

Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis AutoCAD Dengan Model ADDIE Pada Siswa Kelas X DPIB SMK Negeri 2 Surabaya

Bertha Dwitha Sari^{*1}, Desy Ratna Arthaningtyas²

^{1,2} Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
Email: ¹bertha.22085@mhsunesa.ac.id, ²desyarthaningtyas@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* serta menguji kelayakan, efektivitas, dan respon peserta didik terhadap penggunaannya pada pembelajaran gambar teknik. Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design* dengan subjek penelitian sebanyak 30 peserta didik kelas X DPIB di SMK Negeri 2 Surabaya. Teknik pengumpulan data meliputi validasi ahli, tes *pretest* dan *posttest*, dan angket repon peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul interaktif yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak berdasarkan penilaian ahli materi sebesar 84% dan dari ahli media sebesar 89%. Hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan pada nilai rata-rata peserta didik, dari 65 pada *pretest* menjadi 95 pada *posttest*. Nilai N-Gain sebesar 0,85 termasuk dalam kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa penggunaan e-modul interaktif dalam meningkatkan kemampuan peserta didik. Respon peserta didik terhadap penggunaan e-modul berada pada kategori baik dengan persentase sebesar 80%.

Kata kunci: *ADDIE, AutoCAD, e-modul interaktif, gambar teknik, kemampuan menggambar, SMK.*

Abstract

This research and development aims to develop an interactive e-module based on AutoCAD and test the feasibility, effectiveness, and responses of students to its use in learning engineering drawings. This research uses the R&D (Research and Development) method using the ADDIE model which consists of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The research design used was One Group Pretest-Posttest Design with research subjects of 30 students of class X DPIB at SMK Negeri 2 Surabaya. Data collection techniques include expert validation, pretest and posttest test, and student feedback questionnaires. The results of the study showed that the interactive e-modules developed met criteria were very feasible based on the assessment of material experts of 84% and of media experts of 89%. The results of the effectiveness test showed a significant increase in the average score of students, from 65 in the pretest to 95 in the posttest. The N-Gain value of 0.85 is included in the high category, which indicates that the use of interactive e-modules in improving students' abilities. Students' responses to the use of e-modules were in the good category with a percentage of 80%.

Keywords: *ADDIE, AutoCAD, drawing ability, engineering drawing, interactive e-module, vocational school.*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan penting dalam membentuk sumber daya manusia yang kompeten dan mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dirancang untuk mempersiapkan peserta didik agar memiliki keterampilan praktis yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja dan industri (Fadilah, 2022). Pada program keahlian Desain dan Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB), kemampuan menggambar teknik merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai karena berkaitan langsung dengan proses perencanaan dan perancangan bangunan (Aldo, 2020).

Perkembangan teknologi informasi mendorong perubahan dalam metode pembelajaran, khususnya pada bidang teknik yang memanfaatkan perangkat lunak desain berbantuan komputer atau *Computer-Aided Design* (CAD). Salah satu aplikasi yang banyak digunakan dalam kegiatan perancangan adalah *AutoCAD* karena mampu meningkatkan ketelitian, efisiensi, serta produktivitas dalam proses pembuatan gambar teknik (Vitri & Sularno, 2020). Pemanfaatan *AutoCAD* dalam pembelajaran juga dilaporkan dapat meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan menggambar peserta didik secara signifikan (Fitriyanto & Yamin Idjar, 2021).

Namun demikian, proses pembelajaran gambar teknik di beberapa sekolah masih didominasi metode konvensional dengan penggunaan bahan ajar yang bersifat statis. Kondisi tersebut dapat mengurangi keterlibatan peserta didik dalam kegiatan belajar sehingga berdampak pada rendahnya motivasi dan keterampilan yang dihasilkan (Henra, 2020). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengembangan media pembelajaran yang mampu meningkatkan interaksi dan kemandirian belajar peserta didik.

Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah penggunaan e-modul interaktif sebagai bahan ajar berbasis teknologi. E-modul interaktif memungkinkan penyajian materi secara sistematis, visual, dan mudah diakses sehingga dapat membantu peserta didik memahami materi pembelajaran secara mandiri. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul interaktif dapat meningkatkan hasil belajar, motivasi, serta keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran (Ramadhani & Fitri, 2020; Rohman et al., 2021; Safaati et al., 2022).

