

## Pelatihan Penggunaan 3D Printing bagi Siswa Robotik MAN 1 Pekanbaru

**Fortinov Akbar Irdam<sup>1</sup>, Nur Khamdi<sup>2</sup>, Amnur Akhyan<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Caltex Riau, Kota Pekanbaru, Indonesia

Penulis Korespondensi:

**Fortinov Akbar Irdam**

[fortinov@pcr.ac.id](mailto:fortinov@pcr.ac.id)

### Abstrak:

Mengingat ilmu Robotik yang sedang ramai dibahas saat ini, MAN 1 Pekanbaru menyediakan ekstrakurikuler Robotik sebagai wadah bagi para siswa untuk mengembangkan minat dan bakat pada bidang Robotik. Namun, penyediaan barang-barang untuk keperluan pengembangan ekstrakurikuler masih dilakukan secara sukarela mengingat mesin 3D *printing* yang merupakan alat utama untuk memproduksi komponen yang diperlukan masih dalam tahap pengadaan. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan penggunaan 3D *printing* terlebih dahulu agar kemampuan anggota dalam mengoperasikan mesin tersebut telah ada ketika mesin 3D *printing* sudah tersedia nantinya di MAN 1 Pekanbaru. Pelatihan yang dilakukan mengkombinasikan desain dan produksi secara komprehensif, sehingga peserta akan mampu melakukan pembuatan komponen yang diperlukan secara runut. Kegiatan desain menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* untuk membuat rancangan gambar dari komponen yang akan dibuat. Kemudian, hasil desain akan dikonversi menjadi *G-Code* dengan menggunakan perangkat lunak *FlashPrint*, dan *G-Code* yang dihasilkan akan menjadi input bagi mesin 3D *printing* dalam memproduksi barang sesuai dengan desain yang telah dibuat. Peserta mampu menunjukkan daya kognitifnya, berupa kemampuan dalam berpikir kritis, pemahaman yang mendalam, kemandirian, dan rasa percaya diri yang tinggi selama kegiatan berlangsung. Dengan pelatihan ini, diharapkan ekstrakurikuler Robotik mampu mengembangkan potensi dan kemampuan dirinya secara mandiri dalam mencapai visi dan misi yang telah ditetapkan.

**Kata Kunci:** *Pelatihan, mesin 3D printing, Robotik, daya kognitif.*

### Pendahuluan

Ilmu Robotik saat ini sedang mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Tidak terbatas pada kalangan yang berkecimpung di bidang perguruan tinggi ataupun perusahaan, pengembangan ilmu Robotik telah merambah area sekolah, utamanya oleh siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA). Hal ini dapat dibuktikan dengan menjamurnya ekstrakurikuler Robotik sebagai wadah dalam menuangkan minat dan bakat siswa dalam bidang yang terkait dengan ilmu Robotik. Hadirnya ekstrakurikuler Robotik di lingkungan SMA/MA akan mampu mengasah kemampuan siswa untuk berpikir reflektif (Ahmadaliyev dkk., 2022), meningkatkan minat terhadap *science, technology, engineering, mathematics* (STEM) di kalangan siswa sekolah (Jäggle dkk., 2022), melatih siswa untuk berpikir kritis (Liu dkk., 2022), serta mendorong siswa agar mampu bekerja dalam satu kelompok yang memiliki tujuan yang sama (Su dkk., 2021).

Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Pekanbaru adalah salah satu sekolah yang memiliki ekstrakurikuler Robotik sebagai wujud dari keseriusan sekolah dalam mengembangkan minat dan bakat siswa pada ilmu Robotik. Usaha dari pihak sekolah dalam memberikan pelayanan terbaik terhadap pengembangan minat dan bakat siswa pada bidang Robotik salah satunya dibuktikan dengan upaya mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang handal dalam membimbing siswa-siswa tersebut melalui pengembangan instrumen penilaian proyek pada materi menulis teks eksplanasi (Kusuawati, 2022), penerapan metode belajar yang kooperatif (Rajulaini, 2022), dan pengetahuan lingkungan bagi sivitas akademika MAN 1 Pekanbaru (Istiqomah 2023). Namun, ketersediaan sarana dan prasarana dalam ekstrakurikuler Robotik masih cukup terbatas mengingat keterbatasan dana dalam pengadaan alat-alat yang dibutuhkan serta kurangnya keahlian dalam memproduksi alat-alat tersebut secara mandiri. Solusi yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah adalah melakukan penggalangan dana dari orang tua siswa secara swadaya.

