

PENGEMBANGAN MODUL AUTODESK INVENTOR 2023 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DESAIN TEKNIK BERBASIS CAD UNTUK MAHASISWA TEKNIK MESIN UNESA

Panca Bagus Nasrulloh

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: panca.18016@mh.unesa.ac.id

Prof. Dr. I Made Arsana, S.Pd., M.T.

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: madearsana@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji kelayakan serta efektivitas modul Autodesk Inventor 2023 sebagai media pembelajaran desain teknik berbasis CAD bagi mahasiswa Teknik Mesin. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang mencakup tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi modul, soal pre-post test, dan angket respon mahasiswa. Hasil validasi oleh sembilan validator yang terdiri atas ahli materi, media, dan bahasa menunjukkan bahwa modul berada pada kategori sangat layak dengan skor rata-rata 3,69. Instrumen soal pre-post test dan angket respon mahasiswa juga dinyatakan sangat layak dengan skor masing-masing 3,79 dan 4,00. Uji coba terbatas dilakukan kepada sepuluh mahasiswa melalui pre-test dan post-test, yang menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,78 dalam kategori tinggi. Selain itu, respon mahasiswa terhadap modul menunjukkan skor rata-rata 3,59, termasuk dalam kategori sangat puas. Dengan demikian, modul Autodesk Inventor 2023 dinyatakan layak, efektif, dan mendapat respon positif sebagai media pembelajaran desain teknik berbasis CAD.

Kata Kunci: Modul pembelajaran, Autodesk Inventor 2023, desain teknik, CAD, pengembangan ADDIE.

Abstract

This study aims to develop and evaluate the feasibility and effectiveness of the Autodesk Inventor 2023 module as a learning medium for CAD-based technical design, targeted at Mechanical Engineering students. The research employed the ADDIE development model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research instruments included module validation sheets, pre-post test questions, and a student perception questionnaire. The validation results from nine experts—consisting of subject matter, media, and language specialists—indicated that the module was in the highly feasible category with an average score of 3.69. The pre-post test instrument and student perception questionnaire were also deemed highly feasible, with respective scores of 3.79 and 4.00. A small-scale trial was conducted on ten students through pre-test and post-test, showing a significant increase in learning outcomes with an average N-Gain score of 0.78, categorized as high. Furthermore, students' perceptions of the module showed an average score of 3.59, which falls under the very satisfied category. In conclusion, the Autodesk Inventor 2023 module is feasible, effective, and well-received as a learning tool for CAD-based technical design instruction.

Keywords: Learning module, Autodesk Inventor 2023, technical design, CAD, ADDIE development.

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi menekankan penguasaan keterampilan teknis yang aplikatif sesuai dengan kebutuhan industri. Salah satu kompetensi penting dalam pendidikan teknik mesin adalah penguasaan perangkat lunak Computer Aided Design (CAD), yang menjadi standar dalam proses perancangan produk teknik di era industri 4.0. Autodesk Inventor 2023 merupakan salah satu perangkat lunak CAD 3D yang banyak digunakan di

dunia industri karena kelengkapan fitur dan kemampuannya dalam mendesain part, perakitan (assembly), hingga menggambar kerja secara presisi.

Berdasarkan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah CAD pada Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya, mahasiswa diharapkan mampu menguasai keterampilan membuat sketsa 2D, memodelkan part 3D, menyusun perakitan, serta menghasilkan gambar kerja teknik secara digital. Namun, pembelajaran CAD di perguruan tinggi vokasi masih

menghadapi tantangan, seperti keterbatasan sumber belajar cetak yang sesuai, kesulitan memahami antarmuka software, dan terbatasnya waktu latihan mandiri.

Modul pembelajaran berbasis *Autodesk Inventor* 2023 yang dirancang secara sistematis dapat menjadi solusi untuk meningkatkan ketercapaian capaian pembelajaran mata kuliah CAD. Modul yang dikembangkan harus memenuhi prinsip kelayakan isi, desain, bahasa, dan efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar. Untuk itu, dibutuhkan media pembelajaran berbasis proyek nyata dan pendekatan instruksional yang terstruktur.

