

PELATIHAN DASAR 3D PRINTING DALAM DESAIN PRODUK UNTUK SISWA SMK

Suprpto^{1*}, Rian Prasetyo², Darsini³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Universitas Veteran Bangun Nusantara
Email: supraptodd2@gmail.com

Abstrak

Untuk menjadi sumber daya manusia yang handal dalam era revolusi industri 4.0, siswa harus memperoleh keterampilan dan kemampuan di bidang teknologi berbasis digitalisasi. Teknologi 3D printing saat ini adalah salah satu teknologi yang sedang berkembang. Ini adalah alat atau mesin yang dapat mencetak berbagai benda tiga dimensi yang utamanya terbuat dari plastik. Dalam industri manufaktur, desain merupakan elemen penting dalam perancangan produk. SMK Pancasila 3 Baturetno Wonogiri adalah jasa pendidikan kejuruan program keilmuan keteknikan. Tentunya harus mampu mengikuti perkembangan teknologi baru, salah satunya adalah 3D printing. Tujuan pelatihan dasar 3D printing ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan tentang cara menginstal, mengoperasikan, dan merawat mesin 3D printing. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 26 Februari 2025 dengan peserta sebanyak 15 siswa. Metode pelatihan mencakup teori dan praktik. Materi pelatihan meliputi teori dasar, instal *software SolidWorks* untuk desain produk, pengenalan mesin *3D print* dan bahan filament, serta praktik Evaluasi dilakukan dengan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur progress pemahaman dan keterampilan peserta. Berdasarkan hasil kegiatan pelatihan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa peserta mampu menyerap materi pelatihan dengan baik dengan peningkatan skor *post-test* dari *pre-test* yaitu 44, 4 %. Peserta juga mampu melakukan instalasi, membuat model *3D* dan demonstrasi menggunakan mesin *3D print* Ender-3 V2 dengan baik. Dampak dari pelatihan ini kepada pihak SMK yaitu meningkatkan kesadaran tentang pentingnya peningkatan kompetensi dan keterampilan salah satunya teknologi *3D printing* yang bermanfaat di dunia industri.

Kata kunci: 3D Printing, Desain, *SolidWorks*

Abstract

In facing the industrial revolution 4.0, students must improve their skills and abilities in the field of digitalization-based technology so they can become reliable human resources. Currently, one of the developing technologies is 3D printing technology, a machine or tool that is useful for printing various 3-dimensional objects, mainly made of plastic. Design is a very vital part of designing a product in the manufacturing industry. SMK Pancasila 3 Baturetno Wonogiri is a vocational education service with an engineering science program. Of course, it is required to be able to follow technological developments, one of which is 3D printing technology. The purpose of this basic 3D Printing training is to introduce and provide knowledge and skills in installing, operating and maintaining 3D printing machines. This training activity was held on February 26, 2025 with 15 participants. The training method includes theory and practice. The training material includes basic theory, installing SolidWorks software for product design, introduction to 3D printing machines and filament materials, and practice. Evaluation is carried out with a pre-test and post-test to measure the progress of participants' understanding and skills. Based on the results of the training activities that have been carried out, it shows that participants are able to absorb the training material well with an increase in post-test scores from the pre-test, namely 44.4%. Participants are also able to install, create 3D models and demonstrations using the Ender-3 V2 3D printing machine well. The impact of this training on SMK is to increase awareness of the importance of improving competence and skills, one of which is 3D printing technology which is useful in the industrial world.

