

## PENGUATAN PEMBELAJARAN MENGGAMBAR BERBASIS CAD (*COMPUTER AIDED DESIGN*) DI SMK MUHAMMADIYAH 2 SEMARANG

**Ummi Kultsum**

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

[uk356@ums.ac.id](mailto:uk356@ums.ac.id)

**Dessy Ade Pratiwi**

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

[dap815@ums.ac.id](mailto:dap815@ums.ac.id)

**Nur Aklis**

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

[nur.aklis@ums.ac.id](mailto:nur.aklis@ums.ac.id)

**Mila Faila Sufa**

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

[mfs154@ums.ac.id](mailto:mfs154@ums.ac.id)

**Titik Ulfatun**

Program Studi Pendidikan Akuntansi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Surakarta

[titik.ulfatun@ums.ac.id](mailto:titik.ulfatun@ums.ac.id)

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 17 Mei 2025

Naskah direvisi 20 Juli 2025

Naskah diterima 21 Juli 2025

### ABSTRAK

Penguatan pembelajaran berbasis CAD (*Computer Aided Design*) di SMK Muhammadiyah 2 Semarang merupakan langkah strategis dalam menyiapkan lulusan SMK yang kompetitif di dunia industri, terutama teknik mesin. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru terhadap penggunaan perangkat lunak CAD, sehingga penyelenggaraan Mata Pelajaran (Mapel) gambar teknik di SMK Muhammadiyah 2 Semarang kepada siswa menjadi lebih optimal, dari yang masih menggunakan gambar manual menjadi menggunakan software. Kegiatan ini meliputi pelatihan, pendampingan, dan evaluasi berbasis tugas mandiri. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan dalam keterampilan guru menggunakan perangkat CAD. Program ini diharapkan dapat menjadi model pembelajaran CAD bagi siswa di SMK Muhammadiyah 2 Semarang oleh guru yang sudah mengikuti pelatihan.

**KATA KUNCI:** *Pelatihan, CAD, SMK, Pengabdian Masyarakat*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi industri yang pesat telah mengubah cara dunia kerja beroperasi, termasuk dalam bidang desain dan manufaktur. Penggunaan perangkat lunak Computer Aided Design (CAD) menjadi sangat penting dalam menunjang kegiatan teknis, terutama di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang diarahkan untuk menghasilkan lulusan siap pakai [1]. CAD memungkinkan proses perancangan produk dilakukan secara efisien dan akurat, baik dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi, sesuai standar industri modern.

Namun, masih ada sejumlah SMK yang pelaksanaan pembelajaran CAD nya masih

menghadapi kendala. Hambatan utama mencakup keterbatasan sumber daya perangkat keras, kurangnya pelatihan intensif bagi guru, dan minimnya modul pembelajaran yang aplikatif [2], [3], salah satunya SMK Muhammadiyah 2 Semarang. Tantangan yang dihadapi adalah para guru yang belum terbiasa dengan penggunaan software seperti AutoCAD, SolidWorks, maupun Inventor, sehingga proses pembelajaran belum maksimal. Sementara itu, siswa membutuhkan keterampilan CAD yang kuat untuk dapat bersaing di dunia industri, terutama dalam bidang teknik mesin, sipil, dan desain produk [4].

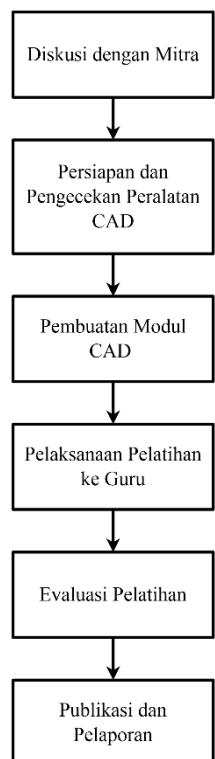
Merespon kondisi tersebut, pelatihan CAD di SMK Muhammadiyah 2 Semarang dilaksanakan oleh tim pengabdian masyarakat UMS, yang terdiri dari

dosen dan asisten laboratorium CAD/CAM Teknik Mesin UMS, sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan teknis guru melalui pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung dan pendampingan. Dalam pelatihan digunakan perangkat lunak Inventor yang dinilai paling sesuai dengan spesifikasi perangkat komputer di sekolah. Modul interaktif juga dikembangkan oleh tim UMS untuk mendukung proses pelatihan.