Selain itu, integrasi teknologi digital dalam pendidikan kejuruan terbukti mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memfasilitasi penguasaan keterampilan praktis peserta didik (Fikri, 2022). Pengembangan bahan ajar digital yang dirancang secara sistematis terbukti mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, kemandirian belajar, serta kualitas hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran (Juliana et al., 2024; Pakonglean et al., 2024). Pemanfaatan teknologi pendidikan yang tepat dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran modern (Rahmayanti et al., 2025).

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, pengembangan e-modul interaktif yang secara khusus memanfaatkan perangkat lunak *AutoCAD* pada materi menggambar denah rumah sederhana di tingkat SMK masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* dengan menggunakan model ADDIE sebagai kerangka pengembangan media pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* yang layak digunakan sebagai media pembelajaran serta mengevaluasi efektivitas dan respon peserta didik terhadap penggunaannya dalam pembelajaran gambar teknik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mengembangkan produk berupa e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* dalam bentuk situs web serta menguji kelayakan dan efektivitasnya dalam pembelajaran gambar teknik. Model pengembangan yang digunakan terdiri dari 5 tahap, yaitu *Analysis* (analisis) yaitu langkah awal untuk mengidentifikasi kebutuhan, hambatan, serta faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran, *Design* (desain) yaitu berfokus pada tahap perancangan struktur pembelajaran, tata letak, serta alur navigasi e-modul sesuai dengan kebutuhan, *Development* (pengembangan) yaitu rancangan konseptual serta desain konten yang telah disusun sebelumnya diwujudkan secara rinci hingga menghasilkan produk yang layak dan siap untuk di terapkan, *Implementation* (implementasi) yaitu untuk menguji kepraktisan dan efektivitas e-modul dalam situasi pembelajaran berlangsung. *Evaluation* (evaluasi) yaitu untuk menilai kualitas, kepraktisan, serta efektivitas produk e-modul interaktif.

Penelitian ini dilaksanakan di program keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) pada semester genap 2025/2026 yang berjumlah 30 peserta didik. Penelitian ini divalidasi oleh dua orang dosen ahli pendidikan teknik bangunan dan satu tenaga pendidik pengampu mata pelajaran dasar-dasar program keahlian X DPIB di SMK Negeri 2 Surabaya sebagai validator kelayakan

media dan materi. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes dan instrumen angket. Instrumen tes *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik menggambar denah rumah sebelum dan sesudah menggunakan e-modul. Instrumen angket terdiri dari 2 yaitu respon digunakan untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan e-modul tersebut dan instrumen validasi oleh para ahli (media dan materi).

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan secara deskriptif evaluatif dan deskriptif eksperimental. Analisis evaluatif digunakan untuk menganalisis data hasil validasi dari para ahli, data diperoleh melalui angket penilaian disusun menggunakan skala *likert*. Sementara itu, analisis deskriptif eksperimental digunakan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar, data diperoleh melalui hasil *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada peserta didik.

Data angket kelayakan e-modul interaktif dilakukan dengan menggunakan lembar validasi dengan skala *likert* seperti dalam tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Kelayakan E-Modul

Kriteria	Penilaian
Sangat Layak	4
Layak	3
Kurang Layak	2
Tidak Layak	1

Hasil penilaian berdasarkan data yang terkumpul, selanjutnya hasil skor yang terkumpul di konversi dalam bentuk persentase menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P (\%) = \frac{\sum x}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Kerangan:

- P (%) : Hasil Persentase
- $\sum x$: Jumlah total jawaban validator
- N : Skor tertinggi dalam angket
- I : Jumlah pernyataan dalam angket
- R : Jumlah validasi

Selanjutnya hasil skor yang terkumpul di konversi dalam bentuk persentase menjadi nilai kelayakan e-modul dan materi yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori kelayakan media dalam bentuk persentase

Persentase Kelayakan	Kategori
76 % - 100 %	Sangat Layak
50 % - 75 %	Layak
26 % - 50 %	Kurang Layak
< 25 %	Sangat Tdak Layak

Penilaian hasil menggambar peserta didik dalam persentase dapat dihitung menggunakan rumus:

$$S = \frac{R}{N} \times 100\%$$

Keterangan

- S : Perentase nilai kemampuan menggambar
- R : Jumlah skor siswa
- N : Skor maksimal

