

REKAYASA DESAIN SOLIDWORKS DI BIDANG MANUFAKTUR UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA SMK MUHAMMADIYAH 1 TEGAL

Rohmat^{*)}, Sudarmono, Alfauzi, Muhammad Zainudin, Didi Kusaeri, Jaelani, Karno Roso

Prodi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Tegal

E-mail: rohmat070522@gmail.com¹, Sudarmono92@umtegal.ac.id², fauzifu94@gmail.com³,

Madzain89@gmail.com⁴, Didiku1988@gmail.com⁵, jaelani.stmt@gmail.com⁶, adv.karno.roso@gmail.com⁷

SUBMITTED : FEB, 2026

ACCEPTED : APR, 2026

PUBLISHED : APR 30, 2026

Abstract

The purpose of this community service project is to help SMK Muhammadiyah 1 Tegal students become more proficient in CAD-based design engineering using SolidWorks. The primary issue was the students' inadequate comprehension of digital engineering design in relation to the demands of the industrial sector. Training, mentorship, and assessment of student design outcomes were all part of the implementation strategy. The findings demonstrated a rise in students' proficiency in producing 3D models, assemblies, and technical working drawings in addition to a methodical comprehension of the flow of the manufacturing product design process. As a result, this exercise helps students get ready for careers in manufacturing engineering.

Keywords: SolidWorks, CAD, Manufacturing, SMK, Community Service

Abstrak

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa SMK Muhammadiyah 1 Tegal dalam menggunakan aplikasi SolidWorks untuk membuat rekayasa desain. Keterbatasan pemahaman siswa tentang desain teknik digital yang diperlukan industri manufaktur adalah masalah utama. Metode pelaksanaan melibatkan instruksi, pengawasan, dan penilaian hasil desain siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa lebih baik dalam membuat model 3D, assembly, dan gambar kerja teknik, dan lebih memahami alur proses desain produk manufaktur. Akibatnya, kegiatan ini sangat membantu siswa mempersiapkan diri untuk bekerja di bidang teknik manufaktur.

Kata kunci: SolidWorks, CAD, Manufaktur, SMK, Pengabdian Masyarakat

1. PENDAHULUAN

Dengan pertumbuhan industri manufaktur berbasis digital di era Revolusi Industri 4.0, diperlukan karyawan dengan kemampuan desain teknik berbasis CAD. SolidWorks adalah perangkat lunak industri yang populer yang mendukung proses desain produk seperti pemodelan 3D, simulasi, dan pembuatan gambar kerja teknik. Oleh karena itu, untuk lulusan pendidikan vokasi, menguasai software ini menjadi kemampuan penting.

Secara kuantitatif, target kegiatan ini adalah 20 siswa tingkat akhir program keahlian teknik yang mempelajari gambar teknik dasar. Hasil penelitian awal menunjukkan bahwa hanya 12% peserta yang dapat menggunakan SolidWorks secara mandiri, dan sekitar 68% belum mampu menggunakan software CAD secara optimal. Faktor lain yang menyebabkan kemampuan desain berbasis digital rendah adalah keterbatasan sarana praktik dan waktu pembelajaran.

Pendidikan vokasi yang terletak di wilayah semi-perkotaan memiliki potensi untuk mengembangkan sumber daya manusia di bidang manufaktur dari sisi kondisi wilayah. Keberadaan industri kecil dan menengah (IKM) yang bergerak di bidang logam, mobil, dan fabrikasi mendukung hal ini. Secara sosial-ekonomi, kebutuhan tenaga kerja terampil di

bidang desain teknik sangat tinggi, tetapi lulusan saat ini belum sepenuhnya memenuhinya. Potensi ini menjadi landasan kuat untuk kegiatan amal yang berfokus pada meningkatkan kemampuan desain berbasis CAD.

