

Peningkatan kompetensi *drafter engineering* bagi guru teknik pemesinan kapal SMK Negeri 10 Semarang menggunakan *software autodesk inventor*

Ari Dwi Nur Indriawan Musyono¹, Sudyono¹, Angga Septiyanto²

¹Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

²Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Penulis korespondensi : Ari Dwi Nur Indriawan Musyono

E-mail : ari.kecil@mail.unnes.ac.id

Diterima: 04 Juni 2025 | Direvisi: 28 Juni 2025 | Disetujui: 02 Juli 2025 | Online: 05 Juli 2025

© Penulis 2025

Abstrak

Kemampuan menggambar teknik merupakan salah satu keterampilan yang perlu dikuasai oleh guru teknik pemesinan, dimana saat ini aplikasi Autodesk Inventor merupakan salah satu aplikasi yang digunakan oleh dunia Pendidikan, bahkan dalam lomba kompetensi siswa. SMK Negeri 10 Semarang saat ini dalam proses pembelajaran masih menggunakan aplikasi Autocad, hal ini menjadi perhatian dikarenakan perbedaan penggunaan aplikasi pada umumnya. Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru teknik mesin dalam menggambar menggunakan aplikasi dengan memberikan pelatihan sehingga dapat mengikuti perkembangan saat ini. Metode pelaksanaan dalam kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan *participatory learning and action* dimana proses pembelajaran yang memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang aplikasi Autodesk inventor yang kemudian praktik langsung menggunakannya, antara lain mulai dari persiapan, pelaksanaann, dan evaluasi. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan jumlah peserta sebanyak 16 guru produktif teknik pemesinan. Hasil dari pengabdian ini guru dapat meningkatkan kompetensi menggambar berbasis komputer dan juga guru dapat memberikan pembelajaran kepada siswa, yang mana berdasarkan hasil dari rata-rata pre test sebelum pelatihan dilaksanakan mendapatkan 60,83 sedangkan ketika dilakukan posttest setelah pelaksanaan pelatihan didapatkan skor rata-rata nilai 81,88, hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta meningkat 25,7%.

Kata kunci: drafter engineering; CAD; inventor

Abstract

Technical drawing skills are essential for machining engineering teachers, as they are expected to master industry-relevant tools. Currently, Autodesk Inventor is one of the widely adopted applications in education and is even used in student competency competitions. However, SMK Negeri 10 Semarang still uses AutoCAD in its learning process, which raises concerns due to the differing standards in software usage. This community service program aims to enhance the competency of machining teachers in technical drawing using Autodesk Inventor by providing targeted training to help them adapt to current developments. The implementation method follows a Participatory Learning and Action approach, in which participants gain theoretical knowledge of Autodesk Inventor and then engage in practical applications—including preparation, execution, and evaluation phases. The program involved 16 productive machining teachers. The results show that teachers improved their computer-aided drawing skills and were better equipped to deliver related instruction to students. Based on the assessment, the average pre-test score was 60.83, while the post-test score increased to 81.88, indicating a 25.7% improvement in participants' understanding

