

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS 3D PADA MATA PELAJARAN KOMPUTER DAN JARINGAN DASAR SISWA KELAS X TKJ DI SMK NEGERI 1 RAO SELATAN

Reni Nofita¹, Sofia Edriati², Mourend Devegi³

^{1,2,3}Universitas PGRI Sumatera Barat

reni76858@gmail.com¹, sofiaedriati81@gmail.com², mourenddevegi@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh beberapa permasalahan yang terjadi yaitu penggunaan teknologi visualisasi 3D belum pernah digunakan di SMKN Negeri 1 Rao Selatan. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan e-modul pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar berbasis 3D yang valid dan mengembangkan e-modul pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar berbasis 3D yang praktis. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development dengan model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Subjek terlibat dalam mata pelajaran komputer dan jaringan dasar pada tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 25 orang siswa dan 1 orang guru di SMKN Negeri 1 Rao Selatan dengan teknik pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, kuesioner (angket) dan teknik analisis data yaitu analisis data validitas dan analisis data praktikalitas. Instrumen penelitian ini adalah instrumen validitas menggunakan angket validitas dengan 4 orang validator. Penilaian validitas melibatkan 3 orang untuk validator media dan 1 orang untuk validator materi. Berdasarkan hasil validitas media didapatkan hasil validasi sebesar 87,84% dengan kategori "sangat valid", validitas materi didapatkan hasil validasi sebesar 90,55% dengan kategori "sangat valid". Maka dapat disimpulkan e-modul pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dilihat dari segi validitas adalah "sangat valid". Berdasarkan hasil praktikalitas guru mendapatkan hasil sebesar 95,83% dengan kategori "sangat praktis" dan praktikalitas siswa didapatkan dengan nilai sebesar 85,29% dengan kategori "sangat praktis".

Kata Kunci: ADDIE, 3D, Validasi, Praktikalitas.

ABSTRACT

This research was motivated by several problems, namely that the use of 3D visualization technology has never been applied at SMK Negeri 1 Rao Selatan. The purpose of this study was to develop a 3D-based e-module in the Basic Computer and Networking subject that is valid and to develop a 3D-based e-module in the Basic Computer and Networking subject that is practical. This research used the Research and Development method with the ADDIE model. The subjects involved in the Basic Computer and Networking subject in the 2025/2026 academic year consisted of 25 students and 1 teacher at SMK Negeri 1 Rao Selatan. The data collection techniques were observation, interviews, and questionnaires, while the data analysis techniques were validity analysis and practicality

analysis. The research instruments consisted of a validity questionnaire assessed by 4 validators, including 3 media validators and 1 material validator. Based on the results, the media validation obtained a score of 87.84% with the category "very valid," while the material validation obtained a score of 90.55% with the category "very valid." Thus, it can be concluded that the e-module in the Basic Computer and Networking subject in terms of validity is "very valid." Based on the practicality results, the teacher obtained a score of 95.83% with the category "very practical," and the students obtained a score of 85.29% with the category "very practical."

Keywords: ADDIE, 3D, Validation, Practicality.

A. PENDAHULUAN

3D Merupakan Bentuk Representasi objek yang memiliki tiga komponen utama yaitu panjang, lebar, dan kedalaman atau tinggi. teknologi yang menggabungkan elemen digital seperti gambar, video, atau model 3D dengan dunia nyata secara *real-time*. Visualisasi 3D memungkinkan pengguna melihat objek dari berbagai sudut pandang, sehingga memberikan pengalaman visual yang interaktif dan mendalam. Penggunaan 3D dalam mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar, dapat memberikan pengalaman belajar yang sangat interaktif dan mendalam, siswa dapat memvisualisasikan elemen-elemen penting dalam jaringan komputer seperti *switch*, *router*, kabel jaringan, dan *hub* dll.

