



Pengenalan dan Pelatihan Teknologi Rapid Prototyping Menggunakan 3D Printing di SMA Muhammadiyah 10 Sugio Lamongan

Introduction and Training of Rapid Prototyping Using 3D Printing Technology at SMA Muhammadiyah 10 Sugio Lamongan

Rohmat ^{1*}, Dianda Aryntya Firia Ferlania ², Ishlahuddin Abdullah ³, Khairul Umam ⁴,
Muhammad Azra Arrahman ⁵, Dimas Ahmad Iqbal ⁶

¹⁻⁶ Universitas Muhammadiyah Lamongan, Indonesia

Korespondensi email: rohmat.weld@umla.ac.id

Article History:

Received: April 20, 2025

Revised: May 19, 2025

Accepted: June 18, 2025

Published: June 19, 2025

Keywords: 3D Printing, Digital Fabrication, Technology Literacy

Abstract. This community service activity aims to provide introduction and basic training in 3D printing technology to the students of SMA Muhammadiyah 10 Sugio, Lamongan. As the Industrial Revolution 4.0 develops, digital manufacturing skills are an important competency that needs to be introduced from the secondary education level. However, there are still many schools that do not have access to this technology, both in terms of devices and understanding of human resources. Therefore, this activity is designed to provide hands-on experience to students through practice-based training. The implementation method includes the delivery of theoretical materials, demonstrations of the use of 3D printers, and the practice of designing and printing simple objects using Inventor design software. This training was attended by 60 students who showed high enthusiasm during the activity. The results of the evaluation showed a significant improvement in the understanding of the concept of 3D printing. In addition, from direct interviews, participants stated that this training was useful and relevant to future needs. This activity not only introduces new technologies to students, but also fosters creativity, design skills, and confidence in developing ideas visually and digitally. It is hoped that this training will be the first step to encourage the adoption of digital fabrication technology in the school environment, as well as an inspiration for other educational institutions to carry out similar activities in improving the technology literacy of the younger generation.

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pengenalan dan pelatihan dasar teknologi 3D printing kepada siswa SMA Muhammadiyah 10 Sugio, Lamongan. Seiring berkembangnya Revolusi Industri 4.0, keterampilan manufaktur digital menjadi kompetensi penting yang perlu diperkenalkan sejak jenjang pendidikan menengah. Namun, masih banyak sekolah yang belum memiliki akses terhadap teknologi ini, baik dari segi perangkat maupun pemahaman sumber daya manusianya. Oleh karena itu, kegiatan ini dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa melalui pelatihan berbasis praktik. Metode pelaksanaan mencakup penyampaian materi teoritis, demonstrasi penggunaan printer 3D, serta praktik mendesain dan mencetak objek sederhana menggunakan software desain Inventor. Pelatihan ini diikuti oleh 60 siswa yang menunjukkan antusiasme tinggi selama kegiatan berlangsung. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep 3D printing. Selain itu, dari wawancara langsung, peserta menyatakan pelatihan ini bermanfaat dan relevan dengan kebutuhan masa depan. Kegiatan ini tidak hanya memperkenalkan teknologi baru kepada siswa, tetapi juga menumbuhkan kreativitas, keterampilan desain, dan kepercayaan diri dalam mengembangkan ide secara visual dan digital. Diharapkan, pelatihan ini menjadi langkah awal untuk mendorong adopsi teknologi fabrikasi digital di lingkungan sekolah, serta menjadi inspirasi bagi institusi pendidikan lain untuk melaksanakan kegiatan serupa dalam meningkatkan literasi teknologi generasi muda.

Kata Kunci: Pencetakan 3D, Fabrikasi Digital, Literasi Teknologi

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di dunia pendidikan (Hikmawati et al., 2023). Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan memiliki potensi besar untuk diaplikasikan di berbagai bidang adalah pencetakan tiga dimensi atau 3D printing (Widyastuti, 2020). Teknologi ini memungkinkan pengguna mencetak objek nyata dari desain digital secara cepat dan presisi, dan telah digunakan luas dalam industri manufaktur, kedokteran, arsitektur, hingga seni dan pendidikan (Husain et al., 2024). Dalam konteks pendidikan, 3D printing mampu mendorong pembelajaran berbasis proyek yang kreatif dan aplikatif, serta mengasah keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan literasi teknologi (Finali & Wahid, 2025).

