



PELATIHAN 3D PRINTING UNTUK JURUSAN KENDARAAN RINGAN SMK DHUAFA PADANG

Ruzita Sumiati¹, Nofriadi², Ahmad Hasnul Fajri Arsyah³, Nusyirwan^{*4}, Adriansyah⁵, Desmarita Leni⁶, Nasirwan⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Politeknik Negeri Padang, Padang

*Email: nusyirwan1015@gmail.com

Abstract

3D Printing training has been implemented as part of efforts to develop technical competence in vocational education, especially for students of the Light Vehicle Department at SMK Dhuafa Padang. This study aims to assess the effectiveness of 3D Printing training in improving students' skills in the application of additive manufacturing technology in the automotive sector. The training methods applied include the delivery of theoretical materials, technical demonstrations, and exercises. Evaluation of the effectiveness of the training was conducted through comparative analysis of pre-test and post-test results, which aims to measure the improvement of participants' competence before and after attending the training. The results of data analysis showed a significant increase in students' mastery of concepts and technical skills, especially in the use of 3D printing technology for component manufacturing. This training is expected to be a relevant and adaptive learning model, in order to prepare SMK graduates to face the dynamics of the automotive industry which is increasingly based on technology and innovation.

Keywords: *3D printing, technical training, student competence, additive manufacturing, automotive, vocational schools*

Abstrak

Pelatihan 3D Printing telah dilaksanakan sebagai bagian dari upaya pengembangan kompetensi teknis di lingkungan pendidikan vokasi, khususnya bagi siswa Jurusan Kendaraan Ringan di SMK Dhuafa Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pelatihan 3D Printing dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam aplikasi teknologi manufaktur aditif di sektor otomotif dan juga membantu guru dalam membuat media pengajaran berupa prototype. Metode pelatihan yang diterapkan mencakup penyampaian materi teoritis, demonstrasi teknis, serta latihan. Evaluasi efektivitas pelatihan dilakukan melalui analisis komparatif hasil pre-test dan post-test, yang bertujuan untuk mengukur peningkatan kompetensi peserta sebelum dan setelah mengikuti pelatihan. Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam penguasaan konsep dan keterampilan teknis siswa, khususnya dalam penggunaan teknologi 3D Printing untuk pembuatan komponen. Pelatihan ini diharapkan dapat menjadi model pembelajaran yang relevan dan adaptif, dalam rangka mempersiapkan lulusan SMK menghadapi dinamika industri otomotif yang semakin berbasis teknologi dan inovasi.

Kata Kunci : *3D printing, pelatihan teknis, kompetensi siswa, manufaktur aditif, otomotif, SMK*

1. PENDAHULUAN

Mitra kegiatan Pengabdian kepada masyarakat adalah SMKS Dhuafa Padang. Berdasarkan analisa situasi dengan kunjungan yang telah dilakukan ke SMKS Dhuafa Padang diketahui fasilitas penunjang PBM yang dimiliki oleh SMK Dhuafa sangat minim sekali. Untuk menutupi kekurangan fasilitasnya SMK Dhuafa juga menjalin kerja sama dengan beberapa sekolah negeri yang membantu mereka untuk meningkatkan mutu sekolah seperti kerjasama dengan BLPT Sumbar guna untuk pemakaian peralatan praktek. Banyak upaya dan usaha yang telah dilakukan oleh pengurus untuk memajukan sekolah ini, dengan dana terbatas tentunya juga akan mempengaruhi perkembangan kemajuan SMK Dhuafa. Salah satu jurusan di SMK Dhuafa Teknik Kendaraan Ringan (TKR). TKR adalah jurusan yang banyak diminati oleh siswa, dengan pertumbuhan teknologi sekarang tentu siswa-siswi TKR perlu banyak inovasi karena perkembangan motor sekarang sudah semakin canggih. Kendaraan bermotor telah menjadi salah satu sarana

transportasi yang paling umum digunakan di seluruh dunia (Ramadhan & Suyanto, 2019). Karena permintaan akan kendaraan bermotor terus meningkat, maka kebutuhan akan teknisi kendaraan bermotor yang berkualitas juga semakin besar (Mujiyono & Taufan, 2021). Oleh karena itu, SMK Dhuafa Padang memainkan peran penting dalam menyiapkan siswa-siswi untuk memiliki keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk bekerja di industri kendaraan bermotor.