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa pengembangan modul berbasis *Autodesk Inventor*, baik cetak maupun elektronik, cukup efektif meningkatkan kualitas media pembelajaran dan hasil belajar peserta didik. Penelitian-penelitian tersebut menjadi landasan dan pembanding dalam pengembangan modul *Autodesk Inventor Professional* 2023 yang dikembangkan pada penelitian ini.

Noer Arifin & Susanti (2018), misalnya, melakukan penelitian di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto menggunakan model Dick & Carey. Hasilnya menunjukkan validitas ahli modul sangat tinggi (rata-rata $> 3,5$) dan peningkatan nilai *pre-test* ke *post-test* dari 66,3 menjadi 78,6, dengan 86,6 % siswa mencapai KKM—menunjukkan modul ini layak dan efektif.

Dalam konteks CTL di SMK, Achmad & Ngadiyono (2016) mengembangkan modul *Inventor* selaras dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning. Validitas materi dan media memperoleh skor 78,25 % dan 85,56 %, serta respon siswa terhadap keterbacaan modul mencapai 85,99 %, mengindikasikan modul “sangat layak” digunakan.

Untuk perguruan tinggi, Akbar, Permana & Ramdhani (2024) mengembangkan modul CAD *Inventor* berbasis model 4D pada mata kuliah Desain Kendaraan di UPI. Tiga ahli memberikan penilaian kelayakan melebihi 90 %, dan 89 % mahasiswa menyatakan modul layak pakai.

Dalam bentuk multimedia, Ammar, Rufi'i & Suhari (2024) merancang e-modul *Inventor* dengan model ADDIE untuk kelas Gambar Teknik Manufaktur SMK. Modul divalidasi oleh ahli dan diuji dalam tahapan terbatas hingga besar, dengan hasil layak ($> 80\%$) dan dukungan kuat dari siswa.

Penelitian oleh Pangestu et al. (2024) di Universitas Negeri Malang mengembangkan media interaktif berbasis *Autodesk Inventor* 2023 untuk desain sheet-metal di SMK. Studi ini menggunakan model Borg & Gall, dengan validasi media mencapai 98,44% dan materi 89,28%, serta percobaan skala besar menunjukkan 91,09% keberhasilan implementasi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan modul pembelajaran berbasis CAD

menggunakan pendekatan R&D, termasuk validasi ahli terhadap isi modul. Namun, hingga saat ini, belum tersedia modul cetak *Autodesk Inventor* versi 2023 yang dirancang secara sistematis dan kontekstual untuk mendukung capaian pembelajaran mata kuliah CAD Teknik Mesin UNESA. Modul-modul yang ada umumnya menggunakan perangkat lunak versi lama atau berbasis tutorial digital, sehingga belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan dan kurikulum terbaru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengembangkan dan menguji kelayakan serta efektivitas modul *Autodesk Inventor* 2023 sebagai media pembelajaran desain teknik berbasis CAD. Penyajian hasil penelitian ini disusun berdasarkan tahapan dalam model pengembangan ADDIE yang meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Setiap tahap dideskripsikan secara sistematis untuk menunjukkan proses dan hasil pengembangan modul, serta disertai pembahasan yang dikaitkan dengan teori-teori relevan yang telah diuraikan pada kajian pustaka. Analisis data kuantitatif dilakukan terhadap hasil validasi ahli, hasil *pre-test* dan *post-test*, serta respon mahasiswa sebagai indikator kelayakan dan efektivitas modul yang dikembangkan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini dipilih karena sistematis dan sesuai untuk menghasilkan produk berupa modul pembelajaran berbasis perangkat lunak teknik.

Tahap *analisis* mencakup kajian terhadap kebutuhan mahasiswa dalam penguasaan pemodelan berbasis CAD, telaah terhadap capaian pembelajaran mata kuliah dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS) (terdapat pada lampiran), serta observasi awal terhadap ketersediaan media pembelajaran *Autodesk Inventor* di kelas. Evaluasi pada tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengembangan modul sesuai dengan kebutuhan kurikulum dan karakteristik mahasiswa.