Keywords: drafter engineering; CAD; inventor

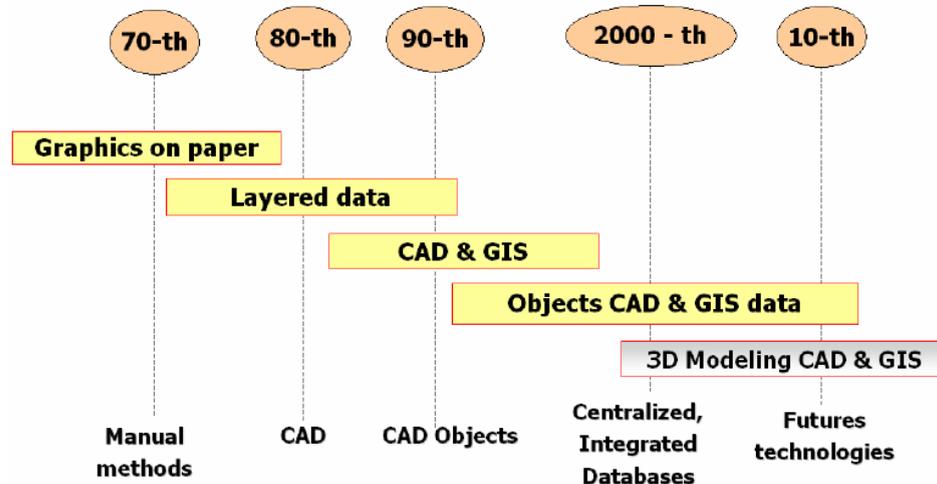
PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi atau Kejuruan saat ini terus berkembang dari segi keilmuannya, perkembangan ini selalu diupayakan untuk dapat di ikuti dari segala aspek kehidupan termasuk dalam kompetensi yang dimiliki oleh guru maupun siswa. Harapan pemerintah dan masyarakat terhadap pendidikan vokasi yang selama ini agar memberikan suatu keterampilan bagi peserta didik supaya mudah untuk diterima di dunia kerja pada saat lulus, namun terkadang belum sesuai dengan diharapkan (Utomo W., 2021). Memenuhi kebutuhan stakeholder akan lulusan yang memiliki kualitas dan relevan dengan Dunia Usaha dan Industri (DUDI), sekolah perlu merancang kurikulum serta kompetensi lulusan yang sesuai dengan kebutuhan yang ada (Rindiantika Y., 2021). Lulusan dari sekolah kejuruan memiliki keharusan untuk mempunyai pengetahuan, keahlian dan keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke- 21 sehingga memiliki keterampilan yang luas dan kemampuan untuk bekerja secara efektif di berbagai disiplin ilmu untuk mengatasi tantangan global yang kompleks, termasuk keterampilan hidup dan karir, keterampilan belajar dan inovasi, serta informasi, media dan teknologi (Yudiono, H., et all., 2018). Pembelajaran di SMK sudah seharusnya mengarahkan siswa untuk memiliki keterampilan dan wawasan tentang dunia usaha atau dunia industri (Fajri, S. N., M. Khumaedi, 2016). Kemampuan siswa pastinya juga dipengaruhi oleh guru dalam memandu proses pembelajaran didalam kelas, dan sesuai dengan program unggulan SMK yaitu program SMK BISA, dimana pemerintah berharap SMK dapat menciptakan siswa yang siap untuk bekerja. Menurut Novia Nugra Venadia (2021) menunjukkan bahwa 47,5% hasil belajar siswa dipengaruhi oleh kinerja guru. Proses pembelajaran menggambar suatu benda, siswa dituntut tidak hanya memiliki pengetahuan saja melainkan juga memiliki keterampilan (Nugroho S. N. et all, 2016). Gambar kerja dapat membantu dalam menyelesaikan sebuah perancangan untuk dapat diwujudkan dalam bentuk fisik sehingga gambar kerja harus bisa dibaca dan dipahami oleh pihak pelaksana (Atmajayani, Risma Dwi, 2018) Keterampilan menggambar merupakan salah satunya yang diperoleh melalui mata pelajaran di SMK kompetensi keahlian teknik pemesinan yaitu Gambar Teknik Manufaktur dengan pembelajaran berbasis Computer Aided Design (CAD). Gambar teknik manufaktur adalah pelajaran yang ada di SMK dengan menggunakan software CAD dalam pelaksanaannya, yang digunakan untuk membuat rancangan gambar serta menyajikan dalam bentuk gambar detail yang bertujuan memberikan desain untuk diproses lebih lanjut (Fitkirana, E. Kurniawan, W.D. 2023)