Sayangnya, pemanfaatan teknologi ini masih sangat terbatas di jenjang pendidikan menengah, khususnya di sekolah-sekolah yang berada di luar kawasan perkotaan. SMA Muhammadiyah 10 Sugio Lamongan merupakan salah satu sekolah yang berkomitmen dalam mendukung inovasi pendidikan, namun belum memiliki akses memadai terhadap teknologi 3D printing baik dari segi perangkat maupun sumber daya manusia. Padahal, pengenalan terhadap teknologi ini sangat penting untuk membuka wawasan dan meningkatkan kesiapan siswa menghadapi dunia kerja dan pendidikan tinggi berbasis teknologi.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan sebagai upaya untuk menjembatani kesenjangan teknologi tersebut. Melalui pelatihan pengenalan dan praktik langsung penggunaan 3D printer, siswa diajak untuk memahami prinsip kerja, manfaat, serta cara membuat desain objek sederhana hingga mencetaknya secara mandiri. Selain memberikan pengalaman baru, pelatihan ini juga diharapkan dapat menumbuhkan minat siswa terhadap bidang teknologi kreatif dan mendorong mereka untuk terus mengeksplorasi potensi inovatif yang dimiliki.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk: (1) meningkatkan literasi teknologi siswa melalui pengenalan teknologi 3D printing; (2) memberikan pengalaman praktik langsung dalam merancang dan mencetak objek 3D; dan (3) membangun budaya pembelajaran berbasis teknologi dan kreativitas di lingkungan sekolah. Kegiatan ini dirancang agar bersifat interaktif, aplikatif, dan mudah dipahami oleh siswa tingkat SMA, serta diharapkan menjadi awal dari integrasi teknologi fabrikasi digital dalam proses pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menjadi ajang pelatihan semata, melainkan juga investasi jangka panjang dalam membentuk generasi muda yang melek teknologi dan siap

bersaing di masa depan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Juni 2025. Kegiatan pengabdian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 10 Sugio beralamat di Sumampir, Supenuh, Kec. Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62256. Pengabdian ini dilakukan dengan pendekatan pelatihan interaktif yang menggabungkan materi teoritis dan praktik langsung. Untuk diagram alir kegiatan bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan

Penjelasan tahapan kegiatan sebagai berikut:

Persiapan

Tim pelaksana menyusun modul pelatihan yang mencakup pengenalan konsep dasar 3D printing, pengoperasian perangkat lunak desain 3D (Inventor), serta proses pencetakan objek menggunakan printer 3D jenis FDM (Fused Deposition Modeling). Perangkat yang digunakan meliputi laptop, satu unit printer 3D, dan filamen PLA.

Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan dilaksanakan selama satu hari di Aula SMA Muhammadiyah 10 Sugio dengan peserta sebanyak 60 siswa. Kegiatan dibagi menjadi empat sesi, yaitu: (a) pengenalan teknologi 3D printing, (b) pelatihan desain objek 3D, (c) praktik mencetak hasil desain, dan (d) diskusi serta presentasi hasil.

Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui diskusi tanya jawab secara langsung terkait pemahaman siswa, serta observasi langsung keterlibatan siswa selama praktik. Metode ini dipilih untuk memastikan siswa mendapatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktis yang aplikatif.

3. HASIL

Kegiatan pelatihan 3D printing yang dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 10 Sugio Lamongan diikuti oleh 60 siswa kelas XI. Seluruh peserta mengikuti kegiatan secara aktif dan menunjukkan antusiasme tinggi, terutama pada sesi praktik mencetak hasil desain 3D mereka sendiri. Pelatihan terbagi menjadi empat sesi utama, yaitu:

Pengenalan Teknologi 3D Printing

Sesi pengenalan teknologi 3D printing merupakan tahap awal dalam kegiatan pelatihan yang bertujuan memberikan dasar konseptual kepada siswa mengenai teknologi manufaktur aditif (Ford & Minshall, 2019). Materi disampaikan secara interaktif selama ± 60 menit melalui kombinasi presentasi visual, demonstrasi alat, dan diskusi dua arah.