Selanjutnya dilakukan analisis data efektivitas e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* yang telah dikembangkan menggunakan rumus N-Gain. Berikut adalah rumusnya:

$$N. Gain = \frac{S \text{ post} - S \text{ pre}}{S \text{ maks} - S \text{ pre}}$$

Selanjutnya hasil skor yang terkumpul dikonversi dalam bentuk persentase menjadi skor N-Gain dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi skor N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$(g) \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq (g) < 0,70$	Sedang
$(g) < 0,30$	Rendah

Selain hasil kemampuan menggambar dan kelayakan e-modul, dalam penelitian ini juga dipergunakan angket respon peserta didik sebagai alat pengumpulan data untuk mendapatkan respon atau tanggapan peserta didik terhadap bahan ajar e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* yang kemudian diolah dengan cara sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{N \times Skor_{maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

- P : Persentase hasil respon siswa
- $\sum x$: Jumlah total skor yang diperoleh
- N : Jumlah responden

Hasil perhitungan persentase kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Respon Siswa

Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
81 % - 100 %	Sangat Baik
61 % - 80 %	Baik
41 % - 60 %	Cukup Baik
21 % - 40 %	Tidak Baik
0 % - 20 %	Sangat Tidak Baik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan produk berupa e-modul dilaksanakan dengan mengikuti tahapan-tahapan yang telah direncanakan. Adapun tujuan penelitian yang meliputi pengembangan media pembelajaran menggunakan model ADDIE, penilaian kelayakan media serta respon peserta didik, pengujian efektivitas media pembelajaran. Adapun langkah-langkah yang diambil dalam pembuatan bahan ajar dijabarkan sebagai berikut :

3.1. Analisis (Analisis)

Tahap analisis dalam penelitian ini dilaksanakan dengan menetapkan tiga komponen utama, yaitu analisis kebutuhan, analisis persyaratan, dan analisis kelayakan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menggunakan teknik pengambilan data berupa wawancara yang dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran dasar-dasar program keahlian. Berikut adalah hasil wawancara terhadap pelaksanaan mata pelajaran DPK di kelas X DPIB SMK Negeri 2 Surabaya, diperoleh gambaran bahwa proses

pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan metode ceramah dengan bahan ajar e-modul yang berbasis statis. Pola pembelajaran tersebut menyebabkan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan belajar belum optimal, yang ditunjukkan oleh rendahnya keaktifan siswa dalam bertanya maupun menjawab pertanyaan selama proses berlangsung.

Selain itu, pemanfaatan media pembelajaran digital, khususnya yang berbasis *AutoCAD*, belum dilakukan secara maksimal. Kondisi ini berdampak pada kesulitan peserta didik dalam memahami materi gambar teknik yang memerlukan visualisasi dan praktik secara langsung. Keterbatasan media pembelajaran interaktif juga mengakibatkan pembelajaran kurang menarik, sehingga memengaruhi motivasi dan kemandirian belajar peserta didik.

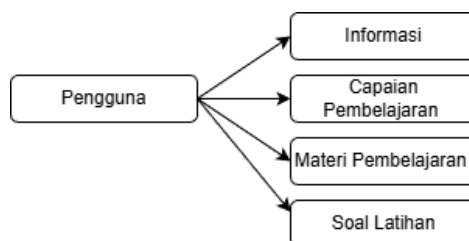
Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif berupa e-modul berbasis *AutoCAD*. Media ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk mendukung proses pembelajaran gambar teknik, meningkatkan pemahaman konsep, mendorong keaktifan peserta didik, serta menciptakan pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Analisis Persyaratan dilakukan sebuah kegiatan berupa studi pustaka terhadap e-modul yang mengacu kepada kurikulum merdeka yang digunakan pada saat pembelajaran dikelas.

Analisis kelayakan proses penilaian atau validasi dilakukan untuk memperoleh masukan, penilaian, serta rekomendasi dari para ahli terhadap hasil analisis persyaratan yang telah disusun. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek isi, penyajian, dan teknis.

