



Peningkatan Keterampilan Menggambar Teknik Berbasis Digital Melalui Pelatihan AutoCAD Pembuatan Gear Motor Bagian (2 Dimensi) Bagi Siswa SMK Dwiwarna 2 Medan

Novalinda^{1*}, Hendra Susilo²

¹Universitas Prima Indonesia, ²Universitas Tjut Nyak Dien

*novalinda@unpri.mdn.ac.id

Abstract

The development of digital technology requires vocational high school (SMK) students to possess technical drawing skills aligned with the needs of the industrial sector. AutoCAD is one of the software applications widely used in engineering fields, helping produce technical drawings more accurately, efficiently, and systematically. This community service activity aimed to improve digital-based technical drawing skills through AutoCAD training on the creation of a two-dimensional (2D) motor gear component for students of SMK Dwiwarna 2 Medan. The method included material delivery, demonstration of basic AutoCAD commands, hands-on practice in creating a 2D motor gear drawing, and mentoring and evaluation of students' practical work. The training materials covered the use of the Circle, Line, Arc, Mirror, Fillet, Move, Trim, Polar Array, and Explode commands. The results indicate that practice-based training helped students understand the use of AutoCAD and improved their ability to produce technical drawings digitally. Students also gained practical experience in applying dimensional concepts, accuracy, and AutoCAD commands to produce a 2D motor gear drawing. AutoCAD training can therefore serve as an effective approach for strengthening digital-based technical drawing competencies and preparing vocational high school students to meet workplace and industry skill requirements.

Keywords: AutoCAD, technical drawing, digital skills, 2D motor gear, vocational high school students

Abstrak

Perkembangan teknologi digital menuntut siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki keterampilan menggambar teknik yang mampu mengikuti kebutuhan dunia industri. AutoCAD merupakan salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan dalam bidang teknik karena membantu menghasilkan gambar teknik secara lebih presisi, efektif, dan sistematis. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan keterampilan menggambar teknik berbasis digital melalui pelatihan AutoCAD dengan materi pembuatan Gear Motor 2 Dimensi bagi siswa SMK Dwiwarna 2 Medan. Metode pelaksanaan meliputi penyampaian materi, demonstrasi penggunaan perintah dasar AutoCAD, praktik pembuatan gambar Gear Motor 2 Dimensi, serta pendampingan dan evaluasi hasil praktik siswa. Materi pelatihan mencakup penggunaan perintah *Circle*, *Line*, *Arc*, *Mirror*, *Fillet*, *Move*, *Trim*, *Polar Array*, dan *Explode* dalam proses pembuatan gambar. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik membantu siswa memahami penggunaan AutoCAD serta meningkatkan kemampuan membuat gambar teknik secara digital. Siswa juga memperoleh pengalaman menerapkan konsep ukuran, ketelitian, dan penggunaan perintah AutoCAD untuk menghasilkan gambar Gear Motor 2 Dimensi. Dengan demikian, pelatihan AutoCAD dapat menjadi salah satu upaya meningkatkan kompetensi menggambar teknik berbasis digital dan mempersiapkan siswa SMK menghadapi kebutuhan keterampilan di dunia kerja dan industri.

Kata Kunci: AutoCAD, menggambar teknik, keterampilan digital, gear motor 2 dimensi, siswa SMK



Pendahuluan

Transformasi digital telah memengaruhi hampir seluruh aktivitas profesional, termasuk bidang arsitektur, teknik sipil, konstruksi, manufaktur, dan desain. Salah satu bentuk transformasi tersebut adalah perubahan proses pembuatan gambar teknik dari metode manual menuju penggunaan perangkat lunak *Computer-Aided Design* (CAD), yang memungkinkan proses penggambaran dilakukan dengan ketelitian lebih tinggi, revisi lebih mudah, serta pengelolaan gambar yang lebih sistematis. Perubahan tersebut menjadikan kompetensi digital sebagai bagian penting dalam pengembangan sumber daya manusia pada bidang teknik dan desain.

World Economic Forum (2023) melalui laporan *The Future of Jobs Report* menempatkan literasi teknologi sebagai salah satu kompetensi yang semakin penting seiring perubahan kebutuhan pekerjaan akibat perkembangan teknologi. Dalam konteks pendidikan kejuruan, kondisi tersebut memperkuat kebutuhan pembelajaran yang menghubungkan pengetahuan dengan keterampilan teknologi yang digunakan pada lingkungan profesional. UNESCO-UNEVOC (2020) menjelaskan bahwa *Technical and Vocational Education and Training* (TVET) memiliki peran penting dalam mempersiapkan peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi yang sesuai dengan perubahan kebutuhan dunia kerja, sehingga pembelajaran pada tingkat SMK perlu memberikan pengalaman yang memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan teknis sekaligus kemampuan adaptasi terhadap teknologi.