Keyword: 3D Printing, Design, *SolidWorks*

Pendahuluan

Teknologi dunia berkembang dengan cepat, yang membuat banyak hal menjadi lebih mudah bagi masyarakat (Astuti et al., 2023). Salah satunya adalah transformasi dari kertas dua dimensi menjadi pencetakan tiga dimensi, atau 3D printing. Teknologi ini adalah mesin untuk pembuatan produk yang cepat, mudah, dan mendetail yang memenuhi berbagai kebutuhan. Ini termasuk mencetak, modeling, purwarupa, alat peraga untuk pendidikan, model perhiasan, alat kesehatan, desain produk, mainan anak-anak, dan berbagai kebutuhan teknologi informasi dan komunikasi (Putra & Sari, 2018). Menurut Andriyansyah et al., (2023) mesin 3D printing merupakan terobosan baru dalam pembuatan produk yang dapat dilakukan dengan cepat, detail, dan mudah. Pencetakan 3D, juga dikenal sebagai manufaktur aditif, adalah proses membuat benda padat dalam tiga dimensi dari file digital. Mengubah gambar menjadi model 3D sangat mudah (Reddy, 2020). Teknologi *3D printing* digunakan untuk membuat objek 3D dari desain digital. Teknologi ini memiliki potensi untuk menggantikan metode manufaktur tradisional, seperti cetakan pasir dan pengecoran (Sunarto et al., 2023). Salah satu pengembangan yang diperlukan dalam desain adalah menggunakan *software SolidWorks* (Drastiawati et al., 2020). *SolidWork* merupakan perangkat lunak yang mendukung dalam proses perancangan suatu desain. Selain itu, *software* ini adalah aplikasi CAD (Computer Aided Design) yang dapat membuat model dua dimensi dan tiga dimensi. (Hendrawan et al., 2018). Teknik tradisional untuk memvisualisasikan produk dan mengkomunikasikan rancangan informasi dapat digantikan oleh komputer grafik dalam CAD (Handayani & Ningsih, 2005). *SolidWorks* memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang, terutama dalam proses desain dan manufaktur. Manfaat utamanya termasuk mempermudah desain, meningkatkan akurasi, mempercepat proses, dan mengurangi kesalahan. Dalam industri manufaktur, desain merupakan bagian penting dari perancangan produk karena pengusaha saat ini melakukan inovasi yang cepat dan persaingan yang ketat untuk meningkatkan penjualan. Beberapa perusahaan melakukan pengembangan produk, yaitu proses mengubah ide produk dari gambar teknis menjadi produk fisik (Napitupulu et al., 2021).

Di era industri 4.0, ditandai dengan digitalisasi yang mana seluruh kegiatan mendukung kehidupan sudah dapat dipermudah dengan adanya teknologi yang serba canggih, modern dan lebih praktis. Sekolah menengah Kejuruan (SMK) memiliki potensi dan memegang peran besar dalam transformasi pendidikan. Dengan fokus pada keterampilan praktis dan kejuruan, SMK dapat menyuplai pasar tenaga kerja dengan lulusan yang siap pakai. SMK dapat membekali siswa dengan kemampuan yang relevan

dan tepat guna agar lulusan tidak hanya siap kerja, tetapi juga mampu berinovasi. Oleh karena itu SMK harus terus meningkatkan kualitas pendidikan

Dalam proses transfer pengetahuan dan teknologi dari perguruan tinggi ke masyarakat, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bekerja sama dengan universitas. (Andriyansyah et al., 2023). Dalam program Pendidikan vokasi perguruan tinggi dapat memberikan pelatihan dan pendampingan untuk memperkuat *link* and *match* dengan dunia kerja. Teknologi dan pendidikan terkait dan terkait satu sama lain. Teknologi dapat digunakan sebagai alat pembelajaran tetapi juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengajarkan desain produk adalah 3D print. Siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka khususnya dalam desain dengan menggunakan software SolidWorks melalui pelatihan yang diadakan di dalam dan di luar sekolah (Jamaldi et al., 2021). Keterampilan dalam menggunakan *software SolidWorks* dan *3D printing* sangat penting bagi siswa sekolah menengah kejuruan yang ingin berkarir di bidang industri manufaktur. Keterampilan ini akan memberikan mereka keunggulan kompetitif di dunia kerja (Prasetyo et al., 2025).