Dengan kegiatan pengabdian masyarakat ini, diharapkan pelatihan dapat meningkatkan penguasaan teknis guru SMK Muhammadiyah 2 Semarang terhadap penggunaan software CAD, yang selanjutnya dapat diajarkan kembali ke siswa dan menambah kompetensi dan kesiapan siswa SMK dalam menghadapi tantangan dunia kerja berbasis digital.

## METODE

Metode pelaksanaan pelatihan software CAD di SMK Muhammadiyah 2 Semarang dilakukan dengan beberapa tahapan dan setiap kegiatan dari tahap-tahap tersebut ditunjukkan dengan diagram alir pada Gambar 1. Pelaksanaan pelatihan dilakukan dimulai dari diskusi dengan mitra pada Oktober 2024 hingga unggah publikasi dan pelaporan pada Mei 2025.



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat Pelatihan CAD

## Diskusi dengan Mitra

Tahap awal dari kegiatan pelatihan adalah berdiskusi dengan mitra, yaitu SMK Muhammadiyah 2 Semarang. Diskusi dengan mitra dilakukan oleh tim dosen UMS dengan kepala sekolah untuk perizinan acara, dan perwakilan guru untuk menyampaikan kendala yang dialami dalam pembelajaran CAD. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa keterlibatan langsung dengan mitra dalam perencanaan program dapat meningkatkan efektivitas implementasi pelatihan berbasis teknologi [3]. Hasil diskusi secara langsung ini selanjutnya digunakan untuk menentukan metode pelatihan yang efektif dari tim UMS kepada guru-guru SMK Muhammadiyah 2 Semarang serta software yang akan digunakan.

## Persiapan dan Pengecekan Peralatan

Persiapan dan pengecekan peralatan dilakukan bersamaan ketika berdiskusi dengan mitra. Fasilitas laboratorium komputer SMK Muhammadiyah 2 Semarang dicek satu persatu spesifikasinya dan dicoba untuk install beberapa software CAD yang sering dipakai seperti AutoCAD, Solidworks, dan Inventor. Dari ketiga software ditentukan untuk memakai Inventor dikarenakan instalasinya mudah dan dapat bekerja paling baik sesuai spesifikasi komputer yang tersedia.

## Pembuatan Modul CAD

Modul CAD berguna untuk memberikan panduan bagi guru dan siswa dalam mengoperasikan software CAD. Modul berisikan seperti perkenalan UI (*User Interface*), fungsi dari berbagai macam perintah, tahapan dalam mengoperasikan software, dan latihan mandiri. Modul CAD disesuaikan dengan software yang sudah ditentukan untuk digunakan menyesuaikan spesifikasi komputer dari tahapan sebelumnya ketika persiapan dan pengecekan peralatan. Sampul dari Modul CAD ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Modul Pelatihan CAD

## Pelaksanaan Pelatihan ke Guru

Tahap pelaksanaan pelatihan ke guru dilaksanakan ketika semua tahap persiapan dari diskusi, persiapan alat, dan pembuatan modul selesai. Tim UMS bertolak ke SMK Muhammadiyah 2 Semarang dan memberikan pelatihan software CAD langsung selama dua hari berturut-turut dari pukul 08.00 hingga 16.00. Pelatihan dilaksanakan dengan kolaborasi 5 mahasiswa asisten laboratorium CAD/CAM program studi teknik mesin. Pada saat pelatihan, satu orang asisten berperan sebagai instruktur, dan 4 asisten lainnya beserta dosen mendampingi tiap guru sejumlah 10 orang dari berbagai jurusan. Pendampingan berfungi untuk memastikan bahwa tiap peserta dapat mengikuti instruksi dengan baik dan tidak tertinggal. Pemaparan materi dimulai dari pengenalan software CAD terlebih dahulu, mengenal fungsi-fungsi perintah pada UI, membuat komponen dalam bentuk 2D dan 3D sederhana, assembly, dan terakhir ke operasi yang lebih kompleks yaitu membuat etiket lengkap. Setiap materi disertai tugas mandiri yang nantinya akan dinilai oleh tim UMS untuk di evaluasi lebih lanjut.

