

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN GAMBAR TEKNIK  
MANUFAKTUR DENGAN *AUTODESK INVENTOR***

**TESIS**



**Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan  
Gelar Magister Pendidikan Teknologi dan Kejuruan**

**Oleh:  
FADLY NENDRA  
NIM. 17138015**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2019**

## **ABSTRACT**

**Fadly Nendra, 2019. *Development of Manufacturing Engineering Drawing Learning Modules with Autodesk Inventor.***

*This research aims to develop produces learning modules on Manufacturing Engineering Drawings that are interesting and appropriate for use in learning, and to learn the practicality of modules in the learning process, as well as to find out the learning modules in improving student learning outcomes. The advantage of modules is that it gives students the opportunity to recognize 3D drawing software that has been used to compete in the industrial world, and can improve student competency and improve skills using Autodesk Inventor software.*

*The design of research and development uses 4D development model consisting of 4 main parts, namely Define, Design, Develop, and Dissemination. The subjects of this study were students of class XI TPM SMK Negeri 1 Padang. The type of plure were primary data where the data provided by lecturers, teachers and students. Questionnaire data collection instrument. The data analysis technique used is descriptive data analysis technique that is by describing the validity, practicality and effectiveness of this learning module.*

*The results obtained from the study of this development as follows: (1) Generate a CAD-based learning module, (2) Validity of module declared invalid by media experts (0.85), subject matter experts (0.92) and linguists (0 , 89), (3) the practicalities of learning modules based on the response of teachers expressed very practical (88.02%) and is based on student's responses revealed very practical (87.50%), (4) Effectiveness of learning module was declared effective can improve learning outcomes of students (85.24%). Based on the findings of this study concluded that learning module is valid, practical and effective to be used as a learning module in Manufacturing Engineering Drawing.*

**Keywords:** *Module, Learning Outcomes, Validity, Practicalities, Effectiveness.*

## ABSTRAK

**Fadly Nendra, 2019. Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor*. Tesis Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.**

Penelitian pengembangan ini bertujuan menghasilkan modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur yang menarik dan layak digunakan dalam pembelajaran, dan untuk mengetahui praktikalitas modul dalam proses pembelajaran, serta untuk mengetahui efektivitas modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Kelebihan modul pembelajaran adalah memberi kesempatan kepada siswa untuk mengenal software gambar 3D yang telah digunakan untuk bersaing di dunia industri, dan dapat meningkatkan kompetensi siswa serta mempunyai keterampilan menggambar menggunakan *software Autodesk Inventor*.

Desain penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu, *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI TPM SMK Negeri 1 Padang. Jenis data yaitu data primer dimana data yang diberikan oleh dosen, guru dan siswa. Instrumen pengumpul data berbentuk angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif yaitu dengan mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul pembelajaran ini.

Hasil yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini sebagai berikut: (1) Menghasilkan sebuah modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur, (2) Validitas modul dinyatakan valid oleh ahli media (0,85), ahli materi (0,92) dan ahli bahasa (0,89), (3) Praktikalitas modul pembelajaran berdasarkan respon guru dinyatakan sangat praktis (88,02%) dan berdasarkan respon siswa dinyatakan sangat praktis (87,50%), (4) Efektivitas modul pembelajaran dinyatakan efektif dapat meningkatkan hasil belajar siswa (85,24%). Berdasarkan temuan penelitian ini disimpulkan bahwa modul pembelajaran ini valid, praktis dan efektif untuk dimanfaatkan sebagai modul pembelajaran pada mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur.

**Kata Kunci:** Modul, Hasil Belajar, Validitas, Praktikalitas, Efektivitas.

## PERSETUJUAN AKHIR TESIS

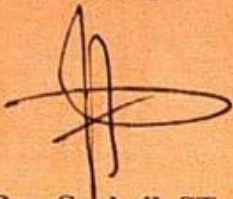
---

Mahasiswa  
NIM  
Program Studi

: Fadly Nendra  
: 17138015  
: Magister (S2) PTK

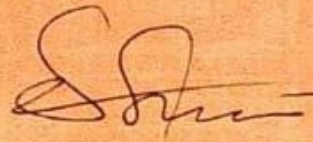
### MENYETUJUI

Pembimbing I,



Drs. Syahril, ST., MSCE., Ph.D.  
NIP. 19640506 198903 1 002

Pembimbing II,



Dr. Rijal Abdullah, M.T.  
NIP. 19610328 198609 1 001

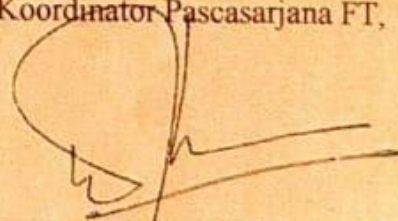
### PENGESAHAN

Dekan,



Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.  
NIP. 19591204 198503 1 004

Koordinator Pascasarjana FT,



Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.  
NIP. 19520822 197710 1 001

