

Pelatihan Pembuatan Benda Sederhana Menggunakan Printer 3D Sebagai Peningkatan Kemampuan Guru dan Murid di *Manado Independent School*

***Training on Making Simple Objects Using 3D Printers as Improving the Ability of
Teachers and Students at Manado Independent School***

Johan S. C. Neyland^{1*}, Michael E. Rembet¹, Irvan R. Rondonuwu¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado Indonesia

*Penulis Korespondensi, Johan S. C. Neyland Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi Manado 95115.
email: johan.neyland@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Mitra Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini adalah guru dan murid dari sekolah SMA *Manado Independent School* di Kabupaten Minahasa Utara yang secara ekonomi tidak produktif. Mitra sekolah ini telah memiliki alat printer 3D yang masih standar yaitu tipe Axis yang masih bergerak berdasarkan sumbu XYZ, juga akibat mereka belum mengetahui SOP pengoperasian dari printer 3D tersebut mengakibatkan kerusakan yang sampai saat ini belum dapat diperbaiki. Tim PKM Unsrat akan memberikan pelatihan pembuatan benda sederhana dan pendampingan sekaligus untuk menerapkan teknologi yang tepat bagi mitra tersebut, salah satu cara adalah memperkenalkan dan kepada mitra alat atau mesin yang telah dikembangkan yaitu 3D Printer model Delta yang bergerak berdasarkan motor yang ada pada lengan printer. Alat yang dikembangkan ini memiliki rancangan yang praktis yang secara dimensi dan secara fungsi dapat dirubah sesuai dengan kebutuhan spesifik dari mitra juga biaya produksi per satu unit alat ini juga relatif murah. Juga dilakukan pendampingan dalam hal SOP dari pengoperasian, servis dan perbaikan alat 3D printer agar supaya alat ini dapat dipergunakan dengan efektif dan maksimal dalam meningkatkan kemampuan guru dan murid pada kegiatan sekolah sehari-hari. Hasil kegiatan PKM ini adalah mitra SMA sudah mulai memahami bagaimana proses pengoperasian printer 3D dan penanganan sederhana jika printer bermasalah.

Kata kunci : 3D printer; Sekolah *Manado Independent School*; masyarakat tidak produktif.

ABSTRACT

The Community Partnership Program (PKM) partners are teachers and students from the Manado Independent School High School in North Minahasa Regency which is economically unproductive. This school partner already has a 3D printer which is still standard, namely the Axis type which still moves based on the XYZ axis, also because they don't know the operating SOP for the 3D printer, this has resulted in damage which has not yet been repaired. The Unsrat PKM team will provide training in making simple objects and assistance as well as implementing the right technology for these partners, one way is to introduce and to partners the tools or machines that have been developed, namely the Delta model 3D Printer which moves based on the motor on the printer arm. The tool developed has a practical design that can be changed in terms of dimensions and function according to the specific needs of partners and the production cost per unit of this tool is also relatively cheap. Assistance is also provided in terms of SOPs for operating, servicing and repairing 3D printer equipment so that this tool can be used effectively and maximally in improving the abilities of teachers and students in daily school activities. The result of this PKM activity is that SMA partners have begun to understand the process of operating a 3D printer and simple handling if the printer has problems.

Keywords: 3D printer; *Manado Independent School*; unproductive society.

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Manado Independent School adalah institusi swasta yang memberikan pelayanan

Pendidikan Taman Kanak-kanak sampai Sekolah Menengah atas yang berstandar internasional. Salah satu kelebihan dari sekolah ini adalah banyaknya kurikulum tambahan yang menyangkut kreatifitas, misalnya robotika. Pada ekstra kurikuler ini, anak didik sudah biasa menggunakan mesin 3d printer. Akan tetapi pada saat ini terdapat kendala mesin 3d printer dalam keadaan rusak, sehingga proses rancang bangun menjadi terhambat. Permasalahan memperbaiki 3d printer adalah bukan masalah yang gampang dikarenakan kurangnya tenaga ahli untuk perbaikan dan service printer di daerah Sulawesi utara pada umumnya. Selain itu salah satu kemungkinan permasalahan adalah kurangnya pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan mesin. Dalam dunia Pendidikan , salah satu kegiatan yang positif adalah mendorong siswa untuk mendapatkan pengalaman melalui eksperimentasi. Dalam hal eksperimentasi, mendapat masalah atau bahkan gagal dan mengatasi masalah adalah hal yang biasa. Dalam hal penggunaan mesin printer 3D, Tim pengusul telah berpengalaman dalam mengopersikan dan memperbaiki mesin printer 3D, Selain itu Tim pengusul juga telah merancang bangun mesin 3d printer dan beroperasi dengan normal. Berdasarkan pengalaman mendapat masalah dan memecahkan masalah dalam hal rancang bangun, pengoperasian dan perbaikan mesin 3D printer tim mengasumsikan bahwa mitra menghadapi masalah dalam standar pengoperasian, perawatan dan perbaikan mesin printer 3D



Gambar 1.1 Printer 3D hasil rancang bangun mandiri

Pemasalahan Mitra

Mengacu kepada butir Analisis Situasi, uraikan permasalahan mitra yang mencakup hal-hal berikut ini.