Di SMK Negeri 1 Rao Selatan sebelumnya belum pernah menggunakan 3D dalam proses pembelajaran di sekolah, proses pembelajaran dilakukan hanya dengan menggunakan *Powerpoint*, buku paket dan video dari *Youtube* untuk bahan ajar pendukungnya, maka dari itu untuk meningkatkan proses pembelajaran siswa yang cenderung membosankan bahkan mempengaruhi nilai siswa. Penggunaan 3D yang belum diterapkan di SMKN 1 Rao Selatan dapat membuka banyak peluang dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya untuk mata pelajaran yang

dan jaringan dasar, apabila e-modul tersebut diterapkan dalam proses pembelajaran akan membuat siswa lebih aktif dan akan paham dengan materi yang disampaikan. Metode ceramah inilah yang membuat siswa mudah bosan terkadang membuat siswa tidak betah berada di dalam kelas sehingga akan berdampak pada hasil belajar siswa. Maka hal tersebut dapat kita lihat dari hasil Ujian Tengah Semester (UTS) siswa. Berikut ini data nilai siswa Kelas X TKJ Pada mata pelajaran komputer dan

X TKJ hanya 1 orang siswa yang tuntas pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar, Terdapat 49 orang siswa lagi yang belum mencapai tuntas dari standar KKM yang telah ditentukan pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar yaitu 75. Hal tersebut menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran belum terwujud dengan baik artinya perlu peningkatan hasil belajar siswa.

Salah satu cara untuk meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa serta membuat siswa mudah memahami materi yang diberikan adalah dengan menggunakan modul. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modul sudah lebih di kembangkan yaitu dapat dibuat dalam bentuk modul elektronik (*E-Modul*) Wulandari et al., (2020). Modul elektronik (*E-Modul*) adalah bentuk bahan pembelajaran independen yang diatur secara sistematis, ditampilkan dalam bentuk format elektronik, audio, animasi dan navigasi. *E-Modul* dapat membantu peserta didik belajar secara independen dari subjek penggunaannya dengan media elektronik. *E-modul* memiliki peran penting dalam pembelajaran. Penggunaan modul elektronik memungkinkan pembelajaran efektif, karena dengan modul elektronik dapat membantu peserta didik yang mengalami kesulitan belajar, memudahkan peserta didik mempelajari mata pelajaran secara terstruktur secara sistematis dan menyajikan dalam format yang urut.

Berdasarkan latar belakang dan kajian yang telah disampaikan tersebut penulis tertarik untuk mengembangkan *E-Modul* dengan judul **“Pengembangan *E-Modul* berbasis 3D pada mata pelajaran Teknik komputer dan jaringan dasar siswa kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Rao Selatan”**

1) Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan, dapat diidentifikasi hal-hal berikut:

1. Penggunaan Teknologi Visualisasi 3D belum pernah digunakan di SMK Negeri 1 Rao Selatan
2. Metode Pembelajaran yang digunakan masih konvensional yaitu metode ceramah.
3. Rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar
4. Siswa mudah bosan dan sulit untuk memahami materi pada saat pembelajaran.

2) Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan luasnya permasalahan maka masalah peneliti ini dibatasi pada Pengembangan *E-Modul* berbasis 3D belum pernah digunakan di SMK Negeri 1 Rao Selatan. Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada pengembangan *E-Modul* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas X TKJ.

3) Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, didapat beberapa rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana mengembangkan *E-Modul* berbasis 3D yang valid pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar ?
2. Bagaimana mengembangkan *E-Modul* berbasis 3D yang praktis pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar ?

4) Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan *E-Modul* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar berbasis 3D yang valid.
2. Mengembangkan *E-Modul* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar berbasis 3D yang praktis.

5) Manfaat Penelitian**1. Manfaat Teoritis**

Mengembangkan konsep atau teori dalam membuat *E-Modul* berbasis 3D, khususnya deskripsi mengenai kualitas *E-Modul* berbasis 3D dalam proses pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru dan peserta didik, terfasilitasinya modul berbasis 3D dalam pengajaran konsep teknik komputer dan jaringan dasar.
- b. Bagi Peneliti, diharapkan dapat menumbuhkan inovasi dalam pengembangan modul berbasis 3D dan dapat dijadikan referensi bagi penelitian sejenis dan pengembangan

B. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

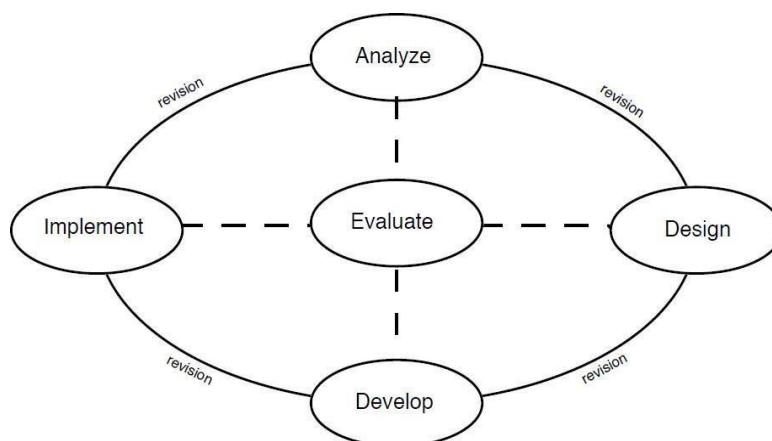
1. **Tempat Penelitian**
2. **Waktu Penelitian**
3. **Desain Penelitian**

Jenis Penelitian ini adalah pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan proses atau metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk Manzil et al., (2022). Validasi produk artinya produk sudah ada dan peneliti hanya menguji keaktifan dan validitas produk. Produk di sini berarti barang-barang seperti buku pelajaran, film, modul pendidikan dan perangkat lunak komputer.

Model penelitian yang peneliti gunakan adalah model pengembangan ADDIE yang mengatakan bahwa “Model ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis, model ini dikembangkan atau tersusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa” (Kurnia et al., 2019).

Pengembangan model ADDIE mempunyai 5 tahap yaitu *analysis* (analysis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi) (Liberta Loviana Carolin et al., 2020).

Adapun langkah-langkah penelitian pada model pengembangan ADDIE ini sebagai berikut :



Gambar 4. Langkah-langkah model ADDIE

1. Tahap Analisis (*Analysis*)
2. Tahap Desain (*Design*)
3. Tahap Pengembangan (*Development*)
4. Tahap Implementasi (*Implementation*)
5. Tahap Evaluasi

Metode Penelitian

Subjek penelitian ini melibatkan pakar materi, pakar media sebagai validator serta guru dan siswa sebagai pengguna *E-Modul* untuk mengukur media diuji cobakan kepada ahli media dan ahli materi. Validator ahli media terdiri dari 2 orang dosen 1 orang guru, validator ahli materi terdiri dari 1 orang guru. Untuk mengukur praktikalitas media uji coba kepada guru dan siswa sebagai pengguna *E-Modul* untuk mengukur praktikalitas.

Instrumen Penelitian

1. Instrumen Kevalidan

Instrumen kevalidan digunakan untuk mengetahui apakah media pembelajaran *E-Modul* yang telah di rancang valid atau tidak. Seluruh instrumen yang telah di rancang akan divalidasi terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kavalidan instrumen tersebut. Lembar validasi pada penelitian ini validasi yang dilakukan oleh validator.

Berikut kisi-kisi dari angket validator:

Tabel 5. Kisi-Kisi Angket Validitas Media

No	Indikator	No Item	Jumlah
1.	Navigasi dan Intuitif	1,2,3,4,5,6,7	7
2.	Kemenarikan Tampilan	8,9,10,11,12,13,14,15,16	9
3.	Bahasa dan Keterbacaan	17,18,19,20,21	5
Total Item			21

Sumber: modifikasi (Wulandari)

Berdasarkan validasi instrumen media, diperoleh nilai validitas instrumen yaitu sebesar 86,54% sehingga dapat disimpulkan layak digunakan untuk penelitian.

2. Instrumen Praktikalitas

Setelah instrumen dinyatakan valid oleh validator, maka selanjutnya beberapa instrumen tersebut digunakan untuk menguji kepraktisan. Instrumen yang akan digunakan pada uji coba kepraktisan berupa angket kepraktisan Angket di butuh kan untuk mengumpulkan data-data atau informasi yang dibutuhkan oleh peneliti untuk menulis bahan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e- modul* yang dibuat oleh penulis sebagai media dalam pembelajaran. *Sumber: modifikasi (Wulandari)*

Berdasarkan validasi instrumen praktikalitas guru, diperoleh nilai validitas instrumen yaitu nilai sebesar 80,77% sehingga dapat disimpulkan layak digunakan untuk penelitian. *Sumber: modifikasi (Wulandari)*

Berdasarkan validasi instrumen praktikalitas siswa, diperoleh nilai validitas instrumen yaitu nilai sebesar 86,54% sehingga dapat disimpulkan layak digunakan untuk penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data di dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara dan angket.