Tahap *desain* dilakukan dengan merancang struktur modul serta menyusun instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli, soal *pre-post test*, dan angket respon mahasiswa. Evaluasi formatif dilakukan melalui konsultasi dengan dosen pembimbing untuk menilai aspek keterbacaan, kesesuaian indikator dengan tujuan pengukuran, serta kelayakan teknis penyusunan instrumen.

Pada tahap *pengembangan*, modul *Autodesk Inventor* 2023 disusun berdasarkan hasil tahap sebelumnya, kemudian divalidasi oleh sembilan validator yang terdiri

dari ahli materi, media, dan bahasa. Revisi dilakukan sesuai dengan saran validator untuk memperoleh modul yang layak dan siap diuji cobakan.

Tahap *implementasi* melibatkan sepuluh mahasiswa Teknik Mesin dalam uji coba terbatas. Mahasiswa mengerjakan pre-test, kemudian mempelajari isi modul, dan dilanjutkan dengan post-test. Di akhir sesi, mahasiswa juga diminta mengisi angket respon untuk mengetahui persepsi mereka terhadap kepraktisan dan manfaat modul.

Tahap *evaluasi* dilakukan secara sumatif dengan menganalisis efektivitas modul berdasarkan hasil pre-test dan post-test, serta penghitungan N-Gain. Selain itu, persepsi mahasiswa dianalisis untuk mengevaluasi sejauh mana modul memenuhi aspek kegunaan, kemudahan, tampilan, serta relevansi isi. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dan sebagai dasar pengembangan lanjutan modul di masa depan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi:

1. Analisis kelayakan modul didasarkan pada hasil penilaian dari sembilan validator ahli, yaitu tiga ahli materi, tiga ahli media, dan tiga ahli bahasa. Para validator menilai modul menggunakan instrumen lembar validasi dengan skala Likert 1-4, yaitu:

Tabel 1. Skala Likert 1-4

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang
1	Tidak Baik

(Sumber: Nurcahyo & Khasanah, (2016))

Data hasil penilaian dikumpulkan dalam bentuk skor, lalu dihitung rata-rata tiap aspek dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

Keterangan:

- \bar{X} = Skor rata-rata
- ΣX = Jumlah seluruh skor yang diberikan
- n = jumlah butir pertanyaan

Selanjutnya, skor rata-rata yang diperoleh dikonversi ke dalam bentuk kategori kelayakan modul dengan menggunakan pedoman Nurcahyo & Khasanah (2016) berikut:

Tabel 2 Kategori Kelayakan

Interval nilai	Kategori
$3,25 \leq x \leq 4,00$	Sangat Layak
$2,50 \leq x < 3,25$	Layak

$1,75 \leq x < 2,50$	Kurang Layak
$1,00 \leq x < 1,75$	Tidak Layak

(Sumber: Nurcahyo & Khasanah, (2016))

Hasil skor rata-rata disajikan dalam bentuk tabulasi dan visualisasi pada Bab IV untuk menunjukkan distribusi kelayakan dari setiap validator dan aspek modul.

2. Efektivitas modul, dianalisis dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test serta dihitung menggunakan rumus N-Gain (Hake, 1998) sebagai berikut:

$$N\text{-Gain} = \frac{Skor\ Post-test - Skor\ Pre-test}{Skor\ Maksimal - Skor\ Pre-test}$$

Interpretasi N-Gain (Hake, 1998):

Tabel 3. Interpretasi N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$\geq 0,70$	Tinggi
$0,30 - 0,69$	Sedang
$< 0,30$	Rendah

(Sumber: Hake, (1998))

3. Analisis persepsi mahasiswa, dilakukan berdasarkan skor rata-rata hasil pengisian angket skala Likert 1-4, kemudian dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori Kepuasan Responden