Mengacu dari Analisa situasi yang ada, tim pengusul mengajukan untuk menyelenggarakan pelatihan menggunakan printer 3D. Dalam hal ini akan diadakan pelatihan sebagai berikut:

- 1 Proses perancangan benda tiga dimensi sederhana
- 2 Proses menggunakan perangkat lunak untuk membuat file untuk 3d printer
- 3 Proses pengoperasian printer yang benar
- 4 Proses pemeliharaan printer pra dan pasca pengoperasian

Diharapkan dengan proses pengoperasian dan pemeliharaan yang benar maka mesin dapat beroperasi dalam jangka waktu yang lama atau menghindari kerusakan dini. Selain itu juga apabila terjadi kerusakan diharapkan guru maupun siswa dapat melakukan perbaikan secara mandiri. Dengan mengangkat permasalahan tersebut maka tim PKM ingin memberikan solusi kepada mitra dengan cara :

- 1 Memberikan pelatihan dan pendampingan tentang proses perancangan benda tiga dimensi secara sederhana
- 2 Memberikan pelatihan dan pendampingan tentang bagaimana menggunakan perangkat lunak untuk membuat file untuk 3d printer
- 3 Memberikan pelatihan dan pendampingan tentang SOP pengoperasian printer yang benar
- 4 Memberikan pelatihan dan pendampingan tentang bagaimana pemeliharaan printer pra dan pasca pengoperasian

METODE PELAKSANAAN

Metode yang dipakai pada kegiatan PKM ini adalah mengikuti pendekatan (Pandiangan et al., 2020); (Dingse Pandiangan et al., 2021); (Dingse Pandiangan & Nainggolan, 2019). dan tahapan penerapan pelatihan dideskripsikan pada tabel 1

Tabel 1. Tahapan dan metode pelaksanaan

TAHAPAN	METODE PELAKSANAAN
Identifikasi kebutuhan	Melakukan diskusi dengan mitra menyangkut operasional dan manajerial.
Perancangan	Melakukan perancangan kembali mesin sesuai dengan kebutuhan khusus dari mitra masing masing
Pembuatan alat	Pembuatan alat sesuai dengan hasil perancangan mesin, penyusunan program pelatihan operasional, servis dan perbaikan, penyusunan program bimbingan

	manajerial, akuntansi dan administrasi
Uji operasi	Melakukan pengujian alat, melakukan proses kalibrasi
Pendampingan operasional	Melakukan pelatihan operasional, servis dan perbaikan, penyusunan program bimbingan manajerial akuntansi dan administrasi
Penerapan pelatihan kepada mitra	Instalasi alat di lokasi kegiatan
Pendampingan lanjutan	Pengambilan data lanjutan, umpan balik, pengembangan produk

Deskripsi pelaksanaan pelatihan yang akan diterapkan kepada masyarakat

Pelatihan yang akan diterapkan kepada masyarakat adalah Printer 3D, mesin atau alat ini dapat dikategorikan sebagai mesin produksi dan mesin reproduksi. Dengan mesin tersebut, kita dapat dengan mudah membuat reproduksi mesin tersebut, atau membuat alat yang lain. Printer 3D yang ada sekarang aktif dipakai oleh tim PKM dikembangkan sejak tahun 2017 telah mengalami beberapa perubahan dan telah teruji dengan beroperasi lebih dari 1000 jam. 3D Printer ini telah dipakai untuk pembuatan dan pengembangan mesin printer 3D itu sendiri dan untuk mesin 3D Printer yang lain. Selain itu dipakai juga oleh mahasiswa untuk pendalaman ilmu kontrol dan instrumentasi dan desain dan kontruksi. Empat unit printer 3D yang telah dikembangkan oleh tim pengusul, sejak bulan maret 2020 telah dipakai untuk memproduksi face shield, pengencang masker dan keperluan apd lainnya sebanyak lebih dari 1200 buah.

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program ini adalah sebagai berikut :

- Pada tahapan awal, akan ada diskusi untuk mengetahui lebih detail mengenai spesifikasi alat yang cocok untuk kebutuhan pengembangan pada mitra.
- Pada tahap pembuatan alat dan uji coba mitra diharapkan terlibat agar dapat mengetahui lebih lanjut kecocokan alat

- dengan usaha yang dijalankan mitra
- Pada tahap pelatihan operasional/servis/perbaikan alat, diharapkan pemilik atau karyawan mitra untuk dapat mengikuti tahapan pelatihan.
 - Pada tahapan pelatihan manajemen diharapkan pemilik usaha mitra dapat mengikuti pelatihan.

Evaluasi Pelaksanaan program dan keberlanjutan program

Evaluasi pelaksanaan program yang akan dilakukan dan keberlanjutan program adalah :

- Evaluasi dalam pelaksanaan program seperti layaknya pelayanan purna jual, akan diberlakukan garansi suku cadang selama 6 bulan dengan batasan kerusakan yang wajar.
- Melayani konsultasi dan bimbingan kepada mitra dalam kegiatan operasional,servis dan perbaikan.
- Melayani konsultasi dan bimbingan dan pengawasan kepada mitra dalam proses manajemen,akuntansi dan administrasi.