Gambar teknik merupakan salah satu kompetensi penting dalam bidang arsitektur, konstruksi, dan teknik karena berfungsi sebagai media komunikasi yang menyampaikan bentuk, ukuran, posisi, dan informasi teknis suatu objek. Ketika proses penggambaran dilakukan secara digital, siswa tidak hanya perlu memahami prinsip gambar teknik, tetapi juga harus mampu mengoperasikan perangkat lunak yang digunakan. AutoCAD merupakan salah satu perangkat lunak CAD yang banyak digunakan untuk kebutuhan penggambaran dua dimensi, karena memungkinkan pengguna membuat objek dengan koordinat dan ukuran yang lebih presisi, melakukan modifikasi secara efisien, mengatur objek berdasarkan layer, serta menghasilkan dokumentasi gambar secara sistematis. Bagi siswa SMK, pengenalan AutoCAD dapat menjadi bagian dari penguatan keterampilan digital yang berhubungan langsung dengan kompetensi gambar teknik.

Pendekatan *learning by doing* memiliki relevansi kuat dengan pendidikan vokasional. Bonwell dan Eison (1991) menjelaskan bahwa pembelajaran aktif memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan aktivitas dan berpikir mengenai apa yang sedang dilakukan; dalam pelatihan AutoCAD, hal tersebut diwujudkan melalui praktik langsung menggunakan perangkat lunak, bukan hanya mendengarkan penjelasan instruktur. Penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran juga perlu memperhatikan kompetensi digital peserta didik. Redecker (2017) melalui *European Framework for the Digital Competence of Educators* menekankan pentingnya kemampuan menggunakan teknologi digital secara bermakna dalam proses pendidikan, sementara UNESCO (2023) menempatkan teknologi sebagai elemen yang perlu diintegrasikan secara tepat dengan mempertimbangkan tujuan pembelajaran, kapasitas pengguna, dan konteks pendidikan. Dalam kegiatan ini, AutoCAD digunakan bukan sebagai tujuan akhir, melainkan sebagai media untuk mengembangkan keterampilan menggambar teknik.

Sejumlah kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa pelatihan AutoCAD relevan diterapkan pada lingkungan pendidikan vokasional. Lapisa dkk. (2017) melaksanakan pelatihan AutoCAD bagi siswa SMK kelas XII dan menunjukkan bahwa pelatihan tersebut mampu meningkatkan kompetensi siswa dalam menghasilkan gambar model dua dan tiga dimensi. Suharso dkk. (2022) melaksanakan pelatihan *software* AutoCAD sebagai penunjang pembelajaran menggambar teknik dengan kombinasi penyampaian materi dan praktik, sementara Abdullah dkk. (2023) melaksanakan kegiatan peningkatan kompetensi menggambar teknik menggunakan AutoCAD bagi siswa SMA dan SMK yang memperlihatkan



pentingnya metode pelatihan yang menggabungkan penjelasan dan praktik. Madi dkk. (2020) menjelaskan pentingnya evaluasi kegiatan pelatihan dengan memperhatikan pengalaman peserta selama proses pembelajaran; dalam kegiatan pengabdian, evaluasi tidak selalu harus dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test*, karena pengamatan terhadap proses, hasil pekerjaan, keterlibatan, dan respons peserta juga dapat digunakan untuk mengevaluasi keterlaksanaan kegiatan.

