



PELATIHAN APLIKASI CAD (COMPUTER AIDED DESIGN) GURU SMK BIDANG KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA DI PALEMBANG

MOCHAMAD AMRI SANTOSA*, HARLIN,
RUDI HERMAWAN, ANUGRAH AGUNG RAMADHAN

*Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas
Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia*

**Corresponding author: amrisantosa@fkip.unsri.ac.id*

ABSTRAK: Pengabdian pada Masyarakat (PPM) yang diselenggarakan oleh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya yang di laksanakan di SMK Gajah Mada Palembang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan menggunakan aplikasi Autodesk Inventor bagi guru-guru SMK. Kegiatan ditujukan untuk seluruh guru peserta pelatihan yang berasal dari SMK Gajah Mada Palembang. Hasil evaluasi awal menunjukkan tingkatan pengetahuan Inventor guru sangat minim dengan tingkat persentase 80% dari keseluruhan peserta menyatakan belum pernah menggunakan aplikasi Autodeks Inventor. Pelaksanaan dilakukan selama 4 hari menggunakan metode pelatihan Presentasi, Pembelajaran Terbimbing, serta Pendampingan menggunakan media pembelajaran yang di tujukan kepada 20 guru peserta kegiatan. Hasil evaluasi yang didapatkan menunjukkan peserta memiliki tingkat minat tinggi untuk mendalami Inventor dengan hasil rata-rata keseluruhan pemahaman materi 77.75%. Peningkatan kemampuan peserta dalam menggunakan aplikasi Inventor mendapatkan peningkatan dari keseluruhan peserta kegiatan dengan nilai rata-rata kemampuan setiap item materi tinggi, Diantaranya Sketching 81.25%, Constraint Assembly 75.00%, Design Accerelator 87.50%, Animasi Presentation 55.00% dan Penyajian drawing dan Plotting 90.00%.

KEY WORDS: *Autodesk Inventor, Pelatihan, Computer Aided Design, SMK.*

1. PENDAHULUAN

Industri 4.0 merupakan transformasi komprehensif dari semua aspek manufaktur di industri melalui integrasi teknologi digital dan internet dengan industri tradisional [1]. Saat ini, Revolusi Industri 4.0 telah berada pada tahap adanya duplikasi antara dunia nyata dan virtual. Prototipe produk dapat dibuat berupa model digital yang memiliki parameter properti sama dengan benda nyata dan dapat diuji secara virtual [2]

Dunia pendidikan, terutama pendidikan kejuruan harus mampu beradaptasi dan memprediksi keterampilan yang dibutuhkan industri saat ini dan pada masa yang akan datang. Sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai salah satu bentuk pendidikan formal yang mempersiapkan lulusan handal serta produktif dengan berfokus pada kebutuhan dunia usaha dan industri [3].

Persiapan dalam eksplorasi dan penentuan karir merupakan salah satu hal yang idealnya dilakukan di SMK. Pada proses persiapan tersebut dilakukan juga pembentukan keterampilan pada bidang keahlian tertentu, serta pembiasaan diri terhadap lingkungan kerja [4]



Salah satu kebutuhan dalam pembentukan keterampilan melalui praktik ketrampilan adalah penggunaan modul dan jobsheet [5]. Adapun salah satu komponen penting pada modul dan jobsheet untuk SMK bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa adalah gambar benda kerja. Berdasarkan gambar benda kerja dan prosedur kerja, siswa melakukan praktik keterampilan.

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan beberapa guru SMK di kota Palembang, saat ini guru menggunakan modul dan jobsheet untuk proses belajar dan pembelajaran, namun modul yang digunakan adalah modul dan jobsheet standar yang sudah tersedia dengan gambar benda kerja yang terkadang tidak sesuai dengan benda kerja yang ada disekolah, sehingga kurang kontekstual.

Salah satu solusinya, guru mencari gambar benda kerja yang tersedia di internet. Akan tetapi permasalahannya terkadang gambar benda kerja yang diperoleh kurang jelas atau tidak sesuai dengan benda kerja dan kondisi peralatan bengkel di SMK, sehingga modul dan jobsheet menjadi kurang relevan dan kontekstual [6], [7].

