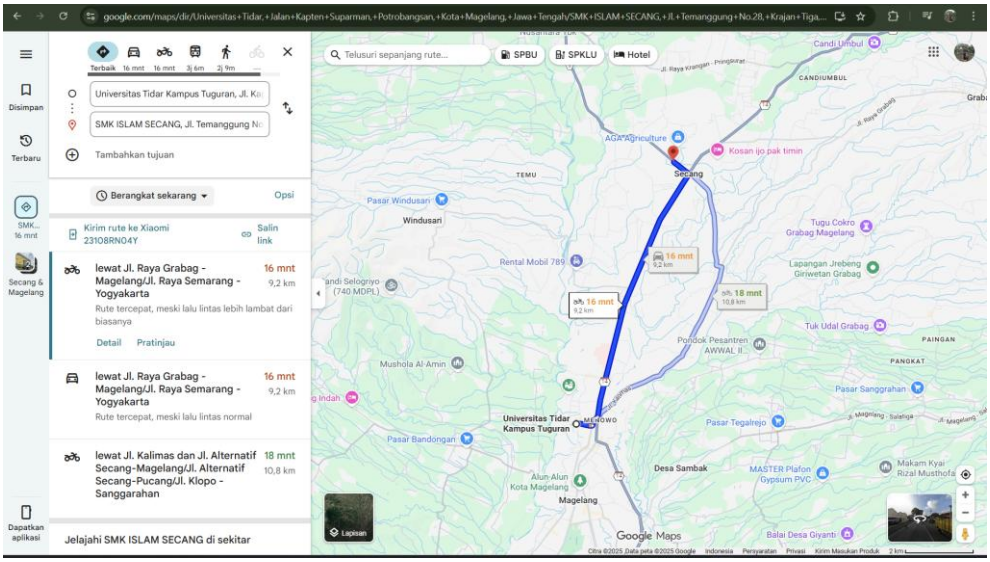
dan keterampilan riil siswa di lokasi pengabdian ini menjadi persoalan mendasar yang mendesak untuk diselesaikan. Kondisi ini sejalan dengan temuan umum pada berbagai program pengabdian serupa. Banyak ditemukan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menggunakan *software* CAD profesional masih sangat rendah (Akbar et al., 2024). Banyak siswa yang hanya memiliki pemahaman dasar terbatas pada teori umum tanpa adanya pengalaman praktik langsung (Ikhsan et al., 2025). Di banyak institusi, pembelajaran gambar teknik masih berada pada tahap dasar dan penggunaan *software* gambar masih terbatas (Ridhani & Ikhsan, 2024).

Menjawab persoalan tersebut, program kerja pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada "Peningkatan Keterampilan dan Keahlian CAD 3D". Program ini dirancang dengan melibatkan pihak universitas untuk meningkatkan kualitas tenaga kerja lulusan SMK (Ningtyas, Ayunaning, et al., 2021). Karena pada kenyataannya, banyak lulusan SMK yang tidak mampu bersaing dalam dunia kerja karena kemampuan menggambar yang seharusnya menjadi kemampuan dasar tidak dikuasai dengan baik (Karudin et al., 2022). Pelatihan ini berfungsi sebagai jembatan teknologi yang esensial untuk mendukung program pelatihan lanjutan yang lebih kompleks, yaitu pelatihan *3D Printing*. Kehandalan teknologi yang diabdikan, yakni *software* CAD telah teruji dalam dunia industri dan pendidikan. CAD merupakan perangkat lunak yang berfungsi sebagai alat bantu untuk merancang suatu produk (Sandi et al., 2025). Penggunaan *software* seperti Autodesk Inventor memberikan kemampuan bagi siswa untuk tidak hanya merancang, tetapi juga memvisualisasikan dan mensimulasikan produk mekanik dalam bentuk 3D (Akbar et al., 2024). Virtualisasi 3D ini terbukti membuat siswa lebih mudah memahami bentuk komponen teknik secara efektif dan efisien (Pahlawan et al., 2022). Selain itu, penggunaan Autodesk Inventor juga mendukung peningkatan pengetahuan lulusan SMK yang sejalan dengan perkembangan teknologi (Muhamadin et al., 2023). Kehandalan metode pelatihan ini juga telah dibuktikan oleh berbagai hasil penelitian sebelumnya, yang secara konsisten menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kemampuan, pengetahuan, dan keterampilan praktik peserta setelah mengikuti pelatihan, sebagaimana terekam jelas dalam peningkatan nilai *post-test* (Ikhsan et al., 2025; Ningtyas, Prambudiarto, et al., 2021; Ridhani & Ikhsan, 2024).