Pelatihan di bidang Robotik kepada pihak sekolah bukanlah hal yang asing. Nehru, dkk. (2022) mengadakan *workshop* di bidang Robotik kepada guru dan siswa SMP Negeri 32 Muaro Jambi. Pelatihan robot *line follower* dan teknologi *arduino* dilakukan oleh Yolanda, dkk. (2018) kepada guru dan siswa MIPA tingkat SMA/SMK di daerah Kabupaten Musi Rawas. Arifin, dkk. (2023) mengadakan pelatihan tingkat dasar untuk memperkenalkan ilmu Robotik kepada siswa SMA Kolese Loyola Semarang. Bagi siswa pemula, pelatihan Robotik sebagai sarana pengenalan terhadap profesi *programmer* dilakukan oleh Mulyati, dkk. (2023) kepada siswa TK Teruna Ceria Ciledug – Tangerang.

Bagi pihak MAN 1 Pekanbaru sendiri, pelatihan di bidang Robotik yang pernah dilakukan adalah pelatihan pada bidang *arm robot* yang dilakukan oleh Khamdi, dkk. (2024). Pelatihan ini terdiri dari pembuatan duplikat *arm robot* serta penyusunan program penggerak *arm robot* tersebut.

Politeknik Caltex Riau (PCR) memiliki kewajiban melaksanakan program pengabdian kepada masyarakat (PkM), sebagai salah satu peran pada tri dharma perguruan tinggi, dalam membantu pihak sekolah mengatasi masalah yang ada. Program studi Teknik Mesin (TMS) dan Teknologi Rekayasa Mekatronika (TRM) di Jurusan Teknologi Industri (JTIN) secara aktif melakukan pengembangan ilmu Robotik yang dibuktikan dengan ditawarkannya beberapa mata kuliah yang terkait pada ilmu Robotik. Oleh karena itu, tim ini dibentuk sebagai upaya membantu pihak sekolah menyelesaikan masalah penyediaan sarana dan prasana ekstrakurikuler Robotik di MAN 1 Pekanbaru.

Saat ini, pihak MAN 1 Pekanbaru masih menunggu pengadaan mesin 3D *printing*. Sembari menunggu, maka tim pelaksana melakukan inisiatif untuk mengadakan pelatihan dalam merancang dan memproduksi komponen dengan menggunakan 3D *printing* yang tersedia di laboratorium JTIN, PCR. Pelatihan ini memiliki tujuan dalam meningkatkan kemandirian pihak sekolah dalam memproduksi alat-alat yang digunakan secara mandiri ketika fasilitas yang diperlukan telah tersedia.

## Metode Pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan pada Sabtu, 6 September 2025 di ruang 133 dan 135, Laboratorium Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Caltex Riau. Peserta yang merupakan siswa anggota ekstrakurikuler Robotik di MAN 1 Pekanbaru langsung hadir ke lokasi kegiatan yang didampingi oleh guru pembina ekstrakurikuler Robotik. Gambar 1 dan gambar 2 menunjukkan lokasi dari kegiatan diselenggarakan.

Kegiatan ini diadakan dengan mengkombinasikan pemberian materi dan demonstrasi langsung berupa praktek secara simultan, atau dengan kata lain berupa *workshop*. Secara garis besar, kegiatan terdiri atas dua sesi, yaitu:

1. Melakukan perancangan berupa gambar dari benda yang akan diproduksi menggunakan mesin 3D *printing* dengan menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* di ruang 133.
2. Membuat produk yang telah digambar di sesi sebelumnya langsung pada mesin 3D *printing* di ruang 135.