Berdasarkan situasi saat ini, perumusan masalah dalam kegiatan ini difokuskan pada beberapa topik utama: bagaimana siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam penggunaan software SolidWorks dalam industri manufaktur; metode pelatihan yang berguna untuk meningkatkan keterampilan desain teknik berbasis komputer yang didukung (CAD); dan seberapa besar kemampuan siswa yang diperoleh dari pelatihan rekayasa desain.

Studi sebelumnya mendukung penggunaan CAD dalam teknik pembelajaran. (Lestari et al., 2022) Pelatihan Dasar Teknik Gambar dalam Proses Perancangan Dengan Perangkat Lunak CAD, Teknologi aplikasi Solidwork untuk meningkatkan kemampuan siswa (Cahyono, 2021), Pemahaman siswa dalam menggunakan Solidwork membentuk mesin modernisasi (Jauhari et al., 2023), (Firman et al., 2019) Untuk Siswa Jurusan Teknik Mesin, Peningkatan Kemampuan Desain Manufaktur Berbasis CAD (Adiwibowo et al., 2026), (Cileungsi et al., 2026) Pelatihan modeling tiga dimensi dengan perangkat lunak Solidworks, (Martiana et al., 2023) Meningkatkan kemampuan teknis siswa melalui pelatihan software solidwork melalui pengembangan kompetensi teknologi, (Solidworks et al., 2022) menunjukkan bahwa siswa dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan desain dan adaptasi teknologi melalui pelatihan 3D CAD solidwork, (Kultsum et al., 2025) (Kurniawan et al., 2022) Pembelajaran Gambar dengan CAD, Program Pelatihan Desain Joint Universal Basic dengan Solidworks, (Adiwibowo et al., 2026) Workshop Desain Produk dengan CAD. karena itu, inisiatif pengabdian masyarakat ini merupakan implementasi lanjutan dari hasil penelitian yang memfokuskan pada penggunaan teknologi CAD dalam instruksi manufaktur sehari-hari.

2. METODE

Metode implementasi kegiatan ini dilaksanakan secara sistematis melalui beberapa tahapan berikut:

1. Identifikasi Kebutuhan Tahap ini dilakukan dengan menilai tingkat pemahaman awal peserta terhadap desain teknik berbasis CAD serta keahlian yang relevan dengan industri manufaktur.
2. Perancangan Materi: Materi pelatihan disusun secara bertahap mulai dari dasar hingga lanjutan. Ini mencakup pengenalan interface SolidWorks, pembuatan sketch 2D, pemodelan bagian 3D, penggabungan komponen, dan pembuatan gambar kerja (gambar).
3. Kegiatan pelatihan dilakukan melalui ceramah, demonstrasi, dan praktik langsung. Peserta diberi contoh kasus untuk membuat komponen mekanik dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks.
4. Pendampingan: Peserta menerima bimbingan selama proses praktik untuk memastikan mereka memahami dan menyelesaikan tugas desain secara mandiri.
5. Penilaian: Penilaian dilakukan untuk mengevaluasi hasil desain, ketepatan ukuran, dan kemampuan peserta untuk memahami gambar teknik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memastikan bahwa peserta memahami konsep dari tingkat dasar hingga lanjutan, materi pelatihan dirancang secara sistematis dan bertahap. Sebelum masuk ke tahap praktik yang lebih rumit, peserta diperkenalkan dengan lingkungan kerja SolidWorks, yang mencakup fitur menu, toolbar, dan area kerja.

Pada langkah selanjutnya, materi difokuskan pada pembuatan sketsa dua dimensi sebagai dasar dari seluruh proses desain. Peserta dilatih untuk menggambar sketsa menggunakan berbagai fitur seperti garis, lingkaran, dan persegi panjang, serta menggunakan dimensi dan pengaturan untuk membuat sketsa yang tepat. Setelah mempelajari gambar, peserta melanjutkan ke pemodelan bagian tiga dimensi (part modeling). Mereka menggunakan fitur seperti extrude, revolve, dan fillet untuk mengubah gambar dua dimensi menjadi model representatif tiga dimensi.