Menggunakan aplikasi komputer dan menggambar merupakan cara untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, karena teknik menggambar berbasis computer cenderung lebih mudah dan waktu singkat dan cepat, dibandingkan metode menggambar manual. Kenyataannya saat ini belum tentu semua pengajar bisa dan mampu memanfaatkan keunggulan yang ada pada komputer untuk meningkatkan mutu pembelajaran (Dianta Y. J, Putri, A., 2019). Salah satu aplikasi komputer yang saat ini banyak digunakan adalah Software Autodesk Inventor, baik di Lembaga Pendidikan, lomba kompetensi bahkan pada uji kompetensi BNSP. Program Autodesk Inventor memiliki beberapa keunggulan antara lain; kemudahan dalam memodifikasi geometri dan hubungan antar objek meskipun objek yang dibuat sudah selesai didisain. Perubahan ini dapat dilakukan tanpa perlu mengulang proses menggambar dari awal. Selain itu, aplikasi ini juga dapat melakukan analisis mekanika struktural dan kekuatan, termasuk simulasi beban dan kondisi batas (Autodesk, 2022). Aplikasi Autodesk Inventor bisa digunakan untuk membuat gambar benda baik secara 2 dimensi maupun 3 dimensi, mensimulasikan pergerakan dari benda yang dirancang dan bisa digunakan untuk menganalisis kekuatan seperti merancang dan menganalisis tegangan kontak pada gigi transmisi sepeda motor yang menunjukkan bahwa perangkat lunak ini efektif dalam melakukan analisis kekuatan struktur komponen mekanis (Hidayat, T. et all, 2018). Proses pembelajaran di SMK menggunakan aplikasi memiliki kelebihan yaitu memberikan kemudahan bagi para siswa dan guru dalam mendesain komponen mesin. Peningkatan keterampilan guru diposisikan sebagai fondasi awal untuk menunjang efektivitas kerja dan profesionalisme (Nurdini L., 2024). Agar siswa SMK dapat menguasai penggunaan software Autodesk Inventor, diperlukan pelatihan peningkatan kompetensi

untuk guru, sehingga bisa memberikan transfer ilmu yang sesuai, sehingga pelatihan penggunaan aplikasi Inventor ini perlu di laksanakan.

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan harus berdampak, berkelanjutan, dan dirasakan oleh banyak orang. Roadmap pengabdian perlu dibuat agar pengabdian menjadi sistematis. Adapun Roadmap pengabdian yang dilakukan seperti gambar dibawah ini.

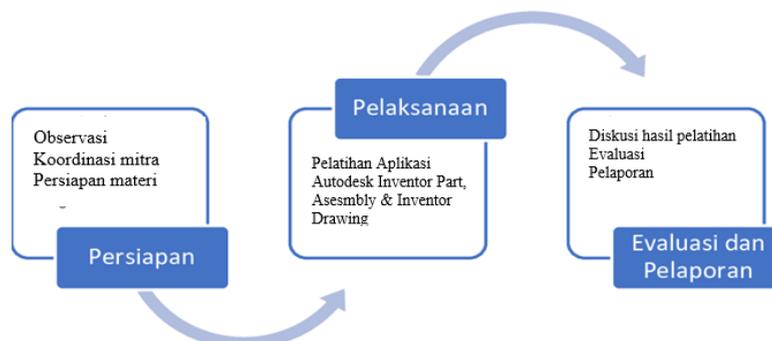


Gambar 1. Skema Pengembangan Computer Aided Design (Vitkienė, et all, 2008)

Menggambar menggunakan aplikasi selama ini memang dirasa sudah membatu dibandingkan metode menggambar manual. Hasil dari penelitian jug menunjukkan bahwa setelah menerapkan media pembelajaran software hasil belajar peserta didik dapat meningkat (Nurlalili, D.N, Dani, H. 2022). Namun seiring berkembangnya penggunaan software didunia pendidikan, terutama SMK Pemesinan yang menggunakan aplikasi Autodesk Inventor, Lomba Kompetensi Siswa (LKS), serta uji kompetensi BNSP yang menggunakan aplikasi ini, membuat sekolah perlu menyesuaikan kembali penggunaan aplikasi designnya.

