

Pemanfaatan Teknologi *3D Printing* untuk Pembuatan Media Pembelajaran di SMK Islam Secang

Ikhwan Taufik^{1*}, Ilham Mubarak², Nurbaity Khoirunnisa³, M. Fendy Kussuma H. S.⁴, Retnosari⁵

^{1,2,3} Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

⁴ Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

⁵ Program Studi S1 Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Tidar

ikhwantaufik26@untidar.ac.id¹, ilham.mubarak@students.untidar.ac.id²,
nurbaity.khoirun.nissa@students.untidar.ac.id³, fendy.kussuma@gmail.com⁴, retnosari1808@untidar.ac.id⁵

Submitted: 07-11-2025	Revised: 12-11-2025	Accepted: 15-11-2025
-----------------------	---------------------	----------------------

Abstract. *Currently, technology has developed very rapidly. The industrial sector has entered the Era of 4.0. One of the technologies that has experienced significant progress is 3D Printing technology. The community service team of Tidar University lecturers held a 3D printing workshop at SMK Islam Secang in June 2025. The subjects of this community service activity were students, teachers, and educators from SMK Islam Secang, particularly from the Automotive Engineering Department, with 17 participants. The method used was by conducting training activities. The implementation of this community service aimed to improve the understanding of teachers and students regarding 3D Printing. This training utilized a Fused Deposition Modeling (FDM) type printer as a supporting tool. During the implementation of the activity, the participants were very enthusiastic in taking part in the training since it was a new experience for them. This was evident from their active participation throughout the training sessions. This community service offered participants a novel insight into 3D Printing, equipping them with the ability to apply it, especially within the automotive field.*

Keywords: *3D Printing, Training, Fused Deposition Modelling (FDM), Community Service.*

Abstrak Saat ini teknologi telah berkembang sangat pesat. Sektor Industri telah memasuki Era 4.0. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan adalah teknologi *3D Printing*. Tim pengabdian dosen Universitas Tidar mengadakan pelatihan *3D Printing* di SMK Islam Secang pada bulan Juni 2025. Subjek pengabdian ini adalah siswa, guru, dan tenaga pendidik dari SMK Islam Secang khususnya Jurusan Teknik Kendaraan Ringan sejumlah 17 peserta. Metode yang digunakan yaitu dengan melaksanakan kegiatan pelatihan intensif. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman guru dan siswa terkait *3D Printing*. Pelatihan ini menggunakan jenis printer *Fused Deposition Modelling (FDM)* sebagai alat penunjang pelatihan. Selama pelaksanaan kegiatan, para peserta sangat berantusias dalam mengikuti pelatihan mengingat ini merupakan pengalaman baru bagi mereka. Hal ini dapat dibuktikan dengan keaktifan mereka selama mengikuti pelatihan. Pengabdian kepada masyarakat ini memberikan pemahaman baru bagi peserta tentang *3D Printing* serta dapat mengaplikasikannya khususnya di bidang otomotif.

Kata Kunci: *3D Printing*, Pelatihan, *Fused Deposition Modelling* (FDM), Pengabdian Kepada Masyarakat

Pendahuluan

Revolusi Industri 4.0 menuntut adaptasi di segala sektor, termasuk di dunia pendidikan.¹ Salah satu teknologi kunci di era ini adalah *3D Printing*. Ini adalah sebuah teknologi mutakhir yang digunakan untuk mencetak objek 3D dengan presisi tinggi.² Secara historis, teknologi ini berawal dari penemuan *Stereolithography* (SLA) oleh Hull pada 1986. Sejak saat itu, evolusi teknologi *3D Printing* berkembang pesat dengan munculnya berbagai metode seperti *Fused Deposition Modelling* (FDM), *Selective Laser Sintering* (SLS), dan *Polyjet* yang semakin memperluas aplikasi dan aksesibilitasnya.³ Pengaplikasiannya sangat luas, tidak hanya terbatas *prototype* tetapi telah menyebar pada pembuatan komponen fungsional, implan medis, model arsitektur, serta pembuatan komponen di dunia otomotif.⁴ Untuk menciptakan sumber daya manusia yang kompetitif dan siap menghadapi tantangan industri, menguasai teknologi ini merupakan sebuah keharusan.⁵