Secara spesifik, tujuan utama dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk memberikan pemahaman dan keterampilan praktis kepada para siswa di SMK Islam Secang dalam mengoperasikan perangkat lunak CAD 3D untuk membuat model digital yang akurat. Manfaat yang diharapkan terbagi dua. Manfaat jangka pendek adalah kesiapan peserta untuk mengikuti pelatihan teknologi manufaktur aditif (*3D Printing*), sementara manfaat jangka panjang adalah peningkatan daya saing lulusan. Pelatihan ini sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi dunia industri yang semakin maju dan menjawab tantangan dunia kerja yang sesuai dengan kebutuhan industri. Kegiatan ini secara langsung berkontribusi dalam menyediakan keahlian desain gambar yang sangat dibutuhkan oleh perusahaan manufaktur (Ikhsan et al., 2025; Akbar et al., 2024; Syafrizal et al., 2022).

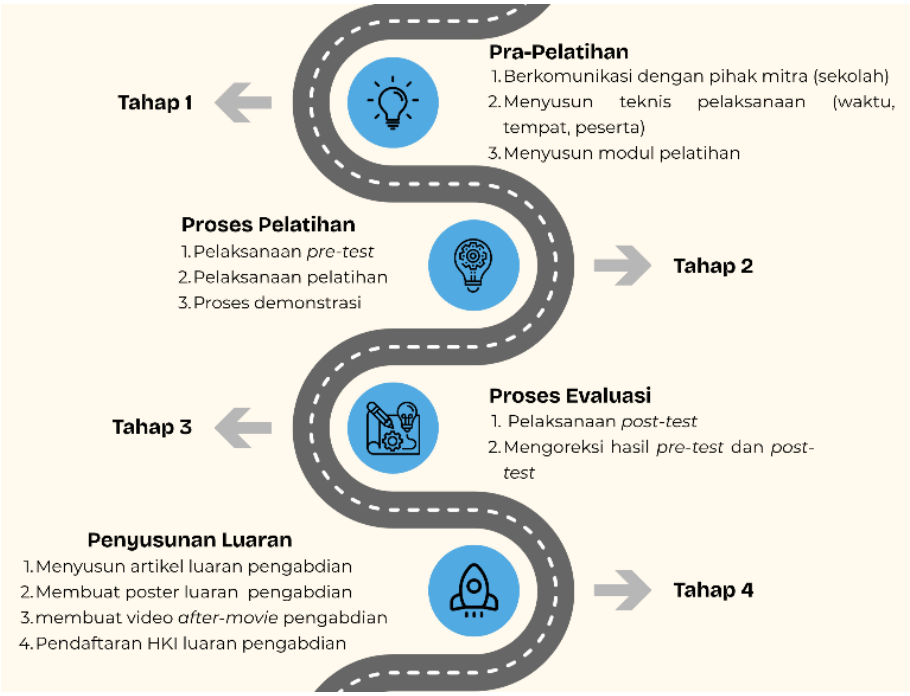
Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMK Islam Secang pada Senin, 16 Juni 2025. Sasaran dari kegiatan pengabdian ini adalah siswa, guru, dan juga laboran di Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Islam Secang. Peta lokasi pengabdian ditampilkan pada Gambar 1.



***Gambar 1**. Lokasi SMK Islam Secang*

Metode yang dilakukan pada pengabdian ini yaitu berupa metode edukatif-partisipatif melalui tahapan koordinasi, sosialisasi, demonstrasi, dan evaluasi. Tahapan demi tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini diilustrasikan seperti pada Gambar 2.