1. Observasi
2. Wawancara .
3. Angket (Kuesioner)

Teknik Analisis Data

1) Analisis Data Validitas

Teknik analisis validitas media dalam pembelajaran dilakukan untuk melihat data hasil validitas media dalam pembelajaran yang sudah di kembangkan layak untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya atau tidak Skala penilaian pada angket validasi menggunakan *skala likert* dengan 4 *alternative* jawaban SS, S, KS, TS seperti tabel di bawah ini.

Dalam pengembangan *e-modul* interaktif ini pengukuran uji kevalidan dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$NV = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Memberikan penilaian validitas dengan kriteria seperti yang dikemukakan oleh (Ridwan 2019)

Tabel 10. Penilaian Validitas

2) Analisis Data Praktikalitas

Dalam pengembangan *E-Modul* interaktif ini pengukuran uji kepraktisan dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$NP = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Skor hasil analisis tahap kepraktisan oleh siswa dan guru dikelompokkan dalam kategori sebagai berikut :

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

A. Deskripsi Data

Berdasarkan uraian, analisis data dan pengembangan *e-modul* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar kelas X Teknik Jaringan Komputer dan dibuat dan dirancang oleh peneliti bertujuan untuk dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran untuk mempermudah siswa dan guru baik di rumah maupun disekolah.

1. Hasil Analisis (*Analysis*)

a. Kebutuhan Belajar

Berdasarkan analisis awal diketahui bahwa masih kurangnya *e-modul* berbasis 3D di sekolah yang membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Selanjutnya kebutuhan belajar yang dibutuhkan oleh peserta didik

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan belajar diperlukan sebuah media pembelajaran interaktif seperti *e-modul* berbasis 3D untuk membantu siswa memahami konsep dasar materi komputer dan jaringan secara lebih mudah dan menarik. *E-modul* ini diharapkan mampu mendorong pembelajaran mandiri siswa.

b. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan untuk mengidentifikasi kesesuaian materi pembelajaran dengan sumber acuan, ruang lingkup pembelajaran, kompetensi yang ingin di capai, serta kondisi aktual yang terjadi di lapangan. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memastikan bahwa materi yang dikembangkan dalam *e-modul* benar-benar relevan dengan kebutuhan peserta didik dan mendukung pencapaian pembelajaran sesuai Analisis peserta didik

2. Hasil Pengembangan (*Development*)

Setelah dirancang *storyboard* pada tahap sebelumnya, maka pada tahap pengembangan ini dilakukan pembuatan *e-modul* elektronik yang sesuai dengan rencana produksi pada tahap desain.

a. Tampilan Pada *E-Modul*

1) Tampilan Awal

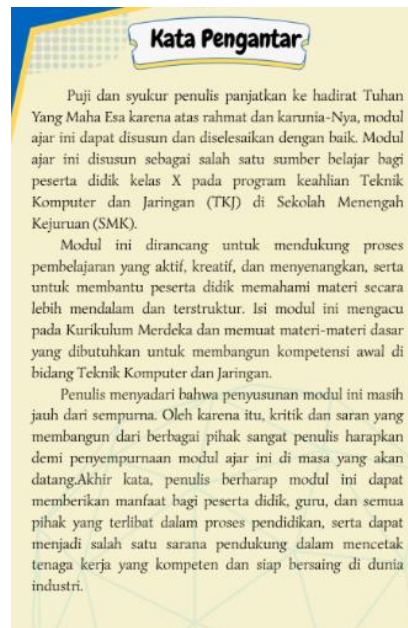
Pada bagian ini merupakan tampilan utama dari *e-modul* yang dikembangkan.



Gambar 5. Tampilan awal atau cover depan

2) Tampilan Pengantar

Pada bagian ini berisi kata-kata pengantar dari penulis dalam Menyusun *e-modul*.