Idealnya modul dan jobsheet dibuat oleh guru sesuai dengan analisis kebutuhan, ketersediaan alat dan bahan, serta up-to-date dengan kebutuhan keterampilan di industri agar lebih mudah untuk dipahami siswa [5]. Melalui aplikasi CAD, gambar kerja yang tepat dapat dibuat secara mandiri oleh guru, sehingga media pembelajaran dapat lebih kontekstual dengan praktik yang dikerjakan siswa [8].

Keterampilan menggunakan CAD saat ini merupakan salah satu keterampilan yang dibutuhkan oleh industri [9]. Oleh karena itu CAD telah masuk dalam kurikulum SMK, terutama pada bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa dengan bobot yang berbeda untuk masing-masing program keahlian. Akan tetapi berdasarkan observasi dan wawancara dengan beberapa guru SMK di kota Palembang, pembelajaran CAD masih terkendala dengan kemampuan guru dalam menggunakan CAD. Hanya beberapa guru yang telah menguasai CAD, itupun hanya terbatas penggunaan CAD sebagai alat bantu gambar, sehingga penggunaan CAD masih belum optimal.

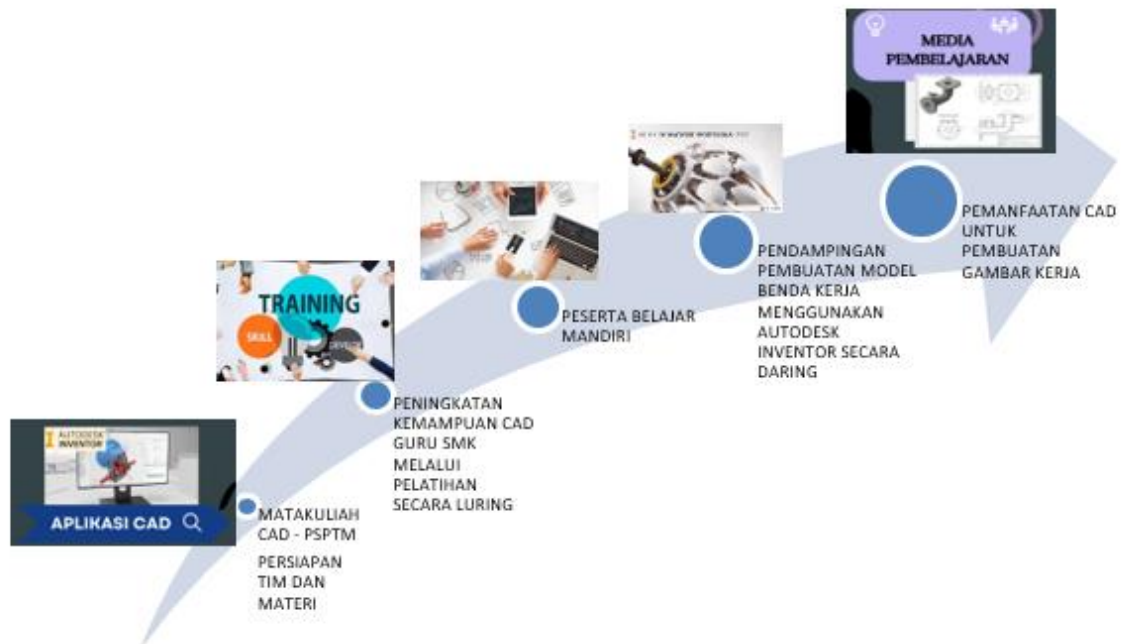
Saat ini masih banyak guru SMK bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa belum mengoptimalkan penggunaan teknologi CAD dalam pembuatan media pembelajaran. Sementara itu pada era industri 4.0 terdapat kecenderungan ‘memindahkan’ lembaran kertas ke digital, dengan tujuan tidak hanya membuat gambar teknik, tetapi juga membuat model digital melalui aplikasi CAD [10].

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi guru adalah peningkatan kemampuan dalam menggunakan dan optimalisasi aplikasi Autodesk Inventor melalui pelatihan dan pendampingan. Adapun pada penyelenggaraan pelatihan dan pendampingan, SMK YP Gajah Mada, sebagai SMK swasta terbesar di Sumatera Selatan, bersedia untuk bekerja sama sebagai mitra dalam penyelenggaraan kegiatan dengan target peserta adalah guru SMK dan pendidik bidang kejuruan di kota Palembang.