***Gambar 2**. Diagram alir proses pengabdian*

Kegiatan diawali dengan melakukan koordinasi antara pihak universitas dengan pihak sekolah guna menyusun teknis pelaksanaan kegiatan pengabdian. Tahap berikutnya adalah sosialisasi yang ditujukan guna memberikan pemahaman kepada peserta pelatihan mengenai *software* 3D desain yaitu Autodesk Inventor. Sosialisasi dilakukan dengan penyampaian materi secara langsung kepada peserta pelatihan. Selanjutnya, kegiatan demonstrasi atau praktik langsung dilakukan dengan kegiatan mendesain gantungan kunci piston yang nantinya akan di-*print* dengan mesin *3D printing*. Indikator keberhasilan pada kegiatan pengabdian ini adalah meningkatnya pemahaman peserta kegiatan mengenai keahlian CAD 3D dalam menunjang pelatihan 3D *printing*. Kegiatan ditutup dengan sesi evaluasi saat dan setelah kegiatan melalui *pre-test* dan *post-test* kepada para peserta pelatihan. Teknik analisis data dilakukan dengan cara mengoreksi hasil pekerjaan peserta dan melakukan penilaian yang nantinya nilai tersebut akan ditampilkan pada tabel dan juga dalam bentuk diagram.

Hasil dan Pembahasan

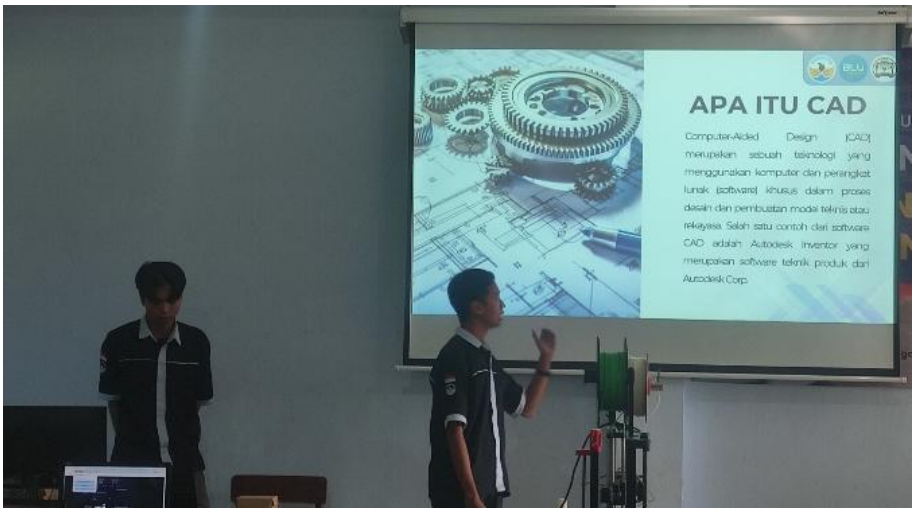
Kurangnya kemampuan kompetensi dari peserta didik pada jenjang SMK menjadi salah satu tantangan tersendiri bagi sekolah dalam mencetak lulusan yang mampu bersaing dengan perkembangan di dunia industri. Sebagai salah satu perkembangan teknologi dalam bidang desain, *Computer-Aided Design* (CAD) menjadi aspek penting dalam dunia industri. Seiring dengan perkembangan tersebut SMK Islam Secang menyadari akan pentingnya menyelaraskan antara perkembangan teknologi yang canggih seperti teknologi CAD dan teknologi *3D printing* dengan kurikulum mereka. Namun, meskipun teknologi CAD dan *3D printing* sudah menjadi hal yang umum digunakan pada dunia industri, tidak semua SMK memiliki akses fasilitas dan kemampuan pengetahuan yang memadai guna mengenalkan terkait perkembangan teknologi ini kepada para siswa. Maka dari itu, pelatihan tentang CAD dan juga *3D printing* sangat diperlukan guna peningkatan kompetensi guru dan siswa guna menyelaraskan antara perkembangan di sektor teknologi dan otomatisasi dengan kemampuan teknis siswa. Pelatihan ini dimulai dengan pengenalan terkait CAD menggunakan *software* Autodesk Inventor, siswa dan guru terlebih dahulu dikenalkan dengan tampilan menu dan fitur pada Inventor, dilanjutkan dengan membuat desain *part* yang nantinya akan di-*slicing*, dan akan di-*print*.