METODE

Pelaksanakan program pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di SMK Negeri 10 Semarang, pada bulan Juli 2024, dimana peserta dari pengabdian ini adalah guru kompetensi keahlian Teknik Pemesinana Kapal yang dipilih berdasarkan rekomendasi pihak sekolah dan kesesuaian bidang ajar guru dengan materi pelatihan Autodesk Inventor, khususnya para guru yang dalam proses pembelajarannya erat kaitannya dengan pembuatan gambar teknik berbasis komputer.



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Pengabdian.

Prosedur pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari tiga tahap utama seperti yang tersaji pada Gambar 2, yaitu: (1) Persiapan, yang meliputi koordinasi dengan pihak sekolah,

Peningkatan kompetensi *drafter engineering* bagi guru teknik pemesinan kapal SMK Negeri 10 Semarang menggunakan *software autodesk inventor*

identifikasi kebutuhan pelatihan melalui wawancara informal dengan guru, serta penyusunan modul pelatihan berbasis software Autodesk Inventor; (2) Pelaksanaan, yang dilakukan melalui metode pelatihan langsung (*direct instruction*) dan praktik berbasis proyek (*project-based learning*), di mana peserta secara aktif mempraktikkan pembuatan gambar menggunakan Autodesk Inventor; (3) Evaluasi, yang dilakukan menggunakan instrumen pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan kompetensi peserta.

Tahapan Persiapan

Tahap persiapan dimulai dari perijinan dan sosialisasi awal ke mitra Sebelum melaksanakan kegiatan pengabdian melakukan komunikasi dengan lokasi pengabdian yaitu SMK N 10 Semarang, dimana saat koordinasi diterima oleh pihak sekolah.



Gambar 3. Alur Pelaksanaan Pengabdian

Selain koordinasi mengenai rencana kegiatan pelatihan yang akan dilakukan, sekaligus mengecek kesiapan lab komputer yang akan digunakan pelatihan, sehingga pelaksanaan kegiatan dapat terlaksana dengan baik. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa komputer pada laboratorium telah memenuhi spesifikasi teknis yang diperlukan, dengan seluruh komputer memiliki spesifikasi minimal RAM 8 GB dan prosesor I5 yang mendukung pengoperasian Autodesk Inventor 2023. Seluruh unit komputer juga telah diinstal perangkat lunak Inventor dan berhasil diuji coba sebelum pelatihan. Dengan demikian, laboratorium dinyatakan siap digunakan untuk kegiatan pelatihan tanpa hambatan teknis yang berarti.



Gambar 4. Proses pengecekan lokasi pelatihan

Tahap persiapan selanjutnya yaitu persiapan pembuatan materi dari peserta serta informasi yang diperoleh pada saat koordinasi dipergunakan untuk mempersiapkan materi yang akan disampaikan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Materi yang dipersiapkan adalah mulai dari pembuatan akun pada software Autodesk Inventor, sampai ke pengenalan Sketch (2Dimensi), Part (3 Dimensi), dan Inventor Drawing. Materi pelatihan disusun secara bertahap dan sistematis untuk dapat dipelajari peserta dalam penggunaan Autodesk Inventor. Adapun rincian materi pelatihan adalah sebagai berikut:

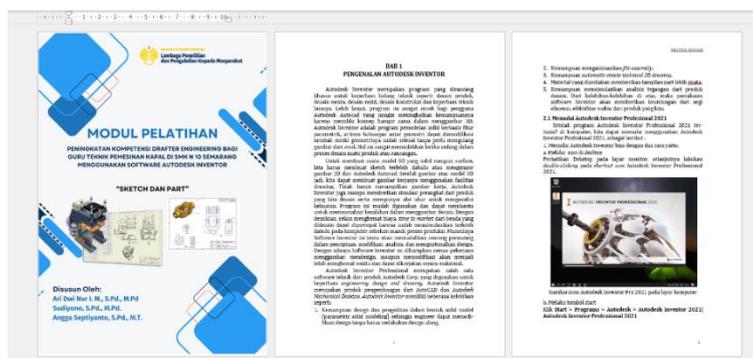
1. Pengenalan Software dan Pembuatan Akun

- Peserta dapat mengakses dan mengoperasikan Autodesk Inventor dengan akun resmi.
- Prosedur pembuatan akun Autodesk Education, dan pengaturan awal workspace.