## Evaluasi Pelatihan

Tahap evaluasi pelatihan dilaksanakan di hari terakhir pelatihan. Evaluasi pelatihan dilakukan dengan mengolah hasil nilai tiap modul seperti yang ditunjukkan pada tabel 1. Komponen penilaian meliputi:

**Tabel 1. Komponen Penilaian Pelatihan CAD**

Parameter	Persentase
Kehadiran	20%
Basic Part 1	20%
Basic Part 2	20%
Basic Part 3	20%
Assembly	20%

- Kehadiran 20%
- Basic Part 1 20%
- Basic Part 2 20%
- Basic Part 3 20%
- Assembly 20%

Peserta pelatihan akan lulus dan mendapat sertifikat jika nilai yang didapatkan adalah 80% dari total 100% keseluruhan komponen.

Disamping penilaian tiap modul, peserta juga diberikan kuesioner untuk diisi seperti yang terdapat pada Tabel 2. Setelah peserta mengisi kuesioner, perwakilan dari peserta juga memberikan kesan dan pesan melalui wawancara. Metode evaluasi ini

diterapkan karena pre-test dan post-test dapat mengukur peningkatan pemahaman peserta pelatihan CAD secara lebih sistematis [5].

- Apakah materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan Anda?
- Apakah materi disampaikan dengan jelas dan mudah dipahami?
- Apakah instruktur menguasai materi pelatihan dengan baik?
- Apakah instruktur memberikan kesempatan bertanya dan berinteraksi dengan peserta?
- Apakah materi tentang penggunaan software CAD yang digunakan lengkap dan memadai?
- Seberapa baik pemahaman Anda terhadap materi pelatihan?
- Apakah Anda merasa mampu mengaplikasikan materi pelatihan dalam pekerjaan Anda?
- Seberapa besar pelatihan ini berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi Anda?
- Hal apa yang menurut Anda perlu ditingkatkan dalam pelatihan ini?
- Apakah Anda memiliki saran untuk materi yang perlu ditambahkan di pelatihan selanjutnya?
- Apakah ada hal hal lain yang ingin Anda sampaikan mengenai pelatihan ini?

**Tabel 2. Kuesioner Peserta Pelatihan CAD**

No	Pertanyaan
1	Apakah materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan Anda?
2	Apakah materi disampaikan dengan jelas dan mudah dipahami?
3	Apakah instruktur menguasai materi pelatihan dengan baik?
4	Apakah instruktur memberikan kesempatan bertanya dan berinteraksi dengan peserta?
5	Apakah materi tentang penggunaan software CAD yang digunakan lengkap dan memadai?
6	Seberapa baik pemahaman Anda terhadap materi pelatihan?
7	Apakah Anda merasa mampu mengaplikasikan materi pelatihan dalam pekerjaan Anda?
8	Seberapa besar pelatihan ini berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi Anda?
9	Hal apa yang menurut Anda perlu ditingkatkan dalam pelatihan ini?

- 
- 10 Apakah Anda memiliki saran untuk materi yang perlu ditambahkan di pelatihan selanjutnya?
- 11 Apakah ada hal hal lain yang ingin Anda sampaikan mengenai pelatihan ini?
- 

## Publikasi dan Pelaporan

Publikasi dan pelaporan dilakukan setelah semua rangkaian kegiatan pelatihan selesai dan di evaluasi. Hasil evaluasi selanjutnya dianalisa, dan dilaporkan dalam bentuk publikasi. Dokumentasi dan publikasi hasil pengabdian masyarakat berperan penting dalam menyebarkan praktik terbaik di bidang pendidikan teknik [6], sekaligus untuk menentukan tindak lanjut dari pelatihan agar menggunakan software CAD bisa rutin dan dapat diajarkan ke siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi pelatihan CAD di SMK Muhammadiyah 2 Semarang menunjukkan hasil peningkatan kemampuan peserta dalam menggunakan software Inventor, berdasarkan kuesioner dan evaluasi tugas yang dikerjakan oleh peserta, yaitu para guru. Sebagian besar peserta menyatakan bahwa materi pelatihan sangat sesuai dengan kebutuhan pengajaran dan dunia industri. Sebanyak enam peserta menilai materi sangat sesuai dan empat lainnya menyatakan sesuai, menunjukkan bahwa konten pelatihan telah dirancang secara tepat dan relevan dengan tuntutan kompetensi industri terkini [3] [7].