3.2. Design (Desain)

Tahap kedua dalam pengembangan model ADDIE telah dilakukan sebuah perancangan atas desain yang terbagi dalam dua tahap perancangan desain yaitu perancangan konsep dan perancangan konten. Pada tahap perancangan konsep, terdapat dua kegiatan utama yang dilaksanakan. Kegiatan pertama yaitu menggambarkan bentuk interaksi yang terjadi antara pengguna dan produk berupa e-modul interaktif. Representasi interaksi antara pengguna dan produk tersebut dirancang secara simbolik melalui diagram penyusunan diagram interaksi berikut ini.

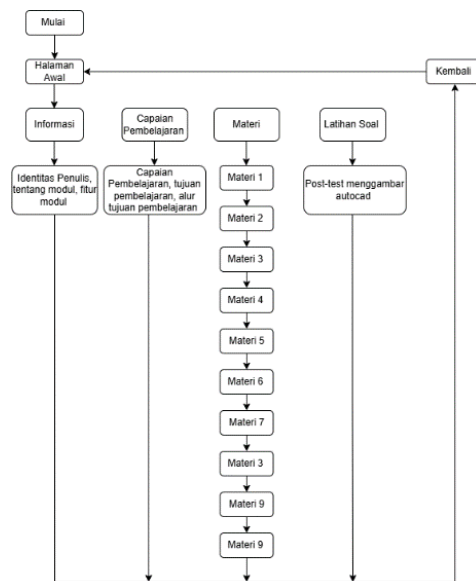


Gambar 1. Diagram Interaksi

Berdasarkan diagram interaksi tersebut, penggunaan dapat mengakses beberapa komponen utama yaitu, informasi, capaian pembelajaran, serta materi pembelajaran dan soal. Setiap komponen dirancang untuk mendukung proses pembelajaran secara sistematis.

Kegiatan kedua yaitu perancangan desain konseptual yang dilakukan melalui penyusunan diagram alur (*flowchart*). Diagram alur tersebut digunakan menjelaskan alur atau proses yang terjadi di dalam e-modul interaktif yang akan dikembangkan.

Berdasarkan *flowchart* yang telah dibuat, dapat dijelaskan terkait sistem yang terdapat dalam e-modul interaktif. Penggunaan e-modul interaktif dimulai dari halaman awal menuju menu utama yang menyediakan beberapa pilihan fitur pembelajaran. Menu informasi berisi gambaran umum e-modul interaktif, sedangkan menu capaian pembelajaran memuat capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran sebagai acuan proses belajar. Menu materi pembelajaran menyajikan materi yang tersusun secara sistematis dan berurutan, sementara menu latihan soal digunakan untuk mengukur pemahaman pengguna terhadap materi yang telah dipelajari. Setiap menu dilengkapi dengan tombol kembali ke menu utama untuk memudahkan navigasi pengguna.



Gambar 2. Flowchart E-Modul

Perancangan konten, pada tahap ini kegiatan yang dilakukan merupakan bagian dari proses prancangan desain dan menjadi kelanjutan dari tahap perancangan konsep. Pada tahap ini, pengembangan dilakukan dengan menguraikan rancangan tampilan pada setiap komponen e-modul interaktif, yang meliputi halaman awal, menu, informasi, capaian pembelajaran, serta latihan soal sebagai pengembangan masing-masing komponen yang telah dirancang sebelumnya. Perancangan e-modul interaktif mencakup tiga aspek utama, yaitu konsep logo dan simbol, pemilihan warna dan tipografi, serta rancangan konten.

Pertama, logo e-modul dirancang berbentuk rumah dengan pembagian ruang seperti *bedroom*, *living room*, *kitchen*, dan *bathroom* yang mempresentasikan struktur bangunan. Logo ini menjadi simbol pembelajaran gambar teknik bangunan serta mencerminkan konsep keterkaitan antar ruang dalam materi. Selain itu, digunakan berbagai simbol konten seperti e-modul interaktif, capaian pembelajaran, materi pembelajaran, dan latihan soal untuk memudahkan navigasi pengguna.

Kedua, pemilihan warna dasar pada e-modul interaktif dirancang untuk mendukung kenyamanan visual dan kemudahan navigasi. Warna biru digunakan sebagai warna utama, sedangkan variasi warna lain diterapkan pada ikon menu untuk membedakan setiap konten, Jenis huruf *sans-serif* dipilih karena memiliki tingkat keterbacaan yang baik pada media digital, dengan perbedaan ukuran dan ketebalan huruf untuk membedakan judul dan isi teks.

