

## Pendampingan Dasar Autodesk Inventor dan 3D Printing Untuk Penguatan Keterampilan Siswa Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah Larangan Brebes

Sigit Setijo Budi<sup>1</sup>, Andre Budhi Hendrawan<sup>2</sup>

Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Harkat Negeri <sup>1,2</sup>

### ARTICLE INFO

*Keywords:*  
Autodesk Inventor, 3D Printing, Vocational School, community service, technical skills.

### ABSTRACT

Digital technology-based design and fabrication skills are essential for Vocational High School students, particularly in the Light Vehicle Engineering competency. Initial identification results indicate that 11th-grade students of Muhammadiyah Larangan Brebes Vocational High School do not yet have adequate experience in three-dimensional modeling and the use of 3D printing technology. This community service activity aims to provide basic assistance in the use of Autodesk Inventor and 3D printing as an effort to strengthen students' technical skills. The implementation of the activity is carried out through the delivery of introductory material, simple component modeling practice using Autodesk Inventor, an introduction to the working principles and materials of 3D printing, and assistance in the printing process of designed objects. Evaluation is carried out by comparing students' initial and final abilities and observing practical skills during the activity. The results of the activity show an increase in students' understanding of 3D design concepts, the ability to create simple component models, and basic knowledge of the three-dimensional printing process. This activity has a positive impact on improving student competencies and can support the readiness of vocational high school graduates in facing developments in manufacturing technology.

E-mail: [seti08405@gmail.com](mailto:seti08405@gmail.com)

©2025 Published by Cattleya Darmaya Fortuna

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi industri menuntut lulusan Sekolah Menengah Kejuruan memiliki keterampilan desain dan manufaktur berbasis digital yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Pendidikan vokasi berperan penting dalam membekali siswa dengan kemampuan teknis yang aplikatif, khususnya pada kompetensi Teknik Kendaraan Ringan yang berkaitan erat dengan proses perancangan komponen dan sistem mekanik. Namun, hasil pengamatan awal di SMK Muhammadiyah Larangan Brebes menunjukkan bahwa siswa kelas XI belum sepenuhnya menguasai keterampilan pemodelan tiga dimensi dan pemanfaatan teknologi manufaktur aditif sebagai bagian dari pembelajaran kejuruan.

Beberapa penelitian dan kegiatan pengabdian sebelumnya menunjukkan bahwa penguasaan perangkat lunak CAD dapat meningkatkan kompetensi siswa SMK dalam memahami konsep gambar teknik dan desain produk. Polii dan Pardjono (2024) melaporkan bahwa kemampuan siswa dalam menggunakan fitur CAD 3D Autodesk Inventor berkontribusi langsung terhadap ketepatan dan efisiensi pembuatan model teknik. Temuan tersebut diperkuat oleh (Saputra, Paryanto, and Maryuwono 2024) yang menyatakan bahwa pemahaman gambar kerja berpengaruh signifikan terhadap kemampuan siswa dalam mengoperasikan aplikasi Autodesk Inventor dua dimensi dan tiga dimensi. Selain itu, pengembangan bahan ajar Autodesk Inventor yang terstruktur juga terbukti membantu siswa memahami proses desain teknik secara sistematis (Ningtyas, a, Kholidia Ayunaning, Benny Arif Prambudiarto 2021).

Di sisi lain, penerapan teknologi 3D printing dalam pembelajaran dan kegiatan

pengabdian kepada masyarakat telah menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan praktis siswa SMK.(Juniani et al. 2024) menjelaskan bahwa integrasi CAD dan 3D printing mampu meningkatkan kompetensi siswa dalam menghasilkan produk berbasis desain digital. Kegiatan pengabdian lain juga menunjukkan bahwa pemanfaatan 3D printer dapat memperluas wawasan siswa terhadap teknologi manufaktur modern dan aplikasinya dalam konteks vokasi (Rahman 2025). Selain itu, pelatihan dan sosialisasi Autodesk Inventor di lingkungan SMK terbukti meningkatkan kemampuan desain teknik siswa meskipun sebagian besar peserta belum memiliki pengalaman sebelumnya(Bagus, Arsana. Arsana and Pd 2023).