Permasalahan utama yang menjadi dasar kegiatan ini adalah kebutuhan untuk memberikan pengalaman praktik kepada siswa dalam menggunakan aplikasi desain digital, mengingat perbedaan tingkat pengalaman peserta terhadap perangkat lunak dapat menyebabkan perbedaan kemampuan dalam mengikuti pembelajaran. SMK Dwiwarna 2 Medan yang berlokasi di Jalan Gedung Arca No. 52, Teladan Barat, Kecamatan Medan Kota, dipilih sebagai lokasi kegiatan dengan 30 siswa peserta, sehingga memungkinkan pelatihan dilaksanakan dalam format pembelajaran kelompok dengan pendampingan langsung dari tim pelaksana.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan menggambar teknik berbasis digital melalui pelatihan AutoCAD bagi 30 siswa SMK Dwiwarna 2 Medan. Secara khusus, kegiatan diarahkan agar peserta mampu mengenali lingkungan kerja AutoCAD, menggunakan perintah dasar, membuat dan memodifikasi objek, menggunakan layer dan dimensi, serta menyusun gambar teknik sederhana berupa *Gear Motor 2 Dimensi*, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang mendukung ketelitian, kemandirian, kemampuan pemecahan masalah, dan kesiapan menghadapi perkembangan teknologi digital.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di SMK Dwiwarna 2 Medan, Jalan Gedung Arca No. 52, Teladan Barat, Kecamatan Medan Kota, dengan 30 siswa peserta. Pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dengan metode demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, diskusi, dan evaluasi hasil latihan, mengacu pada prinsip *experiential learning* Kolb (1984), yaitu peserta memperoleh pengetahuan melalui pengalaman konkret dan proses eksperimen ketika menggunakan AutoCAD secara langsung untuk membuat gambar. Tahapan kegiatan terdiri atas lima tahap sebagai berikut.

1. Persiapan

Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pihak sekolah, penentuan peserta, waktu, dan lokasi kegiatan, penyiapan perangkat komputer, perangkat lunak, bahan ajar, modul latihan, dan contoh gambar teknik. Tim pelaksana juga menyusun materi berdasarkan tingkat kesulitan, dimulai dari pengenalan AutoCAD dan dilanjutkan dengan latihan perintah dasar sampai menghasilkan gambar teknik sederhana.

2. Penyampaian Materi

Materi disampaikan secara sistematis mengenai fungsi AutoCAD dalam proses menggambar teknik. Peserta diperkenalkan dengan lingkungan kerja, *toolbar*, *command line*, unit, koordinat, dan layer, menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa dan dilengkapi contoh visual agar hubungan antara teori dan praktik dapat dipahami secara langsung.

3. Demonstrasi

Instruktur mendemonstrasikan penggunaan perintah dasar AutoCAD, mencakup pembuatan garis, *polyline*, *rectangle*, dan *circle*, penggunaan perintah *modify*, pengaturan layer, serta penggunaan *dimension*. Setiap tahapan demonstrasi diikuti oleh peserta, dan instruktur memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengulangi prosedur sebelum melanjutkan ke materi berikutnya.



Gambar 1. Pendampingan Peserta dan Demonstrasi Penggunaan *Tools* AutoCAD

4. Praktik dan Pendampingan

Peserta mengerjakan latihan secara langsung berdasarkan contoh yang diberikan, dengan pendampingan dari tim pelaksana bagi peserta yang mengalami kesulitan. Praktik dilakukan untuk membangun keterampilan prosedural, sehingga peserta tidak hanya menghafalkan fungsi *tools*, tetapi memahami kapan dan bagaimana *tools* tersebut digunakan dalam proses menggambar.

5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan tanpa *pre-test* dan *post-test*, tetapi diarahkan pada pengamatan proses dan hasil praktik, meliputi kemampuan mengikuti instruksi, menggunakan perintah dasar, membuat dan memodifikasi objek, menggunakan layer, memberikan dimensi, ketelitian dan kerapian gambar, kemandirian dalam menyelesaikan latihan, serta keterlibatan peserta selama pelatihan. Evaluasi juga dilakukan melalui diskusi dan tanya jawab untuk mengetahui kesulitan peserta dan materi yang masih memerlukan pendalaman.

Hasil Pengabdian dan Pembahasan

1. Pelaksanaan Pelatihan

Hasil akhir praktikum berupa gambar *Gear Motor 2 Dimensi* yang tersusun dari lingkaran dasar, gigi *gear* sebanyak 17 bagian, serta bentuk bagian dalam yang disusun menggunakan *Polar Array*. Seluruh bagian yang tidak diperlukan telah dipotong menggunakan perintah *Trim* dan garis bantu telah dihapus sehingga menghasilkan gambar *gear* yang lebih rapi dan sesuai dengan rancangan. Pendekatan pembelajaran dilakukan secara bertahap, setelah materi disampaikan, instruktur memberikan demonstrasi, kemudian peserta mengulangi langkah tersebut pada komputer masing-masing. Pola tersebut sesuai dengan konsep pembelajaran pengalaman Kolb (1984), karena pengalaman langsung menjadi bagian penting dari proses pembentukan pengetahuan dan keterampilan.