**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN TESIS**

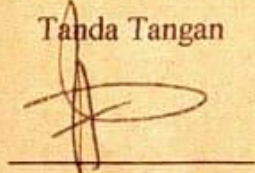
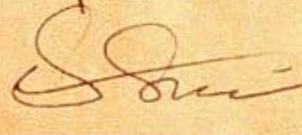
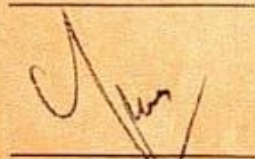
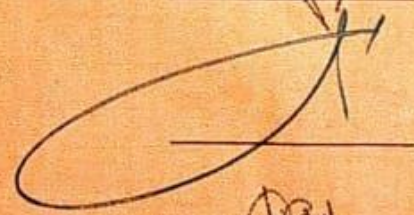
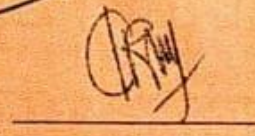
---

**TESIS**

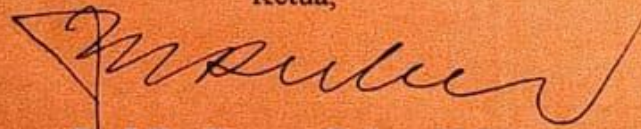
Mahasiswa : Fadly Nendra  
NIM : 17138015

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tesis

Program Magister Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Tanggal : 07 November 2019

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<b><u>Drs. Syahril, ST., MSCE., Ph.D.</u></b> (Ketua)	
2	<b><u>Dr. Rijal Abdullah, M.T.</u></b> (Sekretaris)	
3	<b><u>Prof. Dr. Suparno, M.Pd.</u></b> (Anggota)	
4	<b><u>Dr. Sukardi, M.T.</u></b> (Anggota)	
5	<b><u>Dr. Arwizet K, ST., M.T.</u></b> (Anggota)	

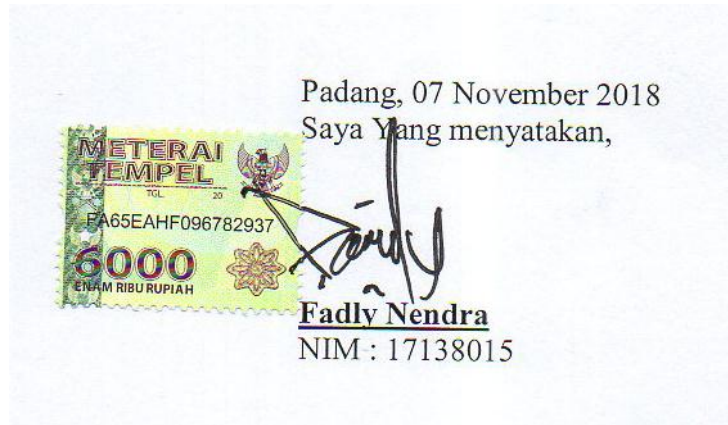
Padang, 07 November 2019  
Program Studi Magister (S2) Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Ketua,

  
**Prof. Dr. Kasman Rukun, M.Pd.**  
NIP. 19550921 198303 1 004

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “**Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor***” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, dengan arahan dari tim pembimbing dan saran dari kontributor.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip dengan jelas dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, Saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* *ahirabbil 'Alamiin*, Puji dan syukur peneliti haturkan ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat-Nya yang tak terhingga sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “**Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan Autodesk Inventor**”. Salawat dan salam semoga selalu dilimpahkan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang dengan seluruh jiwa dan raganya membawa umat manusia dari kehidupan jahiliyah menuju alam yang penuh dalam cahaya ilmu pengetahuan, aqidah yang baik dan berakhlak mulia.

Penulisan tesis ini disusun dalam rangka sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi peneliti pada Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan tesis ini banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Syahril, ST. MSCE. Ph.D., selaku Pembimbing I dan Dr. Rijal Abdullah, M.T., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan kontribusi dalam penyempurnaan tesis ini.
2. Prof. Dr. Suparno M.Pd., Dr. Sukardi, M.T., dan Dr. Arwizet K, S.T, M.T., selaku Kontributor yang memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan tesis ini;
3. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Prof. Dr. Nizwardi Jalius, M.Ed., selaku Koordinator Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Prof. Dr. Kasman Rukun, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Magister S2 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Dr. Edidas, M.T., Dr. Elfi Tasrif, M.T., dan Dr. Ir. Remon Lapisa, ST., M.T., M.Sc. serta Dr. Tressyalina, S.Pd., M.Pd selaku Validator yang ikut berkontribusi dalam penyempurnaan tesis ini.

7. Yusnib, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur di SMK Negeri 1 Padang dan validator materi yang ikut berkontribusi.
8. Teristimewa kepada kedua orang tua Peneliti Ayahanda Indra Sutrisno (alm) dan Ibunda Netriwati serta adik-adik tercinta, yang memberika do'a kasih sayang dan dukungan yang tulus sehingga peneliti penuh semangat dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Yumn Jamilah S.Pd., M.Pd.T, yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan serta motivasi selama proses pengerjaan tesis ini.
10. Teman-teman seperjuangan dan berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berkontribusi dalam penyelesaian tesis ini.

