



## Pelatihan Proses Slicing Untuk Menentukan Parameter Optimal Dalam Proses 3D Printing (Additive Manufacturing)

Fuad Hilmy<sup>1</sup>, Endang Mawarsih<sup>2</sup>, Rizal Firmansyah<sup>3\*</sup>

<sup>1-3</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Tidar, Indonesia , 56116

E-mail : \*rizalfirmansyah152@gmail.com

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v6i2.2271>

---

### Info Artikel:

Diterima :  
2025-01-05

Diperbaiki :  
2025-05-08

Disetujui :  
2025-05-10

**Kata Kunci:** *Additive Manufacturing, Slicing, Ultimaker Cura*

Abstrak: Additive Manufacturing merupakan istilah formal dari rapid prototyping atau yang lebih populer disebut 3D Printing. Proses 3D Printing terjadi dengan menambahkan material lapis demi lapis mengikuti design 3D. Software CAD digunakan khusus untuk membantu dalam proses pembuatan model 3D contohnya Inventor, Solidwork, dll. STL merupakan file output yang dihasilkan supaya dapat diproses oleh software slicing. Proses slicing bertujuan untuk mengubah model 3D menjadi instruksi yang dapat diikuti oleh printer 3D. Slicing adalah proses memecah model 3D menjadi lapisan-lapisan horizontal yang tipis menggunakan perangkat lunak khusus yang disebut slicer. Pelatihan ini berfokus pada optimalisasi parameter slicing untuk meningkatkan kualitas hasil cetakan dalam proses 3D Printing dengan menggunakan software Ultimaker Cura. Hasilnya, peserta mendapat pemahaman dan pengetahuan teknologi 3D Printing khususnya proses slicing, sekaligus sebagai bentuk pemahaman dasar untuk pelatihan lebih lanjut terkait 3D Printing.

*Abstract: Additive Manufacturing is formal term for rapid prototyping or what is more popularly called 3D Printing. The 3D printing process occurs by adding material layer by layer following the 3D design. CAD software is used specifically to assist in the process of creating 3D models, for example Inventor, Solidwork, etc. STL is an output file that is produced so that it can be processed by slicing software. Slicing process aims to convert 3D model into instructions that can be followed by the 3D printer. Slicing is process of breaking down 3D model into*

---

**Keywords:** Additive  
Manufacturing, Slicing,  
Ultimaker Cura

*thin horizontal layers using special software called slicer. This training focuses optimizing slicing parameters to improve quality printed results in 3D printing process using UltimakerCura software. Result, participants gained understanding and knowledge 3D printing technology, especially slicing process, as well form of basic understanding for further training related 3D printing.*

---

## Pendahuluan

Kemajuan teknologi saat ini sangat berkembang pesat. Salah satunya yaitu teknologi *3D Printing* yang menawarkan berbagai keunggulan dalam pembuatan *prototype*, produk akhir, serta komponen produk bisa dilakukan dengan mudah, cepat dan detail. Pada umumnya, teknologi *3D Printing* ini digunakan untuk membuat atau mencetak sebuah benda *prototype* ataupun benda yang tidak diproduksi secara massal. Aplikasi teknologi *3D Printing* ini dapat dijumpai di bidang industri, kesehatan, arsitektur, *fashion*, bahkan makanan (Taufik dkk., 2017) sehingga teknologi ini menjadi salah satu tren teknologi masa kini, yaitu revolusi industri 4.0.

Revolusi industri 4.0 pertama kali diumumkan di Jerman pada tahun 2011. Sebuah proyek ambisius pemerintah yang berteknologi tinggi mengguncang hingga ke inti dan pada akhirnya mengubah seluruh siklus produksi. Era baru ini ditandai dengan komputer dan otomasi, sehingga memunculkan istilah-istilah baru di sektor industri, seperti *smart automation*, *self-optimization*, *self-configuration*, dan *self-diagnosis/prognosis* (Liagkou dkk., 2021). Jika suatu lembaga akademik atau sekolah terlebih SMK jika tidak mengikuti perkembangan teknologi di era revolusi industri 4.0, lembaga akademik tersebut akan tertinggal. Beberapa teknologi yang sedang *booming* di era revolusi industri 4.0 yang berlangsung saat ini antara lain: *Artificial Intelligence*, *Machine Learning*, *Internet of Things*, *Advanced Robotics*, AR/VR, *Human Machine Interface (HMI)*, *Additive Manufacturing (3D Printing)*, dll.