Pelaksanaan Sosialisasi

Jumlah kehadiran peserta yang mengikuti pelatihan ini adalah 19 orang. Seluruh peserta antusias dan semangat mengikuti kegiatan pelatihan dari awal hingga akhir kegiatan. Pelatihan 3D desain dilaksanakan pada Senin, 16 Juni 2025. Meskipun kegiatan pelatihan berlangsung di saat *class meeting*, peserta pelatihan tetap antusias dan semangat dalam mengikuti pelatihan 3D desain.

Para peserta memiliki rasa keingintahuan yang sangat tinggi, hal ini dapat dilihat dari antusiasme dan keseriusan dari peserta pelatihan saat mendengarkan materi dan mencoba melakukan perintah yang diberikan oleh pemateri. Selain mendengarkan penyampaian materi, para peserta juga dapat belajar secara mandiri melalui modul yang sebelumnya telah disiapkan dan dibagikan kepada para peserta saat kegiatan berlangsung. Saat kegiatan berlangsung, para peserta yang mengalami kendala atau

kebingungan selalu bertanya kepada pemateri ataupun anggota tim pengabdian yang lain, yang mana juga menunjukkan antusias dan rasa ingin tahu yang tinggi agar dapat mengikuti penyampaian materi yang diberikan oleh pemateri.



***Gambar 3**. Pelaksanaan sosialisasi dengan metode transfer knowledge dari tim pengabdian*

Proses Demonstrasi

Setelah dilakukan kegiatan sosialisasi dengan cara *transfer knowledge* dari tim pengabdian, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi yaitu praktik secara langsung pembuatan desain gantungan kunci piston yang nantinya akan di-*print* dengan mesin *3D printing*. Seluruh peserta pelatihan ikut berpartisipasi dalam pembuatan setiap bagian dari gantungan kunci piston dengan dimensi yang sudah ditentukan. Seluruh peserta antusias dalam proses demonstrasi ini, dibuktikan saat proses demonstrasi keseluruhan peserta mengikuti seluruh arahan dari pemateri dengan seksama. Ketika proses demonstrasi berlangsung, para peserta yang kesulitan dalam mengikuti arahan dari pemateri juga dapat bertanya pada anggota tim pengabdian yang lainnya, sehingga peserta tidak kebingungan dan tetap bersemangat serta antusias mengikuti kegiatan pelatihan ini.



***Gambar 4**. Praktik mendesain gantungan kunci piston*

Proses Evaluasi

Guna melihat hasil yang telah dicapai, dilakukan kegiatan evaluasi pasca kegiatan. Evaluasi pasca kegiatan pelatihan dilakukan dengan cara melihat nilai dari *pre-test* dan *post-test* yang sebelumnya telah dikerjakan oleh peserta pelatihan. Selain melalui hasil nilai tersebut, kegiatan evaluasi juga dilaksanakan dengan melihat hasil gambar peserta pelatihan yang nantinya akan dilakukan proses berikutnya yaitu tahap *slicing* dan kemudian akan di-*print*.

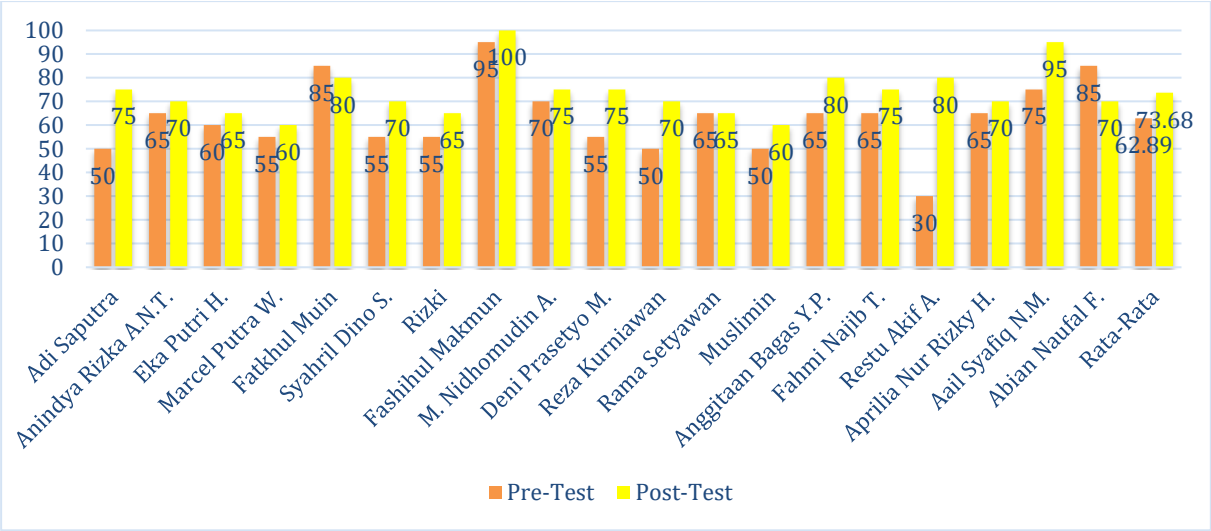
Berdasarkan hasil nilai *pre-test* dan *post-test*, terdapat peningkatan dari rata-rata nilai peserta. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa peserta pelatihan benar-benar menyimak penyampaian materi dengan baik, serta diimbangi melalui proses mencoba secara langsung (praktik). Proses *transfer knowledge* dari pemateri ke peserta dapat terealisasi dengan maksimal, sehingga berdampak pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta pelatihan.