Gambar 6. Tampilan halaman pengantar

3) Tampilan Daftar isi

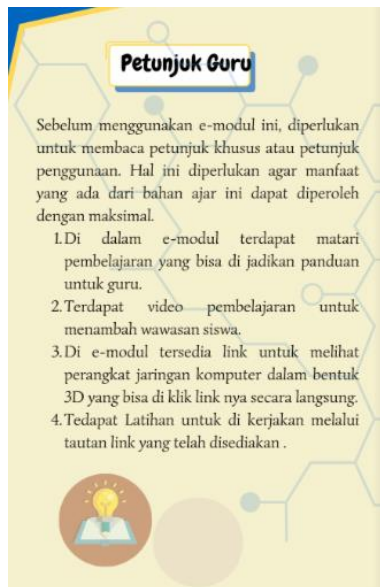
Pada bagian ini berisi daftar isi e-modul yang memuat seluruh materi, latihan, dan evaluasi yang terdapat dalam modul.



Gambar 7. Tampilan halaman daftar isi

4) Tampilan Petunjuk Guru

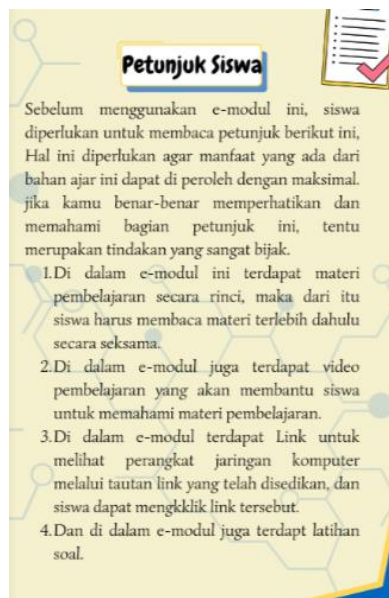
Pada bagian ini berisi panduan bagi guru untuk mempersiapkan dan cara penggunaan *e-modul* ini selama proses pembelajaran.



Gambar 8. Tampilan Halaman Petunjuk Guru

5) Tampilan Petunjuk Siswa

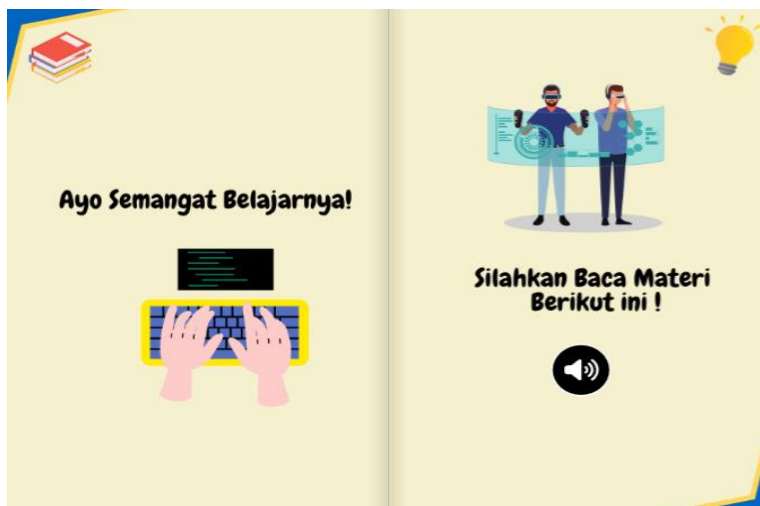
Pada bagian ini berisikan petunjuk untuk siswa.



Gambar 9. Tampilan halaman petunjuk siswa

6) Tampilan Motivasi siswa

Pada bagian tampilan ini disajikan dorongan belajar untuk membangun semangat dan minat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran melalui *e-modul* ini.



Gambar 10. Tampilan halaman motivasi siswa

7) Tampilan Capaian Pembelajaran

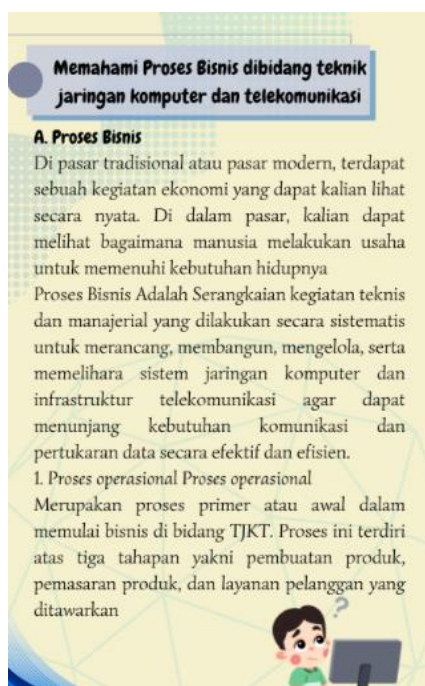
Bagian ini memuat kompetensi yang harus dicapai peserta didik sebagai acuan dalam memahami keterampilan, pengetahuan, dan sikap selama pembelajaran.