Perkembangan zaman yang cepat memicu munculnya teknologi baru yang dirancang untuk membantu menyelesaikan tugas manusia dengan biaya dan tenaga minimal. *3D Printing* berperan penting dalam pengembangan produk, pembuatan *prototype*, dan manufaktur. Dalam industri manufaktur, desain produk sangat penting mengingat ketatnya persaingan dan cepatnya inovasi. Penggunaan *3D Printing* untuk membuat *prototype* memungkinkan pembuatan dengan cepat dan biaya lebih rendah dibandingkan metode konvensional. Salah satu tahap paling krusial dalam proses *3D Printing* adalah proses *slicing*, yaitu tahapan saat model 3D diubah menjadi lapisan-lapisan tipis yang dapat dipahami oleh mesin

*3D Printer*. Pada proses *slicing* berbagai parameter dan pengaturan harus disesuaikan untuk menghasilkan kualitas hasil cetakan, kecepatan produksi, serta efisiensi penggunaan material. Parameter seperti ketebalan lapisan, suhu *nozzle*, kecepatan *printing*, dan pola pengisian, dianalisis untuk menentukan kombinasi optimal yang menghasilkan keseimbangan terbaik dalam keberhasilan proses *printing*.

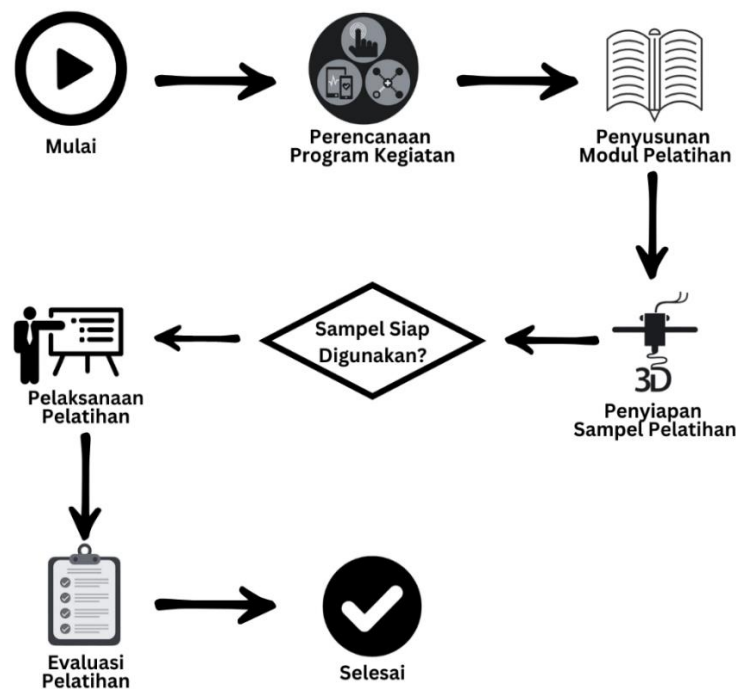
Berdasarkan latar belakang di atas, ada dua masalah mitra yang akan dibahas, yaitu: (1) Kurangnya pemahaman tentang proses *slicing*, (2) Belum memiliki mesin *3D Printer* untuk dikenalkan kepada para siswa-siswinya. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelatihan ini adalah untuk meningkatkan keterampilan dan kompetensi siswa SMK dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 melalui Pelatihan “Proses *Slicing* untuk Menentukan Parameter Optimal dalam Proses *3D Printing* (*Additive Manufacturing*),” sekaligus sebagai bentuk pemahaman dasar untuk mendapatkan pelatihan lebih lanjut terkait penggunaan *3D Printing* dalam mewujudkan *prototype* produk sesuai kriteria atau desain yang telah dibuat. Melalui pelatihan intensif, siswa diharapkan dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam proyek-proyek nyata, mulai dari penuangan ide atau gagasan suatu produk yang diwujudkan dalam desain *Computer Aided Design* (CAD), kemudian dilakukan analisis dan pengambilan keputusan yang dilanjutkan dengan “Proses *slicing*” serta pemrosesan desain untuk pembuatan *prototype* berdasarkan desain produk yang dirancang atau disiapkan. Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang proses *slicing* untuk persiapan penggunaan teknologi *3D Printing* dalam konteks dunia industri masa depan khususnya menggunakan teknologi *Fused Deposition Modelling* (FDM). FDM merupakan salah satu metode *3D printing* yang paling populer digunakan (Andriyansyah dkk., 2021). FDM ini merupakan proses fabrikasi aditif (penambahan) yang membangun suatu bagian atau *parts* dari filamen termoplastik yang dilelehkan dan diekstrusi (Villalpando dkk., 2014).