Gambar 1. Foto Bersama Tim

Setelah itu, materi dikembangkan ke tahap penggabungan komponen (assembly) dan pembuatan gambar kerja (drawing). Pada tahap penggabungan, peserta diajarkan untuk menyusun beberapa bagian menjadi satu kesatuan produk yang utuh dengan memperhatikan hubungan antar bagian. Pada tahap pembuatan gambar kerja, peserta diajarkan untuk membuat gambar teknik lengkap yang mencakup proyeksi, dimensi, dan keterangan teknis sesuai standar. Diharapkan peserta dapat memahami proses desain manufaktur secara menyeluruh dan aplikatif dengan alur materi yang terorganisir ini.



Gambar 2. Foto Pelaksanaan Materi

Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kompetensi yang signifikan pada peserta setelah mengikuti pelatihan rekayasa desain berbasis SolidWorks. Ini terlihat dari nilai evaluasi peserta baik sebelum maupun sesudah kegiatan, dengan rata-rata nilai 56 pada pre-

test meningkat menjadi 82 pada post-test, yang menunjukkan peningkatan kompetensi sekitar 46%. Data yang disajikan di

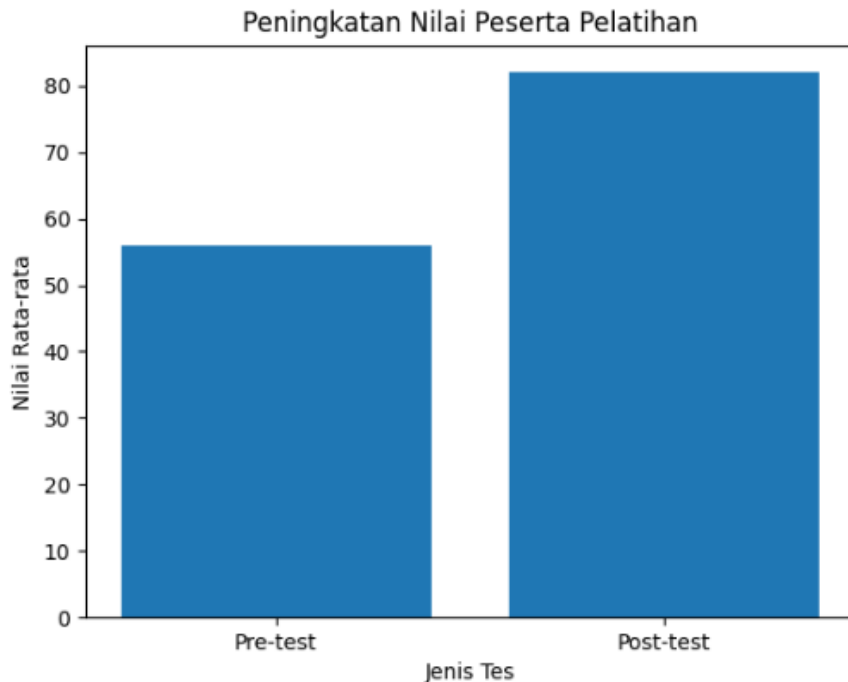
Tabel 1 sebagai berikut.

No	Indikator	Nilai
1	Rata-rata Pre-test	56
2	Rata-rata Pos-test	82
3	Peningkatan (%)	46%