Menelaah analisa situasi melalui observasi pada beberapa SMK bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa di kota Palembang, diperoleh kesimpulan bahwa sebagian besar guru belum mampu untuk memanfaatkan aplikasi CAD secara optimal, terutama untuk membuat media pembelajaran berupa model benda kerja. Untuk itu perlu adanya pelaksanaan pelatihan dan pendampingan pada guru SMK dalam optimalisasi penggunaan aplikasi CAD, terutama Autodesk Inventor agar dapat meningkatkan kemampuan dalam pembuatan media pembelajaran yang relevan dan kontekstual

2. KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

Kegiatan pelatihan ini dilakukan untuk mengatasi beberapa masalah yang ada pada kelompok profesi guru dan pendidik bidang kejuruan di Palembang untuk membuat gambar benda kerja pada modul atau *jobsheet* yang kontekstual dengan kondisi peserta didik dan ketersediaan alat dan bahan praktik. Berikut ini kerangka pemecahan masalah yang diuraikan dalam langkah-langkah berikut:



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

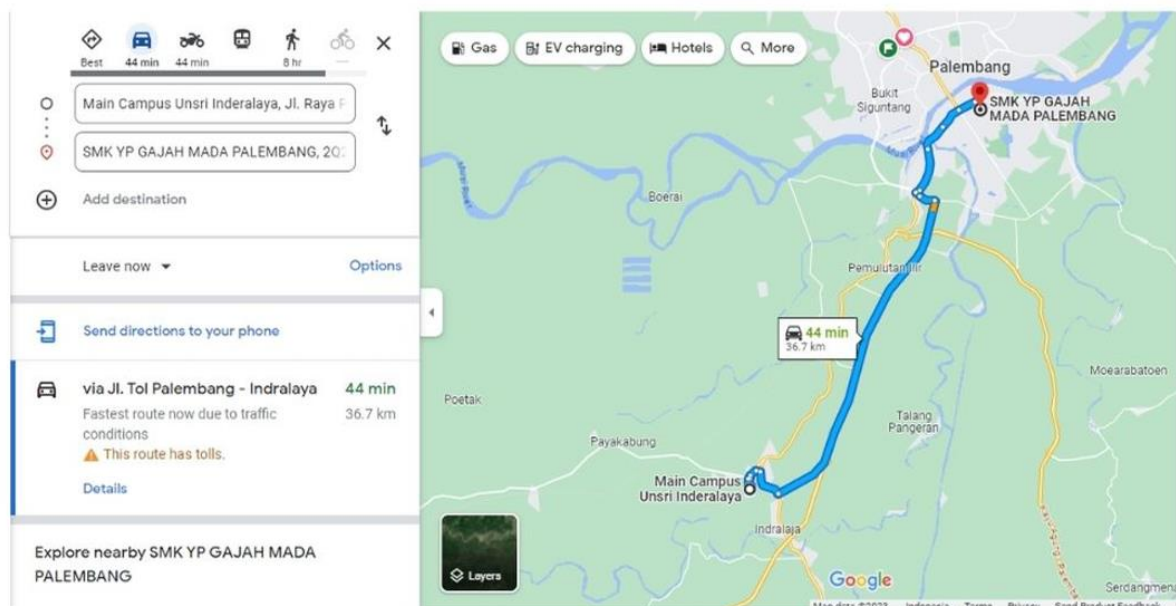
- 1) Tahapan yang dilakukan terdiri dari: Tim PSPTM yang terdiri dari dosen dan mahasiswa mempersiapkan materi dan teknis pelatihan Autodesk Inventor. Tim dosen terlebih dahulu melatih kemampuan Autodesk Inventor mahasiswa serta membuat modul pelatihan. Selanjutnya dipersiapkan juga kelas digital untuk tahap pembelajaran daring.
- 2) Pelatihan menggunakan metode demonstrasi dan tutorial. Saat pelaksanaan pelatihan, mahasiswa membantu dosen untuk mendampingi dan membimbing guru. Pelatihan ini dirancang untuk dilaksanakan secara luring dan daring. Pada pertemuan tatap muka, diberikan demonstrasi dan pembimbingan secara langsung agar peserta dapat memahami cara instalasi dan konsep dasar dalam menggunakan Autodesk Inventor. Selain itu disediakan juga modul untuk memudahkan peserta mengikuti pelatihan.
- 3) Selanjutnya materi berupa video dan contoh gambar disajikan pada kelas digital melalui *Youtube* dan *Google Classroom*, sehingga peserta dapat mengakses dan belajar secara mandiri.
- 4) Pendampingan dalam pembuatan media pembelajaran dilakukan secara daring melalui *Zoom*. Peserta dapat bertanya dan berdiskusi dengan tim pengabdian PSPTM untuk membuat model benda kerja sehingga dihasilkan gambar dan animasi benda kerja yang siap digunakan.
- 5) Pemanfaatan Autodesk Inventor akan menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa gambar atau animasi benda kerja yang dapat digunakan pada modul atau *jobsheet*. Hal ini