Di balik pesatnya peningkatan perkembangan teknologi, terdapat sebuah kesenjangan besar antara dinamika industri dan kondisi di lembaga pendidikan vokasi yang bertugas sebagai wadah untuk menyiapkan tenaga kerja terampil. Salah satu contohnya adalah SMK Islam Secang, Magelang. Menurut salah satu guru di SMK tersebut, masalah timbul karena ada keterbatasan yang signifikan baik dari segi infrastruktur maupun kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM) dalam mengoperasikan dan memaksimalkan teknologi *3D Printing*. Keterbatasan

¹ Chengming Yang et al., 'Sustaining the Quality Development of German Vocational Education and Training in the Age of Digitalization: Challenges and Strategies', *Sustainability* 15, no. 4 (2023): 3845, <https://doi.org/10.3390/su15043845>.

² Yuris Setyoadi et al., 'Perancangan dan Analisis Performa 3D Printer Cartesian', *Jurnal Teknologi dan Riset Terapan (JATRA)* 5, no. 2 (2024): 50–54, <https://doi.org/10.30871/jatra.v5i2.5057>.

³ Tuan D. Ngo et al., 'Additive Manufacturing (3D Printing): A Review of Materials, Methods, Applications and Challenges', *Composites Part B: Engineering* 143 (June 2018): 172–96, <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.02.012>.

⁴ Aniket Jadhav and Vijay S. Jadhav, 'A Review on 3D Printing: An Additive Manufacturing Technology', *Materials Today: Proceedings* 62 (2022): 2094–99, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.558>.

⁵ Muhammad Tajammal Munir et al., 'Revolutionising Engineering Pedagogy: The Role of 3D Printing in Modern Engineering Education', *Innovations in Education and Teaching International* 62, no. 2 (2025): 575–93, <https://doi.org/10.1080/14703297.2024.2346554>.

inilah yang menghambat sekolah untuk memberikan pengalaman belajar yang relevan dan mutakhir kepada peserta didiknya. Jika keterbatasan tersebut tidak segera diatasi maka akan berpotensi mengurangi daya saing lulusan di pasar kerja.

Menyadari hal itu, tim pengabdian dosen S1 Teknik Mesin Universitas Tidar menjalankan program Pengabdian Unggulan Universitas (PUU) berupa Pelatihan *3D Printing* bagi siswa, guru, dan tenaga pendidik SMK Islam Secang Jurusan Teknik Kendaraan Ringan. Pelatihan ini menggunakan teknologi *Fused Deposition Modelling* (FDM), salah satu metode *3D Printing* yang paling umum digunakan untuk pendidikan dan industri.⁶ Metode ini dipilih karena biaya operasionalnya yang terjangkau dan pengoperasiannya yang mudah. Prinsip kerja teknologi ini adalah dengan memanaskan filamen termoplastik dan menyusunnya lapis demi lapis hingga membentuk objek utuh.⁷

Pelatihan ini tidak sekedar pengenalan alat, tetapi merupakan bentuk nyata atas respon terhadap kendala yang dihadapi sekolah demi meningkatkan Sumber Daya Manusia yang dapat bersaing dalam menghadapi tuntutan era industri 4.0. *3D Printing* membuka peluang untuk meningkatkan pengetahuan konseptual tentang cara kerja sebuah mesin, melatih berpikir spasial dan kreatif, serta mengasah kemampuan dalam penguasaan perangkat lunak desain (*software*) yang berguna dalam dunia kerja modern.⁸

Hasil dan Pembahasan

Metode yang digunakan pada pengabdian ini berupa pelatihan yang melibatkan guru, tenaga pendidik, dan siswa SMK Islam Secang, khususnya Jurusan Teknik Kendaraan Ringan sebagai subjeknya. Strategi yang digunakan mencakup membuat media pembelajaran yang menarik serta penyampaian materi yang interaktif guna meningkatkan antusias peserta dalam mengikuti kegiatan.

⁶ Helena N Chia and Benjamin M Wu, 'Recent Advances in 3D Printing of Biomaterials', *Journal of Biological Engineering* 9, no. 1 (2015): 4, <https://doi.org/10.1186/s13036-015-0001-4>.

⁷ Slamet Saefudin et al., 'Peningkatan Sifat Mekanik Produk 3D Printing dengan Proses Annealing', *Jurnal Ilmiah Momentum* 19, no. 1 (2023): 80, <https://doi.org/10.36499/jim.v19i1.8568>.