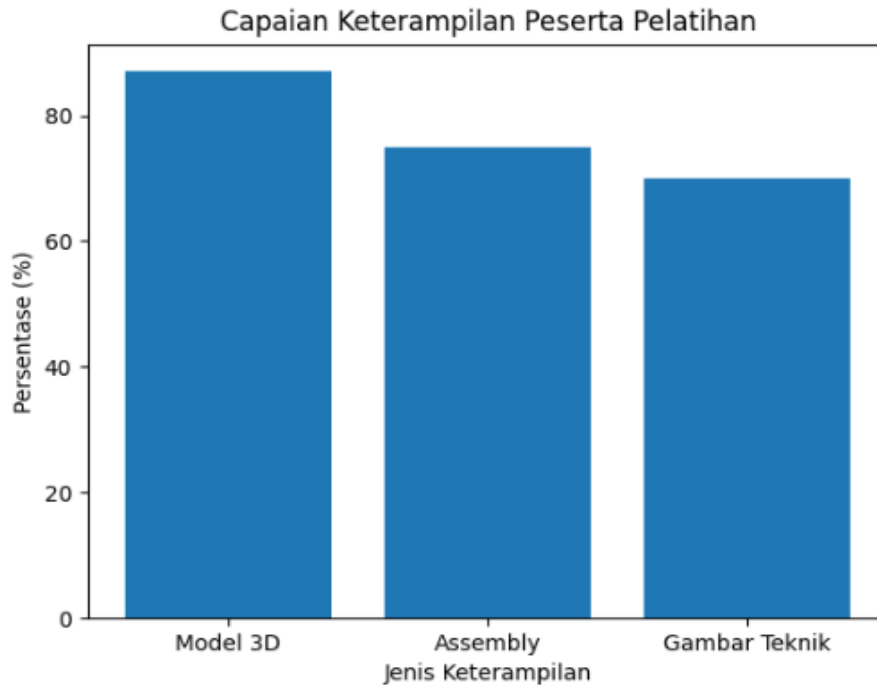
Keterampilan teknis peserta juga meningkat secara signifikan, selain meningkatkan nilai evaluasi. Sebanyak 87% peserta mampu membuat model 3D secara mandiri, 75% mampu menyusun assembly sederhana, dan 70% berhasil membuat gambar kerja yang memenuhi standar teknik. Tabel 2 menunjukkan pencapaian kemampuan ini.

Tabel 2. Capaian Keterampilan Peserta

No	Jenis Keterampilan	Persentase
1	Pembuatan Model 3D	87%
2	Penyusunan Assembly	75%
3	Pembuatan Gambar Teknik	70%



Grafik 1 Peningkatan Nilai Peserta Pelatihan



Grafik 2 Capaian Keterampilan Peserta Pelatihan



Gambar 3. Hasil Karya Siswa

Hasil proyek yang dikerjakan oleh salah satu siswa, desain stang sepeda motor yang dibuat menggunakan CAD, menunjukkan kemampuan yang baik dalam memahami konsep dasar perancangan teknik. Siswa berhasil membuat model 3D stang yang proporsional dengan mempertimbangkan aspek ergonomi pengendara. Digunakan dimensi yang sesuai dengan standar industri, seperti diameter pipa, panjang total, dan sudut kemiringan untuk memberikan kenyamanan saat digunakan.

Dari segi teknis, siswa dapat membuat bentuk stang yang halus dan presisi dengan menggunakan fitur-fitur dalam software CAD seperti sketch 2D, extrude, revolve, dan fillet. Siswa juga belajar tentang pentingnya detail desain seperti lubang baut, kedudukan clamp, dan area di mana komponen pendukung dipasang. Proyek ini tidak hanya membuat satu bagian, tetapi juga berkembang menjadi perakitan sederhana untuk menunjukkan proses perakitan

komponen.

Secara keseluruhan, proyek ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan yang lebih baik dalam rekayasa desain manufaktur. Siswa dapat menunjukkan kreativitas mereka dengan membuat desain yang fungsional dan menerapkan pengetahuan teori mereka ke dunia nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan teknis, ketelitian, dan kesiapan untuk memenuhi tuntutan industri otomotif.

4. KESIMPULAN

Hasil yang Diperoleh: Kompetensi peserta meningkat secara signifikan, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 56 dalam pre-test menjadi 82 dalam post-test, atau meningkat sekitar 46%. Sebagian besar peserta telah mampu menggunakan SolidWorks untuk membuat model 3D (87%), menyusun (75%), dan membuat gambar kerja teknik (70%). Peserta menunjukkan pemahaman yang lebih baik tentang proses desain manufaktur dan kesiapan untuk memenuhi kebutuhan industri.