Gambar 11. Tampilan halaman capaian pembelajaran

8) Tampilan Materi 1

Bagian ini menyajikan Materi 1 sebagai inti topik pembelajaran yang perlu dipahami untuk mencapai tujuan belajar.



Gambar 13. Tampilan Materi 1

3. Hasil Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi pengembangan *e-modul* ini yang telah dikembangkan dan divalidasi, selanjutnya akan disebarakan kepada guru dan siswa di SMK Negeri 1 Rao Selatan pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar khusus di program keahlian TKJ. Setelah jelas bahwa materi sesuai dengan kategori yang ditentukan dalam materi pembelajaran, materi tersebut sesuai dengan hasil pembelajaran dan tujuan yang digunakan di kelas ketika mempelajari mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. Guru dan siswa kemudian mengisi kuesioner atau angket untuk menerima masukan dan koreksi terhadap materi dan *e-modul* yang dikembangkan. Pertanyaan ini dijawab untuk mengetahui kualitas materi dan media pembelajaran *e-modul* yang dikembangkan di sekolah dan sejauh mana materi dan *e-modul* yang dikembangkan dapat memotivasi siswa pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar.

4. Hasil Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi ini merupakan tahap akhir dari pengembangan *e-modul* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar program keahlian TKJ, di dalam perancangan *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dilakukan revisi atau perbaikan oleh ahli media dengan hasil evaluasi. Ahli media pada *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dilakukan oleh dosen prodi pendidikan informatika universitas PGRI Sumatera Barat dan sebagai ahli materi adalah guru mata pelajaran komputer dan jaringan dasar di SMK Negeri 1 Rao Selatan. Hasil revisi *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar program keahlian TKJ sebagai berikut :

B. Analisis Data

a. Hasil Validitas Media

Hasil Validasi media ini bertujuan untuk mengetahui hasil penilaian dari ahli media tentang kelayakan *e-modul* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. Validasi dilakukan dengan cara memperhatikan media *e-modul* tersebut serta memberikan lembar angket validasi di mana terdapat 21 butir pertanyaan yang terdiri dari 3 indikator yaitu, navigasi dan intuitif, kemenarikan tampilan (*Interface*), bahasa dan keterbacaan. Validasi media ini dilakukan oleh 2 orang ahli media yaitu dosen pendidikan informatika universitas PGRI Sumatera Barat.

b. Hasil Validitas materi

Hasil validasi Materi ini bertujuan untuk mengetahui hasil penilaian dari ahli materi tentang kelayakan *e-modul* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. Validasi dilakukan dengan cara memperlihatkan media *e-modul* tersebut serta memberikan lembar angket validasi di mana terdapat 16 butir pernyataan yang terdiri dari 3 indikator yaitu, ketercapaian materi, kesesuaian kurikulum, bahasa dan ejaan. Validasi materi ini dilakukan oleh 1 orang ahli materi dapat dilihat pada tabel di Berdasarkan hasil analisis data *e-modul* pada aspek ketercapaian materi, kesesuaian kurikulum, bahasa dan ejaan yang telah di nilai oleh validator ahli materi dapat dinyatakan “sangat valid” dikarenakan kategori kevalidan pada *e-modul* 75%-100% dinyatakan “sangat valid” dari tabel di atas dapat dilihat hasil dari validitas materi dengan skor nilai 90,55% dinyatakan “sangat valid“ dan layak digunakan

sebagai *e-modul* dalam pembelajaran. Dapat di lihat pada lampiran 17 di halaman 117.

c. Hasil Praktikalitas

Berdasarkan hasil analisis dan presentase tingkat kepraktisan *e-modul* yang dinilai oleh guru mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dinyatakan “sangat praktis” sebab kategori praktikalitas di atas menyatakan bahwa presentase sebesar 75%-100% dengan kategori “sangat praktis”. Dapat dilihat dari tabel respons guru diatas menyatakan bahwa presentase sebesar 95,83% dengan kategori “sangat praktis”