Semoga Allah *Subhaana Wa Ta'ala* membalas semua jasa baik tersebut dan menjadi catatan kemuliaan di sisi-Nya Amiin. Akhirnya peneliti menyadari bahwa dalam penulisan ini terdapat banyak kekurangan. Peneliti berharap adanya masukan dan saran sehingga tesis ini dapat memberikan manfaat khususnya dalam rangka pengembangan untuk penulisan tesis dan melanjutkan penelitian yang akan dilakukan selanjutnya. Semoga Allah *Subhaana Wa Ta'ala* memberkati dan meridhoi kita semua. *Amin Ya Rabbal 'Alamiin.*

Padang, 07 November 2019

Peneliti

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>PERSETUJUAN AKHIR TESIS</b> .....	iii
<b>PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Batasan Masalah .....	8
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Pengembangan .....	9
F. Manfaat Pengembangan .....	9
G. Spesifikasi Produk Pengembangan .....	10
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	10
1. Asumsi .....	10
2. Keterbatasan Pengembangan .....	10
I. Definisi Operasional .....	11
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kerangka Teoritis .....	12
1. Modul Pembelajaran .....	12
2. <i>Computer Aided Design</i> (CAD) .....	17
3. <i>Autodesk Inventor</i> .....	18
4. Mata Pelajaran Gambar Teknik Manufaktur .....	21

B. Penelitian yang Relevan .....	24
C. Kerangka Konseptual .....	26
D. Pertanyaan Penelitian .....	27
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Model Pengembangan .....	29
B. Prosedur Pengembangan .....	30
1. Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	30
2. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	31
3. Tahap Pengembangan ( <i>Development</i> ) .....	32
4. Tahap Penyebaran ( <i>Dissemination</i> ) .....	33
C. Uji Coba Produk .....	34
D. Subjek Uji Coba .....	36
E. Jenis Data .....	36
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	36
1. Lembar Validasi Modul .....	37
2. Lembar Praktikalitas Modul .....	38
3. Lembar Efektivitas Modul .....	39
G. Teknik Analisis Data .....	42
1. Analisis Data Validitas Modul .....	42
2. Analisis Data Praktikalitas Modul .....	43
3. Analisis Data Efektivitas Modul .....	44
<b>BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Pengembangan .....	46
1. Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	46
2. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	50
3. Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ) .....	56
4. Tahap Penyebaran ( <i>Dissemination</i> ) .....	67
B. Pembahasan .....	68
1. Modul Pembelajaran .....	68
2. Validitas Modul Pembelajaran .....	69
3. Praktikalitas Modul Pembelajaran .....	71

4. Efektivitas Modul Pembelajaran .....	72
C. Keterbatasan Penelitian .....	73
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	74
B. Implikasi .....	75
C. Saran .....	75
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1.1. Hasil Belajar Gambar Teknik Mesin Siswa Kelas XI Teknik Mesin SMK Negeri 1 Padang .....	5
2.1. Perkembangan <i>Autodesk Inventor</i> .....	21
2.2. Bahasa dan Gambar .....	22
3.1. Validator Modul Pembelajaran .....	32
3.2. Desain Uji Coba Produk .....	35
3.3. Kisi-Kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Media .....	37
3.4. Kisi-Kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Materi .....	37
3.5. Kisi-Kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Bahasa .....	38
3.6. Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas Respon Siswa .....	38
3.7. Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas Respon Guru .....	38
3.8. Interpretasi Reliabilitas .....	40
3.9. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal .....	41
3.10. Klasifikasi Daya Pembeda Soal .....	42
3.11. Kriteria Tingkat Validitas .....	43
3.12. Kategori Praktikalitas .....	44
3.13. Kriteria Penilaian Kecakapan Akademik .....	45
4.1. Rumusan Kompetensi Dasar Gambar Teknik Manufaktur .....	50
4.2. Hasil Revisi dari Validator .....	57
4.3. Hasil Rekapitulasi Validasi Media .....	59
4.4. Hasil Rekapitulasi Validasi Materi .....	60
4.5. Hasil Rekapitulasi Validasi Bahasa .....	60
4.6. <i>N-gain</i> Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	65
4.7. Uji Efektivitas ditinjau dari Hasil Belajar .....	67
4.8. Interval Nilai Akhir .....	67