Peningkatan kompetensi *drafter engineering* bagi guru teknik pemesinan kapal SMK Negeri 10 Semarang menggunakan *software autodesk inventor*

2. Sketch 2 Dimensi (2D)
 - Memahami prinsip dasar menggambar 2D sebagai dasar pembuatan model 3D.
 - Pengenalan tools sketch (line, circle, rectangle, trim, dimensioning), constraints, dan pembuatan bentuk geometri dasar.
 - Metode praktik langsung dengan panduan step-by-step
3. Pembuatan Part 3 Dimensi (3D Modelling)
 - Mampu mengubah gambar 2D menjadi objek 3D solid.
 - Penggunaan perintah Extrude, revolve, sweep, loft, shell, fillet, dan chamfer.
 - Pembuatan komponen-komponen sederhana seperti mur, baut, dan poros.
4. Inventor Drawing (Gambar Kerja 2D dari Model 3D)
 - Menghasilkan gambar teknik standar industri dari model 3D.
 - Menyisipkan view (top, front, isometric), memberi dimensi dan anotasi, serta pengaturan ukuran kertas sesuai standar teknik.
 - Mencetak gambar teknik yang siap digunakan dalam proses manufaktur

Tim pengabdian membuat paparan dalam bentuk power point (ppt) serta dalam bentuk modul untuk memberikan pengetahuan dasar mengenai menggambar menggunakan autodesk inventor bagi mitra.



Gambar 5. Proses pengecekan lokasi pelatihan

Tahapan Pelaksanaan

Program kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan setelah segala persiapan selesai dilakukan yang mencakup persiapan tempat, serta materi yang akan diberikan kepada mitra. Pelaksanaan kegiatan pengabdian berlangsung pada tanggal 16 – 18 Juli 2024, di Ruang Lab Komputer 1, SMK N 10 Semarang dengan jumlah peserta sebanyak 16 guru produktif.



Gambar 6. Pelaksanaan Pelatihan

Tahapan Evaluasi

Tahap evaluasi untuk mengetahui keberhasilan kegiatan pengabdian setelah kegiatan. Evaluasi sebelum kegiatan digunakan sebagai pembanding, yang menggambarkan kondisi awal dari

Peningkatan kompetensi *drafter engineering* bagi guru teknik pemesinan kapal SMK Negeri 10 Semarang menggunakan *software autodesk inventor*

keterampilan dan pengetahuan yang sudah dimiliki. Evaluasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu *pretest* sebelum pelatihan dan *posttest* setelah pelatihan. Instrumen evaluasi yang digunakan terdiri dari:

1. Tes Tertulis (Pengetahuan Teoritis) dengan bentuk Tes pilihan ganda yang mengukur pemahaman peserta terhadap fungsi, fitur, dan prinsip dasar penggunaan Autodesk Inventor, dimana test dilaksanakan sebelum dan sesudah pelatihan
2. Penilaian Praktik (Keterampilan Aplikasi Software) dengan bentuk tugas pembuatan model 3D sederhana menggunakan Autodesk Inventor, dimana Penilaian mencakup aspek ketepatan model, penggunaan fitur software, dan kerapian gambar kerja.