Skor Rata-rata	Kategori
3,26-4,00	Sangat Puas
2,51-3,25	Puas
1,76-2,50	Kurang Puas
1,00-1,75	Tidak Puas

(Sumber: Nurcahyo & Khasanah, (2016))

Hasil penilaian respon mahasiswa disajikan dalam bentuk tabel distribusi skor per indikator untuk menunjukkan aspek modul yang paling disukai dan perlu ditingkatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan modul *Autodesk Inventor 2023* sebagai media pembelajaran desain teknik berbasis CAD. Modul ini dikembangkan melalui model ADDIE yang terdiri dari tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Pada tahap analisis, berdasarkan Dokumen berupa Rencana Pembelajaran Semester (RPS) pada mata kuliah Gambar Teknik CAD di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin UNESA, kompetensi yang harus dicapai

mahasiswa mencakup penguasaan perangkat lunak CAD untuk menghasilkan gambar teknik dua dan tiga dimensi secara presisi dan sistematis. Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang tersedia masih terbatas pada file presentasi atau instruksi lisan dari dosen, modul dengan sumber referensi software tahun lampau, bahkan modul belum terstruktur dan sistematis.

Evaluasi pada tahap analisis dilakukan terhadap:

- Kesesuaian antara capaian pembelajaran di RPS dan media pembelajaran yang tersedia.
- Tingkat kebutuhan mahasiswa terhadap panduan belajar yang mandiri dan terstruktur
- Tingkat kesulitan mahasiswa dalam menguasai perintah dasar dan fitur lanjutan CAD

Hasil evaluasi menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan pembelajaran dan media yang tersedia, sehingga diperlukan pengembangan modul berbasis perangkat lunak Autodesk Inventor 2023 untuk menunjang ketercapaian CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah).

Pada tahap desain, ini menghasilkan beberapa perancangan awal yang dilakukan sebelum modul melalui tahap pengembangan. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini:

1) Penyusunan Instrumen Penelitian

Instrumen berupa: lembar validasi modul, lembar validasi instrumen soal *pre-post test*, lembar validasi angket respon mahasiswa, soal *pre-post test* sebagai alat ukur efektivitas modul, dan angket respon mahasiswa untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap kualitas dan manfaat modul.

2) Perancangan Modul

Hasil dari tahap perancangan modul Autodesk Inventor 2023 didasari pada hasil tahap analisis yang telah dilakukan. Perancangan yang dilakukan dalam modul ini meliputi: Sampul (*Cover*), Kata Pengantar, Daftar Isi, Petunjuk Penggunaan Modul, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian, Materi Pembelajaran, Penilaian/Evaluasi, dan Glosarium.

Penyusunan seluruh instrumen ini mengacu pada indikator-indikator yang relevan dengan aspek yang dinilai.

Pada tahap pengembangan, dilakukan validasi oleh sembilan orang validator yang mencakup ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Sebelum produk diuji coba kepada mahasiswa, modul harus melalui uji validasi untuk menentukan layak atau tidaknya modul tersebut sebagai media pembelajaran. Penyusunan modul dalam tahap pengembangan mengacu pada saran, masukan, dan petunjuk dari para ahli.

Berikut merupakan hasil penilaian validator ahli berupa saran dan masukan yang menjadi pedoman penulis melakukan revisi pada modul yang sedang dikembangkan:

1. Ahli Materi:

- Beberapa simulasi terdapat kata terjemahan perintah yang multi tafsir dan belum dicetak miring.
- Penulisan kalimat yang kurang sesuai pada bagian kompetensi dasar dan indikator pencapaian

2. Ahli Media:

- Beberapa tata letak dalam daftar gambar tidak sesuai.

3. Ahli Bahasa:

- Kosakata perlu ditingkatkan terutama dalam bagian petunjuk penggunaan modul.