Meskipun berbagai kegiatan tersebut telah dilakukan, integrasi pendampingan Autodesk Inventor dan 3D printing secara bersamaan pada kompetensi Teknik Kendaraan Ringan masih memerlukan perhatian lebih. Kesenjangan keterampilan siswa dalam menghubungkan proses desain digital dengan hasil cetak fisik menjadi permasalahan yang perlu diselesaikan melalui kegiatan pendampingan yang terarah dan kontekstual. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada pendampingan dasar Autodesk Inventor dan 3D printing bagi siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Larangan Brebes sebagai upaya penguatan keterampilan desain dan manufaktur yang relevan dengan perkembangan teknologi industri(Arifin, Muhammad Hadi Widanto, and Muhamad Jayadi 2025).

## METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran dan praktik teknologi. Tim pengabdian merancang metode pelaksanaan untuk menyelesaikan permasalahan keterbatasan keterampilan desain dan manufaktur digital siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah Larangan Brebes melalui beberapa tahapan yang saling terintegrasi.

Metode pendidikan masyarakat digunakan pada tahap awal kegiatan melalui penyampaian materi pengantar mengenai konsep desain berbantuan komputer dan teknologi 3D printing.



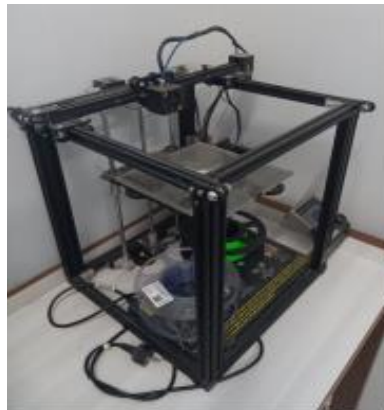
**Gambar 1.** Pengenalan desain berbantu komputer dan teknologi 3D Printing

Tim pengabdian menyampaikan materi secara interaktif untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran siswa terhadap pentingnya penguasaan teknologi desain dan manufaktur digital dalam pendidikan vokasi. Pendekatan ini sejalan dengan kegiatan pengabdian yang menekankan penguatan pemahaman awal peserta sebelum memasuki tahap praktik keterampilan (Ningtyas et al. 2021)(Ningtyas, 2021).



**Gambar 2.** Praktek langsung Autodesk Inventor dan 3D Printing

Metode pelatihan diterapkan melalui praktik langsung pemodelan tiga dimensi menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor. Tim pengabdian memberikan demonstrasi penggunaan fitur dasar, kemudian mendampingi siswa dalam membuat model komponen sederhana yang relevan dengan bidang otomotif. Pelatihan berbasis praktik ini bertujuan menghasilkan keterampilan teknis siswa dalam merancang objek tiga dimensi secara mandiri, sebagaimana ditunjukkan efektif pada pelatihan CAD untuk siswa SMK pada kegiatan pengabdian sebelumnya (Ningtyas, a, Kholidia Ayunaning, Benny Arif Prambudiarto 2021).



