

Development of E-Modules in The Subject of Manufacturing Drawing Techniques at SMKS Dhuafa Padang

Syafriade Putra*, Eko Indrawan, and Delima Yanti Sari

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang, INDONESIA

*Corresponding author: syafriade08@gmail.com

Received October 10st 2024; Revised October 25th 2024; Accepted November 10th 2024

Abstract

The learning media used previously for the Manufacturing Drawing Technique subject in class XI of Machining Engineering has not been optimal in achieving learning objectives. Therefore, this research aims to develop e-modules as learning media at SMKS Dhuafa Padang. The research used an R&D development model in education based on the IDI model, which was carried out in the odd semester of school year 2023/2024. The IDI model includes three stages: determination, development, and assessment. Data were collected through a validation sheet in the form of a questionnaire and analyzed with quantitative descriptive statistics. The results showed that this e-module was feasible to use as an independent learning media with a final validity value of 0.83 from material experts and 0.90 from media experts, which met the valid criteria. The e-module practicality test showed very practical results, with an average percentage value of 93.6% from the teacher's assessment. The use of this e-module is expected to provide several significant advantages for the learning process. First, this e-module allows more flexible access to learning for students, allowing them to learn anytime and anywhere at their convenience. Secondly, interactive and engaging e-modules are expected to increase students' motivation and interest in learning. Thus, this e-module not only helps students understand the subject matter better but also supports the development of self-learning skills essential for long-term academic success. Based on the validity and practicality results, it can be concluded that this e-module is very effective and practical to use as an additional learning media, helping students understand the subject matter better and supporting a more flexible and interactive self-learning process.

Keywords: Development; Learning Module; Validity; Practicality; IDI Model

Pengembangan E-Modul pada Mata Pelajaran Teknik Gambar Manufaktur di SMKS Dhuafa Padang

Abstrak

Media pembelajaran yang digunakan sebelumnya untuk mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur di kelas XI Teknik Pemesinan belum optimal dalam mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul sebagai media belajar di SMKS Dhuafa Padang. Penelitian menggunakan model pengembangan R&D dalam pendidikan berdasarkan model IDI, yang dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Model IDI mencakup tiga tahap: penentuan, pengembangan, dan penilaian. Data dikumpulkan melalui lembar validasi berupa kuesioner dan dianalisis dengan statistik deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul ini layak digunakan sebagai media belajar mandiri dengan nilai validitas akhir 0,83 dari ahli materi dan 0,90 dari ahli media, yang memenuhi kriteria valid. Uji praktikalitas e-modul menunjukkan hasil sangat praktis, dengan nilai persentase rata-rata 93,6% dari penilaian guru. Penggunaan e-modul ini diharapkan memberikan beberapa keuntungan signifikan bagi proses pembelajaran. Pertama, e-modul ini memungkinkan akses belajar yang lebih fleksibel bagi siswa, memungkinkan mereka belajar kapan saja dan di mana saja sesuai kenyamanan mereka. Kedua, e-modul yang interaktif dan menarik diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa. Dengan demikian, e-modul ini tidak hanya membantu siswa memahami materi pelajaran dengan lebih baik tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan belajar mandiri yang penting untuk kesuksesan akademis jangka panjang. Berdasarkan hasil validitas dan praktikalitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa e-modul pembelajaran Teknik Gambar Manufaktur ini sangat efektif dan praktis digunakan sebagai media belajar tambahan, membantu siswa memahami materi pelajaran dengan lebih baik dan mendukung proses belajar mandiri yang lebih fleksibel dan interaktif.

Kata kunci: Pengembangan; Modul Pembelajaran; Validitas; Praktikalitas; Model IDI

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan dasar utama untuk membangun sumber daya manusia yang kompeten dan mampu bersaing (Damayanti et al., 2023). Di era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat ini, sistem pendidikan perlu terus berinovasi agar tetap relevan dan efektif (Legi et al., 2023). Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan (Ahmad et al., 2023). Dengan mengintegrasikan TIK ke dalam proses pembelajaran, kita dapat meningkatkan kualitas pendidikan melalui media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik (Daryanes et al., 2023). Salah satu inovasi ini adalah pengembangan e-modul.

E-modul adalah modul pembelajaran digital yang didesain untuk mendukung pembelajaran yang lebih dinamis dan interaktif (E. Sankar, 2023). Selain teks, e-modul juga menggabungkan multimedia seperti gambar, audio, video, dan animasi (Daud et al., 2024). Hal ini memungkinkan penyampaian materi pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami oleh siswa (Arif et al., 2023). Dengan e-modul, proses belajar mengajar menjadi lebih fleksibel karena siswa dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja sesuai dengan kecepatan belajar mereka (Sulaiman, 2023).

Mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur adalah salah satu mata pelajaran yang sangat membutuhkan pemahaman konseptual yang kuat serta keterampilan praktis dalam membaca dan membuat gambar di SMKS Dhuafa Padang, pembelajaran Teknik Gambar Manufaktur selama ini masih mengandalkan modul cetak yang cenderung monoton dan kurang interaktif (Aisyah et al., 2023). Modul cetak sering kali tidak mampu menggambarkan secara rinci proses dan teknik dalam gambar manufaktur (Leschok

et al., 2023). Siswa menghadapi tantangan dalam memahami materi yang diajarkan, karena modul cetak yang terbatas tidak dapat menyampaikan konten multimedia dengan baik, yang mengurangi minat siswa dan menyebabkan mereka cepat merasa bosan (Nafandri Utama et al., 2023).

Situasi ini menimbulkan kebutuhan akan media pembelajaran alternatif yang lebih efektif dan menarik (Boari et al., 2023). Pengembangan e-modul untuk mata pelajaran teknik gambar manufaktur diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat (Sholikhah & Ramadhani, 2024). E-modul dapat menyajikan materi pembelajaran dengan lebih jelas dan rinci melalui penggunaan video tutorial, animasi, dan simulasi interaktif (Priambodo et al., 2023). Dengan demikian, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep yang kompleks dan mengaplikasikannya dalam praktik.

Penggunaan e-modul juga mendukung kebijakan pemerintah dalam rangka mempercepat transformasi digital di sektor pendidikan. Pemerintah telah menggariskan pentingnya pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan aksesibilitas dan kualitas pendidikan di Indonesia (Muh Hilmi Pauzi et al., 2023). Dengan memanfaatkan e-modul, sekolah dapat mengurangi ketergantungan pada bahan ajar cetak yang sering kali mahal dan sulit diupdate (Handog & Aliasas, 2024). E-modul yang dikembangkan dapat dengan mudah diperbarui dan disesuaikan dengan perkembangan terbaru dalam bidang teknik gambar manufaktur (Pratiwi et al., 2024).

Selain itu, e-modul dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. Dengan akses yang lebih fleksibel, siswa dapat belajar sesuai dengan waktu dan tempo mereka sendiri, pada mampu menambah pengetahuan dan hasil belajar mereka (Ramadhanty Eka Putri et al., 2023). E-modul juga memungkinkan adanya umpan balik langsung, sehingga Siswa dapat menilai sejauh mana mereka memahami materi yang dipelajari dan dapat segera melakukan perbaikan jika diperlukan (Alvarez & Baraquia, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul dalam mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur di SMKS Dhua'fa Padang. Penelitian ini juga akan mengevaluasi kualitas e-modul yang dikembangkan dari segi validitas, kepraktisan, dan efektivitas, serta menilai respon siswa terhadap penggunaan e-modul dalam pembelajaran (Saragih et al., 2023). Dengan demikian, diharapkan e-modul ini dapat berperan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di SMKS Dhua'fa Padang dan menjadi model bagi pengembangan media pembelajaran berbasis digital di sekolah-sekolah lainnya.. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul pada mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur, dengan harapan dapat meningkatkan kompetensi siswa dan mempersiapkan mereka menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin kompleks.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian Ini adalah suatu proses penelitian dan pengembangan (Research and Development atau R&D) (Jiang et al., 2023). Penelitian ini melibatkan penelitian yang terstruktur dan sistematis untuk mengembangkan produk, layanan, atau metode, hingga untuk mengembangkan yang sudah ada (Sauer & Seuring, 2023). Proses ini mencakup serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan atau masalah, mengembangkan solusi potensial, menguji dan mengevaluasi solusi tersebut, serta menerapkannya dalam konteks yang relevan (Kooli, 2023). Model pengembangan yang digunakan adalah model IDI. Model Instructional Development Institute (IDI) adalah kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk mengembangkan materi pembelajaran atau instruksional (Suratnu, 2023). Model ini terdiri dari tiga fase utama: perencanaan, pengembangan, dan evaluasi dalam konteks mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur di SMK.

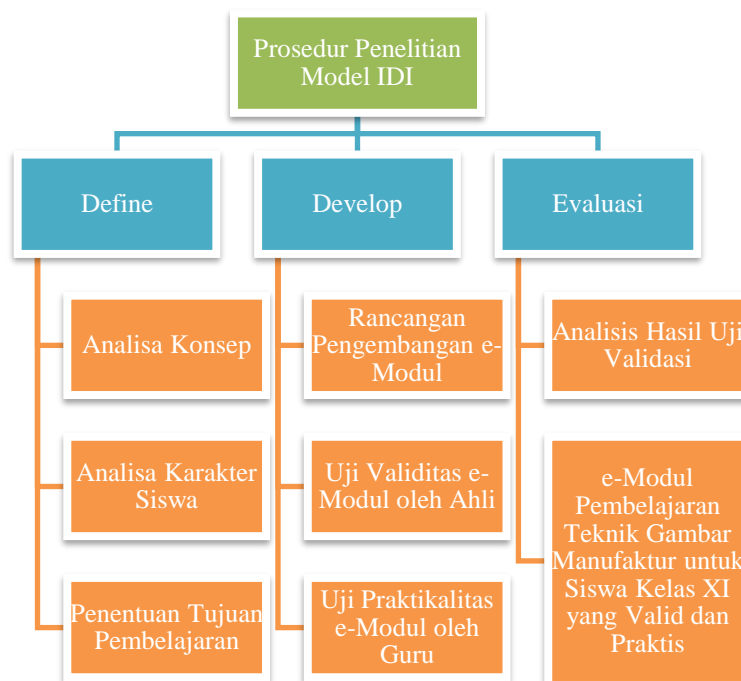
B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah individu yang berpartisipasi dalam penelitian, di mana data dikumpulkan dari mereka atau tentang mereka untuk menjawab pertanyaan penelitian (Salmia, 2023). Dalam penelitian