SMK Pancasila 3 Baturetno Wonogiri merupakan pendidikan kejuruan program keilmuan keteknikan. Sebagai jasa pendidikan keteknikan tentunya dituntut untuk mampu mengikuti perkembangan teknologi, salah satunya adalah teknologi *3D printing*. Kompetensi keahlian Teknik Permesinan telah dilengkapi laboratorium komputer untuk desain 3D, namun belum memiliki fasilitas *3D printing*. Hasil wawancara dengan pihak SMK Pancasila 3 Baturetno bahwa siswa sangat butuh untuk mengetahui dan mempelajari *3D printing* karena selaras dengan tuntutan dan perkembangan industri manufaktur. Salah satu modal dasar di SMK Pancasila 3 Batureno yaitu adanya mata pelajaran gambar Teknik dan telah memiliki laboratorium komputer untuk praktik pembuatan design *3D* menggunakan *Autocad*.

Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan dan memberikan pengetahuan serta keterampilan dalam melakukan instalasi, pengoperasian dan perawatan mesin *3D print* kepada siswa SMK Pancasila 3 Baturetno Wonogiri. Melalui kegiatan ini diharapkan siswa mampu mengembangkan keterampilan dan kreativitas khususnya dalam pemanfaatan teknologi *3D printing* untuk membuat berbagai prototipe, berbagai model produk serta siap memasuki dunia kerja dan tantangan industri masa depan.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan dalam bentuk pelatihan dasar *3D printing* untuk desain produk dengan menggunakan *software SolidWorks*. Pelaksanaan pelatihan dilakukan di Laboratorium Menggambar Teknik, Fakultas Teknik Universitas Veteran Bangun Nusantara pada tanggal 26 Februari 2025. Peserta pelatihan sebanyak 15 siswa SMK Pancasila 3 Batureno Wonogiri. Peserta pelatihan harus hadir secara penuh selama pelatihan dan harus aktif mengikuti pelatihan, baik dalam penyampaian materi maupun latihan praktik.

Tahap pelaksanaan sebagai berikut:

1. Pembukaan pelatihan

Pembukaan pelatihan dilakukan untuk memperkenalkan dan memberikan gambaran kepada peserta tentang tujuan dan target luaran, alat dan bahan, serta materi pelatihan.

2. Penyampaian Materi Pelatihan dan Latihan Praktik

Penyampaian materi pelatihan dilakukan oleh nara sumber yang kompeten di bidangnya. Penyampaian materi sekaligus praktik dilakukan selama ± 6 jam (Pukul 08:00-15:00 WIB).

a. Pengenalan *3D printing*

Pengenalan *3D printing* bertujuan agar peserta pelatihan dapat memahami prinsip kerja *3D print*, komponen-komponen pembentuk *3D print*, dan jenis-jenis bahan (*filament*) yang digunakan untuk pencetakan *3D print*. Peserta diajarkan cara instalasi dan pengoperasiannya termasuk *troubleshooting* pada mesin *3D print* Ender-3 V2.

b. Pengenalan *software SolidWorks*

SolidWorks adalah *software* desain yang dapat digunakan untuk memodelkan gambar dalam dua dimensi dan gambar dalam tiga dimensi untuk setiap bagian atau assembly, serta untuk menampilkan gambar dalam dua dimensi untuk tampilan gambar proses permesinan. Pada tahap ini, peserta diajarkan cara menginstal dan langkah-langkah aplikasi dari *solidWorks*.

c. Pencetakan objek *3D*

Pada tahap ini, peserta diberi pelatihan dan diminta untuk membuat sebuah objek *3D*. Selanjutnya peserta untuk praktik mencetak desain yang telah dibuat menggunakan *3D print*. Peserta mempraktikkan seluruh proses, mulai dari desain hingga pencetakan, untuk menghasilkan produk *3D* yang berkualitas.

3. Evaluasi kegiatan

Evaluasi praktik dilakukan secara langsung saat peserta sedang praktik. Hal ini dilakukan untuk melihat progres sejauh mana kemampuan dan keterampilan dalam mendesain dan mengoperasikan *3D print* serta hasil benda kerja yang telah dicetak dengan *3D print* terkait dimensi, bentuk, dan tampilan visual secara menyeluruh. Evaluasi tertulis dilakukan dengan memberikan soal *pre-test* dan *post-test* dengan tujuan untuk mengetahui pemahaman peserta setelah mengikuti pelatihan. Hasil evaluasi ini untuk memberikan gambaran sejauh mana tujuan pelatihan telah tercapai. Jika tujuan pelatihan belum tercapai, maka perlu perbaikan dalam pelaksanaan pelatihan di masa mendatang.