Kelebihan Kegiatan: Metode pelatihan berbasis praktik juga dikenal sebagai pelatihan berbasis proyek telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis peserta. Pendampingan intensif membantu peserta memahami materi dengan cara yang lebih mendalam dan relevan. Karena materi pelatihan sesuai dengan kebutuhan industri manufaktur, peserta lebih termotivasi.

Keterbatasan waktu pelatihan membuat belajar seluruh fitur lanjutan SolidWorks menjadi sulit. Kecepatan pemahaman materi yang berbeda disebabkan oleh perbedaan kemampuan awal peserta.

Karena keterbatasan fasilitas perangkat komputer, optimalisasi praktik secara individu menjadi sulit. Pengembangan Selanjutnya: Pelatihan lanjutan harus dilakukan, termasuk manufaktur berbasis CAM dan fitur simulasi (CAE). Kerja sama dengan industri harus diperkuat untuk memberikan pengalaman berbasis proyek nyata (proyek kasus nyata). Kurikulum berbasis CAD harus terus dikembangkan untuk meningkatkan kesiapan lulusan untuk era industri 4.0. Integrasi teknologi lain seperti Internet of Things (IoT) dan AI dalam desain produk harus dilakukan untuk mengikuti perkembangan teknologi manufaktur modern.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan ini, khususnya kepada SMK Muhammadiyah 1 Tegal dan para peserta yang telah berpartisipasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwibowo, P. H., Saepuddin, A., Hafizh, A., Rasyid, A., Effendy, M., Arsana, I. M., & Wailanduw, A. G. (2026). *Workshop Desain Produk Menggunakan Software CAD untuk Siswa SMA / SMK di Sekolah Indonesia Kota Kinabalu Malaysia*. 7(1), 432–445.
- Cahyono, S. I. (2021). *Pelatihan Dasar Gambar Teknik Dengan Perangkat Lunak CAD Dalam Proses Perancangan*. 1(2), 83–91.

- Cileungsi, M., Barat, J., Dharmanto, A., Saepudin, A., Sholih, H., Surya, A., Domodite, A., & Pahmi, M. A. (2026). *Pelatihan perangkat lunak Solidworks 3 dimensi modeling di SMK*. 6, 339–346.
- Firman, M., Irfansyah, M., & Irawan, H. (2019). *Prosiding Hasil-Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat tahun 2019 Dosen-Dosen Universitas Islam Kalimantan ISBN:*
- Jauhari, M. F., Maryati, R. S., & Banjarmasin, P. N. (2023). *Pelatihan gambar teknik berbantu cad untuk peningkatan kompetensi*. 5.
- Kultsum, U., Pelatihan, K. K., & Masyarakat, P. (2025). *PENGUATAN PEMBELAJARAN MENGGAMBAR BERBASIS CAD (COMPUTER AIDED DESIGN) DI SMK MUHAMMADIYAH 2 SEMARANG*. 6(1), 35–40.
- Kurniawan, F., Faizin, A. K., & Lestari, W. D. (2022). *Program Pelatihan Perancangan Desain Universal Joint Sederhana Menggunakan Solidworks Kepada Para Guru di SMK Turen*. 2(1), 46–55.
- Lestari, W. D., Edahwati, L., & Adyono, N. (2022). *E-DIMAS*. 13(4), 757–761.
- Martiana, W., Setyawati, L., Mesin, T., Industri, T., Industri, F. T., Hatta, U. B., & Desain, E. (2023). *PELATIHAN SOFTWARE SOLIDWORKS UNTUK UPGRADING KOMPETENSI MENGGAMBAR TEKNIK SISWA SMKN 1 SINTUK PADANG*. 1(1), 91–97.
- Solidworks, P., Bagi, C. A. D., Menengah, S., & Di, K. (2022). *Pelatihan solidworks 3d cad bagi siswa sekolah menengah kejuruan di desa ciantra*. 01, 8–16.