Ketiga, rancangan konten disusun secara sistematis melalui beberapa tampilan, yaitu tampilan awal, menu utama, serta halaman isi pada setiap komponen. Komponen tersebut meliputi informasi (profil penulis, deskripsi, dan fitur), capaian pembelajaran (tujuan dan alur pembelajaran), serta materi pembelajaran yang terbagi ke dalam beberapa bagian. Setiap tampilan dirancang dengan tata letak, ukuran, dan elemen visual yang konsisten untuk mendukung kemudahan pengguna.

3.3. Development (Pengembangan)

Tahap ketiga dalam penerapan model ADDIE adalah tahap pengembangan. Pada tahap ini, rancangan e-modul telah disusun diwujudkan melalui proses implementasi desain dengan memanfaatkan *platform canva* sehingga menghasilkan media pembelajaran interaktif, Tahapan ini meliputi beberapa prosedur utama.

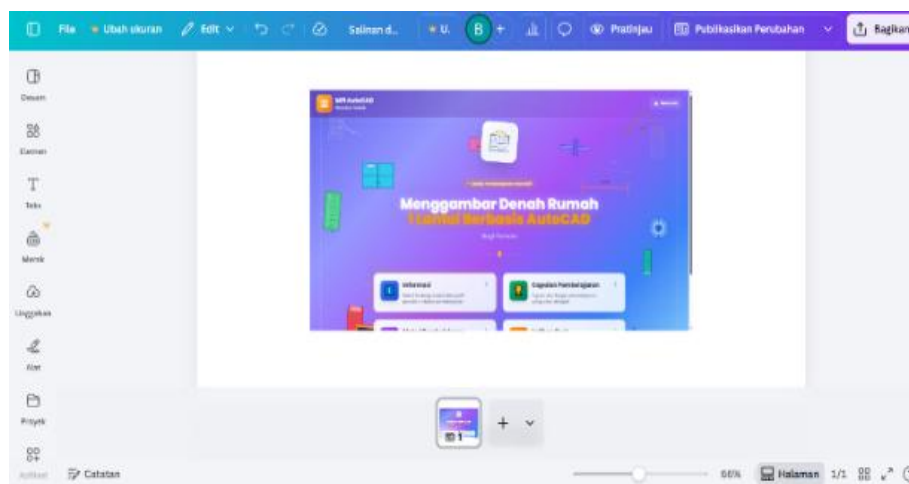
Pertama, analisis kebutuhan peserta didik merupakan langkah awal dalam pengembangan e-modul interaktif yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran gambar teknik belum sepenuhnya optimal dalam

meningkatkan kemampuan menggambar siswa karena masih didominasi metode ceramah dan penggunaan modul cetak yang kurang interaktif. Pemanfaatan fasilitas komputer dan perangkat lunak *AutoCAD* juga belum terintegrasi secara maksimal dalam bahan ajar. Oleh karena itu diperlukan pengembangan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* sebagai solusi meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan menggambar, serta keaktifan dan kemandirian belajar siswa.

Kedua, tahap perencanaan dan desain instruksional merupakan proses penyusunan kerangka e-modul secara sistematis yang mencakup pendahuluan, penyajian materi, latihan soal. Pada tahap ini juga ditetapkan model pembelajaran yang digunakan agar sesuai dengan tujuan dan karakteristik peserta didik. Selain itu, perancangan alur pembelajaran dan bentuk interaktivitas dilakukan secara terstruktur, termasuk penentuan aktivitas, media pendukung, serta navigasi, sehingga e-modul yang dikembangkan mampu memfasilitasi proses belajar secara efektif dan menarik.

Ketiga, pembuatan konten dengan menggunakan *platform canva* merupakan proses pengembangan materi e-modul, secara visual dan tekstual dengan memanfaatkan fitur kecerdasan buatan yang tersedia di *platform canva*. Pada tahap ini, peneliti menggunakan *platform canva*, seperti *magic write* untuk membantu menyusun *teks* dan materi pembelajaran secara ringkas dan sistematis. Selain itu, desain *template* yang disediakan *canva* dimanfaatkan untuk menghasilkan tampilan e-modul yang menarik dan konsisten. Berbagai elemen multimedia, seperti gambar, ikon, animasi, ditambahkan guna memperjelas penyajian materi dan meningkatkan interaktivitas, sehingga e-modul dihasilkan lebih menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik.