2. Penguasaan Lingkungan Kerja AutoCAD

Materi pertama yang diberikan adalah pengenalan lingkungan kerja AutoCAD, mencakup area gambar, *command line*, *toolbar*, menu, dan beberapa fungsi dasar. Pengenalan lingkungan kerja menjadi penting karena pengguna pemula sering mengalami kesulitan menemukan perintah dan memahami hubungan antara *tools* dengan objek yang dibuat. Melalui demonstrasi langsung, peserta dapat melihat fungsi *tools* sekaligus mencoba penggunaannya.

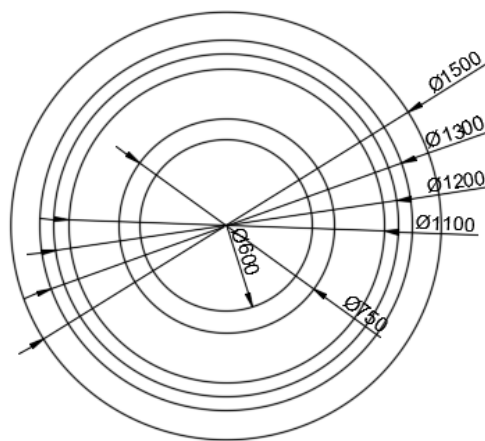
3. Praktik Perintah Dasar dan Modifikasi Objek

Setelah memahami lingkungan kerja, peserta melakukan praktik menggunakan perintah dasar berupa pembuatan garis, *rectangle*, *circle*, *polyline*, serta objek sederhana lainnya, dengan penekanan pada ketepatan posisi dan ukuran. Proses tersebut memberikan pengalaman bahwa menggambar menggunakan CAD membutuhkan ketelitian dan prosedur

yang sistematis, sejalan dengan prinsip pembelajaran aktif Bonwell dan Eison (1991), yaitu peserta didik memperoleh kesempatan untuk melakukan aktivitas pembelajaran secara langsung dan merefleksikan proses yang dilakukan. Peserta selanjutnya diperkenalkan dengan perintah modifikasi objek seperti *move*, *copy*, *rotate*, *trim*, *extend*, dan *offset*, yang memberikan pengalaman bahwa proses menggambar tidak selalu dilakukan dengan membuat objek baru, karena objek yang sudah ada dapat disesuaikan kembali melalui perintah modifikasi. Kemampuan tersebut penting karena proses desain pada lingkungan profesional sering melibatkan perubahan, revisi, dan penyesuaian gambar.

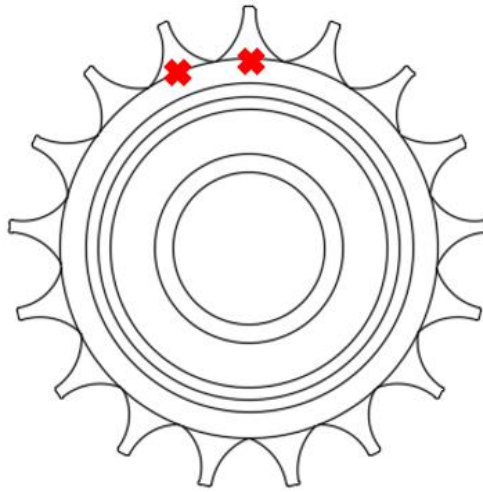
4. Proses Pembuatan Gambar Gear Motor 2 Dimensi

Pembuatan gambar *Gear Motor* 2 Dimensi dilakukan secara bertahap menggunakan kombinasi perintah *Circle*, *Line*, *Arc*, *Mirror*, *Fillet*, *Move*, *Trim*, *Polar Array*, dan *Explode*. Tahap pertama adalah pembuatan enam lingkaran sepusat menggunakan perintah *Circle* dengan diameter berturut-turut 600 mm, 750 mm, 1100 mm, 1200 mm, 1300 mm, dan 1500 mm sebagai garis acuan untuk membentuk bagian dalam, badan, dan gigi *gear*.