Hasil Dan Pembahasan

Pelatihan dasar *3D printing* dalam desain produk untuk siswa SMK dilaksanakan selama 7 jam. Kegiatan diawali dengan pembukaan untuk memperkenalkan dan memberikan gambaran kepada peserta tentang tujuan dan target luaran, alat dan bahan, serta materi pelatihan. Pelatihan ini diikuti 15 orang siswa SMK Pancasila 3 Baturetno Wonogiri. Diawali dengan *pre-test* kepada seluruh peserta pelatihan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta mengetahui konsep dasar *3D printing*.



Gambar 1. Pembukaan Pelatihan dasar 3D Printing

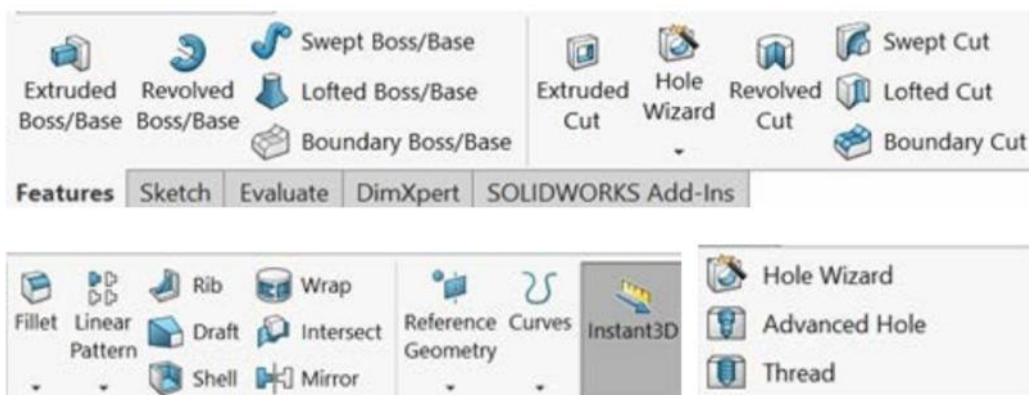
Kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi pengenalan *3D printing* kepada seluruh peserta mengenai prinsip kerja *3D print*, komponen-komponen pembentuk *3D print*, dan bahan (*filament*) yang digunakan untuk pencetakan *3D print*. Selain itu juga peserta diajarkan cara instalasi dan pengoperasiannya termasuk *troubleshooting* pada *3D printing*.

Antusias peserta dalam mengikuti penjelasan dasar-dasar *3D printing* seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Penjelasan konsep dasar 3D Printing

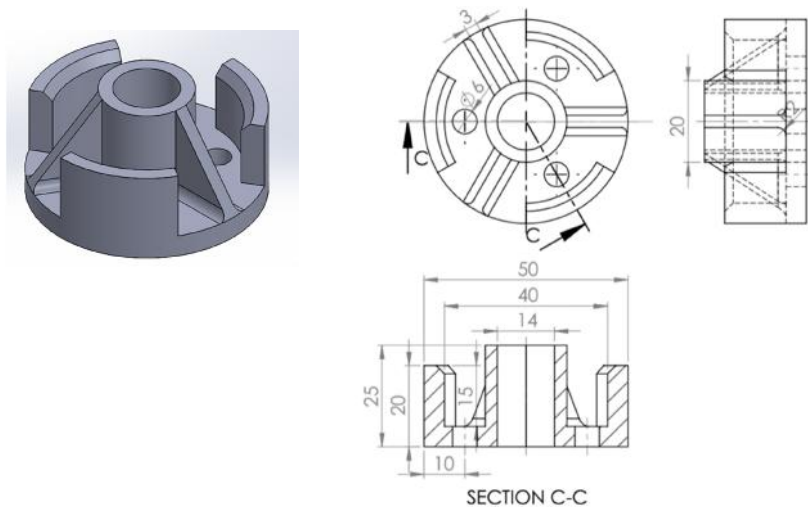
Materi berikutnya adalah menjelaskan langkah-langkah proses desain yaitu mengkonversikan menjadi model *3D* dengan *software SolidWorks*. Peserta diajarkan proses pembuatan gambar dengan *tools* yang terdapat pada *SolidWorks*. Menggambar sketsa diawali dengan menggambar sketsa *2D* sebagai dasar penggambaran part atau benda untuk diolah menjadi benda *3D*