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Penyampaian Informasi .....	22
2.2. Diagram Kerangka Konseptual .....	27
3.1. Prosedur Pengembangan Model 4-D .....	34
4.1. Desain <i>Cover</i> Modul .....	51
4.2. Desain Kata Pengantar .....	52
4.3. Desain Daftar Isi .....	53
4.4. Desain Petunjuk Penggunaan Modul .....	53
4.5. Desain Peta Informasi Modul .....	54
4.6. Desain Glosarium .....	54
4.7. Desain Deskripsi Modul .....	55
4.8. Desain Pembelajaran Teori Modul .....	55
4.9. Desain Penutup .....	56
4.10. Diagram Hasil Validasi Modul Pembelajaran secara Keseluruhan .....	61
4.11. Diagram Praktikalitas Respon Guru .....	62
4.12. Diagram Data Uji Praktikalitas Respon Siswa .....	63
4.13. Histogram Hasil Nilai <i>Pretest</i> Siswa .....	64
4.14. Histogram Hasil Nilai <i>Posttest</i> Siswa .....	64
4.15. Grafik Peningkatan Nilai Siswa .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Surat Keterangan Telah Penelitian .....	81
2. Silabus Pembelajaran .....	82
3. Hasil Identifikasi Kompetensi Dasar .....	86
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	87
5. Lembar Validasi Media .....	96
6. Analisis Data Validator Media .....	98
7. Lembar Validasi Materi .....	101
8. Analisis Data Validator Materi .....	104
9. Lembar Validasi Bahasa .....	108
10. Analisis Data Validator Bahasa .....	109
11. Lembar Praktikalitas Guru .....	111
12. Lembar Angket Siswa .....	114
13. Lembar Validasi Angket Siswa .....	117
14. Tabulasi Data Uji Coba .....	118
15. Data Hasil Belajar .....	121
16. Data Penilaian Sikap, Kognitif, dan Psikomotor .....	124
17. Soal Uji Coba .....	127

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di bangun dengan tujuan membekali peserta didik agar berkompeten pada paket keahlian masing-masing yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap. Lulusan SMK diharapkan dapat menjadi tenaga kerja siap pakai yang memiliki kompetensi sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Untuk mewujudkan hal tersebut, maka dilakukan penyempurnaan kurikulum pendidikan kejuruan demi peningkatan kompetensi siswa. Pada saat ini pemerintah telah menerapkan kurikulum 2013 secara bertahap dan diharapkan pada tahun 2020, seluruh sekolah di Indonesia telah menerapkan kurikulum 2013.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 60 Tahun 2014 tentang kurikulum 2013 SMK/MAK, mata pelajaran pada SMK dikelompokkan menjadi kelompok A, kelompok B, dan kelompok C. Mata pelajaran umum kelompok A merupakan program kurikuler yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan peserta didik sebagai dasar dan penguatan kemampuan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Mata pelajaran umum kelompok B merupakan program kurikuler bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan peserta didik terkait lingkungan dalam bidang sosial, budaya, dan seni. Mata pelajaran peminatan kejuruan kelompok C program kurikuler bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan peserta didik sesuai dengan minat, bakat dan/atau kemampuan dalam bidang kejuruan, program kejuruan, dan paket kejuruan.

Mata pelajaran kelompok C merupakan muatan peminatan kejuruan. Mata pelajaran ini bersifat spesifik dan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing jurusan. Kelompok mata pelajaran ini berfungsi untuk membekali

peserta didik agar memiliki kompetensi kerja yang sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Kelompok mata pelajaran ini dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok C1 dasar bidang keahlian, C2 dasar program keahlian, dan C3 kompetensi keahlian. Dalam pelaksanaannya, pelajaran produktif mempunyai jam lebih banyak dibandingkan dengan jumlah jam pelajaran kelompok A (adaptif) dan kelompok B (normatif).

Peraturan Direktur Jendral Pendidikan Dasar dan Mengengah Nomor 06/D.D5/KK/2018 tanggal 7 Juni 2018 tentang Spektrum Keahlian Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)/Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) menyatakan bahwa Program Keahlian Teknik Mesin terdapat enam kompetensi keahlian yaitu Teknik Pemesinan, Teknik Pengelasan, Teknik Pengecoran Logam, Teknik Mekanik Industri, Teknik Perancangan, dan Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur (<https://psmk.kemdikbud.go.id/> diakses pada tanggal 6 november 2019).

Berdasarkan spektrum dan struktur kurikulum keahlian SMK, mata pelajaran Gambar Teknik merupakan salah satu mata pelajaran dalam kelompok C3 pada paket Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan. Pada mata pelajaran ini siswa dituntut untuk memahami aturan teknik gambar mesin, menjelaskan konsep dasar *Computer Aided Design (CAD)*, menerapkan sistem koordinat pada gambar CAD 2D, membuat dan memodifikasi gambar 2D serta menyajikan gambar detail komponen mesin dengan CAD 2D. Kompetensi tersebut perlu dikuasai sebagai bekal dalam mempertajam pemahaman teori untuk materi selanjutnya. Pada pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur juga harus memperhatikan bagaimana siswa bisa mendapatkan pengetahuan sekaligus keterampilan dalam mendesain gambar. Peran guru bukan hanya sekedar menyampaikan teori kepada siswa, tetapi juga melibatkan siswa menggunakan keterampilan siswa dalam mendesain Gambar Teknik.