⁸ Fransisca Debora et al., 'Peningkatan Pengetahuan Additive Manufacturing (3-D Printing) Dalam Implementasi Perancangan Produk Pembelajaran Bagi Guru dan Siswa SMK MedikaCom Bandung', *Jurnal SOLMA* 14, no. 1 (2025): 336–42, <https://doi.org/10.22236/solma.v14i1.17350>.

Gambar 1. Diagram alir kegiatan

A. Tahap Perencanaan dan Persiapan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan tahap perencanaan program, yang menjadi fondasi utama dalam menentukan keberhasilan kegiatan. Tahap perencanaan mencakup pembentukan tim pelaksana, penentuan waktu dan lokasi kegiatan, koordinasi dengan pihak mitra, serta pelaksanaan survei kondisi awal dan kebutuhan mitra. Perencanaan yang dilakukan secara matang berperan penting dalam meningkatkan efektivitas pelaksanaan kegiatan, karena dapat memastikan kesesuaian antara tujuan program dengan kebutuhan mitra yang dilibatkan.⁹ Setelah jadwal pelaksanaan disepakati, tim pengabdian mulai mempersiapkan modul pelatihan dan alat peraga yang akan digunakan selama kegiatan berlangsung. Penyusunan modul dilakukan secara sistematis dan komunikatif dengan memperhatikan tingkat pemahaman peserta, sehingga materi yang disampaikan dapat diterima dan dipahami dengan optimal.¹⁰

Dalam kegiatan ini, alat peraga yang digunakan berupa mesin *3D Printing* dengan metode *Fused Deposition Modelling* (FDM). Metode FDM merupakan salah satu metode *3D Printing* yang paling populer digunakan.¹¹ Secara prinsip, FDM

⁹ Desi Wulandari et al., 'Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia di Rumah Atsiri Indonesia Melalui Penyusunan Modul Pelatihan Bilingual', *J-Dinamika Jurnal Pengabdian Masyarakat* 9, no. 2 (2024): 197–203, <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v9i2.4399>.

¹⁰ Muhammad Wahyu Setiyadi et al., 'Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa', *Journal of Educational Science and Technology (EST)* 3, no. 2 (2017): 102, <https://doi.org/10.26858/est.v3i2.3468>.

¹¹ Chia and Wu, 'Recent Advances in 3D Printing of Biomaterials'.

bekerja dengan cara memanaskan filamen termoplastik hingga mencapai titik lelehnya, kemudian material tersebut diekstrusi secara mekanis melalui nosel untuk membentuk lapisan demi lapisan hingga menjadi model tiga dimensi yang utuh.¹² Penggunaan alat ini diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta dalam memahami konsep dasar manufaktur aditif dan aplikasinya di bidang teknik otomotif.

Gambar 2. Tahapan persiapan dan perencanaan



B. Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diikuti oleh 17 peserta yang terdiri dari guru dan siswa SMK Islam Secang, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama tiga hari, yaitu pada tanggal 16 hingga 18 Juni 2025. Selama kegiatan berlangsung, para peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi, mengingat pelatihan ini memberikan pemahaman baru mengenai teknologi *3D Printing* yang masih relatif jarang diterapkan di lingkungan pendidikan kejuruan. Antusiasme tersebut dibuktikan dari keaktifan peserta dalam berdiskusi dan mengajukan pertanyaan terkait materi yang disampaikan maupun praktik yang dilakukan selama sesi pelatihan. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini dapat meningkatkan pemahaman guru dan siswa terkait teknologi *3D Printing*. Pelatihan *3D Printing*, dimulai dengan melakukan pre-test untuk mengukur pengetahuan peserta terkait *3D Printing*. Setelah itu penyampaian materi serta praktik langsung yang didampingi oleh tim pengabdian untuk memberikan pemahaman terkait cara

¹² Saefudin et al., 'Peningkatan Sifat Mekanik Produk 3D Printing dengan Proses Annealing'.

mengoperasikan mesin serta cara melakukan perawatan mesin. Mesin yang digunakan adalah mesin *Home as Laboratory* (HAL Tech), ender 2 pro, dan ender 3.