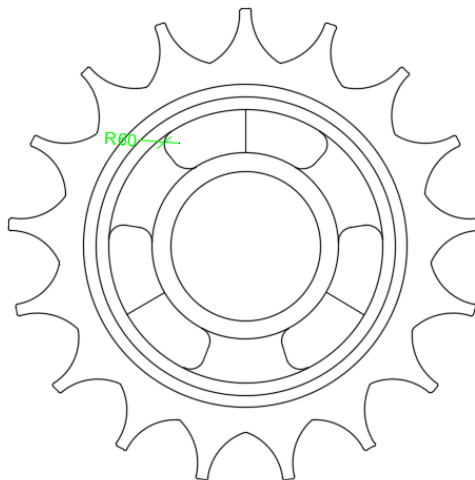
Gambar 2. Pembuatan Enam Lingkaran Dasar sebagai Acuan Bentuk *Gear*

Tahap berikutnya adalah pembentukan satu profil gigi *gear*. Sebuah garis bantu vertikal setinggi 250 mm dibuat pada bagian atas lingkaran terluar, kemudian dibentuk busur menggunakan perintah *Arc* dengan metode *Start*, *End*, *Direction*. Busur tersebut dicerminkan menggunakan perintah *Mirror* sehingga terbentuk profil gigi pada kedua sisi. Bagian yang tidak diperlukan dihapus menggunakan perintah *Trim*, dan garis dari kuadran lingkaran diperbanyak menggunakan *Polar Array* sebanyak sembilan kali sebelum di-*explode* agar setiap hasil *array* menjadi objek yang terpisah, sehingga terbentuk pola gigi mengelilingi lingkaran dasar.



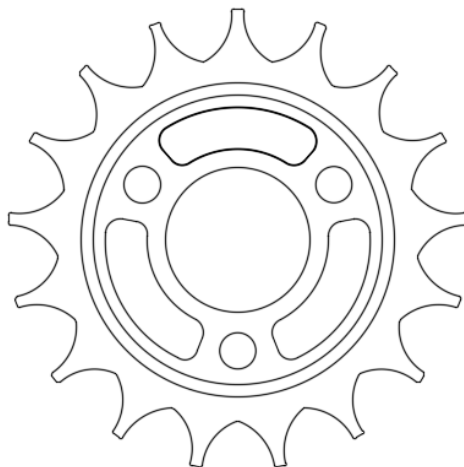
Gambar 3. Pembentukan Profil Gigi Gear melalui Perintah *Arc*, *Mirror*, dan *Polar Array*

Garis hasil *array* selanjutnya disambungkan dengan lingkaran kedua dan ketiga menggunakan perintah *Fillet* dengan radius 60 mm, sehingga sambungan antar-elemen menjadi lebih halus. Pada bagian dalam gear dibuat pula lingkaran berjari-jari 150 mm yang digandakan menjadi tiga menggunakan *Polar Array* untuk membentuk lubang baut. Rangkaian proses ini memperkenalkan kepada peserta bahwa gambar teknik digital memiliki struktur informasi yang harus dikelola secara sistematis, bukan sekadar menghasilkan gambar yang secara visual terlihat benar.



Gambar 4. Penyambungan Elemen Gear Menggunakan Perintah *Fillet* dan Penggandaan Lubang Baut dengan *Polar Array*

Hasil akhir dari rangkaian proses tersebut adalah gambar *Gear Motor 2 Dimensi* dengan 17 gigi gear, tiga lubang baut, dan satu lubang poros di bagian tengah, yang telah dirapikan melalui penghapusan seluruh garis bantu yang tidak diperlukan.



Gambar 5. Hasil Akhir Gambar Gear Motor 2 Dimensi

5. Pengembangan *Soft Skill*

Pelatihan AutoCAD juga memberikan pengalaman dalam mengembangkan *soft skill*. Ketelitian menjadi salah satu keterampilan yang muncul karena peserta harus memperhatikan ukuran dan posisi objek, sementara kemampuan problem *solving* dilatih ketika peserta menghadapi kesalahan dalam menggambar dan diarahkan untuk mencari penyebab serta memperbaikinya. Kemandirian berkembang melalui proses latihan, karena setelah memperoleh demonstrasi, peserta didorong untuk mencoba kembali prosedur tanpa selalu bergantung kepada instruktur. Hal tersebut sejalan dengan konsep pembelajaran aktif Bonwell dan Eison (1991) yang menempatkan peserta didik sebagai pelaku aktif dalam proses pembelajaran.

6. Relevansi terhadap Kompetensi Digital

Pelatihan AutoCAD memiliki relevansi dengan kebutuhan kompetensi digital pada pendidikan vokasional. World Economic Forum (2023) menunjukkan bahwa literasi teknologi merupakan salah satu kompetensi yang semakin penting dalam perkembangan dunia kerja, sementara UNESCO-UNEVOC (2020) menekankan pentingnya TVET dalam membangun kompetensi yang relevan dengan perubahan teknologi dan kebutuhan pasar kerja. Dengan demikian, pengenalan AutoCAD pada siswa SMK dapat dipandang sebagai bagian dari penguatan kompetensi digital yang berkaitan dengan bidang keahlian, sekaligus menghubungkan konsep gambar teknik dengan teknologi digital yang semakin dibutuhkan dalam proses produksi dan komunikasi teknis pada lingkungan profesional.