Selain itu juga dilakukan sesi tanya jawab, agar setiap permasalahan dalam diselesaikan bersama yang mana berdasarkan hasil dari rata-rata pre test sebelum pelatihan dilaksanakan mendapatkan 60,83 dari skor maksimum 100 sedangkan ketika dilakukan posttest setelah pelaksanaan pelatihan didapatkan skor rata-rata nilai 81,88, sehingga terdapat peningkatan sebesar 21,05 poin atau sekitar 25,7%. Berdasarkan analisis butir soal, peningkatan terbesar terjadi pada topik pembuatan Part 3D menggunakan fitur extrude dan revolve, serta pemahaman mengenai toolbar perintah gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di SMK Negeri 10 Semarang dengan tema Peningkatan Kompetensi Drafter Engineering Bagi Guru Teknik Pemesinan Kapal Menggunakan Software Autodesk Inventor telah terlaksana pada tanggal 16 – 18 Juli 2024. Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada ruang Lab Komputer 1 dengan jumlah peserta sebanyak 16 Guru Produktif,, khususnya para guru yang dalam proses pembelajarannya erat kaitannya dengan pembuatan gambar teknik berbasis komputer. Setelah seluruh rangkaian pelatihan dilaksanakan selama tiga hari, maka dilakukan pengukuran hasil belajar peserta guna mengetahui efektivitas kegiatan. Evaluasi dilakukan melalui *pretest* sebelum pelatihan dan *posttest* setelah pelatihan, serta didukung dengan sesi tanya jawab dan pengamatan langsung selama kegiatan berlangsung.

Tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dirancang untuk mengukur tingkat penguasaan peserta terhadap materi pelatihan penggunaan software Autodesk Inventor. Instrumen evaluasi terdiri dari 30 butir soal, dengan rincian mencakup tiga komponen utama yaitu: Sketch 2D, Part 3D Modeling, dan Inventor Drawing. Setiap soal memiliki bobot yang telah ditentukan, dengan skor maksimum keseluruhan yaitu 30 poin, dan untuk analisis serta pelaporan, skor peserta dikonversi ke skala 100, sehingga skor rata-rata *pretest* sebesar 18,3 dari 30 setara dengan 60,83, dan skor *posttest* sebesar 24,6 setara dengan 81,88. Hasil yang diperoleh dari pelatihan ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pre Test dan Posttest

Nama	Nilai		Peningkatan
	Pre Test	Post Test	
Peserta 1	9	24	62,5 %
Peserta 2	12	24	50,0 %
Peserta 3	17	25	32,0 %
Peserta 4	16	25	36,0 %
Peserta 5	20	25	20,0 %
Peserta 6	25	24	-4,2 %
Peserta 7	21	22	4,5 %
Peserta 8	17	24	29,2 %
Peserta 9	18	25	28,0 %
Peserta 10	15	25	40,0 %
Peserta 11	19	26	26,9 %
Peserta 12	23	25	8,0 %
Peserta 13	17	25	32,0 %

Peningkatan kompetensi *drafter engineering* bagi guru teknik pemesinan kapal SMK Negeri 10 Semarang menggunakan *software autodesk inventor*

Nama	Nilai		Peningkatan
	Pre Test	Post Test	
Peserta 14	25	24	-4,2 %
Peserta 15	23	28	17,9 %
Peserta 16	15	22	31,8 %
Rata-Rata Nilai	18,3	24,6	25,7%
	60,83	81,88	

Tabel 1 menunjukkan mayoritas peserta mengalami peningkatan skor *posttest* dibandingkan *pretest*. Namun, terdapat dua peserta (peserta 6 dan peserta 14) yang mengalami sedikit penurunan skor. Penurunan lebih lanjut disebabkan oleh beberapa faktor, kelelahan pada sesi akhir, dan kurangnya fokus saat pengerjaan tes. Meskipun demikian, secara keseluruhan 14 dari 16 peserta (87,5%) mengalami peningkatan skor, yang mengindikasikan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kompetensi dasar penggunaan Autodesk Inventor.

Tabel diatas juga menunjukkan bahwa rata-rata hasil pre test peserta adalah 60,83 sedangkan hasil rata-rata nilai posttest yang dilakukan setelah pelatihan mendapatkan nilai 81,88 atau terjadi peningkatan sebesar 25,7%. Peningkatan sebesar 25,7% dihitung dengan membandingkan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh peserta. Rata-rata nilai *pretest* adalah 60,83, sedangkan rata-rata nilai *posttest* adalah 81,88. Selisih dari kedua nilai ini adalah 21,05 poin. Kemudian, nilai peningkatan dihitung menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{Peningkatan (\%)} &= \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Pretest}} \times 100 & (1) \\
 &= \frac{81,88 - 60,83}{60,83} \times 100 \\
 &= 25,7 \%
 \end{aligned}$$

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta terhadap materi pelatihan sebesar 25,7% setelah mengikuti kegiatan.