Dalam Tabel 1 disajikan data hasil nilai *pre-test* dan *post-test* peserta pelatihan 3D Desain di SMK Islam Secang.

Tabel 1. Nilai pre-test dan post-test peserta pelatihan 3D Desain di SMK Islam Secang

No	Nama	Nilai *Pre-Test*	Nilai *Post-Test*
1	Adi Saputra	50	75
2	Anindya Rizka A.N.T.	65	70
3	Eka Putri H.	60	65
4	Marcel Putra W.	55	60
5	Fatkhul Muin	85	80
6	Syahril Dino S.	55	70
7	Rizki	55	65
8	Fashihul Makmun	95	100
9	M. Nidhomudin A.	70	75
10	Deni Prasetyo M.	55	75
11	Reza Kurniawan	50	70
12	Rama Setyawan	65	65
13	Muslimin	50	60
14	Anggitaan Bagas Y.P.	65	80
15	Fahmi Najib T.	65	75
16	Restu Akif A.	30	80
17	Aprilia Nur Rizky H.	65	70
18	Aail Syafiq N.M.	75	95
19	Abian Naufal F.	85	70
	Rata-Rata	62,89	73,68

Berdasarkan dari data tabel hasil nilai *pre-test* dan *post-test* di atas, diperoleh analisis bahwa nilai *pre-test* memiliki rata-rata sebesar 62,89 dan nilai *post-test* memiliki rata-rata sebesar 73,68. Berdasarkan peningkatan nilai rata-rata pada evaluasi *post-test* dapat disimpulkan bahwa tingkat peningkatan pemahaman dari peserta pelatihan ini adalah sebesar 17,15% yang mana menunjukkan keberhasilan tim pengabdian dalam menyalurkan pengetahuan kepada peserta pelatihan. Data tersebut disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Diagram batang rata-rata nilai hasil evaluasi peserta*

Kesimpulan

Pelatihan 3D desain menggunakan *software* Autodesk Inventor telah memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi guru dan siswa SMK Islam Secang dalam bidang CAD dan teknologi *3D printing*. Hasil evaluasi melalui perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan rata-rata pemahaman peserta pelatihan sebesar 17,15%, yang menandakan keberhasilan proses *transfer knowledge* selama kegiatan. Kegiatan pelatihan ini juga berhasil menumbuhkan antusiasme peserta serta memperluas wawasan terkait pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran kejuruan. Dengan demikian, tujuan pengabdian, yaitu meningkatkan kemampuan guru dan siswa dalam menggunakan perangkat lunak desain 3D serta mendukung penyelarasan kurikulum sekolah dengan perkembangan teknologi industri, telah tercapai dengan baik.