Masing-masing sesi dilaksanakan selama dua jam dengan waktu kegiatan mulai pada pukul 08.00 WIB hingga pukul 12.00 WIB.



Gambar 1. Ruang 135, Laboratorium Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Caltex Riau



Gambar 2. Ruang 133, Laboratorium Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Caltex Riau

Proses evaluasi untuk mengukur indikator keberhasilan program ini dilakukan melalui metode pengamatan langsung. Hal ini dapat ditandai dengan antusiasme peserta dalam mengikuti kegiatan serta kecakapannya dalam menggunakan *software* yang diperlukan dan mengoperasikan mesin 3D *printing* secara langsung.

## Hasil dan Pembahasan

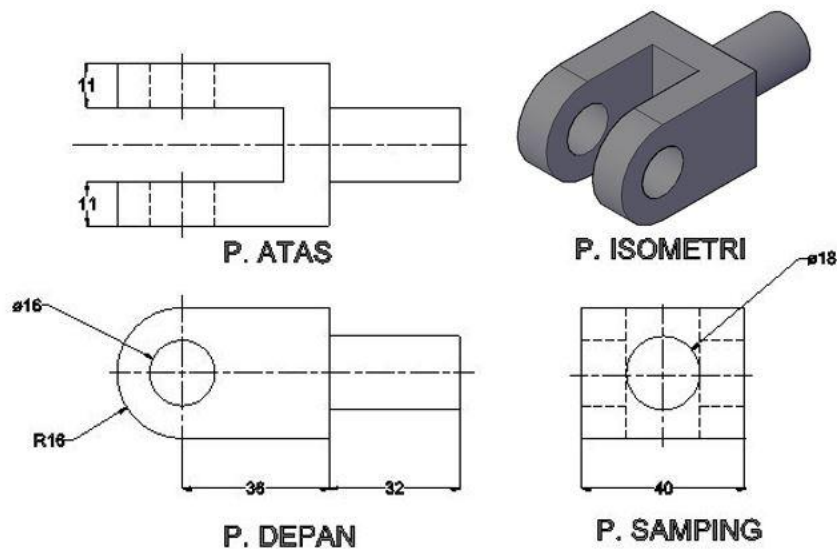
Kegiatan dimulai dari sesi pertama, yaitu menggambar benda yang akan dibuat pada mesin 3D *printing* dengan menggunakan perangkat lunak *Solidworks*. Sesi ini dimulai dengan pemberian materi terlebih dahulu mengenai pengenalan terhadap perangkat lunak *Solidworks*, serta demonstrasi singkat untuk gambar yang sederhana. Kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 3.

Selanjutnya, peserta akan diminta untuk membuat gambar dari benda yang akan diproduksi menggunakan mesin 3D *printing* dengan pengawasan tim pelaksana. Gambar benda yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 4.

Setelah desain dari benda yang akan dibuat selesai digambar, sesi kedua dimulai. Sesi ini diawali dengan proses konversi dari gambar yang telah dibuat di *SolidWorks* menjadi G-Code, bahasa pemrograman yang dipahami oleh mesin 3D *printing*. Perangkat lunak FlashPrint digunakan sebagai media yang akan merubah bahasa gambar dari *Solidworks* menjadi bahasa pemrograman *G-Code*. Kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 5. Sampai sesi ini, kegiatan dilaksanakan di ruang 135.



Gambar 3. Pemberian Materi beserta Demonstrasi pada Sesi Pertama



Gambar 4. Desain Komponen yang Akan Diproduksi



Gambar 5. Proses Pembuatan *G-Code* untuk Input pada Mesin 3D Printing

Kemudian, kegiatan pun berlanjut ke sesi produksi barang berdasarkan desain yang telah digambar sebelumnya. Sesi terakhir ini dilaksanakan di ruang 133. Karena proses produksi komponen yang cukup lama dan ketersediaan mesin 3D *printing* yang terbatas, maka peserta pun dibagi menjadi beberapa kelompok untuk agar proses pelatihan dan produksi dapat berlangsung secara efisien. Proses pelatihan penggunaan mesin 3D *printing* dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7.

