



Peningkatan Pengetahuan *Additive Manufacturing (3-D Printing)* Dalam Implementasi Perancangan Produk Pembelajaran Bagi Guru dan Siswa SMK MedikaCom Bandung

Fransisca Debora¹, Rana Ardila Rahma¹, Umi Nuraini²

¹Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

²Fisika, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

*Email korespondensi: fransisca.debora@ft.unsika.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 2 Dec 2024

Accepted: 26 Feb 2025

Published: 31 Mar 2025

Kata Kunci:

3-D;
Additive
Manufacturing;
IoT.

ABSTRACT

Background: Peningkatan mutu sumber daya manusia menjadi bagian yang penting untuk memenangkan persaingan pada era Industri 4.0. Hal ini menjadi tuntutan bagi dunia pendidikan untuk dapat terus melakukan perbaikan berkelanjutan pada sistem pendidikannya agar dapat menghasilkan lulusan yang terampil dan kompeten sesuai dengan kebutuhan industri. SMK MedikaCom Bandung merupakan Sekolah Pusat Keunggulan yang ada di daerah Bandung yang telah memiliki 9 jurusan telah menerapkan konsep pembelajaran teaching industry yang memanfaatkan teknologi digitalisasi dalam proses pembelajarannya siswa/i. Saat ini analisis situasi kondisi sekolah yaitu berupaya memberikan pelatihan bagi guru untuk terampil dalam memanfaatkan teknologi digitalisasi diantaranya teknologi additive manufacturing 3-D Printing. Namun terdapat faktor penghambat yang dihadapi seperti rendahnya tingkat pemahaman guru dan siswa/i serta belum tersedianya alat mesin 3-D Printer. **Metode:** Sehingga melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, Dosen Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang melakukan peningkatan pengetahuan additive manufacturing (3-D printing) dalam implementasi perancangan produk pembelajaran bagi guru dan siswa. **Hasil:** Kegiatan dihadiri oleh 10 orang guru dan 75 orang siswa/i pada Senin, 9 September 2024. Hasil yang didapatkan pada kegiatan ini adalah peningkatan pemahaman terkait 3D printing oleh guru dan siswa/i. **Kesimpulan:** Hasil kegiatan memberikan peningkatan pemahaman guru dan siswa/i sebanyak 95% dan juga telah memberikan mesin 3-D printer yang akan dimanfaatkan pada kegiatan pembelajaran di sekolah.

ABSTRACT

Keyword:

3-D;
Additive
Manufacturing;
IoT.

Background: Improving the quality of human resources is an important part of winning the competition in the Industry 4.0 era. This is a demand for the world of education to be able to continue to make continuous improvements to its education system in order to produce skilled and competent graduates according to industry needs. SMK MedikaCom Bandung is a Center of Excellence School in the Bandung area which already has 9 departments that have implemented the teaching industry learning concept that utilizes digitalization technology in the learning process for students. Currently, the analysis of the school's situation and condition is trying to provide training for teachers to be skilled in utilizing digitalization technology, including additive

manufacturing 3-D Printing technology. However, there are inhibiting factors faced such as the low level of understanding of teachers and students and the unavailability of 3-D Printer machines. **Methods:** So that through community service activities, Lecturers at the Faculty of Engineering, Singaperbangsa University, Karawang, increase knowledge of additive manufacturing (3-D printing) in the implementation of learning product design for teachers and students. **Results:** The activity was attended by 10 teachers and 75 students on Monday, September 9, 2024. **Conclusion:** The results of the activity provided an increase in teacher and student understanding by 95% and also provided a 3-D printer machine that will be used in learning activities at school.



© 2024 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia mempersiapkan diri untuk memenangkan persaingan pada kualitas sumber daya manusianya ([Pengelola Web Kemdikbud, 2019](#)). Hal ini dapat dilakukan salah satunya dengan mempercepat pendidikan yang fokus pada keterampilan bekerja ([Instruksi Presiden \(INPRES\) Nomor 9 Tahun 2016 Tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Dan Daya Saing Sumber Daya Manusia Indonesia, 2016](#)). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diarahkan untuk mengembangkan pendidikan yang selaras dengan kebutuhan pengguna lulusan (link and match) melalui metode pembelajaran seperti model kelas industri (teaching factory) ([Khoiruddin & Suwito, 2021](#)). Hal ini dapat diwujudkan dengan penerapan Industri 4.0 seperti pencetakan 3-D (3-Dimensi) yang dapat digunakan untuk berbagai bidang seperti pendidikan ([Prianto et al., 2023](#)). Produk 3-D dapat dimanfaatkan untuk menggambarkan produk purwarupa (prototype) yang karyanya dalam dunia pendidikan bisa dibuat menjadi produk kerajinan, aksesoris, bahkan media pembelajaran ([Siswanto et al., 2023](#); [Syaefudin et al., 2023](#)).