Gambar Teknik merupakan alat untuk menyatakan ide atau gagasan ahli teknik (Amri & Sumbodo, 2018). Oleh karena itu gambar teknik sering juga disebut sebagai bahasa teknik atau bahasa bagi kalangan ahli teknik. Informasi yang terkandung dalam gambar harus lengkap, tepat, jelas, dan ringkas supaya

maksud yang terkandung dalam gambar dapat ditelaah dengan baik oleh pembaca gambar tersebut. Gambar dalam teknik dipakai sebagai sarana untuk mengemukakan gagasan tentang konstruksi pekerjaan. Dengan demikian secara ringkas dapat dikatakan bahwa gambar berfungsi sebagai bahasa teknik di industri permesinan (Khumaedi, 2009).

Bahasa teknik yang dimaksud adalah bahasa untuk sarjana teknik yang mengandung pengertian sebuah alat yang menyatakan maksud dari seseorang sarjana teknik berupa Gambar Teknik (Suharto, 2005:9). Sarjana dan orang-orang yang bergelut di bidang permesinan harus mampu menguasai pengetahuan dasar tentang bagaimana cara menggambar yang benar agar informasi yang disampaikan melalui gambar yang dibuatnya mudah dibaca dan dipahami oleh pembaca. Siswa yang mengambil jurusan Teknik Mesin dari lembaga SMK merupakan komponen yang tergolong dalam orang yang bergelut di bidang permesinan. Oleh sebab itu siswa Jurusan Teknik Mesin harus menguasai Gambar Teknik.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, banyak *software* untuk menggambar yang diciptakan dengan tujuan untuk mempermudah proses pembuatan desain. Salah satu jenis *software* yang digunakan untuk menggambar adalah *Computer Aided Design (CAD)*. CAD dapat diartikan sebagai sebuah program komputer untuk membantu dalam membuat, memodifikasi, dan menganalisis suatu produk atau bagian dari suatu produk. Kegiatan membuat desain dimulai dari pengumpulan ide, pembuatan sketsa (konsep), membuat model, membuat gambar detail, menganalisis desain, sampai dengan membuat simulasi atau animasi. Penggunaan CAD akan mencakup keseluruhan proses desain dan dapat terakomodir dengan cepat dan murah. Sehingga industri akan lebih efisien dalam melakukan proses desain. Di dunia industri saat ini, CAD semakin dipercaya untuk membantu pembuatan desain produk. Banyak program CAD yang digunakan di dunia industri, antara lain: *AutoCAD*, *Solidworks*, *Autodesk Inventor*, *Catia*, dan sebagainya.

Menanggapi tantangan dunia industri serta kemajuan teknologi, SMK dituntut untuk menyiapkan peserta didiknya menjadi lulusan yang professional

dan siap mengisi kebutuhan dunia kerja. Jurusan Teknik Mesin merupakan jurusan yang mempersiapkan lulusannya bekerja di industri khususnya perusahaan otomotif, manufaktur, mesin alat berat dan bahkan institusi pendidikan serta penelitian. Lowongan dalam bidang manufaktur saat ini sangat berpotensi adalah tenaga kerja yang memiliki keahlian dalam menggunakan CAD. Menggambar dengan menggunakan CAD dibagi menjadi 2 yaitu: menggambar 2 dimensi dan menggambar 3 dimensi. Siswa dalam melakukan penggambaran masih menggunakan *software AutoCAD*. Namun untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam bersaing di dunia industri, pada tahun 2015 penggambaran dengan sistem CAD menggunakan *Autodesk Inventor Profesional*. Akan tetapi, dalam proses pembelajaran tersebut terdapat beberapa permasalahan. Permasalah-permasalahan tersebut ditemui oleh peneliti saat melakukan observasi dan wawancara langsung ke sekolah.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti pada bulan Juni 2019 di SMKN 1 Padang dengan bapak Yusnib, S.Pd yaitu guru mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur yang setiap tahunnya memegang mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur tersebut bahwa dalam proses pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur yang selama ini dilakukan di kelas masih didominasi ceramah menggunakan infokus untuk mencapai keterampilan Gambar Teknik Manufaktur, setelah pembelajaran teori dilakukan maka guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa. Sehingga dapat disimpulkan proses pembelajaran seperti ini hanya terpusat kepada guru (*Teacher Center Learning*). Pembelajaran *Teacher Center Learning* yang dimaksud disini adalah guru menjadi pusat dari proses belajar mengajar yang terjadi dalam kelas (penyampaian informasi).

Wawancara terhadap beberapa orang siswa yang telah mengikuti mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur, terungkap bahwa pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur ini bagi sebagian siswa merupakan pembelajaran yang dianggap sulit. Kesulitan siswa dikarenakan terbatasnya waktu belajar, sumber belajar, kebanyakan sumber belajar berupa *handout jobsheet* dan *slide power*

*point* dari guru karena belum tersedianya modul pembelajaran dengan model pembelajaran untuk mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur.