Keterampilan yang umum diajarkan pada SMK Dhuafa Jurusan TKR adalah system reparasi dan perawatan kendaraan ringan. Sementara teknologi saat ini sudah semakin berkembang yang harus diikuti oleh siswa agar mereka dapat menemukan solusi-solusi dalam menangani kerusakan kendaraan jika mereka sudah terjun di dunia kerja sebagai tenaga teknisi kendaraan ringan. Kerangka berfikir mereka harus distimulasi dengan teknologi yang semakin berkembang sehingga mereka dapat menjadi lulusan yang berkualitas dan terpakai di dunia kerja. Disinilah peran dari Politeknik Negeri Padang sebagai perguruan tinggi vokasi yang berlokasi di Padang dapat merangkul Sekolah-Sekolah Menengah yang ada di Kota Padang khususnya bagi sekolah-sekolah yang memiliki minim fasilitas untuk dapat memberikan wawasan tentang adopsi teknologi modern, dan mempercepat proses perolehan perkembangan teknologi informasi yang ada di dunia saat ini.

Salah satu teknologi yang harus diketahui dan diajarkan untuk siswa SMK SKR adalah tentang teknologi 3D printing. Seiring perkembangan zaman hingga saat ini kemajuan teknologi berkembang sangat pesat untuk 3D printing. Hal ini berdampak juga dengan dunia kendaraan bermotor yang membutuhkan peralatan yang ringan dan efisien serta akan memudahkan dalam penggunaannya. Bentuk prototipe ini memungkinkan material dalam penggunaannya tidak banyak yang terbuang sehingga bisa di produksi dengan cepat dan sesuai keinginan perancang. Menurut lembaga Strategi & Studi di Austria, pasar global untuk produk industri pencetakan 3D akan tumbuh antara 13-23 persen per tahun dan mencapai volume 22,6 miliar euro tahun 2030 (Lie, 2020) (Muhammad M. A.2024). Saat ini industri otomotif tengah fokus pada pengembangan prototype menggunakan 3D printing. Pabrikan (OEM) juga akan menyiapkan printer 3D bersertifikasi di bengkel resmi mereka untuk mencetak suku cadang orisinil jika diperlukan, untuk meningkatkan margin after-sales melalui pengurangan biaya logistik dan penyimpanan (Lie, 2020). Menurut studi pasar Frost & Sullivan berjudul "Global 3D Printing Materials Market in Automotive Transportation, Forecast to 2026", pasar untuk material 3D-printing di industri otomotif diperkirakan akan tumbuh dua kali lipat hingga 576 juta euro pada tahun 2026.

Di masa mendatang, teknologi cetak 3D akan mengarah pada pengembangan spesialis pabrik mikro (in-house) untuk produksi suku cadang kustom, sedangkan industri otomotif akan menjauh dari produksi massal dan mengarah ke kustomisasi massal menggunakan 3D printing (Krisna, arie, 2020). Porsche juga mengembangkan teknologi 3D printing untuk membuat piston menggunakan bahan dasar powder metal Porcase mengklaim bahwa piston yang dibuat melalui 3D-printing ini menawarkan beberapa keuntungan signifikan. Setiap struktur piston dapat dioptimalkan sehingga beratnya bisa 10 persen lebih ringan dari versi regular (Krisna, arie, 2020). Dari berita dunia tentang 3D printing tersebut diatas dapat kita simpulkan bahwa Teknologi 3D printing ini sangat penting di ajarkan pada siswa karena untuk pembuatan komponen/part dimasa yang akan datang teknologi 3D printing akan mendominasi. Oleh karena itu siswa harus distimulasi untuk mengetahui dan mempelajari teknologi modern agar mereka juga nantinya mampu bersaing di dunia kerja pasar internasional.