Salah satu sekolah kejuruan, SMK MedikaCom Bandung saat ini ditetapkan menjadi sekolah Pusat Keunggulan yang telah memiliki 9 (sembilan) program keahlian jurusan diantaranya ([Profil SMK MedikaCom Bandung, 2024](#)). Dalam visinya, SMK MedikaCom menyelenggarakan pendidikan yang dititikberatkan pada pengembangan generasi muda Indonesia khususnya di Jawa Barat untuk menjadi manusia cerdas berakhlak mulia, produktif, terampil, dan unggul memasuki pasar kerja lokal dan global diberbagai industri dan usaha (sekolah vokasi). Tampilan sekolah SMK MedikaCom Bandung seperti pada ([Gambar 1](#)).



Gambar 1. Profil SMK MedikaCom Bandung

SMK dipilih oleh masyarakat sebagai pendidikan menengah yang dalam aktivitas pembelajarannya berbasis teori dan praktik yang sesuai dengan kebutuhan pengguna lulusan "link and match". Kurikulum yang ada pada sekolah diharapkan selaras dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DUDI), sehingga guru sebagai tenaga pendidik juga harus dapat menyusun dan melakukan pembelajaran yang inovatif dan berkembang sesuai dengan tuntutan zaman dan DUDI.

Analisis situasi kondisi saat ini SMK MedikaCom berupaya memberikan pelatihan bagi guru untuk terampil dalam memanfaatkan teknologi digitalisasi diantaranya teknologi *additive manufacturing*. *Additive manufacturing* merupakan bagian dari Industri 4.0 yang memanfaatkan teknologi mesin cetak 3-D untuk mencetak benda dengan ukuran, bentuk yang dapat dimanfaatkan sebagai tiruan atau benda yang dibentuk dalam skala tertentu (Wulan et al., 2022).

MASALAH

Pentingnya teknologi 3-D *printing* bagi sekolah khususnya SMK MedikaCom Bandung adalah untuk menunjang pembelajaran diantaranya untuk:

Revitalisasi sistem pembelajaran

Kegiatan yang dapat dilakukan dan berhubungan dengan teknologi yaitu dengan melakukan pengembangan pembelajaran melalui:

1. Pengembangan media pembelajaran siswa tentang pencetakan produk 3-D
 - a. Peningkatan keterampilan siswa dapat diwujudkan dengan adanya implementasi pembelajaran teori dan praktek yang menghasilkan karya. Beberapa program studi di sekolah telah mempelajari membuat sketsa produk dengan bantuan *software* AutoCAD. Hasil gambar yang dibuat tidak dapat dicetak karena keterbatasan mesin cetak yang belum tersedia. Program Studi yang saat ini telah memiliki mata pelajaran gambar dan desain produk diantaranya: Teknik Komputer dan Jaringan; Rekayasa Perangkat Lunak, Teknik Sepeda Motor, Teknik Kendaraan Ringan, dan Teknik Pemesinan.
 - b. Penggunaannya difokuskan untuk mencetak hasil pembelajaran gambar teknik yang sebelumnya memerlukan mesin CNC/NC menjadi menggunakan mesin 3-D *printer* yang memiliki nilai yang lebih ekonomis. Hasil gambar ini dicetak untuk melihat tingkat presisi dan akurasi hasil gambar pada *software* dan hasil cetak nyata dengan bentuk 3-D.

Revitalisasi pendidik dan tenaga pendidik

2. Pengembangan peningkatan pengetahuan guru dan labooran tentang pencetakan 3-D dengan mesin 3-D *printer* agar guru dapat mentransfer pengetahuan ini kepada siswa-siswi dan menciptakan kesiapan lulusan.