Dalam hal kejelasan dan pemahaman, tujuh peserta menyatakan penyampaian materi sangat jelas dan tiga menyatakan cukup jelas, mengindikasikan bahwa metode pengajaran yang digunakan cukup efektif namun masih membutuhkan perbaikan, seperti penggunaan contoh yang lebih mendalam dan penjelasan yang lebih terstruktur. Hal ini mendukung temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa struktur penyampaian yang baik berdampak besar pada ketercapaian hasil belajar [2].

Instruktur pelatihan dinilai sangat menguasai materi oleh tujuh peserta, menguasai oleh dua peserta, dan hanya satu orang menyatakan kurang menguasai. Meskipun demikian, mayoritas peserta merasa bahwa instruktur dapat memberikan pemahaman yang baik, sebagaimana tercermin juga dalam pelatihan serupa di Bekasi dan Semarang yang melibatkan pengajar berpengalaman di bidang CAD [1] [8].

Dari sisi interaksi, tujuh peserta menilai kesempatan bertanya dan diskusi sangat baik, dua peserta menilai baik, dan satu cukup, menciptakan sesi pelatihan yang interaktif dan mendalam seperti yang tercatat dalam pelatihan di Universitas Nusa Putra dan

SMK Bina Utama Kendal [2] [4]. Interaksi oleh instruktur kepada peserta ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Interaksi Instruktur dengan Peserta**

Mengenai kelengkapan materi, enam peserta menilai cukup memadai dan empat lainnya sangat memadai, meskipun beberapa mengusulkan penambahan materi terkait fitur lanjutan CAD seperti pemodelan 3D dan integrasi komponen. Permintaan ini mencerminkan praktik dalam pelatihan di Majene dan Medan yang juga menambahkan modul lanjutan [5][9]. Kegiatan peserta mengerjakan materi model 3D ditunjukkan oleh Gambar 4.



**Gambar 4. Peserta Mengerjakan Model 3D**

Dari segi pemahaman, lima peserta menyatakan tingkat pemahaman mereka baik, empat sangat baik, dan sebagian kecil merasa perlu lebih banyak latihan untuk mencapai pemahaman penuh. Studi di SMK N 3 Semarang menunjukkan pola peningkatan serupa dari 35% menjadi 65% setelah pelatihan AutoCAD [8].

Kemampuan untuk mengaplikasikan materi dalam konteks pekerjaan dinyatakan mampu oleh enam peserta dan sangat mampu oleh dua peserta. Ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik cukup efektif dalam meningkatkan kesiapan peserta untuk dunia kerja, sebagaimana terjadi di SMK Rigomasi dan CV Dwipayana Graha [7].

Terakhir, kontribusi pelatihan terhadap peningkatan kompetensi dinilai sangat signifikan oleh enam peserta. Beberapa masukan mencakup penambahan materi standar gambar teknik, model 3D, serta waktu pelatihan yang lebih fleksibel sesuai dengan jadwal kerja. Rekomendasi ini sejalan dengan penelitian Billah et al. yang menekankan pentingnya pengembangan konten secara berkelanjutan [5].

Pelatihan ini juga mencerminkan hasil dari pelatihan serupa di Blitar dan Medan, di mana siswa teknik menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman komponen teknik dan penggunaan teknologi desain modern [9].

Secara keseluruhan, program pelatihan CAD ini terbukti memberikan manfaat signifikan dan dapat dijadikan model pelatihan yang direplikasi di sekolah kejuruan lain dengan penyesuaian terhadap perangkat, kebutuhan peserta, serta waktu pelaksanaan untuk mendukung transformasi digital dalam pendidikan vokasi. Kegiatan pengabdian terakhir ditutup dengan acara foto bersama, yang ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5. Foto Bersama Tim Pengabdian dan Peserta Pelatihan**

## SIMPULAN

Program penguatan pembelajaran CAD di SMK Muhammadiyah 2 Semarang telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan tahapan dan tujuan yang dirancang, yaitu meningkatkan kompetensi guru dalam penggunaan perangkat lunak CAD, terutama Inventor, untuk mendukung pembelajaran teknik menggambar. Pelaksanaan kegiatan dimulai dari analisis kebutuhan melalui diskusi dengan mitra, persiapan perangkat dan modul, pelatihan intensif kepada guru, hingga tahap evaluasi berbasis penugasan dan kuesioner. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan dalam pemahaman dan keterampilan guru terhadap software Inventor, serta kesiapan mereka untuk mengaplikasikan materi ke dalam proses pembelajaran di kelas. Respons peserta terhadap materi, instruktur, dan metode pelatihan juga secara umum sangat positif. Untuk keberlanjutan dan penguatan hasil kegiatan ini, disarankan agar diadakan pelatihan lanjutan dengan cakupan materi lebih kompleks seperti pembuatan model 3D dan integrasi komponen, serta disesuaikan dengan waktu yang lebih fleksibel agar pelaksanaan lebih optimal. Selain itu, pengadaan perangkat pendukung dan integrasi hasil pelatihan ke dalam kurikulum pengajaran siswa juga perlu menjadi tindak lanjut

strategis guna memperkuat kesiapan lulusan SMK menghadapi tantangan industri berbasis digital..