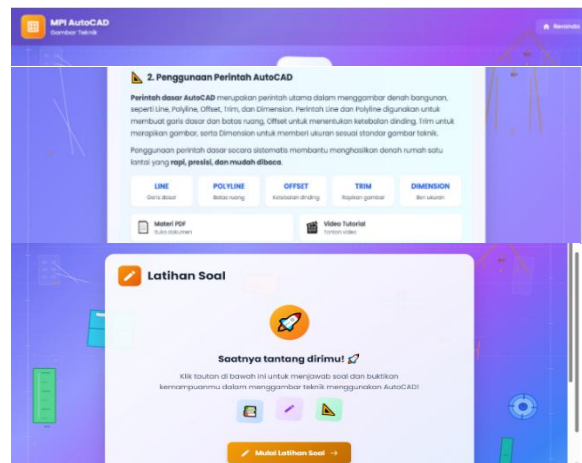
Keempat pengembangan interaktif merupakan proses penambahan fitur-fitur yang memungkinkan peserta didik berinteraksi secara aktif dengan e-modul. Pada tahap ini, peneliti menyiapkan berbagai bentuk interaktif berupa tombol dan *hyperlink* antar halaman.



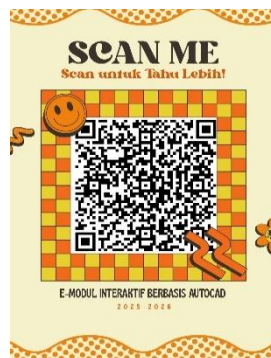
Gambar 3. Proses pembuatan konten e-modul interaktif

Selain itu, penggunaan elemen visual interaktif seperti animasi diterapkan untuk membantu memperjelas materi pembelajaran. Pengembangan interaktivitas ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik, mendorong pembelajaran mandiri, serta membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan tidak monoton.

Kelima, tahap publikasi dan distribusi proses penyebaran e-modul interaktif yang telah dikembangkan agar dapat digunakan oleh peserta didik. Pada tahap ini e-modul diekspor ke dalam format yang sesuai, serta tautan *canva*. Selanjutnya e-modul di distribusikan melalui media yang relevan, seperti *Learning Management System (LMS)*, grup pembelajaran atau media digital lainnya. Selain itu, panduan penggunaan singkat disertai untuk membantu penggunaan memahami cara mengakses dan memanfaatkan e-modul secara optimal. Tahap ini bertujuan untuk memastikan e-modul dapat diakses dengan mudah dan digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran.



Gambar 4. Contoh navigasi dan kuis



Gambar 5. Tamplan publikasi e-modul

Berdasarkan hasil validasi yang divalidasi oleh dua dosen ahli pendidikan teknik bangunan dan satu tenaga pendidik pengampu mata pelajaran DPK dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Kelayakan Media

Indikator Penilaian	Persentase
Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	92%
Kebenaran konsep dan keakuratan informasi	83%
Keterpaduan dan sistematika penyajian	92%
Kejelasan bahasa dan komunikasi visual	92%
Kelengkapan komponen pembelajaran	92%
Desain tampilan dan estetika media	83%
Interaktivitas dan kemudahan navigasi	92%
Kemudahan akses dan fleksibilitas penggunaan	92%
Panduan penggunaan yang jelas	92%
Dampak terhadap motivasi dan hasil belajar	83%
Penilaian	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 5, rata-rata persentase kelayakan media mencapai 89% dengan kategori “**sangat layak**”. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbasis AutoCAD telah memenuhi kriteria kelayakan dari sisi media pembelajaran dan dapat digunakan dalam tahap uji coba.

Tabel 6. Hasil validasi kelayakan materi

Indikator Penilaian	Persentase
Pemahaman dasar antarmuka <i>AutoCAD</i>	92%
Penggunaan perintah dasar <i>AutoCAD</i>	92%
Penentuan ukuran dan skala gambar	88%
Penggunaan dan pengaturan <i>layer</i>	92%
Penggambaran dinding dan ruang denah	92%
Penggambaran bukaan (pintu dan jendela)	92%
Penerapan <i>hatch</i> pada denah	83%
Pemberian dimensi dan keterangan gambar	88%
Penerapan langkah menggambar sistematis	83%
Penyusunan <i>layout</i> dan <i>plotting</i> gambar	88%
Penilaian	Sangat Layak

Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh rata-rata persentase sebesar 84% dengan kategori “**sangat layak**”. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam e-modul telah sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran gambar teknik.