Revitalisasi satuan Pendidikan

3. Menciptakan teknologi bantu pembelajaran sesuai kurikulum PjBL (Project Based Learning) untuk mengimplementasikan hasil praktik yang didapatkan dalam bentuk produk. Hal ini dapat dibuat melalui adanya mesin 3-D *printing* yang dapat mencetak

produk (dalam bentuk dan ukuran) yang dapat menyerupai atau bahkan dijadikan barang tiruan.

Namun kondisi saat ini SMK MedikaCom Bandung belum dapat optimal dalam mengimplementasikan *additive manufacturing* dikarenakan minimnya pengetahuan pihak sekolah pada teknologi 3-D *printing* dikarenakan belum adanya alat dan mahalnya pengadaan/ pembelian 3-D *printer*, dan minimnya pengetahuan dan keterampilan pihak sekolah terkait pemanfaatan teknologi mesin 3-D *printer*.

Sehingga Dosen Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) akan memberikan edukasi kepada pihak sekolah SMK MedikaCom Bandung yang menjadi mitra pelaksanaan PkM. Edukasi tersebut terkait teknologi *additive manufacturing* (3-D printing) dan pemberian alat mesin 3-D printer yang dapat digunakan untuk pelaksanaan praktikum untuk menghasilkan hasil cetak dari gambar yang dibuat oleh siswa/i.

METODE

Pelaksanaan PkM dilakukan pada Hari Senin, 9 September 2024 yang berlangsung di SMK MedikaCom Bandung yang beralamat di Rancabolang Soekarno-Hatta Bandung, Jawa Barat. Kegiatan dihadiri oleh guru dan siswa/i dari jurusan Teknik Pemesinan dan Rekayasa Perangkat Lunak yang berjumlah 10 orang guru dan 75 orang siswa/i.

Metode yang dilakukan pada pelaksanaan PkM yaitu berupa sosialisasi, pelatihan, penerapan, pendampingan dan evaluasi, dan keberlanjutan program untuk menyelesaikan permasalahan pada bidang produksi dalam hal pembuatan hasil pembelajaran gambar teknik pada implementasi kurikulum PjBL (Project Based Learning) dan bidang manajemen sebagai implementasi hasil pembelajaran digitalisasi. Tahapan tersebut terlaksana sebagai berikut:

Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan bersama mitra untuk mengetahui peranan IoT 3-D *Printing* pada sekolah. Saat ini mitra telah menjadi SMK Pusat Keunggulan yang berkomitmen pada kegiatan *teaching factory*, sehingga dibutuhkan pembelajaran pembuatan produk berbasis praktik kerja siswa agar dapat menjadi purwarupa (prototype).

Pelatihan

Pelatihan dilakukan dengan sebelumnya menyebarkan kuesioner pengetahuan guru dan siswa/i terkait tingkat pemahaman mitra terhadap teknologi *Internet of Things* (Iot) - *Additive Manufacturing 3D Printing*. Selanjutnya kegiatan dilakukan dengan workshop oleh narasumber Rizki Arya, S.T. praktisi Inkubasi Bisnis yang memberikan materi terkait IoT dan praktik gambar dan cetak produk.

Penerapan

Penerapan ini dilakukan dengan memberikan penetapan praktik 3-D pada ujian kompetensi sebagai tambahan keahlian bagi siswa/i. Hal ini dengan dibuatnya panduan praktikum mesin 3-D printer oleh tim dan guru.

Pendampingan, Evaluasi dan Keberlanjutan Program

Pendampingan diberikan bagi guru dan laboran untuk terus mengupayakan penerapan teknologi *additive manufacturing* (3-D Printing) dapat terimplementasi oleh mitra. Evaluasi yang akan dilakukan adalah dengan melaksanakan kerjasama dan rutinitas pelaksanaan PkM pada program dan tahun berkelanjutannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari peningkatan pengetahuan *Additive Manufacturing* (3D Printing) ini telah tercapai dengan hasil perbandingan pre-test dan post-test yang meningkat menjadi 98% peserta telah memahami pentingnya IoT dan *Additive Manufacturing* 3D *Printing* sebagai pengetahuan untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing yang siap kerja di dunia industri.

Faktor pendukung dari pelaksanaan PkM ini adalah dukungan pimpinan dan kondisi mitra yang saat ini menjadi SMK Pusat Keunggulan menuntut pihak mitra untuk terus berinovasi memberikan peningkatan pengetahuan bagi guru dan siswa/i-nya. Sedangkan untuk faktor penghambat yang dihadapi adalah proses antrian cetak dari mesin 3D *Printer* yang membutuhkan waktu lama dikarenakan kesediaan alat yang kurang. Sehingga untuk proses cetak dilakukan dengan perwakilan gambar produk yang terpilih.