Hasil tersebut yang digunakan penulis sebagai pedoman merevisi modul dalam bentuk akhir. Setelah melakukan revisi modul dengan mengacu pada saran dan masukan dari para ahli, skor penilaian pada lembar validasi ahli dihitung. Selanjutnya, skor rata-rata yang diperoleh dikonversi ke dalam bentuk kategori kelayakan modul dengan menggunakan pedoman yang disebutkan Nurcahyo & Khasanah (2016). Tabel berikut menyajikan hasil rekapitulasi validasi modul:

Tabel 5. Rekapitulasi sil Validasi Modul oleh Ahli

Validator	Jumlah Butir (n)	Skor Total (ΣX)	Rata-rata (\bar{X})	Kategori
Ahli Materi 1	21	80	3,81	Sangat Layak
Ahli Materi 2	21	76	3,62	Sangat Layak
Ahli Materi 3	21	79	3,76	Sangat Layak
Ahli Media 1	17	61	3,59	Sangat Layak
Ahli Media 2	17	62	3,65	Sangat Layak
Ahli Media 3	17	66	3,88	Sangat Layak
Ahli Bahasa 1	6	19	3,17	Layak
Ahli Bahasa 2	6	22	3,67	Sangat Layak
Ahli Bahasa 3	6	22	3,67	Sangat Layak
Total	132	487	3,69	Sangat Layak

Berdasarkan skor rata-rata keseluruhan skor rata-rata sebesar 3,69, maka modul pembelajaran Autodesk

Inventor 2023 termasuk dalam kategori "Sangat Layak" menurut pedoman konversi nilai kelayakan oleh Nurcahyo & Khasanah (2016). Dengan demikian, modul ini dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran dan dapat dilanjutkan ke tahap uji coba di lapangan.

Sebelum melakukan uji coba skala kecil terhadap mahasiswa, instrumen uji coba berupa soal pre-post test harus dilakukan uji kelayakan instrumen menggunakan 10 indikator (aspek materi, konstruksi, dan bahasa). Validator ahli yang menilai kelayakan soal pre-post test adalah validator ahli materi yang sama dengan validator modul. Untuk itu, rekapitulasi hasil validasi dari ketiga ahli materi tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Validasi Soal Pre-Post Test

Validator	Jumlah Butir (n)	Skor Total (ΣX)	Rata-rata (\bar{X})	Kategori
Ahli Materi 1	11	43	3,91	Sangat Layak
Ahli Materi 2	11	41	3,73	Sangat Layak
Ahli Materi 3	11	41	3,73	Sangat Layak
Total	33	125	3,79	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 7, skor rata-rata keseluruhan rata-rata sebesar 3.79, maka instrumen soal pre-post tes termasuk dalam kategori "Sangat Layak" dan siap digunakan sebagai instrumen uji coba kepada mahasiswa.

Setelah instrumen soal divalidasi, instrumen angket respon mahasiswa juga harus melalui proses tersebut. Berikut tabel rekapitulasi hasil penilaian angket respon tersebut.

Tabel 7. Hasil Validasi Angket Respon Mahasiswa

Validator	Jumlah Butir (n)	Skor Total (ΣX)	Rata-rata (\bar{X})	Kategori
Ahli Media 1	6	24	4	Sangat Layak

Pada tabel 7 menunjukkan hasil validasi terhadap angket respon mahasiswa diperoleh skor maksimum yang termasuk dalam kategori sangat layak.

Pada tahap implementasi, uji coba dilakukan pada kelas skala kecil kepada sampel yang telah dipilih oleh peneliti. Berikut beberapa tahapan yang dilaksanakan.

1) Pre-test

Uji coba ini terdiri dari 20 soal pilihan ganda yang telah divalidasi sebelumnya. Pelaksanaan *pre-test* dilakukan sebelum 10 orang mahasiswa menerima perlakuan pembelajaran modul Autodesk Inventor 2023.