Gambar 1. Dokumentasi Sambutan Kepala Sekolah dan Perwakilan Dosen



Gambar 2. Dokumentasi Pemaparan Pengenalan Teknologi 3D Printing

Isi dari yang disampaikan pada kegiatan pengenalan adalah sebagai berikut (Ramadhan et al., 2025):

- Konsep Dasar 3D Printing

Peserta dijelaskan bahwa 3D printing adalah proses pembuatan objek fisik tiga dimensi dari desain digital melalui metode pencetakan berlapis.

- Sejarah dan Perkembangan Teknologi 3D Printing

Materi mencakup sejarah singkat perkembangan 3D printing sejak tahun 1980-an hingga saat ini, dan bagaimana teknologi ini mulai banyak digunakan di bidang industri, medis, pendidikan, bahkan untuk produk konsumen sehari-hari.

- Jenis-Jenis Teknologi 3D Printing

Siswa dikenalkan beberapa jenis 3D printing diantaranya FDM (Fused Deposition Modeling), SLA (Stereolithography), dan SLS (Selective Laser Sintering) (Surya & Nur, 2025). Jenis yang digunakan dalam kegiatan ini adalah FDM karena paling umum, ekonomis, dan ramah pemula.

- Komponen Printer 3D

Diperkenalkan bagian-bagian utama printer 3D seperti:

- Extruder dan hotend
- Bed (alas cetak)
- Motor stepper
- Nozzle
- Filamen PLA sebagai bahan cetak

Siswa diajak melihat langsung printer 3D yang digunakan (Creality Ender-3) serta fungsinya.

- Proses Kerja 3D Printing

Dijelaskan alur dari mendesain model di komputer (menggunakan Autodesk Inventor), menyimpannya sebagai file STEP, melakukan proses slicing dengan software Anycubic Slicer, hingga mencetak menggunakan printer. Animasi visual dan video singkat digunakan untuk membantu pemahaman.

- Aplikasi di Dunia Nyata

Peserta ditunjukkan contoh nyata penggunaan 3D printing, seperti:

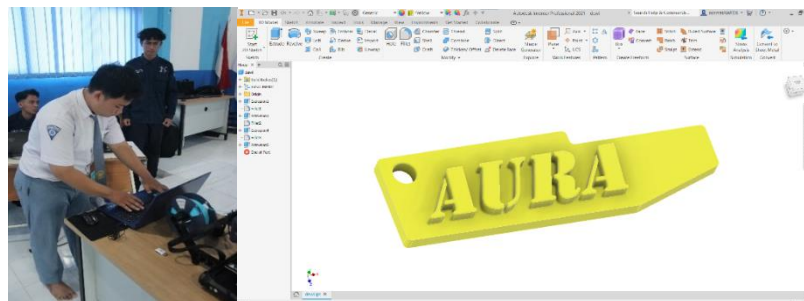
- Prototipe produk industri
- Alat bantu kesehatan
- Mainan dan miniatur edukatif
- Suku cadang otomotif
- Peralatan rumah tangga sederhana



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan Pengenalan Komponen Mesin 3D Printing

Pelatihan Desain Digital Menggunakan Software Desain Inventor

Pada tahap pelatihan desain menggunakan Autodesk Inventor, setiap siswa menggunakan satu laptop yang telah diinstal Autodesk Inventor Student Edition dan diberikan file tutorial langkah demi langkah beserta contoh desain. Instruktur menampilkan layar demonstrasi secara real-time melalui proyektor untuk memudahkan pemahaman siswa. Materi pelatihan dibagi ke dalam beberapa subbagian praktik, dimulai dengan pengenalan antarmuka Inventor yang mencakup workspace seperti browser, navigation bar, ribbon, view cube, serta pengaturan unit dan dokumen part (.ipt). Selanjutnya, siswa belajar membuat sketsa 2D menggunakan tools dasar seperti line, rectangle, circle, trim, dan dimension, sekaligus memahami pentingnya fully-constrained sketch. Setelah itu, siswa mempelajari fitur ekstrusi dan operasi dasar 3D seperti Extrude, Revolve, Hole, dan Fillet. Pada sesi latihan, siswa diminta membuat gantungan kunci nama dengan ketebalan 4 mm dan teks timbul menggunakan fitur Text dan Extrude Cut. Terakhir, siswa diajarkan cara mengekspor hasil desain ke CAD format melalui menu Export, dengan memilih STEP file sebagai salah satu format standar untuk file pencetakan 3D.