Gambar 2. Pelatihan Cetak Produk 3-D pada siswa/i

Pelaksanaan PkM ini juga telah membuat guru dan siswa/i mampu membuat gambar produk dengan *software Ultra maker Cura* dan menghasilkan cetakan produk 3-D seperti yang ditampilkan pada (Gambar 2) dan (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil Cetak Produk 3-D

Pada pelaksanaan PkM ini juga telah diberikan alat berupa mesin 3-D *Printer* yang dapat mendukung pembelajaran bagi mitra yang diserahkan dan akan ditempatkan di Laboratorium IoT sekolah seperti ([Gambar 4](#)). Alat ini akan digunakan untuk mencetak hasil gambar siswa/i yang telah mempelajari gambar teknik dan juga memberikan kemampuan bagi siswa/i untuk melihat real produk dalam bentuk purwarupa (prototype).



Gambar 4. Penyerahan Mesin 3-D Printer bagi SMK MedikaCom Bandung

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat kepada mitra SMK MedikaCom Bandung untuk peningkatan pengetahuan *Additive Manufacturing 3D Printing* dalam upaya pembuatan produk hasil pembelajaran telah terlaksana dengan baik. Para peserta antusias mengikuti kegiatan hingga akhir, dan berkesempatan mendemonstrasikan secara langsung. Berdasarkan hal pengukuran perbandingan pre-test dan post-test juga telah meningkat menjadi 98% peserta telah mampu memahami *Additive Manufacturing 3-D Printing*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa melalui pelatihan ini mitra telah mampu menangani permasalahan yang ada dan menjadikan solusi pelatihan ini dapat terimplementasi dengan baik. Saran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang sudah terlaksana ini adalah perlunya melaksanakan kegiatan berkelanjutan seperti membuat soal ujian keahlian 3-D *Printing* sebagai dasar dan panduan pengujian yang standar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak yang telah mendanai pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Diktiristek) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, serta kepada instansi penulis Universitas Singaperbangsa Karawang dan pihak mitra SMK MedikaCom Bandung dan juga kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

Khoiruddin, A., & Suwito, D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Aksi dan Reaksi Gaya SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal*, 11, 38–43.

Instruksi Presiden (INPRES) Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah

Kejuruan Dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia Indonesia, (2016).

Pengelola Web Kemdikbud. (2019). *Pemerintah Fokus Pendidikan Kejuruan, Revitalisasi SMK Tunjukkan Dampak Positif*. Tim Komunikasi Pemerintah Kemkominfo. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2019/04/pemerintah-fokus-pendidikan-kejuruan-revitalisasi-smk-tunjukkan-dampak-positif>

Prianto, E., Pramono, H. S., Yatmono, S., Khairudin, M., & Hakim, M. L. (2023). Implementasi Learning dengan Menggunakan Teknologi 3D Printing pada Pembelajaran Gambar Teknik di SMKS Muhammadiyah Prambanan. *Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE 2023)*, 28–35.

Profil SMK MedikaCom Bandung. (2024). Profil SMK MedikaCom Bandung. In <https://medikacom.sch.id/sambutan>.

Siswanto, Hikmawati, D., Izak Rudyardjo, D., Trilaksana, H., Ukhrowiyah, N., Ady, J., & Denny Afianto, D. (2023). Workshop 3D Printing Bagi Siswa SMK Di Kabupaten Trenggalek Sebagai Modalitas Menyongsong Era Industri 4.0 3D Printing Workshop for Vocational High School Students in Trenggalek Regency as a Modality in Preparing for the Industrial Age 4.0. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 1–6.

Syaefudin, E. A., Kholil, A., Sukarno, R., Saufan, A., & Walujo, D. (2023). Penerapan 3D Printing Dalam Mengedukasi Siswa Sejak Dini Pada Pembuatan Benda Tiga Dimensi Untuk Siswa Sekolah Di Muara Gembong. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 334–339.

Wulan, R., Baihaqie, A. D., & Saputra, S. (2022). Peningkatan Kemahiran Guru Melalui Kolaboratif Blended Learning Menuju Revolusi Industri 4.0 Di SMP Negeri 271 Jakarta. *Jurnal PKM: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 05(05), 512–519.