## **Metodologi**

Pelatihan dilaksanakan di SMK Negeri 1 Windusari, yang beralamat di Dusun Patreman, Banjarsari, Windusari, Kab. Magelang, Jawa Tengah. Jaraknya sekitar 10,7 km dengan waktu tempuh 16-18 menit dari Universitas Tidar. Jarak ini relatif dekat dari kampus Universitas Tidar. Sementara itu, SMK Negeri 1 Windusari mempunyai empat jurusan, yaitu: Teknik Kendaraan Ringan, Teknik

Pemesinan, Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dan Akuntansi. Sasaran program pelatihan ini adalah Siswa beserta Guru SMK Negeri 1 Windusari khususnya Jurusan Teknik Pemesinan.

Secara garis besar, metodologi yang dilakukan pada kegiatan pengabdian ini berupa pelatihan software slicing. Pelatihan diawali dengan pemberian materi kepada peserta, setelah sesi pematerian selesai peserta diberikan kesempatan untuk mempraktikkan materi yang telah dipelajari dengan menggunakan komputer yang telah dilengkapi perangkat lunak *slicing*. Pemahaman peserta pelatihan juga dilihat melalui perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*. Sesi wawancara dilakukan untuk mengetahui kesan dari pelatihan baik dari guru maupun siswa yang hadir. Diagram alir tahapan pelaksanaan pengabdian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir tahapan pelaksanaan pengabdian

Pengabdian dimulai dengan perancangan program kegiatan yang meliputi target waktu pelaksanaan kegiatan, komunikasi dengan mitra, sekaligus survei keadaan mitra. Setelah disepakati rencana waktu pelaksanaannya, modul pelatihan mulai disusun oleh tim pengabdian. Waktu penyusunan modul pelatihan juga digunakan untuk memperdalam kemampuan mahasiswa dalam hal *slicing*.

Sebelumnya, mitra juga dikonfirmasi tentang kesiapan pelaksanaan pengabdian agar bisa turut serta mengondisikan peserta sekaligus tempat pelaksanaan pelatihan. Luaran yang dihasilkan menggunakan metode kuantitatif

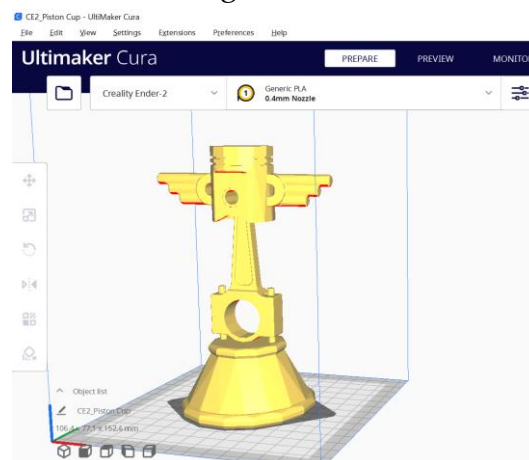
dengan melibatkan peserta pelatihan yang diuji sebelum dan sesudah mengikuti program untuk menilai peningkatan pengetahuan dan keterampilan mereka. Setelah pelatihan dilaksanakan, evaluasi dilaksanakan guna mendapatkan *feedback* dari mitra sekaligus mengetahui ketercapaian tujuan pengabdian.

## Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian berjalan dengan lancar. Kegiatan pelatihan diikuti oleh 16 Guru dan Siswa SMK Negeri 1 Windusari. Pelatihan dimulai dengan pengenalan *slicing*, macam-macam *software slicer* dan parameter *slicing* untuk *3D Printing* dengan *Ultimaker Cura*. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada siswa dan guru mengenai teknik-teknik dasar *slicing*, perangkat lunak yang digunakan, dan cara mengoptimalkan model 3D untuk dicetak dengan hasil yang baik.