akan sangat berguna bagi siswa dalam memahami prosedur kerja dan mengatasi permasalahan pada gambar yang kurang dimengerti, serta memudahkan guru untuk menjelaskan gambar benda kerja melalui tampilan 3 dimensi ataupun animasi.

3. KHALAYAK SASARAN

Kegiatan ini ditujukan bagi guru SMK dan pendidik bidang kejuruan di Palembang, dengan target peserta sebanyak 20 peserta. Kegiatan ini diharapkan dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan guru SMK dan pendidik bidang kejuruan di Palembang. Berikut Peta lokasi pengabdian.

SMK YP GAJAH MADA PALEMBANG



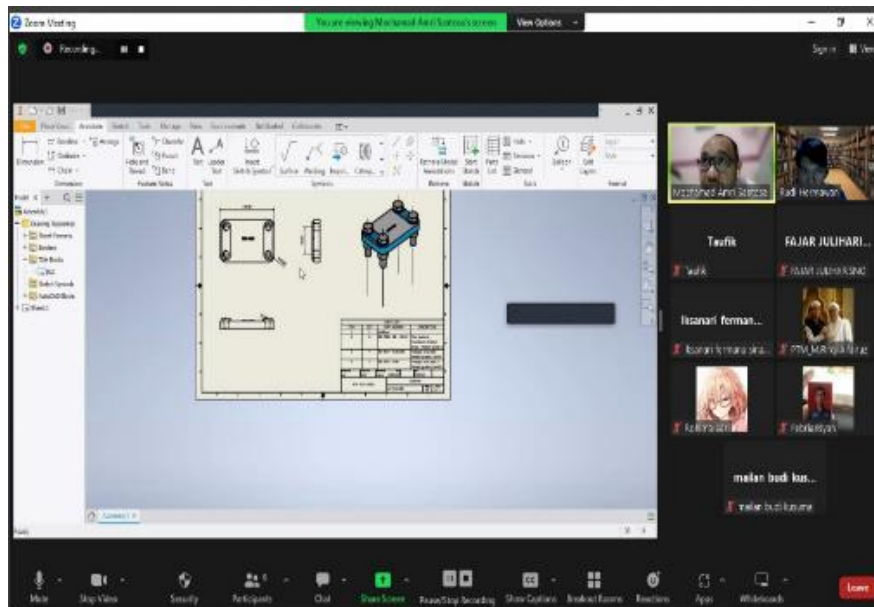
Gambar 2. Lokasi Kegiatan

4. LANGKAH PELAKSANAAN

Adapun langkah pelaksanaannya terdiri dari: Persiapan dan Pelaksanaan Pelatihan.

1) Tahapan Persiapan (Perencanaan)

Perancangan materi pelatihan berupa modul dan video, serta menyiapkan kelas digital sebagai wadah interaksi peserta dan tim pengabdian. Pembuatan kelas digital, modul dan video tutorial yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa PSPTM



Gambar 3. Persiapan Kegiatan

2) Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan selama 4 hari, yaitu 26 Agustus, 30 Agustus, 1 September, dan 2 September 2023. Tahapan pada pelaksanaan kegiatan pelatihan adalah sebagai berikut.