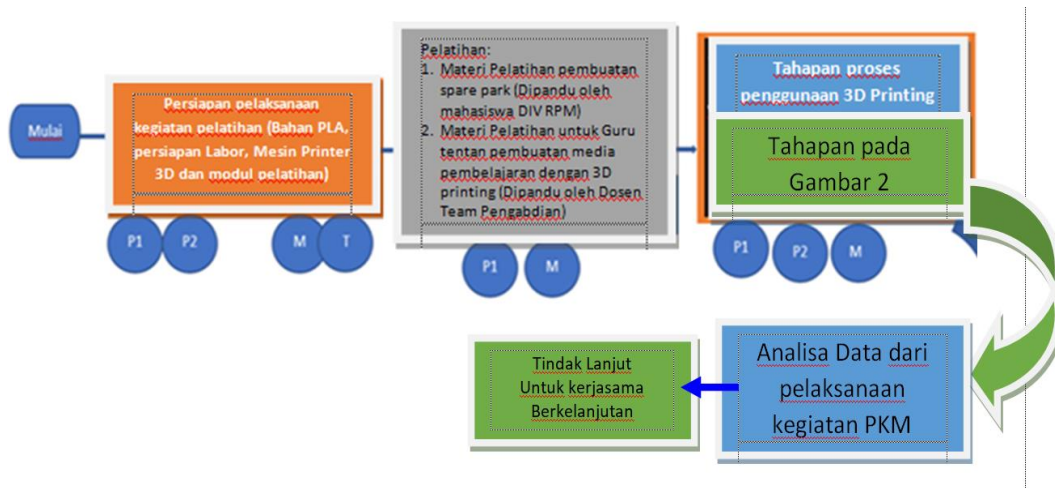
Di dunia pendidikan teknologi 3D printing ini juga dapat dimanfaatkan untuk melengkapi beberapa alat peraga pendidikan yang tidak tersedia di labor yaitu dengan memanfaatkan 3D printing untuk mencetak alat alat peraga kendaraan otomotif yang digunakan dalam pembelajaran pada Jurusan Kendaraan Ringan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyatakan Maulana, Luthfi, H.(Maula, 2019) penggunaan 3D printing dapat mengembangkan literasi digital dalam menjaga kualitas guru. Menurut Putra, K S. (Kumara Sadana Putra, 2018) saat ini salah satu teknologi yang sedang berkembang yaitu teknologi 3D Printer dengan mesin untuk pembuatan produk bisa dilakukan dengan mudah, cepat dan mendetail. 3D printer ini bisa mencetak, modelling, purwarupa/pemodelan, alat-alat peraga untuk pendidikan, alat-alat penunjang kesehatan, desain produk, mainan anak-anak dan berbagai kebutuhan untuk mencetak bentuk dalam 3 dimensi sehingga teknologi ini menjadi salah satu tren teknologi informasi dan komunikasi masa kini. Izhardas, J.,M et.al (Izhardas & Lubis, 2023) memanfaatkan teknologi 3D printing untuk membuat tools di workshop. Jadi Teknologi ini memang penting bagi dunia pendidikan.

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat tentang pengenalan 3D printing untuk SMK Dhuafa Padang supaya dapat dijadikan sebagai sarana transfer teknologi modern dan mempercepat system informasi teknologi untuk mitra, sehingga penambah pengetahuan siswa dan keterampilan dalam menggunakan 3D printing dan juga membantu guru dalam membuat media pengajaran berupa prototype.

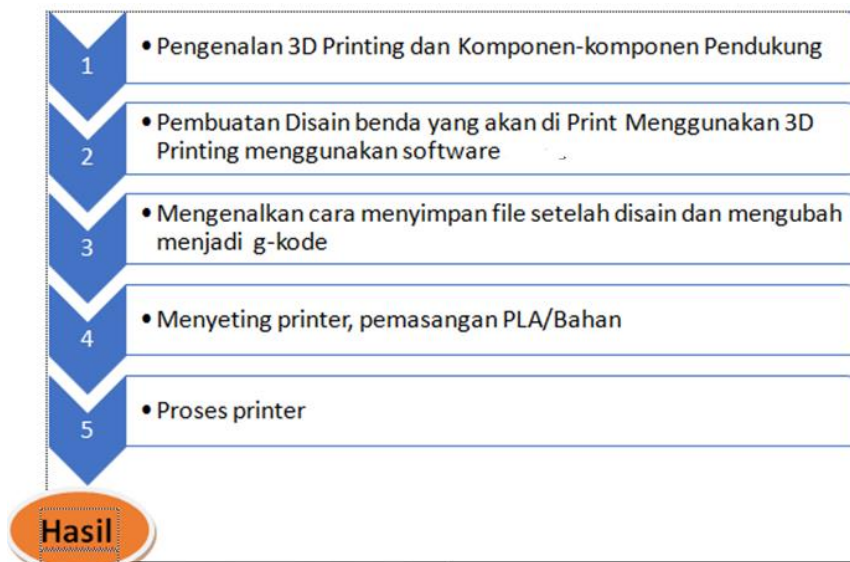
2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pelatihan 3D printing untuk SMK Dhuafa telah dilaksanakan pada tanggal 24 Agustus 2024 bertempat di Labor Perancangan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang. Peserta pelatihan adalah siswa kelas X SMK Dhuafa