**Gambar 3.** Alat pencetak 3D Printing

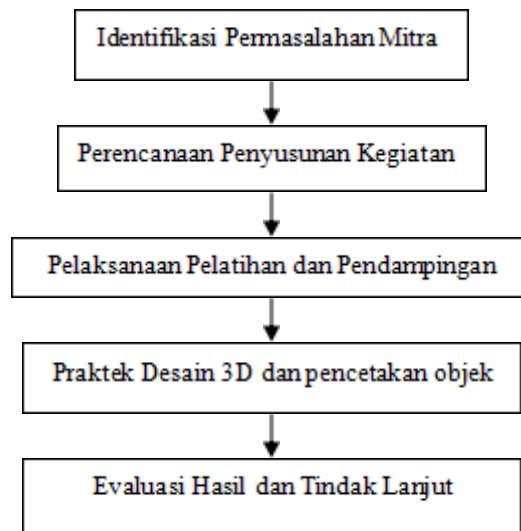
Metode difusi ilmu pengetahuan dan teknologi (ipteks) diterapkan melalui pengenalan dan penggunaan teknologi 3D printing untuk mencetak objek hasil desain siswa. Tim pengabdian mendemonstrasikan prinsip kerja mesin 3D printer, jenis material, serta tahapan proses pencetakan. Kegiatan ini menghasilkan luaran berupa produk cetak sederhana yang dapat diamati dan dievaluasi langsung oleh siswa.



**Gambar 4.** Filamen berwarna hijau

Pendekatan difusi ipteks ini terbukti mampu meningkatkan keterampilan praktis dan pemahaman siswa terhadap teknologi manufaktur aditif (Olivia et al. 2024).

Metode pendampingan dilakukan secara berkelanjutan selama kegiatan berlangsung. Tim pengabdian berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam menyelesaikan kendala teknis selama proses desain dan pencetakan. Pendampingan ini bertujuan memastikan setiap siswa mampu menghubungkan proses desain digital dengan hasil fisik cetak 3D secara utuh. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi keterampilan praktik serta perbandingan kemampuan siswa sebelum dan setelah kegiatan pelatihan (Wijaya 2025). Berikut ini alur Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat



Gambar 5. Alur proses Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pendampingan dasar Autodesk Inventor dan 3D printing diikuti oleh 15 siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah Larangan Brebes. Seluruh peserta mengikuti rangkaian kegiatan secara penuh, mulai dari pengenalan perangkat lunak desain 3D, praktik pemodelan komponen sederhana menggunakan Autodesk Inventor, hingga proses pencetakan objek menggunakan mesin 3D printer (Arifin, Muhammad Hadi Widanto, and Muhamad Jayadi 2025)(Ikhsan, Fachrul, and Kido 2025).



Gambar 6. Hasil 3D Printing berupa vas bunga mini

Evaluasi hasil kegiatan dilakukan melalui pengukuran kemampuan siswa sebelum dan sesudah pendampingan. Aspek yang dievaluasi meliputi pemahaman konsep desain 3D, kemampuan penggunaan fitur dasar Autodesk Inventor, pemahaman prinsip kerja 3D printing, serta keterampilan mencetak objek sederhana. Penilaian dilakukan menggunakan skala 0–100 berdasarkan lembar observasi dan hasil praktik siswa.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa pada seluruh aspek yang dinilai. Rekapitulasi hasil evaluasi disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Evaluasi Keterampilan Siswa Sebelum dan Sesudah Kegiatan (n= 15)

No.	Aspek yang Dinilai	Sebelum Kegiatan	Sesudah Kegiatan
1	Pemahaman Konsep desain 3D	55,6	82,3
2	Penggunaan fitur dasar Autodesk Inventor	53,2	80,4
3	Pemahaman prinsip kerja 3D Printing	50,8	78,9
4	Kemampuan mencetak objek sederhana	48,5	76,7

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa nilai rata-rata siswa pada seluruh aspek mengalami peningkatan yang signifikan secara deskriptif. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek pemahaman konsep desain 3D dan penggunaan Autodesk Inventor, yang menunjukkan bahwa metode pendampingan dan praktik langsung efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa.

## Pembahasan

Peningkatan kemampuan siswa setelah mengikuti kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pendampingan berbasis praktik langsung mampu memperkuat keterampilan desain dan manufaktur digital pada siswa SMK. Pendekatan pelatihan yang menekankan demonstrasi, praktik mandiri, dan pendampingan intensif terbukti membantu siswa memahami konsep abstrak desain 3D menjadi keterampilan aplikatif.