Gambar 3. Tahapan pelaksanaan



Gambar 4. Media Pembelajaran hasil dari 3D Printing



C. Kegiatan 3: Tahapan Evaluasi

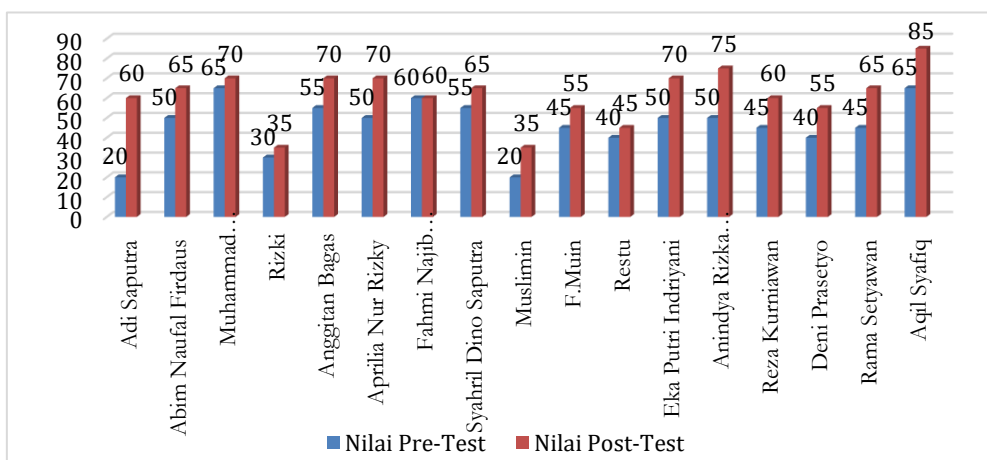
Setelah dilaksanakan pelatihan, dilakukan evaluasi. Evaluasi berupa *pre-test* dan *post-test* untuk melihat seberapa efektif penyampaian materi yang disampaikan. Berdasarkan dari Tabel 1, dapat diperoleh analisis bahwa nilai *pre-test* memiliki rata-rata sebesar 46 dan nilai *post-test* memiliki rata-rata sebesar 61,

sehingga tingkat keberhasilan dalam persen (%) pelatihan *3D Printing* berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* adalah 53,5%.

Tabel 1. Hasil *pre-test* dan *post-test*

No.	Nama	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	Adi Saputra	20	60
2.	Abim Naufal Firdaus	50	65
3.	Muhammad Nudhomudin Aqrom	65	70
4.	Rizki	30	35
5.	Anggitan Bagus	55	70
6.	Aprilia Nur Rizky	50	70
7.	Fahmi Najib Tafrikhan	60	60
8.	Syahril Dino Saputra	55	65
9.	Muslimin	20	35
10.	F. Muin	45	55
11.	Restu	40	45
12.	Eka Putri Indriyani	50	70
13.	Anindya Rizka Ayuningtyas	50	75
14.	Reza Kurniawan	45	60
15.	Deni Prasetyo	40	55
16.	Rama Setyawan	45	65
17.	Aqil Syafiq	65	85
	Rata-rata	46/100	61/100

Diagram 1. Diagram batang hasil *pre-test* dan *post-test*



Berdasarkan grafik hasil penilaian *3D Printing*, dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini berdampak sangat positif dan efektif secara keseluruhan. Hal ini tercermin dari tren peningkatan nilai *post-test* yang signifikan dibandingkan nilai *pre-test* pada hampir semua peserta, yang mengindikasikan keberhasilan program dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktikal mereka. Beberapa peserta bahkan mengalami kemajuan yang luar biasa, seperti Adi Saputra yang mengalami peningkatan tiga kali lipat (dari 20 menjadi 60), Anindya Rizka Ayuningtyas (dari 50 menjadi 75), dan Aqil Syafiq (dari 65 menjadi 85) yang berhasil meraih nilai tertinggi.

Di sisi lain, data juga mengungkap adanya variasi dalam tingkat penyerapan materi, ditunjukkan oleh peserta seperti Fahmi Najib Tafrikhan yang nilainya stagnan di angka 60. Meskipun demikian, fakta bahwa rata-rata nilai akhir secara keseluruhan mengalami kenaikan yang substansial memperkuat kesimpulan bahwa program pelatihan ini telah memenuhi tujuannya dan memberikan nilai tambah yang nyata bagi mayoritas peserta.