berjumlah 10 orang dan guru pendamping 2 orang. Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan metoda pelatihan yaitu mengajarkan secara langsung pada peserta cara membuat disain menggunakan software Fusion 360 dan mencetaknya pada mesin 3D printing. Pada pelaksanaan pelatihan setiap siswa SMK didampingi oleh tutor berasal dari mahasiswa D4 Program Studi Perancangan Mekanik dan D3 Teknik Mesin PNP. Untuk lebih jelasnya tahapan kegiatan disajikan pada Gambar 1. Untuk peralatan dan bahan yang dibutuhkan pada kegiatan pelatihan 3D printing ini adalah PLA, Printer 3D 2 buah dan modul.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan PKM



Gambar 2. Proses Pelaksanaan Pelatihan

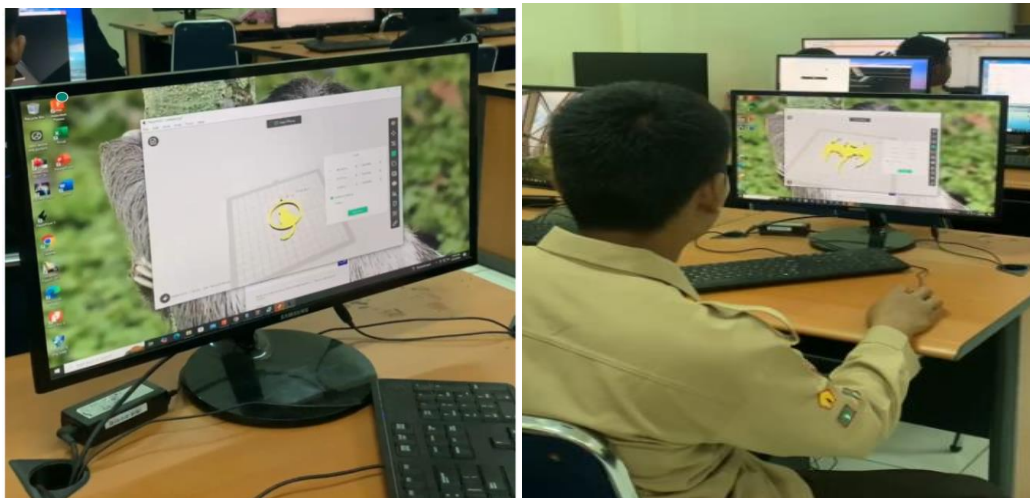
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan ini dimulai dengan melakukan pre-test bagi peserta. Tujuannya yaitu untuk mengukur keberhasilan kegiatan pelatihan dan sejauh mana peserta dapat menyerap teknologi yang telah diajarkan. Kemudian masuk ketahapan pelatihan. Untuk menggunakan 3D printing peserta harus membuat disain menggunakan software disain 3D. Pada pelatihan ini digunakan software fusion 360. Pada Gambar 3 berikut disajikan para peserta dilatih membuat disain. Peserta didampingi oleh mahasiswa Teknik Mesin PNP.



Gambar 3. Kegiatan Proses Membuat Account Fusion 360 dan Membuat Disain

Setelah disain selesai dibuat, kemudian siswa diajarkan cara mendownload dan menggunakan software Cura atau Flash print yang merupakan software untuk mengubah gambar disain ke bentuk G kode yang dapat dibaca oleh printer 3D untuk mencetak hasil disain yang telah dibuat. Gambar 4 merupakan proses mengubah disain menjadi G-kode.