Data hasil *pre-test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Nilai Hasil *Pre-test*

No	Nama Mahasiswa	Nilai <i>Pre-test</i>
1	Afdellilah Audre Z.S	70
2	Ahmad Regan S	90
3	Burhan Fauzan	50
4	Dimas Pramudia	70
5	Firdiansyah Indrianto	50
6	M. Hasan Febriansyah	65
7	M. Maulana Rasyid F	65
8	Reynaldi Bagaskara Utomo	60
9	Sanita Harianto	60
10	Yoga Pangestu Lila M	75

2) *post-test*

Sebelum melakukan *post-test* mahasiswa diberikan perlakuan pembelajaran modul Autodesk Inventor 2023. Mahasiswa diberikan paparan isi materi modul oleh peneliti, kemudian diberi kesempatan melakukan pembelajaran modul secara mandiri untuk mengulang keseluruhan isi modul.

Data hasil *post-test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Nilai Hasil *Pre-test*

No	Nama Mahasiswa	Nilai <i>Pre-test</i>
1	Afdellilah Audre Z.S	70
2	Ahmad Regan S	90
3	Burhan Fauzan	50
4	Dimas Pramudia	70
5	Firdiansyah Indrianto	50
6	M. Hasan Febriansyah	65
7	M. Maulana Rasyid F	65
8	Reynaldi Bagaskara Utomo	60
9	Sanita Harianto	60
10	Yoga Pangestu Lila M	75

3) Respon Mahasiswa

Setelah *post-test* dilakukan, mahasiswa diberi angket berupa lembar respon mahasiswa terkait penggunaan modul Autodesk Inventor 2023. Seluruh

data yang terkumpul pada tahap ini akan sebagai dasar analisis pada tahapan selanjutnya.

Tahap evaluasi adalah langkah terakhir dalam model ADDIE. Pada tahap ini, program pembelajaran dievaluasi untuk menilai keefektifannya dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan

1. Efektivitas Modul berdasar uji coba skala kecil

Untuk mengetahui seberapa efektifnya penggunaan modul Autodesk Inventor 2023, maka peneliti melakukan uji *gain* berdasarkan hasil nilai *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dan *post-test* masing-masing terdiri dari 20 soal pilihan ganda dengan total skor maksimal 100. Adapun hasil yang didapat sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Efektivitas Modul dengan n-gain

No.	Nama	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	N-Gain	Kategori
1	AAZS	70	95	0,83	Tinggi
2	ARS	90	100	1	Tinggi
3	BF	50	85	0,7	Sedang
4	DP	70	100	1	Tinggi
5	FI	50	85	0,7	Sedang
6	MHF	65	90	0,71	Tinggi
7	MMRF	65	90	0,71	Tinggi
8	RBU	60	85	0,63	Sedang
9	SH	60	90	0,75	Tinggi
10	YPLM	75	95	0,8	Tinggi
Rata-rata		65,5	91,5	0,78	Tinggi

Berdasarkan Tabel 10 di atas menunjukkan bahwa rata-rata skor hasil uji *n-gain* untuk *pre-test* dan *post-test* mahasiswa adalah 0,78, dengan nilai $> 0,7$ peningkatan hasil belajar yang ditunjukkan cukup signifikan dan berada dalam kategori tinggi.

Hasil tersebut membuktikan bahwa penggunaan modul pembelajaran Autodesk Inventor 2023 sangat efektif digunakan dalam pembelajaran desain teknik berbasis CAD.

2. Analisis Respon Mahasiswa

Untuk mengukur tingkat kepuasan mahasiswa peserta uji coba terhadap penggunaan modul Autodesk Inventor 2023, maka peneliti menganalisis data hasil pengisian angket respon mahasiswa.

Berikut merupakan tabel hasil analisis data angket yang telah diberikan pada mahasiswa:

Tabel 11. Hasil Analisis Angket Respon Mahasiswa

Nama Mahasiswa	Jumlah Butir (n)	Skor Total (ΣX)	Rata-rata (\bar{X})	Kategori
AAZS	16	62	3,88	Sangat Puas
ARS	16	55	3,44	Sangat Puas
BF	16	53	3,31	Sangat Puas
DP	16	55	3,44	Sangat Puas
FI	16	54	3,38	Sangat Puas
MHF	16	55	3,44	Sangat Puas
MMRF	16	58	3,62	Sangat Puas
RBU	16	60	3,75	Sangat Puas
SH	16	63	3,94	Sangat Puas
YPLM	16	60	3,75	Sangat Puas
Total	160	575	3,59	Sangat Puas