Gambar 3. Features SolidWorks



Gambar 4. Assembly SolidWorks



Gambar 5. Contoh desain

Setelah peserta pelatihan mampu membuat model 3D siap cetak, selanjutnya adalah mencetak desain 3D menggunakan mesin 3D print. Mesin 3D print pada pelatihan ini menggunakan 3D filament berbahan plastik PLA. Pada tahap ini desain 3D yang telah dibuat oleh peserta, dan telah dilakukan setting parameter, diubah menjadi file gcode. File tersebut kemudian dimasukkan ke mesin 3D print. Sebelum proses 3D print, peserta diajarkan beberapa persiapan yaitu pemasangan filament, proses preheating untuk ekstruder dan bed serta kalibrasi bed. File yang telah dimasukkan ke mesin selanjutnya dilakukan proses 3D printing dan diamati. Proses pencetakan ini melibatkan penambahan material lapis demi lapis hingga membentuk objek yang diinginkan. Gambar 6

menampilkan kegiatan mencetak model 3D menggunakan mesin *3D print* dan Gambar 7 menyajikan beberapa hasil cetakan *3D print* oleh peserta pelatihan.



Gambar 6. Proses pencetakan model 3D menggunakan mesin 3D Print



Gambar 7. Contoh hasil cetakan dari 3D print oleh peserta

Semua peserta pelatihan menjalani tes pasca pelatihan, yang dimaksudkan untuk mengevaluasi tingkat kemampuan mereka setelah mengikuti pelatihan.

Tabel 1. Hasil *Pre-test* dan *post-test* peserta pelatihan 3D print

No	Nama	Score Pre-test	Score Post-test
1	Peserta 1	60 / 100	90 / 100
2	Peserta 2	45 / 100	70 / 100
3	Peserta 3	25 / 100	55 / 100
4	Peserta 4	60 / 100	75 / 100
5	Peserta 5	20 / 100	50 / 100
6	Peserta 6	50 / 100	60 / 100
7	Peserta 7	50 / 100	70 / 100
8	Peserta 8	30 / 100	80 / 100
9	Peserta 9	80 / 100	85 / 100
10	Peserta 10	35 / 100	45 / 100
11	Peserta 11	40 / 100	60 / 100

12	Peserta 12	60 / 100	70 / 100
13	Peserta 13	20 / 100	50 / 100
14	Peserta 14	45 / 100	50 / 100
15	Peserta 15	55 / 100	65 / 100
Rata-rata		45 / 100	65 / 100
Peningkatan			44,4%

Pada Tabel 1, Hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan kemampuan peserta sebesar 44,4%. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman yang diperoleh peserta juga meningkat. Ini juga sebagai indikator keberhasilan dari kegiatan pelatihan dasar *3D Printing*. Pada akhir pelatihan seluruh peserta diberikan sertifikat sebagai bekal tambahan kompetensi ketika nanti lulus dan mencari pekerjaan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pelatihan Dasar *3D printing* yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan pelatihan ini telah memberikan pengenalan dan keterampilan tentang teknologi *3D printing* bagi siswa SMK Pancasila 3 Baturetno Wonogiri yang relevan dengan industri dalam menghadapi tantangan di era digital.
2. Peserta mampu menyerap materi pelatihan dengan baik dengan peningkatan skor *post-test* dari *pre-test* yaitu 44,4 %. Peserta juga mampu melakukan instalasi, membuat model *3D* dan demonstrasi menggunakan mesin *3D print* Ender-3 V2 dengan baik.
3. Dampak dari pelatihan ini kepada pihak SMK, seperti kepala sekolah, guru, dan siswa, yaitu meningkatkan kesadaran tentang pentingnya peningkatan kompetensi dan keterampilan salah satunya penggunaan *3D printing* yang bermanfaat di dunia industri