Langkah-langkah dalam proses pelatihan *slicing* sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan pelatihan, para *trainer* terlebih dahulu membagikan *pre-test* untuk mengukur pemahaman awal dari Guru dan Siswa SMK Negeri 1 Windusari.
2. Pelatihan dimulai dengan materi yang disampaikan oleh *trainer* melalui media berupa *power point* mencakup beberapa pengetahuan tentang *slicing* dengan *Ultimaker Cura*.
3. Praktik materi yang telah dipelajari dengan menggunakan komputer yang telah dilengkapi perangkat lunak *Ultimaker Cura* seperti pada Gambar 2.
4. Setelah melakukan pelatihan, para *trainer* membagikan *post-test* untuk mengukur pemahaman dari guru dan siswa SMK Negeri 1 Windusari.



Gambar 2. Proses *Slicing* menggunakan aplikasi Ultimaker Cura  
Sementara itu, materi pelatihan yang dibawakan sebagai berikut:

1. Pengenalan *Slicing*:
  - Definisi *slicing* dan fungsinya dalam *3D Printing*.
  - Jenis perangkat lunak *slicing* yang umum digunakan seperti Ultimaker Cura, PrusaSlicer, dan Simplify3D.
2. Persiapan Model 3D:
  - Memeriksa model 3D untuk memastikan tidak ada cacat atau bagian yang tidak sesuai.
3. Proses *Slicing*:
  - Meng-*import* model 3D ke dalam perangkat lunak *slicing*.
  - Mengatur parameter *printing* seperti ketebalan lapisan, kecepatan *printing*, dan pengisian (*infill*).
  - Menentukan orientasi model yang optimal untuk *printing*.
4. Optimasi Hasil Cetak:
  - Tips dan trik untuk mengurangi waktu *printing* tanpa mengorbankan kualitas.
  - Pengaturan *support* dan *brim* untuk menghindari masalah saat proses *printing*.
  - Penggunaan fitur khusus seperti *multiple extrusion* dan *variable layer height*.
5. Simulasi dan Evaluasi:
  - Melakukan simulasi hasil *slicing* untuk memprediksi hasil *printing*.
  - Mengidentifikasi dan memperbaiki potensi masalah sebelum proses *printing* dimulai.



Gambar 3. Pendampingan praktik *slicing*

Setelah sesi teori, peserta diberikan kesempatan untuk mempraktikkan materi yang telah dipelajari dengan menggunakan komputer yang telah

dilengkapi perangkat lunak *slicing* seperti pada Gambar 3. Setiap peserta diberi model 3D sederhana untuk di-*slice* dan di-*print*. Peserta juga dapat diskusi dan tanya jawab. Peserta dapat mengajukan pertanyaan terkait masalah yang mereka hadapi saat melakukan *slicing* atau *3D printing* kepada *trainer*. Kegiatan pelatihan dibantu oleh *trainer* dengan berpegang pada modul yang telah dipersiapkan.

Pemahaman peserta pelatihan dilihat melalui perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*. Hasilnya disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan dari Tabel 1, nilai *pre-test* memiliki rata-rata sebesar 42,95 dan nilai *post-test* memiliki rata-rata sebesar 70,59. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pelatihan intensif dan terstruktur dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan peserta dalam menentukan parameter *slicing* yang optimal, yang berdampak pada peningkatan kualitas *printing*, pengurangan waktu *printing*, dan efisiensi material.

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

No	Nama	Nilai	
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	Nurcholis	30	80
2	Nurwidayanto	60	80
3	Sutrisna	30	70
4	Pudiono	40	70
5	Noer Fatah	40	70
6	Listiani Nurkhayati	40	70
7	Tukiman	50	90
8	Suharyanto	40	70
9	Rizza Ummi Ermawati	60	70
10	Suwarno	10	60
11	Atahalloh Pradipa Alwidi	70	70
12	Edi Suhendi	40	50
13	Rizky Maulana	60	90
14	Rismoko Aji	50	60
15	Adi Setiawan	40	70
16	Desta Sahar Majid	50	80
17	Muhammad Zainul Fikri	20	50
	Rata-Rata	42,95	70,59