Hasil ini sejalan dengan temuan (Ningtyas, a, Kholidia Ayunaning, Benny Arif Prambudiarto 2021) yang menyatakan bahwa penggunaan Autodesk Inventor dalam pembelajaran kejuruan mampu meningkatkan kompetensi menggambar teknik dan pemahaman visual siswa. Selain itu, penelitian (Andre Alvin Polii 2024) juga melaporkan bahwa penguasaan fitur dasar CAD 3D berkontribusi signifikan terhadap kesiapan siswa SMK dalam menghadapi kebutuhan industri manufaktur modern.

Pada aspek 3D printing, peningkatan pemahaman dan keterampilan mencetak objek menunjukkan bahwa pengenalan teknologi manufaktur aditif sejak jenjang SMK memiliki peran penting dalam membekali siswa dengan kompetensi teknologi terkini. Temuan ini menguatkan hasil pengabdian yang dilakukan oleh (Juniani et al. 2024)(Olivia et al. 2024), yang menyimpulkan bahwa integrasi 3D printing dalam kegiatan pendidikan vokasi mampu meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan praktis peserta didik.



Gambar 7. Sesi Foto Bersama

Kegiatan pendampingan ini juga mendukung hasil penelitian (Isnodo, Purnomo, and Edy 2023) yang menekankan pentingnya bahan ajar dan praktik berbasis *computer aided engineering* dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran mekatronika dan desain teknik. Dengan demikian, pendampingan Autodesk Inventor dan 3D printing tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis siswa, tetapi juga memperkuat kesiapan mereka menghadapi perkembangan teknologi industri 4.0.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan desain dan manufaktur digital siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan. Pendekatan pendidikan masyarakat melalui pelatihan dan difusi ipteks terbukti relevan dan efektif untuk diterapkan pada lingkungan pendidikan vokasi.

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan dasar Autodesk Inventor dan 3D printing yang dilaksanakan pada siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah Larangan Brebes memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan desain dan manufaktur digital siswa. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa pada aspek pemahaman konsep desain 3D, penguasaan fitur dasar Autodesk Inventor, pemahaman prinsip kerja 3D printing, serta keterampilan mencetak objek sederhana. Pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung dan pendampingan intensif terbukti efektif dalam membantu siswa memahami dan mengaplikasikan teknologi desain serta manufaktur berbantuan komputer.

Kegiatan ini juga menunjukkan bahwa integrasi teknologi CAD dan 3D printing dalam pembelajaran vokasi relevan dengan kebutuhan penguatan kompetensi siswa SMK, khususnya dalam menghadapi perkembangan teknologi industri. Dengan demikian, program pendampingan ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan keterampilan teknis siswa, tetapi juga mendukung penguatan kesiapan sumber daya manusia di bidang teknik kendaraan ringan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi.

## SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, disarankan agar program pendampingan Autodesk Inventor dan 3D printing dapat dilanjutkan dan