ini, subjek yang digunakan untuk menguji media pembelajaran e-modul teknik gambar manufaktur adalah guru mata pelajaran teknik gambar manufaktur di SMKS Dhuafa Padang. Validator yang terdiri dari beberapa dosen berperan untuk memastikan bahwa e-modul pembelajaran yang dihasilkan valid dan praktis.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian adalah serangkaian langkah sistematis untuk mengumpulkan dan menganalisis data guna menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis (Quin et al., 2024). Dimulai dengan identifikasi masalah, kajian pustaka, dan perumusan hipotesis, dilanjutkan dengan desain penelitian yang mencakup metode, sampel, dan teknik pengumpulan data (Kittur, 2023). Data yang diperoleh dianalisis dan diinterpretasikan untuk menyusun kesimpulan dan rekomendasi, yang kemudian dilaporkan dan dipublikasikan (Lim & Kumar, 2024). prosedur penelitian ini dimulai dari tahap define, develop dan evaluasi. Berikut prosedur penelitian terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

1. Define

Proses define pada tahap Instructional Design and Development (IDI) melibatkan beberapa langkah penting untuk menetapkan kerangka kerja pengembangan materi pembelajaran (Septiana, 2023). Pertama, kebutuhan pembelajaran diidentifikasi melalui survei dan wawancara untuk memahami audiens dan materi yang diperlukan. Kemudian, tujuan pembelajaran yang spesifik dan terukur dirumuskan. Profil peserta didik dianalisis, termasuk latar belakang dan preferensi mereka, serta konteks lingkungan pembelajaran. Metode dan strategi pembelajaran ditentukan dan rencana evaluasi dikembangkan untuk mengukur keberhasilan pembelajaran. Semua langkah ini didokumentasikan dalam rencana perencanaan yang rinci untuk memastikan pemangku kepentingan memahami peran dan tanggung jawab masing-masing. Proses define memastikan proyek pengembangan pembelajaran dimulai dengan pemahaman yang jelas dan rencana yang terstruktur.

Berdasarkan pembahasan dalam latar belakang, siswa kelas XI teknik pemesinan di SMKS Dhuafa Padang saat ini belum memiliki buku cetak atau modul yang sesuai sebagai bahan pegangan. Visualisasi dalam pembelajaran teknik gambar manufaktur sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa

terhadap materi yang dipelajari. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media yang dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dalam mata pelajaran teknik gambar manufaktur. Media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah modul elektronik.

2. Develop

Tahap Pengembangan (Develop) bertujuan untuk menciptakan dan memvalidasi materi pembelajaran yang telah dipilih (Anjarwati et al., 2023). Guru harus mengidentifikasi semua sumber daya yang diperlukan untuk melaksanakan rencana pembelajaran yang telah disusun. Selanjutnya, guru perlu memilih atau mengembangkan semua perangkat yang diperlukan untuk pelaksanaan pengajaran. Dari tahap ini, diharapkan guru dapat menyusun materi pembelajaran yang komprehensif, termasuk strategi pembelajaran dan konten lainnya. Untuk mendukung modul pembelajaran, diperlukan penggunaan media pendidikan dan panduan yang menyeluruh untuk setiap kegiatan pembelajaran dan mandiri., sehingga dapat membantu membangun pengetahuan dan keterampilan siswa.

3. Evaluate

Tahap evaluasi berfokus pada penilaian desain modul pembelajaran untuk memastikan kesesuaiannya sebagai alat bantu dalam proses belajar siswa (Cynthia et al., 2023). Uji praktikalitas, yang melibatkan guru mata pelajaran, akan mengevaluasi kemudahan penggunaan modul. Data yang dikumpulkan melalui angket akan diolah secara deskriptif untuk menilai kepraktisan modul pembelajaran dan meningkatkan kualitasnya.

D. Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen validitas, yang terdiri dari penilaian dan tanggapan validator terhadap Modul (Aini et al., 2024). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket yang bertujuan untuk mengumpulkan data tentang validitas media pembelajaran. Penggunaan kuesioner dianggap efisien dalam mengumpulkan data ketika variabel dan tanggapan responden sudah jelas (Alordiah & Ossai, 2023). Validitas e-Modul sebagai media pembelajaran dievaluasi dari dua aspek utama yaitu materi dan media. Aspek materi mencakup kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kesederhanaan bahasa, elemen desain pesan, dan pengorganisasian pesan. Aspek media mencakup tampilan, interface, petunjuk dan penggunaan media. Penilaian praktikalitas menggunakan angket respon guru dan siswa dengan fokus pada kemudahan penggunaan, efektivitas waktu, dan kegunaan media. Analisis data dari angket ini menjadi dasar untuk pengembangan e-modul yang optimal.

E. Teknik Analisis Data

Pengumpulan data merupakan tahap krusial dalam penelitian karena tujuannya adalah memperoleh informasi yang diperlukan (Giovanardi et al., 2023). Dalam praktiknya, terdapat dua teknik utama yang digunakan untuk mengumpulkan data, yakni angket dan wawancara. Instrumen berupa lembar observasi disusun dalam bentuk pernyataan yang dijawab oleh responden dengan beberapa alternatif jawaban. Angket ini akan disebarakan kepada beberapa dosen Teknik Mesin FT UNP untuk menilai kevalidan e-modul dan kepada guru mata pelajaran teknik pemesinan kelas XI untuk menilai kepraktisannya. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kondisi pembelajaran Teknik Gambar Manufaktur kelas XI saat ini. Subjek wawancara adalah guru yang mengajar mata pelajaran tersebut di SMKS Dhuafa Padang dalam konteks penelitian pengembangan ini. Kriteria validitas dan praktikalitas e-Modul dapat dilihat dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria Validitas dan Praktikalitas e-Modul

Interval	Kategori
$V < 0,6$	Tidak Valid
$V \geq 0,6$	Valid

Tabel 2. Kriteria Praktikalitas e-Modul

Interval	Kategori
$0 < P \leq 0,20$	Tidak Praktis
$0,20 < P \leq 0,40$	Kurang Praktis
$0,40 < P \leq 0,60$	Cukup Praktis
$0,60 < P \leq 0,80$	Praktis
$0,80 < P \leq 1,00$	Sangat Praktis

Semua tahapan tersebut bertujuan untuk menilai sejauh mana media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas dan praktikalitas serta memberikan dasar untuk keputusan pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, teknik analisis data ini penting untuk memastikan efektivitas dan kebermanfaatan di e-modul pada mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur di SMKS Dhuafa.

III. HASIL PENELITIAN

Penelitian pengembangan modul pembelajaran teknik gambar manufaktur kelas XI dengan metode pengembangan model IDI melibatkan tahapan Define (Penentuan), Development (Pengembangan), dan Evaluate (Penilaian). Penelitian dilakukan di SMKS Dhuafa dengan partisipasi guru mata pelajaran dan beberapa dosen sebagai ahli.

A. Define

Langkah pertama dalam penelitian ini, peneliti melakukan survei dan mendefinisikan kebutuhan di SMKS Dhuafa Padang, serta mengidentifikasi masalah, menganalisis konsep, karakter siswa, dan pengelolaan organisasi yang dilakukan kepada siswa dan guru mata pelajaran. Hasil survei menunjukkan bahwa dalam pembelajaran Teknik Gambar Manufaktur kelas XI, media pembelajaran masih sangat bergantung pada bimbingan langsung dari guru, sehingga siswa memiliki sedikit kesempatan untuk belajar secara mandiri. Selain itu, waktu belajar terbatas pada pembelajaran tatap muka di kelas dengan jam pelajaran yang terbatas. Tidak semua siswa memiliki tingkat pemahaman materi yang sama.

Analisis konsep bertujuan untuk menyusun konsep utama dari mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur yang akan dijadikan sebagai e-modul pembelajaran. Guru menyarankan penggunaan media pembelajaran praktis dan menarik seperti e-modul, karena media pembelajaran yang menggunakan kurikulum merdeka belum dikembangkan. E-modul dipilih karena memiliki banyak kelebihan dan diinginkan dapat meningkatkan semangat belajar siswa serta keterampilan akademik mereka dengan mengulang-ulang materi.

Analisis karakteristik siswa dilakukan melalui observasi terhadap media pembelajaran sebelumnya dan yang akan dikembangkan, dengan guru terlibat dalam menentukan karakteristik siswa. Selanjutnya, dilakukan pengelolaan organisasi untuk menyusun jadwal pelaksanaan pengembangan dan menentukan waktu mulai dan berakhirnya desain pengembangan.