Sebagai tindak lanjut, kegiatan ini dapat dikembangkan melalui pendampingan berkelanjutan dalam penerapan Autodesk Inventor pada proyek pembelajaran di kelas serta pengadaan pelatihan lanjutan mengenai teknik simulasi, *assembly*, dan integrasi desain dengan mesin *3D printing*. Selain itu, disarankan bagi pihak sekolah untuk menambah fasilitas penunjang seperti komputer dengan spesifikasi grafis tinggi dan alat *3D printing* tambahan agar pembelajaran berbasis teknologi dapat berjalan optimal. Kedepannya, diharapkan kegiatan serupa dapat diperluas ke SMK lain di wilayah Magelang sebagai bentuk penyebaran inovasi pembelajaran berbasis teknologi digital dalam pendidikan vokasi.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kami ucapkan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam terlaksananya kegiatan pengabdian ini diantaranya: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tidar, segenap tim *3D Printing Enthusiast*, seluruh dosen serta mahasiswa tim pengabdian, jajaran guru dan tenaga pendidik SMK Islam Secang, siswa/i SMK Islam Secang yang menjadi peserta pelatihan.

Referensi

Akbar, N. I., Rawani, N. D., Prakoso, N. A. T., Tamalika, N. T., Aziz, N. A. M. A., & Zulkarnain, N. Y. P. (2024). Digitalisasi Desain Teknik: Sosialisasi dan Pelatihan Autodesk Inventor di SMK Satria Nusantara (SN). *Bersama*, *2*(1), 07–20. https://doi.org/10.61994/bersama.v2i1.606

Ikhsan, M., Fachrul, M., Nurhidayanti, & Kido, M. I. (2025). Pelatihan Autodesk Inventor sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing Lulusan SMKN 3 Pinrang. *Open Community Service Journal*, *4*(1), 124–130.

Karudin, A., Basri, I. Y., Lapisa, R., Abadi, Z., Putra, R., & Ananda, O. (2022). Pelatihan Software Inventor dalam Meningkatkan Kompetensi Guru Sekolah Menengah Kejuruan di Sumatera Barat. *Suluah Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *22*(1), 16. https://doi.org/10.24036/sb.01970

Muhamadin, N. R. C., Ningtyas, N. A. H. P., Pahlawan, N. I. A., Hidayatullah, N. R. A., Dagmar, N. A. V., Sudirdjo, N. P., Hidayat, N. B., & Wijaya, N. R. (2023). Pengenalan Software Autodesk Inventor Untuk Meningkatkan Kompetensi Pelajar SMK di Kabupaten Gresik. *Jurnal Pelayanan dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *2*(4), 76–84. https://doi.org/10.55606/jppmi.v2i4.765

Ningtyas, A. H. P., Ayunaning, K., Prambudiarto, B. A., Pahlawan, I. A., & Maulana, I. (2021). Implementasi Penggunaan Software Autodesk Inventor dalam Meningkatkan Kompetensi dalam Menggambar Teknik Pada Pelajar Kejuruan. *DedikasiMU Journal of Community Service*, *3*(2), 925. https://doi.org/10.30587/dedikasimu.v3i2.3259

Ningtyas, A. H. P., Prambudiarto, B. A., Ayunaning, K., Khabib, M., Putra, R. P., & Cahyono, M. D. (2021). Pelatihan Software Autodesk Inventor Dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa Kejuruan. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, *1*(4), 648. https://doi.org/10.30587/justicb.v1i4.2940

Pahlawan, I. A., Ningtyas, A. H. P., & Evendi, I. A. (2022). Socialization of Drawing Technique with Inventor Software for High School Student. *Indonesian Vocational Research Journal*, *1*(2), 25. https://doi.org/10.30587/ivrj.v1i2.4168

Ridhani, U., & Ikhsan, M. (2024). Autodesk Inventor Training SMK Negeri 2 Barru Department of Automotive Engineering. *Butta Toa: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *2*(01), 50–56.

Sandi, A., Triwibowo, N. A., Rahmawati, F. K., & Kumolosari, E. (2025). Pelatihan Computer Aided Design (CAD) serta Evaluasi dengan Metode Kuesioner. *Madaniya*, *6*(3), 1147-1155.

Syafrizal, S., Nulhakim, L., Tauvana, A. I., Widodo, W., Rachmanu, F., & Subekti, M. I. (2022). Pentingnya Pelatihan Autodes Inventor Bagi SMK Purwakarta Penunjang Pembangunan Konstruksi & Manufaktur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *2*(3), 305–310. https://doi.org/10.52436/1.jpmi.619