Penutup

Pelaksanaan pelatihan *3D Printing* di SMK Islam Secang terbukti memberikan dampak positif bagi para peserta dalam meningkatkan pemahaman terkait teknologi *3D Printing* ini. Antusiasme peserta juga sangat tinggi, ditunjukkan oleh partisipasi aktif mereka selama pelatihan, baik dalam diskusi maupun praktik langsung. Kontribusi praktis dari pelatihan ini adalah peserta mendapat pemahaman baru dan keterampilan tambahan tentang teknologi *3D Printing* yang relevan dengan tuntutan era industri 4.0. Langkah selanjutnya, peserta bisa mengembangkan dan mengasah keterampilan lebih lanjut, khususnya dalam mendesain produk serta mengatur *printing parameter* pada saat proses *slicing*. Hal ini bisa dijadikan program pengabdian selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Chia, Helena N, and Benjamin M Wu. 'Recent Advances in 3D Printing of Biomaterials'. *Journal of Biological Engineering* 9, no. 1 (2015): 4. <https://doi.org/10.1186/s13036-015-0001-4>.
- Debora, Fransisca, Rana Ardila Rahma, and Umi Nuraini. 'Peningkatan Pengetahuan Additive Manufacturing (3-D Printing) Dalam Implementasi Perancangan Produk Pembelajaran Bagi Guru dan Siswa SMK

- MedikaCom Bandung'. *Jurnal SOLMA* 14, no. 1 (2025): 336–42. <https://doi.org/10.22236/solma.v14i1.17350>.
- Jadhav, Aniket, and Vijay S. Jadhav. 'A Review on 3D Printing: An Additive Manufacturing Technology'. *Materials Today: Proceedings* 62 (2022): 2094–99. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.558>.
- Munir, Muhammad Tajammal, Prashant K. Jamwal, Bing Li, Susan Carter, and Shahid Hussain. 'Revolutionising Engineering Pedagogy: The Role of 3D Printing in Modern Engineering Education'. *Innovations in Education and Teaching International* 62, no. 2 (2025): 575–93. <https://doi.org/10.1080/14703297.2024.2346554>.
- Ngo, Tuan D., Alireza Kashani, Gabriele Imbalzano, Kate T.Q. Nguyen, and David Hui. 'Additive Manufacturing (3D Printing): A Review of Materials, Methods, Applications and Challenges'. *Composites Part B: Engineering* 143 (June 2018): 172–96. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.02.012>.
- Saefudin, Slamet, Dini Cahyandari, Ilham Yustar Afif, Samsudi Raharjo, Muh. Subri, and Ahmad Nuril Anwar. 'Peningkatan Sifat Mekanik Produk 3D Printing dengan Proses Annealing'. *Jurnal Ilmiah Momentum* 19, no. 1 (2023): 80. <https://doi.org/10.36499/jim.v19i1.8568>.
- Setiyadi, Muhammad Wahyu, Ismail Ismail, and Hamsu Abdul Gani. 'Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa'. *Journal of Educational Science and Technology (EST)* 3, no. 2 (2017): 102. <https://doi.org/10.26858/est.v3i2.3468>.
- Setyoadi, Yuris, Rifki Hermana, Rahman Hakim, Achmad Didi Riyadi, and Hanifah Widiastuti. 'Perancangan dan Analisis Performa 3D Printer Cartesian'. *Jurnal Teknologi dan Riset Terapan (JATRA)* 5, no. 2 (2024): 50–54. <https://doi.org/10.30871/jatra.v5i2.5057>.
- Wulandari, Desi, Karlina Denistia, Jotika Purnama Yuda, et al. 'Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia di Rumah Atsiri Indonesia Melalui Penyusunan Modul Pelatihan Bilingual'. *J-Dinamika Jurnal Pengabdian Masyarakat* 9, no. 2 (2024): 197–203. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v9i2.4399>.
- Yang, Chengming, Franz Kaiser, Hui Tang, Pujun Chen, and Junfeng Diao. 'Sustaining the Quality Development of German Vocational Education and Training in the Age of Digitalization: Challenges and Strategies'. *Sustainability* 15, no. 4 (2023): 3845. <https://doi.org/10.3390/su15043845>.