Suasana pembelajaran berpusat pada guru menyebabkan kebosanan bagi siswa, terlihat dari kegiatan siswa yang banyak melamun, siswa tidak mendengarkan guru saat menjelaskan dan siswapun jarang mau menjawab pertanyaan dari guru saat diberi pertanyaan. Berkaitan dengan itu siswa mengharapkan adanya model pembelajaran yang menciptakan proses belajar yang efektif, menarik, interaktif dan menyenangkan. Selain itu dalam proses pembelajaran, aktifitas belajar siswa rendah, dan tugas-tugas yang diberikan kepada siswa umumnya tidak terselesaikan berdasarkan waktu yang telah ditetapkan.

Kesulitan siswa memahami materi pada mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur berdampak pada hasil belajar siswa dimana nilai siswa cenderung belum optimal. Merujuk pada permasalahan perolehan nilai yang belum maksimal, maka diperlukan *software Autodesk Inventor* untuk mengatasinya karena program ini akan membuat siswa aktif dan efektif untuk belajar agar hasil belajarnya bisa menjadi lebih baik dari yang sebelumnya.

Kesulitan siswa memahami materi pada mata pelajaran Gambar Teknik berdampak pada hasil belajar siswa dimana nilai siswa cenderung belum optimal. Total siswa keseluruhan 34 siswa yang hanya terdiri dari satu kelas. Ada 14 siswa yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Hal ini dapat dilihat dari perolehan hasil belajar Mid Semester Gambar Teknik Mesin pada semester ganjil 2017/2018 (lihat Tabel 1.1).

Tabel 1.1. Hasil Belajar Gambar Teknik Mesin Siswa Kelas XI Teknik Mesin SMK Negeri 1 Padang

No	Interval Skor	Jumlah siswa
1	80-100	20
2	60-79	10
3	10-59	4

Sumber: Dokumentasi Program Keahlian Teknik Mesin SMKN 1 Padang.

Berdasarkan Tabel 1.1 di atas, diperoleh data yang menunjukkan jumlah siswa yang mendapat nilai di atas 80 hanya berjumlah 20 orang, nilai di atas 60 hanya 10 orang, sedangkan siswa yang mendapatkan nilai di bawah 60 terdapat empat orang. Alangkah disayangkan apabila siswa tidak mendapatkan nilai memuaskan karena mengingat perlunya kemahiran dalam membuat gambar teknik sebagai salah satu persyaratan ujian akhir kompetensi dan juga sangat dibutuhkan dalam dunia industri khususnya di bidang Manufaktur. Untuk mencapai itu semua siswa harus bisa memahami dan terampil dalam menggunakan *Autodesk Inventor* dengan benar, memodifikasi dan membuat gambar CAD 2D. Di dunia industri saat ini, CAD semakin dipercaya untuk membantu pembuatan desain produk (Seppala & Migler, 2016).

Merujuk pada permasalahan perolehan nilai yang belum maksimal, maka diperlukan aplikasi *Autodesk Inventor* untuk mengatasinya karena program ini akan membuat siswa aktif dan efektif untuk belajar agar hasil belajarnya bisa menjadi lebih baik dari yang sebelumnya.

Modul adalah satu kesatuan program yang dapat mengukur tujuan sebuah pembelajaran. Nasution (2009:205) menyatakan, “modul merupakan suatu unit yang lengkap dan berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar yang disusun untuk membantu peserta didik mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan dengan khusus dan jelas”. Oleh sebab itu dengan adanya media pembelajaran yang mendukung seperti modul, diharapkan dapat meningkatkan proses pembelajaran dengan baik sesuai dengan Standar Isi, Standar Proses, dan Standar Kompetensi Lulusan yang hendak dicapai.

Modul adalah suatu media cetak yang tersusun dengan bahasa sistematis, operasional dan memiliki komponen lengkap yang berisi bahan-bahan pembelajaran suatu materi yang akan dipelajari dan penggunaannya terarah (Sabri, 2007). Begitu juga Prastowo, (2013) berpendapat yang sama bahwa modul merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa seorang guru. Sedangkan menurut (Poerwanti, 2017) bahwa modul ialah bahan ajar disusun

dengan tujuan menyediakan bahan untuk pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku. Bahan ajar dikatakan layak apabila memenuhi empat komponen yaitu komponen kelayakan isi, komponen kelayakan kebahasaan, komponen kelayakan penyajian, komponen kelayakan kegrafikan (Dediknas, 2007).

Arsyad (2006:11) mengatakan bahwa agar proses pembelajaran dapat berhasil dengan baik, siswa sebaiknya diajak untuk memanfaatkan semua alat indranya dan guru berupaya untuk menampilkan rangsangan (stimulus) yang dapat diproses dengan berbagai indra. Semakin banyak alat indra yang digunakan untuk menerima dan mengolah informasi semakin besar kemungkinan informasi tersebut dapat dipahami dan disimpan dalam memori ingatan. Penggunaan media cetak seperti buku, *job sheet* maupun modul memiliki keterbatasan utama yaitu pengguna hanya bisa mengetahui teorinya saja secara gambar sedangkan penggunaannya tidak dipahami langkah-langkah pengerjaannya.