Secara keseluruhan pemahaman akan materi menggambar menggunakan Autodesk Inventor sudah baik, Pemahaman peserta dikategorikan “baik” karena mayoritas (lebih dari 80% peserta) memperoleh nilai di atas 75 pada *posttest*, yang merupakan batas minimal penguasaan materi sesuai rubrik penilaian yang digunakan. Namun untuk materi tertentu peserta mengalami kendala, yaitu pada bagian materi part 3 Dimensi, khususnya dalam menggunakan perintah *Loft*, *Sweep*, dan *Shell*, yang memerlukan pemahaman tentang lintasan dan bentuk profil yang lebih kompleks. Perintah-perintah ini relatif jarang digunakan oleh peserta sebelumnya, sehingga menimbulkan kesulitan awal dalam mengidentifikasi fungsi dan alur penggunaannya. Hal ini dikarenakan beberapa perintah atau icon tersebut memang jarang digunakan oleh peserta, sehingga pemahaman akan bagian tersebut menjadi lemah, namun hal ini data diatasi saat pelatihan dengan cara dilakukan sesi tanya jawab, agar setiap permasalahan dalam diselesaikan, dan mulai membiasakan penggunaan perintah atau icon yang memang jarang digunakan. Intervensi ini terbukti efektif meningkatkan pemahaman, yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai individu.

SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian yang dilakukan dapat memberikan solusi atas permasalahan yang muncul di SMK N 10 Semarang terutama pada kompetensi keahlian Teknik Pemesinan Kapal, yang mana sedang melakukan transformasi dalam proses pembelajaran elemen teknik manufaktur dengan software autodesk inventor, sehingga perlu peningkatan kompetensi sumber daya manusia yaitu tenaga pengajar dalam kemampuan menguasai drafter engineering. Hasil dari evaluasi terhadap pemahaman akan materi yang sudah disampaikan saat pelatikh berdasarkan hasil pre test yang

Peningkatan kompetensi *drafter engineering* bagi guru teknik pemesinan kapal SMK Negeri 10 Semarang menggunakan *software autodesk inventor*

dilakukan menunjukkan hasil rata-rata nilai peserta adalah 60,8 yang artinya masih dibawah ketuntasan minimal dengan nilai sebesar 75, namun setelah terlaksananya pelatihan dan dilakukan post test, didapatkan untuk hasil rata-rata nilai peserta menjadi 81,8 yang berarti nilai tersebut diatas nilai ketuntasan minimal atau dengan kata lain terjadi peningkatan sebesar 25,7%. Sehingga bisa dikatakan pelaksanaan pelatihan dalam rangkan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan hasil yang baik.

Saran dari pelaksanaan kegiatan pengabdian berdasarkan hasil evaluasi dirasakan masih belum optimal, sehingga untuk kedepannya sebaiknya dilakukan dalam beberapa tahapan, seperti yang pertama menguatkan pemahaman materi sktech, tahap kedua materi part dan ketiga materi inventor drawing serta assembly, namun dengan jede waktu yang disesuaikan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan sebesar besarnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang atas dukungan pendanaan serta fasilitas yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Apresiasi juga di tunjukan kepada SMK Negeri 10 Semarang atas kerjasamaannya dan semoga kolaborasi ini tetap bisa berlanjut dan memberikan dampak serta manfaat lebih luas di masa depan.