B. Develop

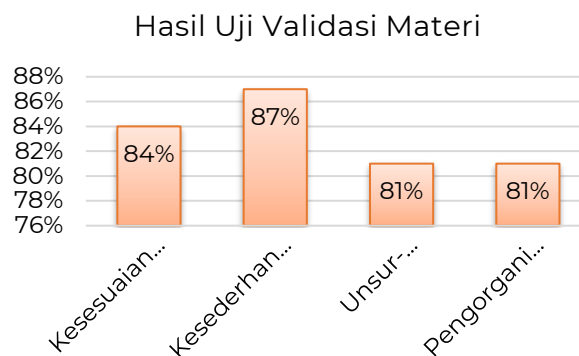
Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan rancangan produk, yaitu e-modul pembelajaran. Kegiatan utama dalam tahap ini adalah menganalisis dan menentukan garis besar materi e-modul yang akan disusun berdasarkan capaian pembelajaran mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur untuk kelas XI pada semester genap. Garis besar materi ini diperoleh dengan menganalisis dan menetapkan tujuan pembelajaran, yang kemudian dijabarkan menjadi capaian pembelajaran dan diikuti dengan pemaparan materi pembelajaran. Selanjutnya, produk dirancang dalam dua tahap: rancangan awal dan rancangan draft tampilan. Desain awal diperlukan untuk menggambarkan peta keseluruhan submateri dalam modul. Rancangan desain awal modul mencakup keseluruhan struktur dan isi yang akan disusun.

Setelah desain e-modul selesai dibuat, dilakukan uji validitas. Penilaian ini terdiri dari dua penilaian yaitu penilaian materi dan media yang dilakukan oleh dua orang dosen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan dan Penilaian ahli materi terhadap validitas modul pembelajaran yang dikembangkan berfokus pada isi materi. Evaluasi modul mencakup beberapa aspek, seperti: (1) Relevansi dengan tujuan yang ingin dicapai, (2) Keterbacaan, (3) Desain pesan, dan (4) Struktur penyampaian pesan. Hasil penilaian akhir (ΣV) yang diperoleh merupakan nilai validitas dari rancangan produk yang dihasilkan. Hasil analisis data dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Materi

No.	Aspek Penilaian	ΣV	Kriteria
1	Kesesuaian dengan tujuan yang harus dicapai	3.375	Valid
2	Kesederhanaan	2.625	Valid
3	Unsur-unsur desain pesan	1.625	Valid
4	Pengorganisasian pesan	4.875	Valid
Σ		0.83	Valid

Menurut hasil yang diperoleh dari Tabel 3, perhitungan menunjukkan nilai akhir, nilai validitas sebesar 0,83 yang melebihi ambang batas 0,667 menunjukkan bahwa e-modul tersebut memenuhi standar "valid". Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa modul ini dianggap "layak" sebagai media pembelajaran tambahan bagi siswa di SMKS Dhuafa Padang. Berikut adalah histogram penilaian dari para ahli materi.



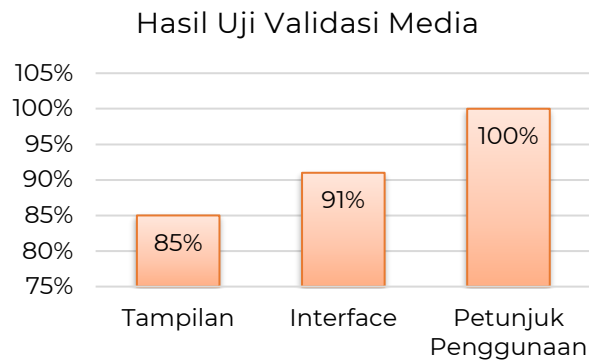
Gambar 2. Hasil Uji Validasi Materi

Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan dan penilaian ahli media mengenai validitas modul pembelajaran dari segi tampilan. Aspek yang dinilai meliputi: (1) Tampilan, (2) Interface, dan (3) Petunjuk dan Penggunaan. Para validator memberikan skor kelayakan media dengan mengisi lembar validasi yang terdiri dari 11 pernyataan mencakup ketiga aspek tersebut, serta lembar komentar dan saran untuk modul yang dikembangkan. Lembar validasi menggunakan skala Likert dengan skor maksimum 5 dan minimum 1. Nilai akhir (ΣV) yang diperoleh mencerminkan validitas desain produk yang dihasilkan. Hasil analisis data dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Validasi Materi

No.	Aspek Penilaian	ΣV	Kriteria
1	Tampilan	4.25	Valid
2	Interface	3.63	Valid
3	Petunjuk Penggunaan	2	Valid
Σ		0.90	Valid

Hasil perhitungan validasi materi menunjukkan nilai akhir sebesar 0,90, yang melebihi ambang batas 0,667. Hal ini menunjukkan bahwa modul tersebut memenuhi kriteria "Valid". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul ini "Layak" digunakan sebagai media pembelajaran tambahan bagi siswa di SMK Dhuafa Padang. Berikut adalah histogram penilaian dari para ahli media.