Fakta hasil obeservasi di sekolah pada bulan Juni 2019, peserta didik tidak paham dengan langkah pengerjaan yang telah diajarkan saat dilakukan praktek langsung dalam pembelajaran menggambar teknik. Hal ini menyebabkan peserta didik tidak mengerjakan tugas dengan baik karena materi yang diajarkan terlihat sulit dipahami. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran khususnya pada mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur yang mengutamakan praktek dalam menggambar agar peserta didik dapat belajar secara mandiri.

Dari penjelasan kondisi di atas, dimana belum digunakan media pembelajaran berupa modul dalam kelas serta masih belum tercapainya hasil ketuntasan belajar yang diinginkan, maka peneliti tertarik untuk bisa mengembangkan modul pembelajaran yang mana modul tersebut bisa digunakan dalam proses belajar mengajar Gambar Teknik Manufaktur serta dapat secara efektif bisa meningkatkan hasil belajar dari siswa. Oleh karena itu, menimbulkan keinginan peneliti untuk meneliti tentang “Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor*”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Merujuk dari paparan pada latar belakang, maka dikemukakan permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pembelajaran masih didominasi oleh guru (*teacher center learning*).
2. Ketertarikan siswa dalam menggambar teknik masih lemah.
3. Siswa sering tidak memahami tugas-tugas yang diberikan guru.
4. Belum terdapat media pembelajaran yang dapat merangsang dan meningkatkan keaktifan peserta didik.
5. Kemandirian belajar siswa belum terbangun.
6. Modul pembelajaran khususnya pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur belum dikembangkan oleh guru.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah dapat dibatasi masalah sebagai berikut:

1. Pengembangan modul pembelajaran yang diselenggarakan pada mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang.
2. Materi yang disajikan pada modul pembelajaran terutama membahas tentang *Autodesk Inventor Profesional 2015*.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas, dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur pengembangan modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang?
2. Bagaimana validitas modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang?

3. Bagaimana praktikalitas modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang?
4. Bagaimana efektivitas modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang.
2. Mengungkapkan validitas modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang.
3. Mengungkapkan praktikalitas modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang.
4. Mengungkapkan efektivitas modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Padang.

#### **F. Manfaat Pengembangan**

Pada hasil kegiatan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik teoritis maupun praktis bagi pendidik, peserta didik, penulis, dan semua pihak yang terkait dengan dunia pendidikan, adapun manfaatnya sebagai berikut:

1. Secara teoritis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumbangan terhadap perkembangan teknologi khususnya dalam bidang pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur.
2. Sebagai masukan bagi guru mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur dalam memvariasikan media pembelajaran.
3. Sebagai media belajar tambahan bagi siswa, terutama dalam belajar mandiri.

4. Sebagai rujukan tambahan bagi peneliti lain yang akan meneliti masalah yang serupa dan untuk mengembangkan penelitian yang sejenis.

### **G. Spesifikasi Produk Pengembangan**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah modul mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur yang valid, praktis dan efektif dengan spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan didasarkan pada Standar Kompetensi yang ada, untuk menerangkan teori-teori mengenai *software Autodesk Inventor*.
2. Modul dapat digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri.

### **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

#### **1. Asumsi**

Ada beberapa asumsi yang melandasi pengembangan model pembelajaran berbasis produk ini, antara lain:

- a. Mengatasi masalah di lapangan.
- b. Membuka peluang untuk bersaing dipasaran.
- c. Memberikan umpan balik untuk kemajuan siswa.
- d. Memudahkan siswa dalam belajar mandiri.

#### **2. Keterbatasan Pengembangan**

Banyak faktor yang membuat terbatasnya pengembangan ini diantara lain ialah: waktu yang tersedia serta kebutuhan yang diharapkan bagi peneliti agar bisa menggunakan waktu seefektif mungkin akan tetapi tanpa mengurangi rambu-rambu yang telah dirancang untuk pengembangan ini.