3.4. Implementation (Implementasi)

Tahap keempat dalam proses pengembangan e-modul interaktif adalah tahap *implementation* (implementasi). Tahap ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Surabaya dengan subjek penelitian siswa kelas X pada jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan yang berjumlah 30 peserta didik. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama dua hari, yaitu pada hari pertama dilakukan pemberian tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan awal peserta didik sebelum menggunakan e-modul interaktif. Selanjutnya, pada hari kedua dilaksanakan kegiatan pengenalan e-modul interaktif serta proses pembelajaran dengan memanfaatkan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD*, kemudian diakhiri dengan pemberian tes akhir (*posttest*).

Berdasarkan data yang diperoleh dari peserta didik kelas X DPIB sebanyak 30 peserta didik. Rata-rata nilai *pretest* yang diperoleh sebelum penggunaan bahan ajar e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* adalah sebesar 65,93. Setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan e-modul berbasis *AutoCAD*, rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 95. Selisih rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* adalah sebesar 29,07.

Setelah diketahui rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Maka untuk mengetahui peningkatan hasil belajar menggunakan rumus N-Gain:

$$N = \frac{95 - 65,93}{100 - 65,93} = 0,85$$

Berdasarkan hasil perhitungan peningkatan hasil kemampuan menggambar menggunakan rumus N-Gain, diperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,85. Nilai tersebut termasuk dalam kategori “**Tinggi**”. Kategori “**Tinggi**” tersebut menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* yang dikembangkan memiliki tingkat efektivitas yang sangat baik ketika diterapkan dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, media pembelajaran yang digunakan mampu memberikan peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik.

3.5. Evaluation (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi dilakukan kegiatan untuk mengukur respon peserta didik terhadap e-modul interaktif yang telah diimplementasikan sebagai dasar pengambilan langkah evaluatif berupa perbaikan atau revisi produk. Pada tahap ini, revisi dilakukan berdasarkan umpan balik yang diberikan oleh peserta didik melalui angket respon peserta didik. Data yang diperoleh dari angket tersebut digunakan untuk menilai kelebihan dan kekurangan e-modul interaktif serta menjadi bahan pertimbangan dalam

penyempurnaan produk. Berdasarkan hasil pelaksanaan tahap evaluasi tersebut, deskripsi umpan balik peserta didik yang diperoleh melalui angket respon dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Hasil angket respon peserta didik

Aspek Penilaian	Persentase
Kemenarikan tampilan e-modul	3,68%
Kemudahan penggunaan (<i>User Friendly</i>)	3,53%
Kejelasan isi dan bahasa	2,53%
Keterpaduan materi dan tujuan pembelajaran	3,50%
Keterlibatan dan partisipasi aktif	3,40%
Kemandirian belajar	2,37%
Manfaat terhadap pemahaman materi	3,60%
Daya tarik dan motivasi belajar	3,53%
Relevansi dengan kebutuhan kerja	2,47%
Kepuasan terhadap e-modul	3,50%
Penilaian	Baik

Berdasarkan hasil tersebut, e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* memperoleh rata-rata persentase sebesar 80% dengan kategori “**baik**”. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi penilaian respon peserta didik.

4. KESIMPULAN

Proses pengembangan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Melalui tahapan tersebut dihasilkan produk e-modul yang memuat materi menggambar denah rumah tinggal satu lantai secara sistematis serta dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, latihan, dan evaluasi pembelajaran.

Kelayakan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* berdasarkan ahli menunjukkan bahwa media yang dikembangkan berada pada kategori “**sangat layak**”, dengan persentase validasi dari ahli materi sebesar 84%, dan ahli media sebesar 89%, sehingga e-modul layak digunakan pada pembelajaran gambar teknik.

Efektivitas penggunaan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 65,93 meningkat menjadi 95 pada nilai *post-test*, dengan nilai N-Gain sebesar 0,85 yang termasuk dalam kategori tinggi, sehingga e-modul dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan menggambar peserta didik.