Sedangkan untuk keberlanjutan program dari pelatihan ini adalah pengembangan mesin 3D Printer ini merupakan penelitian berkelanjutan dari Laboratorium Kontrol dan Instrumentasi Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi. Printer 3D akan terus dikembangkan dengan berorientasi adaptasi kemampuan produksi alat ini terhadap target produk. Peta Jalan pengembangan alat ini masih sangat panjang baik dari segi kontrol dan instrumentasi, kinematika, dinamika, kekuatan material dan lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan PKM ini adalah memberikan teori tentang cara pengoperasian printer 3d tersebut mulai dari cara menginstal software yang dibutuhkan seperti *Ultimaker Cura* versi 5, open SCAD untuk merancang benda kerja, dan aplikasi *thingiverse* untuk melihat contoh-contoh benda kerja mulai dari yang sederhana sampai dengan kompleks. Kegiatan ini berjalan dengan baik karena antusiaman dari peserta untuk mengetahui lebih dalam tentang apa dan bagaimana printer 3D ini beserta dengan software penyertanya.



Selanjutnya dilakukan praktik langsung kepada peserta yaitu siswa SMA tentang cara untuk merancang benda kerja sederhana yaitu gantungan kunci sampai dengan cara mentransfernya ke alat printer tersebut yang dilanjutkan dengan proses printing.



KESIMPULAN

Kesimpulan

Program Kemitraan Masyarakat yang diselenggarakan oleh LPPM Universitas Sam Ratulangi berupa pelatihan pengoperasian printer 3D sangat membantu siswa SMA MIS di Minahasa Utara untuk menambah pengetahuan dan keahlian juga sudah mulai memahami penanganan sederhana jika printer bermasalah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih kepada kepala sekolah juga guru Bpk. Ronny Laluan yang dengan baik telah menerima kami untuk memberikan pelatihan penggunaan printer 3D. Pimpinan Universitas Sam Ratulangi Manado dan kepada Pimpinan LPPM Universitas Sam Ratulangi Manado, yang telah mendanai kegiatan PKM ini melalui SKIM Program Kemitraan Masyarakat Kalster 2

(PKM-K2) dana PNBP tahun anggaran 2024. Terima kasih juga disampaikan kepada tim PKM yang sudah bersama-sama melaksanakan kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. <https://reprap.org/wiki/RepRap> (diakses tanggal 25 Februari 2024)
2. <https://3dprinting.com/> (diakses tanggal 25 Februari 2024)
3. Vinod G.Surange, Punit V.Gharatz, 3D Printing Process Using Fused Deposition Modelling (FDM), International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), Volume: 03 Issue: 03 | March-2016
4. Andriyansyah, D., Vendy Hermawan, M., Supriyanto, A., Margono, M., & Budi Raharjo, E. (2023). Pelatihan Pengetahuan Dan Keterampilan Dasar 3D Printing Untuk Guru Smk Bhinneka Karya Surakarta. *Abdi Masya*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.52561/abma.v4i1.223>
5. Syaifudin, A., Effendi, M. K., Pramono, A. S., Kaelani, Y., Ariatedja, J. B., Harnany, D., & Yohanes. (2022). Analisis Efektivitas Pelatihan Singkat 3D Modelling, 3D Scanning, dan 3D Printing pada Siswa SMA. *Sewagati*, 6(5), 598–606. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i5.283>
6. Santoso, H., & Sukma, H. N. (2021). Pelatihan 3d Printing Upaya Untuk Meningkatkan Kemampuan Guru SMK Negeri Di Depok. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 29–37. <https://doi.org/10.46961/pkm.v1i1.276>
7. Pandiangan, D, Nainggolan, N., & ... (2022). PKM Ibu-Ibu PKK Desa Palaes Minahasa Utara Untuk Pemanfaatan Daun atau Bunga Mangrove sebagai Minuman Fungsional. *JPAI: Jurnal ...*, 4(September 2022). <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jpai/article/view/43568%0Ahttps://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jpai/article/download/43568/40078>
8. Pandiangan, D, & Nainggolan, N. (2019). Program Kemitraan Masyarakat Di Dharma Wanita Fmipa Unsrat Untuk Kesehatan Jantung. *JPAI: Jurnal Perempuan dan Anak Indonesia*.<https://doi.org/10.35801/jpai.1.2019.24978>

9. Pandiangan, D., Nainggolan, N., & Maliangkay, H. P. (2021). Program Kemitraan Masyarakat untuk Perbaikan Proses Pengeringan Bahan Baku Obat Tradisional Pencegahan Covid-19 dan Perbaikan Produk MKM Biovina. *VIVABIO: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 3(3), 25–31. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/vivabio/article/view/36793/34206>
10. Perempuan, J., Pandiangan, D., & Nainggolan, N. (2020). *PKM PELWAP Desa Sebagai Mitra Untuk Pemanfaatan Tumbuhan Obat Dan Tanaman Hias*. 2(September).