Gambar 6. Foto Bersama Tim Pelaksana dan Peserta Pelatihan



Kesimpulan dan Saran

Dari kegiatan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan AutoCAD bagi 30 siswa SMK Dwiwarna 2 Medan telah memberikan pengalaman pembelajaran berbasis praktik dalam penggunaan perangkat lunak untuk menggambar teknik. Kegiatan dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan, penyampaian materi, demonstrasi, praktik, pendampingan, dan evaluasi hasil latihan. Dalam kegiatan tersebut, pembuatan *Gear Motor 2 Dimensi* menggunakan AutoCAD dilakukan secara bertahap, dimulai dari pembuatan lingkaran dasar, pembentukan satu profil gigi, pencerminan, pemberian fillet, pemotongan, hingga penggandaan menggunakan fitur *Polar Array*. Penggunaan berbagai perintah seperti *Circle*, *Arc*, *Mirror*, *Fillet*, *Move*, *Trim*, *Polar Array*, dan *Explode* membantu peserta dalam membentuk geometri gear secara lebih presisi dan efisien sehingga diperoleh gambar *Gear Motor 2 Dimensi* sesuai dengan ukuran dan bentuk yang telah ditentukan.

Penerapan metode demonstrasi dan praktik langsung juga sesuai dengan prinsip *experiential learning* yang dikemukakan oleh Kolb (1984), karena peserta memperoleh pengalaman konkret melalui penggunaan perangkat lunak secara langsung, sekaligus mengembangkan ketelitian, kemandirian, dan kemampuan dalam memecahkan masalah selama proses praktik. Dengan demikian, pelatihan AutoCAD dapat menjadi salah satu bentuk penguatan kompetensi digital dalam pendidikan vokasional. Untuk kegiatan selanjutnya, materi pelatihan dapat dikembangkan ke tingkat yang lebih kompleks, seperti pembuatan denah, tampak, potongan, dan detail konstruksi, sehingga keterampilan peserta dapat berkembang secara bertahap dari tingkat dasar menuju tingkat yang lebih aplikatif.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian kepada masyarakat menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah SMK Dwiwarna 2 Medan atas dukungan, fasilitasi, dan kesempatan yang diberikan sehingga kegiatan pelatihan AutoCAD dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak/Ibu guru SMK Dwiwarna 2 Medan yang telah membantu dalam koordinasi, pendampingan, serta mendukung keterlibatan siswa selama pelaksanaan kegiatan, serta kepada seluruh 30 siswa peserta pelatihan yang telah berpartisipasi secara aktif dalam rangkaian kegiatan, mulai dari penyampaian materi, demonstrasi, praktik penggunaan AutoCAD, hingga penyelesaian latihan gambar teknik.

Referensi

- Abdullah, M. H., Purnamayudhia, O., Hindratmo, A., & Octavia, C. W. (2023). Peningkatan kompetensi menggambar teknik siswa SMK-SMA dengan AutoCAD di Surabaya-Gresik. *DIMASTEK: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1).
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. George Washington University.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Lapisa, R., Basri, I. Y., Arif, A., & Saputra, H. D. (2017). Peningkatan kompetensi siswa melalui pelatihan Auto CAD. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 17(2), 119-126. <https://doi.org/10.24036/invotek.v17i2.82>
- Madi, M., Hadiwidodo, Y. S., Tuswan, T., & Ismail, A. (2020). Analisis tingkat kepuasan peserta pelatihan AutoCAD online untuk pengabdian masyarakat terdampak Covid-19 dengan metode Kirkpatrick level I. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(4), 1065-1076. <https://doi.org/10.30653/002.202054.689>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.



- Suharso, A. R., Putranto, W. A., Susanto, S., & Artiyasa, M. (2022). Pelatihan software AutoCAD sebagai penunjang mata kuliah menggambar teknik. *SEWAGATI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(4).
- UNESCO. (2023). Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? UNESCO.
- UNESCO-UNEVOC. (2020). The future of TVET: Trends and challenges. UNESCO International Centre for Technical and Vocational Education and Training.
- World Economic Forum. (2023). The future of jobs report 2023. World Economic Forum.