## **Kesimpulan**

Mengacu dari hasil dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, kesimpulan dari kegiatan pengabdian ini adalah telah dilakukan *transfer of knowledge* dari tim pengabdian kepada peserta pengabdian (Siswa dan Guru SMK Negeri 1 Windusari, yang beralamat di Dusun Patreman, Banjarsari, Windusari, Kab. Magelang). Hasilnya, Siswa dan Guru memperoleh pengetahuan tentang pentingnya tahap *slicing* dalam proses *3D Printing*, yang merupakan langkah kritis dalam menentukan kualitas hasil cetakan. Mereka belajar cara memilih parameter yang tepat seperti kecepatan *printing*, ketebalan lapisan, dan suhu untuk mendapatkan hasil optimal. Selain pengetahuan teoritis, pelatihan ini juga memberikan pengalaman praktis kepada Siswa dan Guru yang memungkinkan mereka untuk langsung menerapkan teknik *slicing* dan melihat hasil nyata dari perubahan parameter pada hasil *3D Printing*. Harapannya, dengan adanya pelatihan ini, Siswa dan Guru lebih siap untuk menghadapi tuntutan dunia industri, khususnya di bidang manufaktur aditif, yang semakin berkembang pesat.

## **Ucapan Terima Kasih**

Puji dan syukur kami panjatkan pada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah dan rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan Artikel Pengabdian Masyarakat ini. Tim Pengabdian mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Siswa dan Guru SMK Negeri 1 Windusari yang telah memberikan dukungan sehingga pelaksanaan pengabdian ini bisa berjalan dengan baik serta kepada Universitas Tidar.

## **Referensi**

- Andriyansyah, D., Sriyanto, S., Jamaldi, A., & Taufik, I. (2021). Evaluasi Akurasi Dimensi Pada Objek Hasil 3D Printing. *Journal of Mechanical Engineering*, 5(1), 15–20.
- Cahyati, S., & Aziz, H. R. (2021). The influence of different slicer software on 3d printing products accuracy and surface roughness. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 12(2), 371-380.
- Liagkou, V., Stylios, C., Pappa, L., & Petunin, A. (2021). Challenges and Opportunities in Industry 4.0 for Mechatronics, Artificial Intelligence and Cybernetics. *De Legibus Revista de Direito*, 2001(10), 1–23.
- Maideen, N. C., Nazri, M. H., Budin, S., Mei, H. K., Yusoff, H., & Sahudin, S. (2023). THE EFFECT OF DIFFERENT SLICING SOFTWARE ON THE MANUFACTURING PERFORMANCE OF 3D PRINTED PARTS. *Jurnal*

Mekanikal, 72-80.

- Napitupulu, R. A., 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.
- Shahrubudin, N., Lee, T. C., & Ramlan, R. J. P. M. (2019). An overview on 3D printing technology: Technological, materials, and applications. *Procedia manufacturing*, 35, 1286-1296.
- Sutoyo, M. N., Burhanuddin, Z., & Saputra, N. (2024). Pelatihan Digital Printing sebagai Langkah Pemberdayaan Pemuda Kreatif Kelurahan Anaiwoi dalam Mewujudkan Ekonomi Kreatif. *TENANG: Teknologi, Edukasi, dan Pengabdian Multidisiplin Nusantara Gemilang*, 1(1), 1-7.
- Syam, S., Kasma, S., & Sulaiman, S. (2024). Pelatihan dan Pendampingan UMKM Handcraft dan Souvenir Lokal Luwu Menggunakan 3D Printing. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(3), 1092-1098.
- Tanjung, L. S., Azriadi, E., Fiatno, A., & Sari, R. K. (2023). Pelatihan Pengenalan Penggunaan Mesin 3d Printing Di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. *JES-TM Social and Community Service*, 2(1), 24-30.
- Taufik, I., Herianto, & Herliansyah, M. . (2017). Monitoring dan Analisis Mesin 3D Printing Berbasis Sensor Getaran Untuk Mengoptimalkan Kualitas Hasil. *Jurnal E-KOMTEK*, 1(1), 64–75.
- Villalpando, L., Eiliat, H., & Urbanic, R. J. (2014). An optimization approach for components built by fused deposition modeling with parametric internal structures. *Procedia CIRP*, 17, 800–805.