## I. Definisi Operasional

Definisi operasional diperlukan untuk memperoleh pengertian yang sama mengenai istilah yang dipakai dalam judul tesis ini, sehingga pembaca tidak mengalami perbedaan persepsi. Selain itu juga definisi operasional dimaksudkan untuk membatasi ruang lingkup penelitian. Adapun definisi-definisi yang perlu diberi penegasan, sebagai berikut:

1. Modul adalah perlengkapan untuk mengajar bagi guru demi memperlancar proses belajar.
2. *Autodesk Inventor* adalah *software* yang digunakan untuk merancang dan menggambar dalam bidang keteknikan melalui operasi komputer yang menghasilkan gambar tiga dimensi dan dapat disimulasikan untuk mengurangi kesalahan saat rancangan direalisasikan.
3. Validitas adalah kesahihan produk yang dirancang.
4. Praktilitas adalah kemudahan dalam penggunaannya.
5. Efektivitas adalah keberhasilan dan kesesuaian produk yang dirancang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian untuk pengembangan modul pembelajaran yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah menghasilkan modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur dengan *Autodesk Inventor* kelas XI bidang Keahlian Teknik Pemesinan di SMK Negeri 1 Padang. Proses pengembangan modul pembelajaran ini dikembangkan mengacu pada model pengembangan 4-D yang meliputi: tahap *define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Dessiminate* (Penyebaran).
2. Pengembangan modul pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur kategori valid. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil validasi modul oleh validator ahli dan praktisi pendidikan yang telah dilaksanakan pada modul pembelajaran yang dikembangkan. Hal ini memberikan gambaran bahwa modul yang dikembangkan telah valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran Gambar Teknik Manufaktur.
3. Modul pembelajaran diamati oleh observer terhadap guru dalam proses pembelajaran dengan kategori praktis. Praktikalitas modul juga diketahui dari hasil angket respon guru dan siswa yang telah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran memberikan hasil yang sangat praktis. Dapat disimpulkan pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur dikategorikan praktis.
4. Efektivitas modul pembelajaran dikategorikan efektif dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas XI TPM SMK Negeri 1 Padang. Hal ini dapat dilihat dari data hasil belajar/penilaian yang diambil setelah dilakukan pembelajaran. Penilaian yang dilakukan terdiri dari penilaian sikap, penilaian, dan keterampilan. Berdasarkan hasil belajar siswa sebelum

dan sesudah menggunakan modul pembelajaran menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dan telah mencapai KKM.

## **B. Implikasi**

Penelitian pengembangan ini telah menghasilkan modul pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif, yang dapat digunakan dalam mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur kelas XI bidang keahlian Teknik Pemesinan (TPM). Proses yang mudah digunakan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran menjadikan pembelajaran lebih efisien, menarik dan menyenangkan bagi siswa. Interaktifitas dan portabilitas modul pembelajaran yang memungkinkan pembelajaran dapat terjadi dimana saja dapat menumbuhkan minat dan keinginan siswa untuk belajar mandiri.

Penelitian ini dapat memberikan masukan kepada penyelenggara pendidikan, karena modul pembelajaran yang dikembangkan dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Pihak sekolah dapat memfasilitasi dan mendorong pengembangan modul pembelajaran ini sehingga penggunaannya tidak hanya terbatas pada mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur saja, akan tetapi dapat digunakan untuk pembelajaran lain. Dikembangkannya modul pembelajaran ini akan menambah variasi bahan ajar yang juga dapat digunakan oleh guru.

## **C. Saran**

Berdasarkan keterbatasan pengembangan yang diperoleh saat melakukan uji coba lapangan, maka disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Bagi guru, modul pembelajaran yang dikembangkan ini telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif, sehingga disarankan untuk dapat digunakan oleh guru mata pelajaran Gambar Teknik Manufaktur sebagai alternatif bahan ajar pada proses pembelajaran berlangsung.

2. Bagi siswa yang menggunakan modul ini agar dapat memanfaatkan modul yang telah dikembangkan sebagai modul yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman materi, meningkatkan aktivitas dan hasil belajar.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat lebih menggali potensi diri sehingga mampu mengembangkan keterampilan, keahlian dan kreatifitasnya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Alchazin, Syaiful A. B. 2011. *Modul Training Autodesk Inventor 2012*. Bogor: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional.
- Amri, A. A. N., & Sumbodo, W. 2018. Perancangan 3D Printer Tipe Core XY Berbasis Fused Deposition Modeling (FDM) Menggunakan Software Autodesk Inventor. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 3(2), 110–115.
- Anas Sudijono. 1996. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Autodesk Inventor. Diakses dari [http://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk\\_inventor](http://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_inventor) pada tanggal 21 April 2019.
- Azwar, S. 2014. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Bilalis, Nicos. 2000. *Computer Aided Design CAD*. Technical University of Crete: Innoregio Project.
- Borg, W.R. et al. 2002. *Educational Research: An Introduction (Seventh Edition)*. New York and London: Longman Inc.
- Bulkia Rahim. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Jigsaw pada Mata Kuliah Teori Teknik Fabrikasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. *Tesis*. Padang: UNP.
- Dick, W and Carey, L. 1996. *The Systematic Design of Instruction*. New York: Harper Collins Publishing.
- Hidayat, Nur dan Ahmad Shanhaji. 2011. *Autodesk Inventor Mastering 3D Mechanical Design*. Bandung: Informatika.
- Husin, Muhammad. 2012. Pengembangan dan Penerapan Modul Pembelajaran Mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang. *Skripsi*, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang. Diambil dari <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/TM/article/view/24433> (23 April 2019).