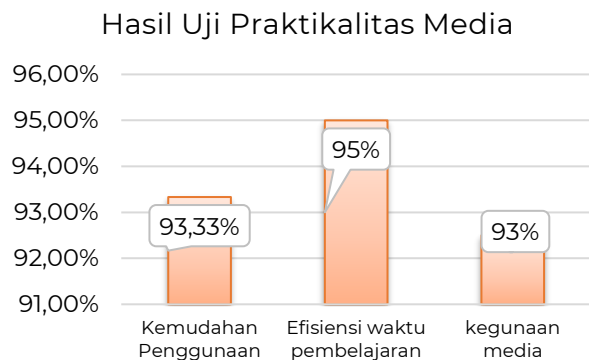
Gambar 3. Hasil Uji Validasi Media

Tahap uji praktikalitas ini dilakukan untuk menilai penggunaan e-modul oleh guru mata pelajaran di SMKS Dhuafa Padang. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan dan penilaian guru terhadap kepraktisan e-modul dari segi kemudahan penggunaan. Aspek yang dinilai meliputi: (1) Kemudahan penggunaan media, (2) Efektivitas waktu, dan (3) Kegunaan media. Hasil analisis Praktikalitas terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Praktikalitas

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria
1.	Kemudahan penggunaan	93.3%	Sangat Praktis
2.	Efisiensi waktu pembelajaran	95%	Sangat Praktis
3.	Kegunaan media	93%	Sangat Praktis
Rata-rata		93.6%	Sangat Praktis

Hasil perhitungan uji praktikalitas menunjukkan nilai akhir sebesar 93,6%, yang mengkategorikan e-modul sebagai "Sangat Praktis". Evaluasi ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul pembelajaran sangat bermanfaat bagi guru dalam menjalankan proses pembelajaran. Berikut adalah histogram penilaian dari guru, yang ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji Praktikalitas

IV. PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah pengembangan bahan ajar berupa e-modul pembelajaran, yang nantinya akan digunakan dalam proses pembelajaran baik bagi guru maupun para siswa. Sebagai landasan teoretis, literatur review mencakup sejumlah penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, berupa e-modul pada pembelajaran teknik Gambar Manufaktur.

Pertama, penelitian terdahulu oleh (Hanif & Santosa, 2023) Pengembangan pembelajaran Teknik Dasar Otomotif di SMK dilakukan dengan memanfaatkan e-modul yang berfokus pada keterampilan inovatif melalui proyek terintegrasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan e-modul yang mengintegrasikan keterampilan inovatif dalam pembelajaran proyek dapat meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Dasar Otomotif. Menurut (Ly et al., 2024), berdasarkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi e-modul dapat signifikan, berbasis Flipbook yang dikembangkan mendapatkan kategori Sangat Valid/Sangat Setuju.

Kedua, penelitian (Fadil et al., 2023), Penggunaan e-modul memiliki potensi untuk memfasilitasi pemahaman materi secara lebih mendalam dan komprehensif bagi siswa. Selain itu, e-modul juga mampu membuat sehingga siswa lebih termotivasi dalam proses pembelajaran. Menurut (Saryadi & Sulisworo, 2023), E-modul yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, sehingga penting bagi sekolah untuk mendukung ini terus mendukung guru secara berkelanjutan dalam mengembangkan media pembelajaran serupa yang lebih inovatif dan modern.

Selain itu, literatur mengenai pembelajaran Teknik gambar Manufaktur juga menjadi perhatian. Menurut penelitian (Yuta Noviantoro Pratama Yoga et al., 2024), beberapa masalah yang ditemukan selama observasi antara lain pendidik masih menggunakan metode konvensional yang mengandalkan interaksi langsung, sehingga peserta didik kurang mandiri. Penggunaan E-Modul terbukti signifikan meningkatkan prestasi belajar siswa dibandingkan metode tanpa E-Modul, berdasarkan data dari kelas eksperimen.

Keseluruhan literatur review dan triangulasi penelitian terdahulu ini akan membantu mengisi kesenjangan pengetahuan yang mungkin ada dan memastikan bahwa penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan pada bidang pengembangan pembelajaran vokasional.

V. KESIMPULAN

Hasil keseluruhan dari pengembangan e-Modul pembelajaran pada mata pelajaran teknik gambar manufaktur menggunakan model pengembangan IDI mencakup tiga langkah utama yaitu (1) penentuan (define), (2) pengembangan (develop), dan (3) penilaian (evaluate). Dari uji validitas yang dilakukan, e-modul pembelajaran yang dihasilkan dinyatakan "valid" oleh para ahli dan layak digunakan sebagai media pembelajaran tambahan. Tingkat validitas e-modul yang dikembangkan mendapatkan penilaian dengan kriteria validitas dari ahli materi sebesar 0,83 dan dari ahli media sebesar 0,90. Selain itu, hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa modul dinyatakan "Sangat Praktis" sebagai media pembelajaran tambahan, dengan tingkat praktikalitas berdasarkan penilaian guru mata pelajaran mencapai rata-rata persentase sebesar 93,6%.