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada SMK Muhammadiyah 2 Semarang atas kerjasamanya dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini, serta LPMPP Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan dukungan dalam pendanaan dan pelaksanaan kegiatan dengan nomor kontrak 162.11/A.3-III/LPMPP/VIII/2024.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ragil Sukarno, I Wayan Sugita, and Eko Arif Syaefudin, "PELATIHAN DASAR-DASAR CAD/CAM/CAE DAN SOFTWARE AUTOCAD UNTUK GURU-GURU SMK BIDANG KEAHLIAN TEKNIK MESIN DI WILAYAH KABUPATEN BEKASI," *Jurnal Sarwahita*, vol. 11, no. 2, Oct. 2014.
- [2] Arif Rakhman Suharso, Wahyu Ari Putranto, Susanto Susanto, and Marina Artiyasa, "Pelatihan Software Autocad Sebagai Penunjang Mata Kuliah Menggambar Teknik," *SEWAGATI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, vol. 1, no. 4, pp. 114–118, Dec. 2022, doi: 10.56910/sewagati.v1i4.1459.
- [3] Anes Inda Rabbika, Abd Rohman, Muhammad Hanhan Nugraha, Widayantoro Widayantoro, and Willy Muhammad Fauzi, "KREATIF: Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Teknologi, 1 (1) (2023) 07-12 PELATIHAN DASAR COMPUTER AIDED DESIGN (CAD) PADA GURU PRODUKTIF SMK NEGERI MANONJAYA KABUPATEN TASIKMALAYA." [Online]. Available: <https://journal.unsika.ac.id/index.php/kreatif/index>
- [4] Slamet Saefudin, Ilham Yustar Afif, Samsudi Raharjo, Hanityo Adi Nugroho, Dini Cahyandari, Muhammad Subri, and Husein Aliy Syamsu Zein, "Peningkatan Keterampilan Menggambar Teknik menggunakan Software CAD untuk siswa SMK," 2024, doi: 10.24853/jpmpt.6.2.91-97.
- [5] Bagus Acung Billahi, Ahmad Hakim Bintang Kuncoro, Talitha Zhafira, and Anik Kustirini, "PELATIHAN DASAR APLIKASI AUTOCAD KEPADA SISWA SMA DAN SMK ISLAM SUDIRMAN TANGGUNGKHARJO," vol. 7, no. 2, 2023.
- [6] Arif Rakhman Suharso, Wahyu Ari Putranto, Ario Hendartono, Nur Kholis, Marina Artiyasa, and Noor Taufiq Saleh, "Pelatihan Penggunaan Perangkat

Lunak Design Engineering di SMA Negeri 14 Semarang," 2023.

- [7] Mukhlis Nahriri Bastam, Revianty Nurmeiyandari, Febriyanti Panjaitan, and Adelia Putri Pramadona, "Pelatihan penggunaan software autocad (versi pelajar) sebagai pelengkap gambar kerja bagi staf teknis pada CV. Dwipayana Graha," *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, vol. 8, no. 4, pp. 3985–3990, Dec. 2024.
- [8] Mentari Septanya Sitorus, Talitha Zhafira, and Ahmad Hakim Bintang Kuncoro, "Pengenalan dan Pelatihan Autocad Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK N 3 Semarang," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, vol. 5, no. 4, pp. 165–171, Dec. 2023, doi: 10.57214/pengabmas.v5i4.410.
- [9] Reni Haerani, R Dewi Mutia Farida, and Djoko Subali, "Pendampingan Keterampilan Guru SMK Melalui Pelatihan Computer Aided Design Untuk Meningkatkan Kemampuan Aspek Soft Skill," *Januari 2025*, vol. 9, p. 185, doi: 10.24903/jam.v9i01.3205.