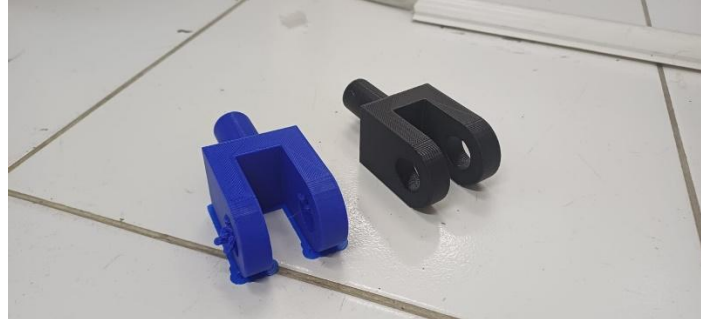


Gambar 6. Penjelasan Mengenai Penggunaan Mesin 3D *Printing* di kelompok 1



Gambar 7. Penjelasan Mengenai Penggunaan Mesin 3D *Printing* di kelompok 2

Setelah menunggu kurang lebih 30 menit, proses produksi komponen yang telah didesain pun selesai. Hasil produksi barang menggunakan mesin 3D *printing* dapat dilihat pada gambar 8. Komponen yang dihasilkan sama persis dengan desain yang telah dibuat sebelumnya menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*. Sehingga, kegiatan ini berhasil mencapai tujuannya untuk mengintegrasikan desain dan produksi.



Gambar 8. Hasil Produksi Komponen oleh Mesin 3D *Printing*

Kegiatan ini ditutup dengan pemberian cinderamata oleh pihak sekolah sebagai apresiasi kepada tim pelaksana yang telah melaksanakan kegiatan ini (gambar 9) dan foto bersama antara tim pelaksana dan peserta beserta guru pendamping (gambar 10).



Gambar 9. Pemberian Cinderamata oleh Pihak Sekolah kepada Tim Pelaksana



Gambar 10. Foto Bersama Tim Pelaksana dan Peserta

Selama berlangsungnya kegiatan ini, peserta sangat antusias berdiskusi dengan pemateri ketika ada beberapa penjelasan yang sulit dipahami pada saat sesi pemberian materi. Hal ini menunjukkan peserta memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik.

Selain itu daya tangkap peserta terhadap materi yang disampaikan cukup baik. Selama proses pembuatan desain dan pengoperasian mesin *3D printing*, pemateri hanya cukup menjelaskan cara penggunaan perangkat lunak dan perangkat keras sekali saja. Setelah itu peserta mampu menjalankan instruksi dengan baik tentang penggunaan perangkat yang telah dijelaskan tanpa harus banyak bertanya lagi kepada pemateri. Pemahaman yang mendalam, kemandirian, dan rasa percaya diri peserta yang tinggi terlihat di sini.

## Simpulan

Melalui pengamatan langsung, pelatihan penggunaan *3D printing* ini terbukti bermanfaat terhadap kemampuan siswa ekstrakurikuler Robotik MAN 1 Pekanbaru untuk dapat memproduksi produk yang dihasilkan dari pengoperasian mesin *3D printing*. Kegiatan ini juga bermanfaat terhadap daya kognitif dari peserta, seperti berpikir kritis, kemandirian, rasa percaya diri, pemahaman yang mendalam, dan sebagainya, di mana hal ini dapat menjadi bekal bagi peserta untuk dapat meningkatkan kemandirian dari ekstrakurikuler Robotik dalam menjalankan fungsi sebagai wadah penyaluran minat dan bakat dari anggotanya.