Berdasarkan Tabel 11, mahasiswa memberikan respon yang sangat positif terhadap modul yang dikembangkan. Hasil keseluruhan skor yang diperoleh dari penyebaran angket respon dengan nilai rata-rata 3,59 termasuk dalam kategori sangat puas. Hasil dari analisis tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa kriteria modul Autodesk Inventor 2023 dapat tercapai berdasarkan respon mahasiswa terhadap indikator isi, bahasa, tampilan, kemudahan, dan manfaat praktis dengan kategori sangat puas.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Modul pembelajaran Autodesk Inventor 2023 dinyatakan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran desain teknik berbasis CAD. Hal ini didukung oleh hasil validasi dari sembilan validator ahli yang mencakup aspek materi, media, dan bahasa, dengan skor rata-rata keseluruhan sebesar 3,69. Penilaian tersebut mengacu pada pedoman kelayakan modul dari

- Nurcahyo & Khasanah (2016) yang menempatkan nilai tersebut dalam kategori sangat layak.
- Modul yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa, berdasarkan perbandingan nilai pre-test dan post-test. Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,78 termasuk dalam kategori tinggi, menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami peningkatan pemahaman yang signifikan setelah menggunakan modul.
 - Respon mahasiswa terhadap modul menunjukkan hasil sangat positif, dengan skor rata-rata angket respon sebesar 3,59 (kategori sangat puas), yang mencerminkan bahwa modul ini disukai dan dinilai bermanfaat dalam mendukung pembelajaran desain teknik berbasis CAD.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai, peneliti menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

- Bagi pendidik, modul ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar mandiri maupun terintegrasi dalam pembelajaran tatap muka maupun daring untuk mata kuliah desain teknik berbasis CAD.
- Bagi pengembang kurikulum atau institusi, modul ini dapat dijadikan referensi dalam penyusunan perangkat ajar berbasis software teknik untuk mendukung ketercapaian CPMK di bidang pemodelan 2D/3D dan perakitan digital.
- Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menguji keefektifan modul dalam skala yang lebih luas, membandingkan dengan media pembelajaran lain, atau mengembangkan modul lanjutan yang mendalami fitur tingkat lanjut dari Autodesk Inventor.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M., & Ngadiyono, N. (2016). Pengembangan modul pembelajaran berbasis Contextual Teaching and Learning pada materi Autodesk Inventor. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 18(2), 67–75.
- Achmad, M., & Ngadiyono, N. (2016). Pengembangan modul pembelajaran berbasis Contextual Teaching and Learning pada materi Autodesk Inventor. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 18(2), 67–75.
- Akbar, F., Permana, I., & Ramdhani, A. (2024). Pengembangan modul CAD Inventor berbasis model 4D pada mata kuliah desain kendaraan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 22(1), 55–65.

- Daryanto. (2013). *Media pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dick, W., & Carey, L. (2001). *The systematic design of instruction* (5th ed.). New York: Longman.
- Dieter, G. E., & Schmidt, L. C. (2013). *Engineering design* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2002). *Instructional media and technologies for learning* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Noer Arifin, & Susanti, A. (2018). Pengembangan modul pembelajaran Autodesk Inventor menggunakan model Dick & Carey. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 16(1), 22–30.
- Nurcahyo, H., & Khasanah, U. (2016). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 18(1), 88–96.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Ramos, Basilio, & Melgosa, Carlos. (2020). “*CAD Learning in Mechanical Engineering at Universities*.” *Computer-Aided Design and Applications*, 18(1), 24–41.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. (2010). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. (2010). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Weijters, B., Geuens, M., & Schillewaert, N. (2010). The stability of individual response styles. *Psychological Methods*, 15(1), 96–110.
- Zeid, I. (2005). *Mastering CAD/CAM* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.