VI. REFERENSI

- Ahmad, M., Kuldasheva, Z., Nasriddinov, F., Balbaa, M. E., & Fahlevi, M. (2023). Is achieving environmental sustainability dependent on information communication technology and globalization? Evidence from selected OECD countries. *Environmental Technology and Innovation*, 31, 103178. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103178>
- Aini, A. Q., Leksono, S. M., & Kurniasih, S. (2024). Validity of research-based e-module on conservation theme to environmental literacy attitude of junior high school students. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 6(1), 89. <https://doi.org/10.20527/bino.v6i1.17664>

- Aisyah, S., Saputra, D., Khairi, A. I., & Asa, F. O. (2023). *Learning Media Validity Based On Interactive Module Digital On Batik Materials In Fine Arts Education Program* (Issue Icla). Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-124-1_21
- Alordiah, C. O., & Ossai, J. N. (2023). Enhancing Questionnaire Design: Theoretical Perspectives on Capturing Attitudes and Beliefs in Social Studies Research. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 8(10). <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0002-2917-9302>
- Alvarez, J. O. D., & Baraquia, L. G. (2023). Development and Validation Of e-Learning Modules in Science 8 For Blended Modality Through Genyo e-Learning. *International Journal of Academic Multidisciplinary Research*, 7(4), 198–213. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4832717>
- Anjarwati, S., Darmayanti, R., & Khoirudin, M. (2023). Development of “Material Gaya” Teaching Materials Based on Creative Science Videos (CSV) for Class VIII Junior High School Students. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 11(1), 163–172. <https://doi.org/10.25273/jems.v11i1.14347>
- Arif, V. R., Afnan, M., Usmiyatun, U., & Lestari, C. Y. (2023). Development of Social Studies Animation Video (S2AV) Teaching Materials on the Material “Plurality of Indonesian Society” for Junior High School Students. *Assyfa Learning Journal*, 1(1), 01–11. <https://doi.org/10.61650/alj.v1i1.2>
- Boari, Y., Megavitry, R., Pattiasina, P. J., Ramdani, H. T., & Munandar, H. (2023). The Analytical of Effectiveness of Mobile Learning Media Usage in Train Student’s Critical Thinking Skills. *Mudir: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 5(1), 172–177. <https://doi.org/https://doi.org/10.55352/mudir>
- Cynthia, C., Arafah, K., & Palloan, P. (2023). Development of Interactive Physics E-Module to Improve Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 3943–3952. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.2302>
- Damayanti, F., M Sianturi, N., Damayanto, A., Bangkara, B. M. A. S. A., & Hajja Ristianti, D. (2023). The Excellence of Lecturer HR in Increasing Competition In Research-Based Higher Education Services. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, 4(1), 37–57. <https://doi.org/10.31538/tijie.v4i1.292>
- Daryanes, F., Darmadi, D., Fikri, K., Sayuti, I., Rusandi, M. A., & Situmorang, D. D. B. (2023). The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student’s problem-solving ability. *Heliyon*, 9(4), e15082. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15082>
- Daud, A., Linda, R., Harfal, Z., Nabila, O., Suryani, A., & Tahirah, Z. (2024). *Multimodal Text-Powered Interactive E-Module for Enhancing English Structure Learning*. 6(1), 1–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.31849/reila.v6i1.15988>
- E. Sankar, D. A. E. W. B. (2023). Studying The Impact Of E-Modules And Online Self-Directed Learning Of Chemistry At The Higher Secondary Level. *Физиология Человека*, 5(2), 1795–1816. <https://doi.org/10.31857/s013116462104007x>
- Fadil, M. A., Mukhidin, M., & Elvyanti, S. (2023). Development of E-module Internet of Things (IoT) Antares by PT. Telkom Indonesia Based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) for Vocational High School Students. *Journal of Digital Learning and Education*, 3(3), 233–242. <https://doi.org/10.52562/jdle.v3i3.815>
- Giovanardi, M., Konstantinou, T., Pollo, R., & Klein, T. (2023). Internet of Things for building façade traceability: A theoretical framework to enable circular economy through life-cycle information flows. *Journal of Cleaner Production*, 382(August 2022), 135261. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135261>