DAFTAR RUJUKAN

- Autodesk Support. (2019, August 6). Structural Mechanics & Strength Analysis in Autodesk Inventor. Autodesk.
<https://www.autodesk.com/support/technical/article/caas/tsarticles/ts/6WsC3h6n97QTZnadbqLnEd.html>
- Dianta Yudi, J., & Putri, A. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Model Tutorial Interaktif untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Relasi dan Fungsi. *PRINSIP Pendidikan Matematika*, 2(1), 49–55.
<https://jprinsip.ejournal.unri.ac.id/index.php/jpri/article/view/41/31>
- Fajri Nur, S., & Khumaedi, M. (2016). Penerapan Modul Pembelajaran Solidworks untuk Meningkatkan Kompetensi membuat Model 3D (Application Module To Improve The Learning Competence of Solidworks 3D Models Make). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 16(1), 43.
<https://journal.unnes.ac.id/nju/JPTM/article/view/9155/5973>
- Fitkirana, E., & Kurniawan Wahyu, D. (2023). Pengembangan Handout Inventor Drawing untuk Mendukung Mata Pelajaran Gambar Teknik Manufaktur di SMKN 1 Kediri. *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, 5(2), 66–73. <https://doi.org/10.26740/jvte.v5n2.p66-73>
- Hidayat, T., Kabib, M., Winarso, R., Setiawan, H., Nugraha Setya, B., & Qomaruddin. (2018). Contact Stress Analysis of Motorcycle Transmission Gears Using Autodesk Inventor. *The 1st International Conference on Computer Science and Engineering Technology Universitas Muria Kudus*, 668–675. <https://doi.org/10.4108/eai.24-10-2018.2280532>
- Nugroho, B. S., Djuniadi, & Rusilowati, A. (2016). Pengembangan Penilaian Kinerja Menggambar Teknik Potongan di SMK pada Kurikulum 2013. *Journal of Research and Educational Research Evaluation*, 5(1), 1–7. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jere/article/view/14874>
- Nurdini, L., Hendriyana, Shiddiqi Yasa' Ash, Q., Putri, D., Nisrina, H., & Basri, M. H. (2024). Upaya Peningkatan Kompetensi Guru SMK Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan Keahlian Teknik Kimia Industri Di Kabupaten Bandung Barat dan Cimahi. *Jurnal Abdimas Kartika Wijayakusuma*, 5, 195–202. <https://doi.org/10.26874/jakw.v5i1.380>
- Nurlaili Novreamerti, D. (2022). Studi Terhadap Media Pembelajaran Software Autocad Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 8(1), 1–9. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/43827>
- Rindiantika, Y., & Istiarsono, Z. (2023). Metode Peta Pikiran (Mind Mapping) dalam Kemampuan Menulis Narasi: Kajian Teori. *Intelegensia : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(2), 49–61. <https://www.intelegensia.web.id/index.php/intelegensia/article/view/133>
- Risma Atmajayani, D. (2018). 84 Implementasi Penggunaan Aplikasi AutoCAD dalam Meningkatkan

Peningkatan kompetensi *drafter engineering* bagi guru teknik pemesinan kapal SMK Negeri 10 Semarang menggunakan *software autodesk inventor*

- Kompetensi Dasar Menggambar teknik bagi Masyarakat. BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual, 3(2), 184–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.28926/briliant.v3i2.174>
- Utomo, W. (2021). Paradigma Pendidikan Vokasi: Tantangan, Harapan Dan Kenyataan. *Almufi Journal of Measurement, Assessment, and Evaluation Education*, 1(2), 65–72. <https://almufi.com/index.php/AJMAEE/article/view/86>
- Venadia Nugra, N. (2021). Pengaruh Kinerja Guru Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Mandau Kabupaten Bengkalis. <https://repository.uin-suska.ac.id/44196/1/GABUNGAN%20SKRIPSI%20KECUALI%20BAB%20IV.pdf>
- Vitkienė, J., Puodžiukas, V., Zilionienė, D., Gintalas, V., & Gediminas, V. (2008). Analysis of the computer aided design models for roads. 7th International Conference on Environmental Engineering, ICEE 2008 - Conference Proceedings, 1235–1241. https://www.researchgate.net/publication/228461364_Analysis_of_the_computer_aided_design_models_for_roads#fullTextFileContent
- Yudiono, H., Soesanto, & Haryono. (2018). An industrial competency-based curriculum alignment model. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 16, 18–22. https://www.researchgate.net/publication/324123118_An_industrial_competency-based_curriculum_alignment_model