Sebagai salah satu institusi yang membahas bidang Robotik dalam kurikulumnya, Politeknik Caltex Riau bisa memperluas bidang pelatihan kepada ekstrakurikuler Robotik MAN 1 Pekanbaru di area lainnya. Misalnya pelatihan terkait robot yang digunakan pada bidang industri. Tentu ini rencana jangka panjang yang harus direncanakan secara matang sebelum dilaksanakan.

## Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada Politeknik Caltex Riau, melalui Bagian Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (BP2M) atas dukungan yang diberikan pada kegiatan ini melalui program Hibah Internal Pemberdayaan kepada Masyarakat.

Ucapan terima kasih turut penulis sampaikan kepada ekstrakurikuler Robotik MAN 1 Pekanbaru yang telah menunjukkan antusiasnya untuk turut berperan aktif dalam kegiatan ini demi terwujudnya hubungan yang saling menguntungkan antara kedua belah pihak.

## Referensi

- Ahmadaliev, D., Saleh Metwally, A. H., Mohamed Fahmy Yousef, A., & Shuxratov, D. (2022). The effects of educational robotics on STEM students' engagement and reflective thinking. In *2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1–7). IEEE.
- Arifin, Z., Pambudi, A. D., Tamamy, A. J., Islahudin, N., Pamungkas, H., & Heryanto, M. A. (2023). Pelatihan robotika untuk pengenalan dunia robotik bagi siswa SMA Kolese Loyola Semarang. *ABDIMASKU: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 69.
- Istiqomah, I. (2023). Analisis pengetahuan lingkungan peserta didik MAN 1 Pekanbaru sebagai Madrasah Adiwiyata Nasional. *Takuana: Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*, 2(1), 53–62.
- Jäggle, G., Lepuschitz, W., Tomitsch, T., Wachter, P., & Vincze, M. (2022). Evaluating the effects of educational robotics activities concerning the interest in STEM and collaboration skills. In *Lecture Notes in Networks and Systems* (pp. 190–194). Springer International Publishing.
- Khamdi, N., & Amnur Akhyan. (2025). ARM robot sebagai modul pembelajaran praktikum mikrokontroler di MAN 1. *JITER-PM (Jurnal Inovasi Terapan–Pengabdian Masyarakat)*, 3(1), 1–8.
- Kusuawati, R. (2022). Pengembangan instrumen penilaian proyek pada materi menulis teks eksplanasi kelas XI di MAN 1 Pekanbaru. *J-LELC: Journal of Language Education, Linguistics, and Culture*, 2(3), 25–32.
- Liu, H., Sheng, J., & Zhao, L. (2022). Innovation of teaching tools during robot programming learning to promote middle school students' critical thinking. *Sustainability*, 14(11), 6625.
- Muliyati, D., Sabrina, P. M., Supriyani, Y., & Mutoharoh, M. (2023). Mengenalkan profesi programmer untuk anak usia dini melalui pelatihan robotik. *Mitra Teras: Jurnal Terapan Pengabdian Masyarakat*, 2(1).
- Nehru, N., Riantoni, C., Fuady, S., Saputra, O., & Hais, Y. R. (2023). Workshop STEM robotik bagi siswa dan guru di SMPN 32 Muaro Jambi. *Jurnal Anugerah*, 5(1), 61–72.
- Rajulaini, R. (2022). Pengaruh penggunaan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD terhadap keaktifan belajar dan hasil belajar siswa pada proses pembelajaran Al-Qur'an dan Hadits di kelas XI IPA 2 MAN I Pekanbaru. *Milenial: Journal for Teachers and Learning*, 2(2), 78–86.
- Su, K., Bonnet, E., & Mondada, F. (2021). Developing STEM and team-working skills through collaborative space robotics missions. In *2021 IEEE AFRICON* (pp. 1–6). IEEE.
- Yolanda, Y., & Arini, W. (2018). Pelatihan robotic dan teknologi Arduino bagi guru MIPA dan pelajar SMA/SMK di wilayah Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Cemerlang: Pengabdian pada Masyarakat*, 1(1), 1–11.