- Handog, S., & Aliazas, J. V. (2024). Adaptive E-Learning Module In Teaching Physical Science For Improved Student Engagement And Critical Thinking Skills. *Ijsart*, 10(3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10947524>
- Hanif, M. Al, & Santosa, B. (2023). Development of E-Modules Based on Project Learning in Vocational High Schools. *Journal of Vocational Education ...*, 6(2), 264–276. <https://doi.org/10.12928/joves.v6i2.9304> Development
- Jiang, Y., Hossain, M. R., Khan, Z., Chen, J., & Badeeb, R. A. (2023). Revisiting Research and Development Expenditures and Trade Adjusted Emissions: Green Innovation and Renewable Energy R&D Role for Developed Countries. In *Journal of the Knowledge Economy* (Issue 0123456789). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01220-0>
- Kittur, J. (2023). Conducting Quantitative Research Study: A Step-by-Step Process. *Journal of Engineering Education Transformations*, 36(4), 100–112. <https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v36i4/23120>
- Kooli, C. (2023). *Chatbots in Education and Research : A Critical Examination of Ethical Implications and Solutions*. <https://doi.org/10.3390/su15075614>
- Legi, H., Damanik, D., & Giban, Y. (2023). Transforming Education Through Technological Innovation In The Face Of The Era Of Society 5.0. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(2), 102–108. <https://doi.org/10.55904/educenter.v2i2.822>
- Leschok, M., Cheibas, I., Piccioni, V., Seshadri, B., Schlüter, A., Gramazio, F., Kohler, M., & Dillenburger, B. (2023). 3D printing facades: Design, fabrication, and assessment methods. *Automation in Construction*, 152(December 2022), 104918. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104918>
- Lim, W. M., & Kumar, S. (2024). Guidelines for interpreting the results of bibliometric analysis: A sensemaking approach. *Global Business and Organizational Excellence*, 43(2), 17–26. <https://doi.org/10.1002/joe.22229>
- Ly, P., Bani, M., Hariana, V., & Meok, P. (2024). Development of E-Modules for Elementary Students. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(3), 300–310. <https://doi.org/10.47750/pegegog.14.03.28>
- Muh Hilmi Pauzi, Musleh, Evilia Rochmi, Mahrnun, & Riadatus Solihin. (2023). Non-physical Tourism Infrastructure; How Specific Allocation Fund (DAK) Contributes to Local Human Resources? *JMET: Journal of Management Entrepreneurship and Tourism*, 1(1), 39–51. <https://doi.org/10.61277/jmet.v1i1.15>
- Nafandri Utama, M. V., Cahyani, I., & Kurniawan, K. (2023). The Multimodal Indonesian Flipbook E-Module for Vocational High School Students: Spotlighting the Usefulness. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(4), 4317–4327. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i4.3857>
- Pratiwi, M. M., Waskito, Nelmira, W., & Ambiyar. (2024). Innovation in Vocational Learning: Project Based Learning E-Module on the Textile Dyeing Course. *Journal of Education Technology*, 8(1), 175–184. <https://doi.org/10.23887/jet.v8i1.74954>
- Priambodo, A., Kartiko, D. C., Ardha, M. A. Al, & Rohman, M. F. (2023). Application Of E-Module and Video Tutorials to Student Learning Motivation and Learning Effectiveness In Physical Education, Sports, And Health. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 8(1), 138–148. <https://doi.org/10.33222/juara.v8i1.2473>
- Quin, F., Weyns, D., Galster, M., & Silva, C. C. (2024). A/B testing: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 211(January), 112011. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.112011>

- Ramadhanty Eka Putri, S., Khumaedi, K., & Naini Mindyarto, B. (2023). The Effectiveness Of Developing An Adaptive Physics E-Module In Moodle-Based Blended Learning On Students' Representation Ability On Thermodynamics Material. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 7(2), 6032–6045. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v7i2.7587>
- Salmia, S. S. (2023). Development of Quality Instruments and Data Collection Techniques. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 6(1), 119–124. <https://doi.org/10.55215/jppguseda.v6i1.7527>
- Saragih, N. V., Simamora, A. H., & Sukmana, A. I. W. I. Y. (2023). E-Modules with A Contextual Approach to Natural Science Content Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Ilmiah Sekolah*, 7(4), 730–739. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jisd.v7i4.60915>
- Saryadi, W., & Sulisworo, D. (2023). Development of E-Module Based on the Discovery Learning to Improve the Student Creative Thinking Skills. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 7(1), 11. <https://doi.org/10.31764/jtam.v7i1.10185>
- Sauer, P. C., & Seuring, S. (2023). How to conduct systematic literature reviews in management research: a guide in 6 steps and 14 decisions. In *Review of Managerial Science* (Vol. 17, Issue 5). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00668-3>
- Septiana, T. I. (2023). Designing Semester Instructional Plan of Reading Course at English Education Department. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 2(1), 168–182. <https://doi.org/10.56248/educativo.v2i1.123>
- Sholikhah, R., & Ramadhani, Y. (2024). *Development of CAD Fashion Pattern E-modules Using Richpeace Software in Computer Pattern Making Course* (Issue Veic 2023). Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-198-2_192
- Sulaiman, M. (2023). E-module Based on Blended Learning for Islamic Religious Education Learning. *Indonesian Research Journal in Education*, 7(1), 104–120. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/irje.v7i1.23885>
- Suratnu, R. (2023). the Adoption of the Addie Model in Designing an Instructional Module: the Case of Malay Language Remove Students. *IJIET (International Journal of Indonesian Education and Teaching)*, 7(2), 262–270. <https://doi.org/10.24071/ijiet.v7i2.3521>
- Yuta Noviantoro Pratama Yoga, Darmono, Rizal Justian Setiawan, & Khakam Ma'ruf. (2024). The Implementation of Autodesk Inventor E-Module in The Study of Manufacturing Engineering Drawings. *Journal of Educational Learning and Innovation (ELIa)*, 4(1), 53–64. <https://doi.org/10.46229/elia.v4i1.828>