Persentasi dan Tutorial

Metode ini digunakan untuk menyampaikan berbagai materi terkait pengenalan aplikasi CAD, pemanfaatan aplikasi CAD (Computer Aided Design) serta cara instalasi dan mendapatkan lisensi resmi dari Autodesk (Education License).



Gambar 4. Presentasi dan Tutorial

Pembelajaran Terbimbing

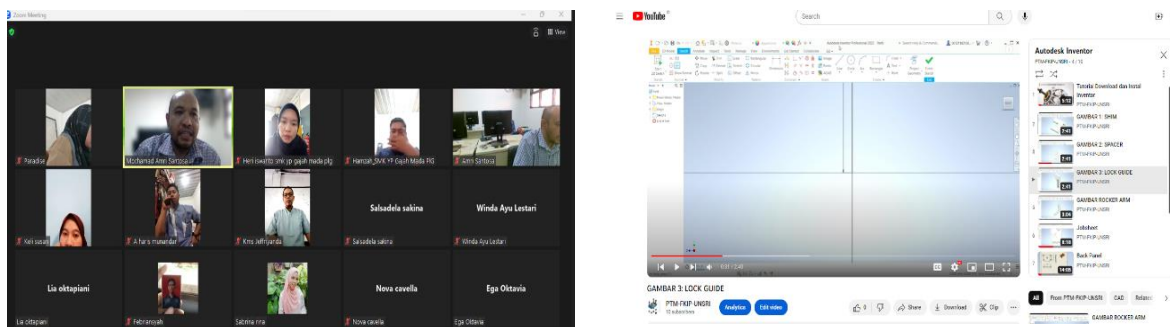
Pada tahap ini peserta diberi kesempatan untuk mempelajari dan mengerjakan contoh-contoh gambar pada modul cetak yang disediakan, kemudian tim PSPTM yang terdiri dari dosen dan mahasiswa membimbing peserta untuk mengerjakannya. Tujuan kegiatan ini agar peserta dapat menguasai tools dan feature dasar pada Autodesk Inventor.



Gambar 5. Pembelajaran Terbimbing

Pendampingan

Pada tahap ini tim menyediakan kelas digital (Google Classroom, Whatsapp Group dan Youtube) agar peserta dapat mengakses materi dan video tutorial. Selanjutnya tim PSPTM juga menyediakan sarana Zoom untuk mendampingi peserta dalam proses pembuatan media pembelajaran hingga tuntas. Peserta dapat bertanya dan berkonsultasi melalui sarana digital yang disediakan.



Gambar 6. Pendampingan dan Konsultasi Melalui Zoom Meeting

5. 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Hasil Evaluasi

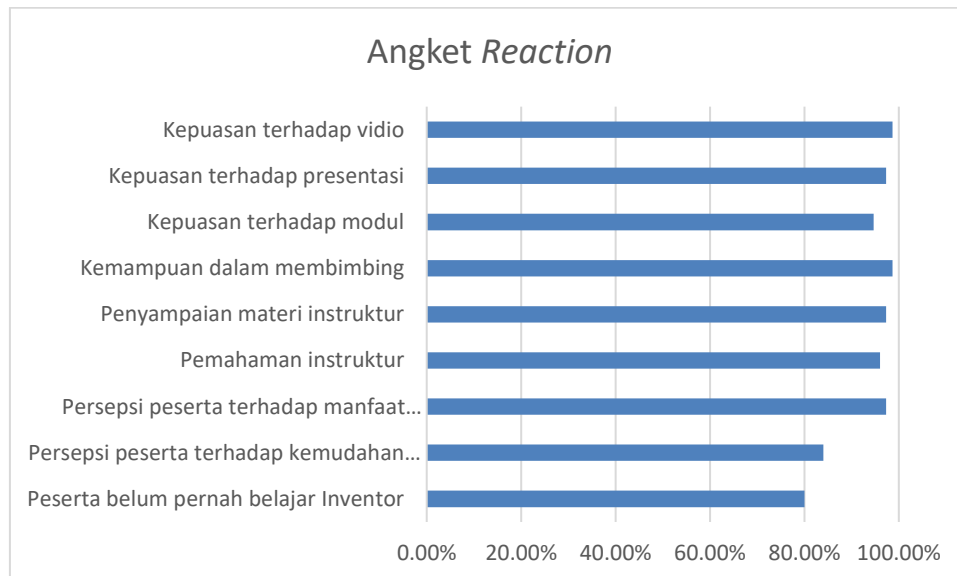
Angket Reaction

Evaluasi pelatihan dilakukan pada dua tingkat, yaitu *reaction* dan *learning*. Hasil angket pada tingkat reaction adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kisi-kisi Angket