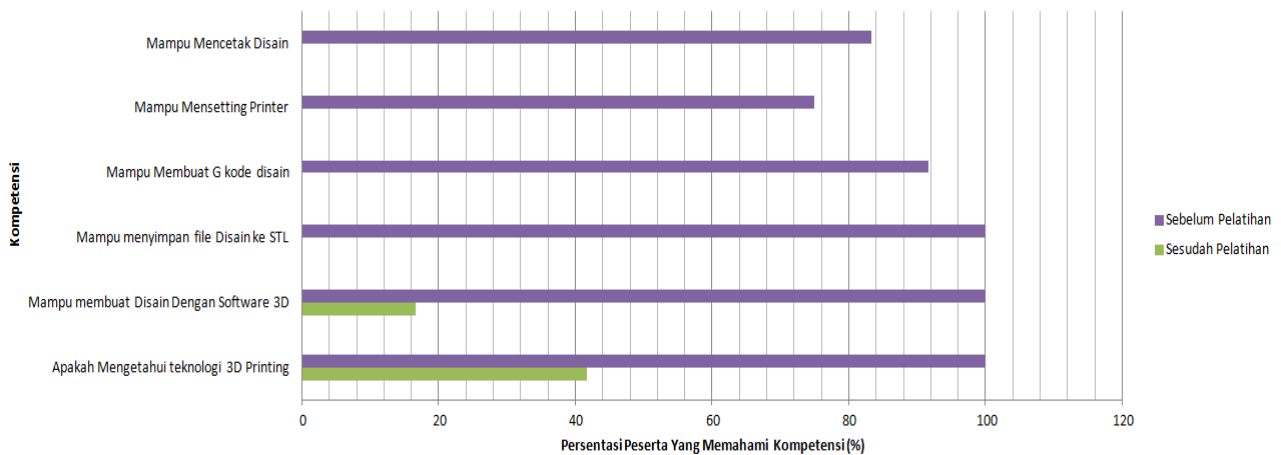
Gambar 4. Proses Menggunakan Software Flash Print

Hasil G kode dipindahkan ke *flash disk* dan di masukkan ke mesin untuk di Cetak. Pada tahapan setelah mendapatkan G kode. Peserta diajarkan bagaimana cara memasang PLA yang merupakan bahan dasar untuk mencetak hasil rancangan. Kemudian peserta diajarkan untuk melakukan pencetakan pada printer 3D. Pada kegiatan ini digunakan printer Adventure Series 3. Kegiatan pencetakan tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses Penggunaan Printer 3D (Pemasangan Filament, Proses Cetak Dan Hasil Cetak)

Setelah selesai melakukan semua rangkaian pelatihan, untuk melihat manfaat pelatihan maka dilakukan pengujian pasca pelatihan (post-test). Disini kita dapat mengukur peningkatan kompetensi peserta. Hasil analisis post-test mengindikasikan adanya peningkatan signifikan dalam kompetensi peserta. Peningkatan ini diidentifikasi melalui analisis komparatif antara hasil pengujian prapelatihan (pre-test) dan pascapelatihan. Gambar 6 menyajikan perbandingan tingkat kompetensi peserta, yang diukur berdasarkan nilai rata-rata dari 12 peserta pada pengujian prapelatihan dan pasca pelatihan.



Gambar 6. Perbandingan Tingkat Kompetensi Peserta

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test dapat diketahui bahwa sebelum kegiatan pelatihan hanya sedikit peserta yang mengenal teknologi 3D printing yaitu sebesar 40 persen dari peserta. Sementara itu dalam proses membuat disain 3D, mengubah file menjadi G kode, setting printer dan proses pencetakan peserta pelatihan belum memahami sama sekali karena memang mereka belum pernah menggunakan peralatan printer 3D. Untuk membuat disain 3D persentasi peserta yang memiliki kompetensi tersebut sebelum pelatihan hanya 20 persen itu berasal dari guru pendamping SMK Dhuafa sementara siswanya belum memiliki kompetensi menggunakan software 3D. Setelah dilaksanakan pelatihan rata-rata mereka sudah dapat mendisain komponen sederhana dengan software 3D dan juga melakukan proses pembuatan G-kode dan mengoperasikan printer 3D. Menurut siswa mereka sangat tertarik dengan kegiatan ini dan termotifasi untuk mengenal teknologi 3D printing lebih dalam. Siswa SMK Dhuafa juga membuat Group Chat dengan mahasiswa pendamping dari Politeknik Negeri Padang dengan tujuan mereka tetap terus berkomunikasi untuk transfer ilmu khususnya bidang disain dan teknologi 3D printing.