Gambar 4. Dokumentasi Pelatihan Pembuatan Desain Digital
Praktik Mencetak Objek

Sesi praktik pencetakan objek 3D memberikan pengalaman konkret dan memperkuat pemahaman siswa terhadap proses digital fabrikasi. Melalui pendekatan learning-by-doing, siswa tidak hanya belajar tentang alat, tetapi juga memahami prinsip kerja manufaktur aditif,

troubleshooting teknis, dan pentingnya presisi dalam proses produksi. Tahap ini menjadi momen yang paling menarik dan memotivasi siswa untuk mengeksplorasi teknologi 3D printing lebih lanjut di luar sesi pelatihan.



Gambar 5. Dokumentasi Siswa Praktik Mencetak Objek 3D

Presentasi Hasil Karya

Setelah seluruh proses pencetakan selesai, setiap kelompok diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil karya mereka di depan peserta lain dan tim pelaksana. Presentasi ini bertujuan untuk melatih kemampuan komunikasi, sekaligus menjadi ajang berbagi pengalaman selama proses mendesain hingga mencetak objek 3D. Selain itu, semua hasil cetakan didokumentasikan dalam bentuk foto yang kemudian dikompilasi sebagai bagian dari laporan kegiatan dan arsip dokumentasi pengabdian. Dokumentasi ini juga berfungsi sebagai bahan refleksi untuk kegiatan serupa di masa depan dan bukti capaian pembelajaran peserta.



Gambar 6. Dokumentasi Presentasi Hasil Karya

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan teknologi 3D printing di SMA Muhammadiyah 10 Sugio Lamongan telah berhasil dilaksanakan dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi teknologi siswa. Melalui pendekatan yang menggabungkan teori dan praktik langsung, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual mengenai teknologi manufaktur aditif, tetapi juga

pengalaman konkret dalam mendesain dan mencetak objek tiga dimensi. Antusiasme peserta sangat tinggi selama kegiatan berlangsung, terutama pada sesi praktik pencetakan dan presentasi hasil karya. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas siswa mampu mengikuti seluruh tahapan pelatihan, mulai dari penggunaan software Autodesk Inventor hingga pengoperasian printer 3D. Selain memperkenalkan teknologi baru, kegiatan ini juga mendorong pengembangan kreativitas, keterampilan desain, serta kepercayaan diri siswa dalam berinovasi. Diharapkan, pelatihan ini menjadi langkah awal untuk mendorong penerapan teknologi digital fabrikasi di lingkungan sekolah dan dapat direplikasi di institusi pendidikan lainnya sebagai upaya meningkatkan kesiapan generasi muda menghadapi tantangan era industri 4.0.

DAFTAR REFERENSI

- Finali, A., & Wahid, M. A. (2025). Pelatihan 3D Print FDM untuk teaching factory di SMK Dian Kirana Sragen. *Jurnal Pengabdian*, 8(1), 13–22.
- Ford, S., & Minshall, T. (2019). Where and how 3D printing is used in teaching and education. *Additive Manufacturing*, 25, 131–150.
- Hikmawati, D., Rudyardjo, I., Trilaksana, H., Ukhrowiyah, N., Ady, J., & Afianto, D. (2023). Workshop 3D printing bagi siswa SMK di Kabupaten Trenggalek sebagai modalitas menyongsong era industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 1–6.
- Husain, H., Zain, A., Tahir, S. S., Sukardi, S. N., Jusuf, B., & Habibie, B. J. (2024). Pelatihan teknologi 3D printing berbasis komputer di era digital. *Jurnal Abdi Insani*, 11(September), 1370–1378.
- Ramadhan, A., Syarifuddin, G., & Cahyaningrum, D. (2025). Pemberdayaan masyarakat melalui pemanfaatan 3D printing dalam pembuatan produk di Kecamatan Cibodas. *Jurnal Inovasi dan Teknologi*, 2(1), 11–24.
- Surya, B., & Nur, A. (2025). Studi literatur: Teknologi 3D printing sebagai media pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Teknologi*, d, 64–67.
- Widyastuti, P. A. (2020). Pembelajaran 3D printing sebagai metode perancangan produk kostum (Studi kasus: Industri cosplay). *Productum: Jurnal Desain Produk (Pengetahuan dan Perancangan Produk)*, 3(7), 231–238. <https://doi.org/10.24821/productum.v3i7.3378>