Indikator/Sub-Indikator	Rata-rata
Tingkat kebutuhan materi	
- Peserta belum pernah belajar Inventor	80.00%
- Persepsi peserta terhadap kemudahan Inventor	84.00%
- Persepsi peserta terhadap manfaat Inventor	97.33%

Kepuasan terhadap Instruktur	
- Pemahaman instruktur	96.00%
- Penyampaian materi instruktur	97.33%
- Kemampuan dalam membimbing	98.67%
Kepuasan terhadap media	
- Kepuasan terhadap modul	94.67%
- Kepuasan terhadap presentasi	97.33%
- Kepuasan terhadap vidio	98.67%



Gambar 7. Hasil Angket *Reaction*

Tingkat Learning

Pada tingkat learning, hasil yang diperoleh peserta adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai Peserta Pelatihan

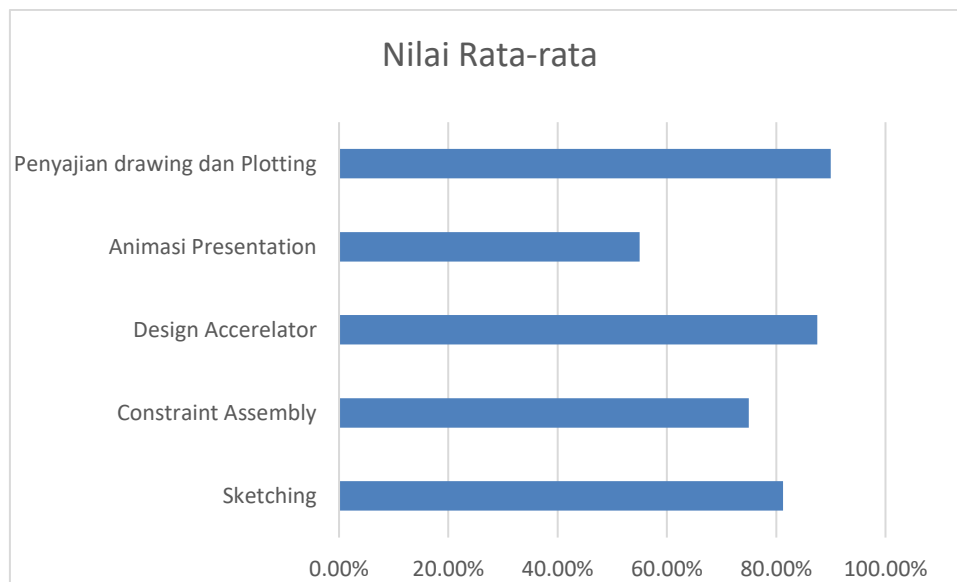
Item	Nilai Rata-rata
Sketching	81.25%
Constraint Assembly	75.00%
Design Accerelator	87.50%
Animasi Presentation	55.00%
Penyajian drawing dan Plotting	90.00%
Rata-rata keseluruhan	77.75%

Nilai rata-rata peserta untuk keseluruhan materi hanya mencapai angka 77.75%. Nilai terendah terdapat pada materi Animasi. Sebagian besar peserta belum terbiasa dengan lingkungan kerja Inventor untuk membuat animasi. Selama ini mereka hanya terbiasa

menggunakan aplikasi CAD yang hanya untuk membuat gambar statis. Selanjutnya konsep penggunaan constraint juga memiliki rata-rata yang cukup rendah. Konsep tersebut masih terdengar asing, akan tetapi setelah memahaminya, maka pengguna akan lebih mudah dalam menjalankan Inventor.