Keterbatasan kegiatan ini, hanya dilakukan pada kegiatan pelatihan. Tahapan keberlanjutan kerjasama SMK Dhuafa meminta agar kedepannya PNP dapat membantu SMK Dhuafa untuk menyediakan media pembelajaran berupa printer 3D dari karya Tugas Akhir mahasiswa PNP dan modul pembelajaran agar ilmu yang telah diajarkan pada kegiatan PKM ini tidak terputus begitu saja. Pada Gambar 7 tersaji foto bersama setelah kegiatan antara team pelaksana dari Politeknik Negeri Padang dan Mitra SMKS Dhuafa Padang.



Gambar 7. Foto Bersama Pada Penutupan Kegiatan Pelatihan

4. SIMPULAN

Kegiatan pelatihan 3D printing telah diikuti oleh 10 siswa SMK Dhuafa Padang dan 2 orang guru pendamping dari Jurusan Teknik Mesin. Berdasarkan hasil pelatihan dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini berhasil menambah wawasan siswa dan guru SMK Duafa yang telah mengikuti pelatihan. Mereka juga mampu membuat disain dan mencetak hasil disain pada 3D printing. Dengan demikian kompetensi mereka dalam menggunakan 3D printing sudah dapat ditingkatkan.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini terlaksana dengan support dana dari Dana PKM skema PIP dana DIPA Politeknik Negeri Padang 2024 dan fasilitas labor Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang. Terimakasih kepada PNP atas support dana dan fasilitas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Izhardas, J. M., & Lubis, M. S. Y. (2023). Pemanfaatan 3D Printing Untuk Pembuatan Pemegang Tools Di Workshop Go Kart. *Jurnal Serina Sains, Teknik Dan Kedokteran*, 1(1), 27–34. <https://doi.org/10.24912/jsstk.v1i1.22748>
- Krisna, arie. (2020). Teknologi 3D-Printing Sudah Bisa Buat Piston Secara Instan. <https://www.mobil123.com/berita/teknologi-3d-printing-sudah-bisa-buat-piston-secara-instan/60027>
- Kumara Sadana Putra. (2018). Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup. *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018*.
- Lie. (2020). Seperti Apa Proyeksi 3D-printing Dalam Industri Otomotif? <https://fastnlow.net/seperti-apa-proyeksi-3d-printing-dalam-industri-otomotif-simak-penjelasan-nya/>
- Maula, L. H. (2019). 3D Printing Dan Media Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Pesona Dasar*, 7(2), 50–57. <https://doi.org/10.24815/pear.v7i2.14758>
- Mujiyono, M., & Taufan, S. (2021). Pengembangan Sumber Daya Manusia di Industri Otomotif Melalui Institut Otomotif Indonesia. *Jurnal Manajemen Strategi Dan Aplikasi Bisnis*, 4(2), 401–408. <https://doi.org/10.36407/jmsab.v4i2.396>.
- Prastyaningrum, Ihtiari. 2019. “Pemanfaatan Teknologi Print Tiga Dimensi Sebagai Uasaha Manufaktur Pendukung Pariwisata Lokal Daerah.” 3(1):8–11.
- Ramadhan, F. E. N., & Suyanto, W. (2019). Implementasi Metode Pembelajaran Two Stay Two Stray Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Teknologi Dasar Otomotif Siswa Kelas X TKRB SMKN 1 Sedayu. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 1(2), 1–14. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v1i2.24300>
- Ramadhan, Ali, Gunawan Syarifuddin, and Dinar Cahyaningrum. 2025. “Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemanfaatan 3D Printing Dalam Pembuatan Produk Di Kecamatan Cibodas.” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin* 2(1):11.
- Sonya, Ratu, Mentari Haerdy, and Fazrin Nurzannah. 2023. “Potensi Dan Kendala Penerapan Teknologi 3D Printing Dalam Penyediaan Hunian Layak Dan Terjangkau Di Indonesia.” XI(3):15–22.