dikembangkan secara berkelanjutan dengan durasi pelatihan yang lebih panjang agar siswa memiliki kesempatan lebih luas untuk memperdalam keterampilan desain dan praktik manufaktur digital. Selain itu, keterlibatan guru produktif dalam setiap tahapan kegiatan perlu ditingkatkan agar terjadi transfer pengetahuan yang berkelanjutan setelah program pengabdian selesai dilaksanakan. Pengembangan kegiatan serupa juga disarankan untuk mencakup materi lanjutan, seperti pemodelan komponen otomotif yang lebih kompleks dan optimalisasi parameter pencetakan 3D, sehingga kompetensi siswa semakin mendekati kebutuhan industri. Ke depan, kegiatan pengabdian dapat diperluas melalui kolaborasi dengan dunia usaha dan dunia industri guna memperkuat relevansi pembelajaran vokasi dan meningkatkan daya saing lulusan SMK. Saran-saran untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian. Tidak memuat saran-saran diluar untuk penelitian lanjut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andre Alvin Polii, Pardjono. 2024. "KEMAMPUAN SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN SMK MIGAS CEPU DALAM PENGUASAAN FITUR CAD 3D AUTODESK INVENTOR TUGAS AKHIR SKRIPSI Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk" 12:28-35.
- Arifin, Mufti, Muhammad Hadi Widanto, and Muhamad Jayadi. 2025. "Pelatihan Dasar 3D Printing Untuk Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Guru SMK Penerbangan Gutama Jakarta." *Jurnal Bakti Dirgantara* 2 (1): 1-7. <https://doi.org/10.35968/a4sa2m49>.
- Bagus, Arsana. Arsana, I Made, and S Pd. 2023. "PENGEMBANGAN MODUL AUTODESK INVENTOR 2023 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DESAIN TEKNIK BERBASIS CAD UNTUK MAHASISWA TEKNIK MESIN UNESA Panca Bagus Nasrulloh Abstrak," 1-7.
- Ikhsan, Muhammad, Muhammad Fachrul, and Muh Ikram Kido. 2025. "Pelatihan Autodesk Inventor Sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing Lulusan SMKN 3 Pinrang" 04 (01): 124-30.
- Isnodo, Prameisthy Dyah A., Purnomo, and Leksono D. Edy. 2023. "Pengembangan Bahan Ajar Autodesk Inventor Professional 2022 Pada Sistem Mekatronika Berbasis Computer Aided Engineering Development of Autodesk Inventor Professional 2022 in Mecathronic Systems Based on Computer Aided Engineering." *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 10 (1): 56-62.
- Juniani, Anda Iviana, Fipka Wibisono, Bayu W. Kurniawan, Rizal Indrawan, Fais Hamzah, Pranowo Sidi, Dhika A. Purnomo, Farizi Rachman, and Thina Ardliana. 2024. "Cad-Based 3D Printing Education To Enhance the Competence of Vocational Students of Smk Babat Lamongan." *Sawala : Jurnal Pengabdian Masyarakat Pembangunan Sosial, Desa Dan Masyarakat* 5 (1): 94-100. <https://doi.org/10.24198/sawala.v5i1.51152>.
- Ningtyas, a, Kholidia Ayunaning, Benny Arif Prambudiarto, Iqbal Maulana. et al. 2021. "Implemetasi Penggunaan Software AutoDesk Inventor Dalam Meningkatkan Kompetensi Menggambar Teknik Pada Pelajar Kejuruan. Alviani," 6.
- Ningtyas, Alviani Hesthi Permata, Benny Arif Prambudiarto, Kholidia Ayunaning, Muhammad Khabib, Rafli Pramudia Putra, and Mohammad Dafid Cahyono. 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>.
- Olivia, Sisca, Khairul Anshar, Erna Muliana, Nur Faliza, and Yenny Novianti. 2024. "Pengenalan Teknologi 3D Print (Sisca Olivia Dkk." *Jurnal Malikussaleh Mengabdi* 3 (1): 2829-6141.

Doi : <https://doi.org/10.54209/jumas.v4i03.344>

- Rahman, K. 2025. "Penerapan 3D Printer Untuk Kontroler Sistem Irigasi Berbasis IoT Di SMKS Pesantren." *VOKATEK: Jurnal Pengabdian Vokasi Dan Teknologi* 03:104-11.
- Saputra, Rifky Eka, Paryanto, and Maryuwono. 2024. "Pengaruh Pemahaman Membaca Gambar Kerja Terhadap Pemahaman Aplikasi Autodesk Inventor 2D & 3D" 12:46-53.
- Wijaya, Miguel Felix. 2025. "Peningkatan Kompetensi Menggambar Teknik 3D Menggunakan Software FreeCAD Untuk Siswa SMK Surabaya Sebagai Bekal Dunia Kerja" 1 (April): 1-11.