Pada materi Penyajian drawing, design accelerator, dan sketching, peserta memiliki persepsi sangat positif, karena dibandingkan dengan cara menggambar manual maupun CAD konvensional penggunaan Inventor sangat memudahkan dalam membuat sketching dan penyajian drawing. Adapun Design accelerator memang disediakan untuk mempercepat proses disain, dengan menggunakan komponen standar yang sudah disediakan Inventor.

Secara keseluruhan peserta memiliki minat untuk mendalami Inventor lebih lanjut, akan tetapi mereka juga memiliki keterbatasan waktu, karena memiliki beban kerja lainnya, sehingga sulit untuk fokus belajar.



Gambar 8. Nilai Hasil Peserta

6. KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan pelatihan CAD sangat dibutuhkan di SMK, saat ini teknologi Gambar Teknik di Industri hampir seluruhnya sudah menggunakan teknologi CAD, baik yang konvensional, maupun CAD parametrik seperti Autodesk Inventor
2. Hasil pelatihan kurang optimal, karena fokus peserta terpecah antara pelatihan dengan tanggung jawab disekolah sebagai pengajar.
3. Materi pelatihan di Google Classroom sebagai komplemen pelatihan kurang efektif, karena peserta kurang tertarik untuk meluangkan waktu akses materi. Akan tetapi materi vidio di Youtube cenderung lebih menarik untuk diakses peserta.
4. Pelatihan keterampilan teknis seperti pelatihan Autodesk Inventor akan lebih efektif jika dilakukan pembimbingan baik secara luring maupun daring.



UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi artikel ini dibiayai oleh Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2023. SP DIPA-023.17.2.677515/2023, digital stamp 3300-2302-2270-9060 tanggal 10 Mei 2023, Sesuai dengan SK Rektor Nomor: 0004/UN9/SK.LP2M.PM/2023 tanggal 20 Juni 2023

DAFTAR RUJUKAN

- [1] A. Markel, "Speech by Federal Chancellor Angela Merkel to the OECD Conference," *J. Sos. Hum.*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [2] S. Deng et al., "A systematic review on the current research of digital twin in automotive application," *Internet Things Cyber-Physical Syst.*, vol. 3, no. January, pp. 180–191, 2023, doi: 10.1016/j.iotcps.2023.04.004.
- [3] J. Aguirre, "Long-term effects of grants and loans for vocational education," *J. Public Econ.*, vol. 204, p. 104539, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2021.104539>.
- [4] I. Gati and V. Kulcsár, "Making better career decisions: From challenges to opportunities," *J. Vocat. Behav.*, vol. 126, no. January, pp. 1–18, 2021, doi: 10.1016/j.jvb.2021.103545.
- [5] N. Zhou, D. E. H. Tigelaar, and W. Admiraal, "Vocational teachers' professional learning: A systematic literature review of the past decade," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 119, p. 103856, 2022, doi: 10.1016/j.tate.2022.103856.
- [6] Sharon E. Smaldino, D. L. Lowther, C. Mims, and J. D. Russel, *Instructional Technology & Media for Learning*, 11th ed. New York: Pearson Education, 2015.
- [7] N. M. Seel, T. Lehmann, and P. Blumschein, *Instructional Design for Learning: Theoretical Foundations*. Rotterdam: Sense Publishers, 2017.
- [8] Z. Kanetaki, C. Stergiou, C. Troussas, and C. Sgouropoulou, "Development of an innovative learning methodology aiming to optimise learners spatial conception in an online mechanical CAD module during COVID-19 pandemic," *Front. Artif. Intell. Appl.*, vol. 338, no. August 2020, pp. V–VI, 2021, doi: 10.3233/FAIA210072.
- [9] P. Pando Cerra, H. Fernández Álvarez, B. Busto Parra, and S. Castaño Busón, "Boosting computer-aided design pedagogy using interactive self-assessment graphical tools," *Comput. Appl. Eng. Educ.*, vol. 31, no. 1, pp. 26–46, 2023, doi: 10.1002/cae.22569.
- [10] E. Rica, C. F. Moreno-García, S. Álvarez, and F. Serratos, "Reducing human effort in engineering drawing validation," *Comput. Ind.*, vol. 117, 2020, doi: 10.1016/j.compind.2020.103198.