Respon peserta didik terhadap penggunaan e-modul interaktif berbasis *AutoCAD* memperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori baik yang menunjukkan bahwa e-modul memiliki tampilan menarik, mudah digunakan, serta membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldo, A. (2020). Pembuatan Modul Pembelajaran Autocad Pada Mata Pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak Dan Perancangan Interior Gedung Di Smk Negeri 3 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 2(1), 37–51. <https://doi.org/10.21831/jpts.v2i1.31964>
- Fadilah, N. A. (2022). KONSEP UMUM POPULASI DAN SAMPEL DALAM PENELITIAN. *Professional Health Journal*, 4(1), 51–61. <https://doi.org/10.54832/phj.v4i1.283>
- Fikri, M. K. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Pada Materi Rangka Batang Di Smk Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 8(2), 1–9.
- Fitriyanto, M. N., & Yamin Idjar. (2021). Efektivitas Pembelajaran Gambar Teknik Mesin Dengan Autocad 2020 Di Smk Negeri 1 Palangka Raya. *Steam Engineering*, 2(2), 73–78.

<https://doi.org/10.37304/jptm.v2i2.1695>

- Henra, K. (2020). PENERAPAN MODEL PROBLEM SOLVING LEARNING UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN PEMAHAMAN KONSEP PELUANG SISWA SMK PERSADA WAJO. *Jurnal Eduscience*, 7(1), 10–16. <http://jurnal.ulb.ac.id/index.php/eduscience/article/view/1763>
- Juliana, N., Ampera, D., & Sinukaban, V. Y. (2024). *Digital Student Worksheets to Improving Students' Learning Independence*. 8(1), 31–41.
- Pakonglean, G., Liggih, I. K., & Pratama, M. P. (2024). *DEVELOPMENT OF DIGITAL-BASED TEACHING MATERIALS USING FLIPBOOK APPLICATION*. 03(02), 43–49.
- Rahmayanti, A., Marinda, F., Selfi Rofita, N., Supriyadi, & Izzatika, A. (2025). Analisis Pengaruh Teknologi Terhadap Perkembangan Pembelajaran Di Era Digital. *Js (Jurnal Sekolah)*, 9(1), 60–67. <https://doi.org/10.24114/js.v9i1.64792>
- Ramadhani, R., & Fitri, Y. (2020). Validitas E-Modul Matematika Berbasis EPUB3 Menggunakan Analisis Rasch Model. *Jurnal Gantang*, 5(2), 95–111. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i2.2535>
- Rohman, A., Mustaji, & Fatirul, A. N. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Sistem Bilangan Untuk Mendukung Pembelajaran Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *JIP: Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 11(1), 61–71.
- Safaati, P. N., Nova, T., & Yunianta, H. (2022). *Pengembangan EDUGSIA (E-Modul Bangun Ruang Sisi Datar) Berbasis Android Sebagai Suplemen Belajar Peserta Didik SMP Kelas VIII kehidupan , berisi tentang konsep garis , titik , bidang dan bangun ruang beserta sifat , ukuran , antara kurang mengerti konsep , kurang memahami cara menentukan luas permukaan dan volume bangun penentuan diagonal ruang pada prisma mengalami kesulitan dan kesulitan dalam menentukan luas permukaan pada bangun limas . Masalah ini terjadi karena kurang pemahannya konsep tinggi limas dan pokok materi bangun ruang sisi datar . pada saat pandemi dikarenakan pembelajaran dilaksanakan secara daring sehingga menuntut guru menciptakan ide serta inovasi baru agar pembelajaran tetap berjalan dan peserta didik dapat mengakses dengan mudah . menggunakan smartphone . Smartphone (ponsel cerdas) “ merupakan salah satu wujud realisasi ubiquitous computing (ubicomp) di mana teknologi tersebut memungkinkan proses komputasi dapat dalam satu wilayah atau suatu scope area ” (Prof. Jazi Eko Istiyanto , 2013). Penggunaan smartpone media dapat digabungkan menjadi media pembelajaran yang disebut E-Modul . elektronik yang menyajikan tulisan , gambar , animasi , dan dapat diakses melalui komputer atau. 06(02), 1315–1324.*
- Vitri, G., & Sularno, S. (2020). Asesmen Tingkat Kemampuan Mahasiswa Menggunakan Software Autocad Pada Mata Kuliah Menggambar Teknik. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 2(1), 69–73. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v2i1.107>

Halaman ini dikosongkan