Saran

Dari kegiatan pelatihan Dasar *3D printing* yang diberikan, Tim Pengabdian kepada Masyarakat memberikan saran sebagai berikut:

1. Sekolah sebaiknya meningkatkan kualitas laboratorium komputer untuk mendukung proses belajar terutama pelajaran yang menggunakan software.
2. Sekolah sebaiknya memiliki mesin *3D Print* sehingga keberlanjutan dari hasil kegiatan ini dapat dilaksanakan di SMK Pancasila 3 Baturetno guna memberikan bekal kompetensi yang lebih baik kepada para siswa.
3. Meningkatkan hubungan dan kolaborasi yang lebih baik antara pihak sekolah dengan perguruan tinggi dengan program pelatihan-pelatihan dan pendampingan yang relevan sesuai dengan kebutuhan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyansyah, D., Hermawan, M. V., Supriyanto, A., Margono, Raharjo, E. B., Tiarno, I. W., & Pambudi, F. T. (2023). Pelatihan Pengetahuan dan Keterampilan Dasar 3D Printing Untuk Guru SMK Bhinneka Karya Surakarta. *Jurnal Abdi Masya*, 4(1), 1–10.
- Astuti, W., Mazia, L., Prasetyo, J. H., Sarasati, F., Dabi, J., Maharani, S., Leksmono, N. H., Samiaji, D. R., & Fathurahman, D. (2023). Optimalisasi Digital Marketing Sebagai Media Informasi dan Pemasaran Produk Bagi Anggota Komunitas UMKM Naik Kelas. *Jurnal Abdimas Perbanas*, 4(1), 1–11.
- Drastiawati, N. S., Susanti, N. A., Ningsih, T. H., Wulandari, D., & Ganda, A. N. F. (2020). Pelatihan Solidwork Sebagai Upaya Meningkatkan. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 3(3), 439–448.
- Handayani, D., & Ningsih, U. (2005). Computer Aided Design / Computer Aided Manufactur [CAD / CAM]. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, X(3), 143–149.
- Hendrawan, M. A., Purboputro, P. I., Saputro, M. A., & Setiyadi, W. (2018). Perancangan Chassis Mobil Listrik Prototype “ Ababil ” dan Simulasi Pembebanan Statik dengan Menggunakan Solidworks Premium 2016. *The 7th University Research Colloquium 2018*, 96–105.
- Jamaldi, A., Supriyanto, A., Andriyansyah, D., Wicaksono, M. T., Savidaprima, A. Y., & Riyadi, T. W. B. (2021). Peningkatan Kompetensi Desain Bagi Guru SMK Menggunakan Software Solidworks. *Jurnal Abdi Masya*, 1(2), 66–71.
- Napitupulu, R. A. M., Siagian, L., Panjaitan, J., Tampubolon, M., Sianturi, L., & Sianturi, C. M. (2021). Pelatihan Pembuatan Prototype Spare Part Motor Dengan Aplikasi Printer 3D Pada Siswa Siswi Kls XI SMK Swasta Parulian 3 Medan. *Citra Abdimas : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 37–44.
- Prasetyo, R., Lestari, M. S., Komariah, A., Suprpto, & Sari, M. P. (2025). Pelatihan Desain Menggunakan Software SolidWorks dan 3D Printing untuk Siswa SMK. *JATTEC- Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 6(1), 20–28. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol6.iss1.art3>
- Putra, K. S., & Sari, U. R. (2018). Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup. *Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi 2018*, 1–6.
- Reddy, S. R. (2020). A Lithophane Model Making Process To 3d Printers. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 11(5), 48–53. <https://doi.org/10.31224/osf.io/e8ubh>
- Sunarto, G., Katmini, & Eliana, A. D. (2023). Efektifitas Biaya Penggunaan Teknologi Pencetakan 3D (Industri 4.0) pada Alat Bantu Ortotik Prostetik Gatot Sunarto. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14(1), 17–26.