Berdasarkan tabel praktikalitas respons guru dan respons siswa dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *e-modul* yang telah dibuat dengan rata-rata nilai praktikalitas guru sebesar 95,83% dengan kategori “sangat praktis” dan rata-rata nilai praktikalitas respons siswa sebesar 85,29% dengan kategori “sangat praktis”. Untuk nilai praktikalitas guru dapat dilihat pada lampiran 18 di halaman 120 dan untuk nilai praktikalitas siswa dapat dilihat pada lampiran 19 di halaman 121.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar kelas X Program keahlian TKJ di SMK Negeri 1 Rao Selatan. Pengembangan *e-modul* ini didasarkan pada kebutuhan peserta didik yang menunjukkan variasi kemampuan dalam memahami materi komputer serta perlunya media pembelajaran yang interaktif dan mudah diakses. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pengembangan *e-modul* berbasis multimedia memberikan dampak positif terhadap hasil belajar. Penelitian oleh (Tunggawardhani & Susanti, 2022) menyatakan bahwa penggunaan *e-modul* interaktif dalam mata pelajaran TIK dapat meningkatkan pemahaman konsep serta motivasi belajar siswa.

1. Validitas Media

Pengujian kelayakan atau validitas media *e-modul* yang disajikan berupa angket. Angket tersebut terdiri dari beberapa aspek indikator yaitu aspek navigasi dan intuitif, aspek kemenarikan tampilan (*interface*). Aspek bahasa dan keterbacaan. Berdasarkan

hasil dari validasi media pada *e-modul* diketahui bahwa aspek navigasi dan intuitif menunjukkan nilai sebesar 89,28% dengan kriteria “sangat valid” temuan ini selaras dengan penelitian (N.K. Juliani et al., 2023) yang mengembangkan *e-modul* berbasis ADDIE pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Modul ini dinilai sangat valid (88%) oleh ahli media dan disebut mudah digunakan, konsisten, serta mendukung pembelajaran mandiri siswa semua unsur penting dalam aspek navigasi dan intuitif.

Aspek kemenarikan tampilan (*interface*) menunjukkan nilai sebesar 84,26 % dengan kriteria “sangat valid” temuan ini di dukung oleh penelitian (Tunggawardhani & Susanti, 2022) menunjukkan bahwa antarmuka visual yang menarik dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, khususnya pada media berbasis digital seperti *e-modul flipbook*.

Aspek bahasa dan keterbacaan menunjukkan nilai sebesar 90 % dengan kriteria “sangat valid”, hasil ini diperkuat oleh penelitian pada modul elektronik berbasis *flipbook HTML5* oleh (Rahima et al., 2022) yang melaporkan nilai validitas bahasa dan keterbacaan sebesar 86,2 % termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengguna bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami secara signifikan meningkatkan keterbacaan dan daya serap siswa terhadap materi pembelajaran *e-modul*.

Penilaian seluruh aspek dengan rata-rata 87,84% dengan kategori ”sangat valid”. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut dapat disimpulkan kelayakan media pembelajaran *e-modul* oleh ahli media dikategorikan sangat valid.

2. Validitas Materi

Validasi ahli materi meliputi pengujian kelayakan media *e-modul* yang dilihat dari kualitas materi yang disajikan berupa angket. Angket tersebut terdiri dari beberapa aspek terkait pengujian yaitu aspek ketercapaian materi menunjukkan nilai sebesar 91,66% dengan kriteria “sangat valid” temuan ini didukung oleh penelitian (Rahima et al., 2022) yang mengembangkan modul elektronik berbasis *Flip HTML5* untuk konsep protista hasil validitas oleh ahli mencapai 88,54% dengan kategori ‘sangat valid’.

3. Praktikalitas Guru

Hasil angket praktikalitas guru *e-modul* yang disajikan berdasarkan angket, angket tersebut terdiri dari beberapa aspek yaitu kemudahan pengguna, desain media, kemanfaatan media. Berdasarkan hasil dari validasi praktikalitas guru diketahui bahwa aspek kemudahan pengguna menunjukkan nilai sebesar 95,83% dengan kriteria “sangat praktis” temuan ini didukung oleh penelitian oleh (Isrianto, 2022) hasil ini sejalan dengan miliknya yang melaporkan skor rata-rata praktikalitas guru terhadap *e-modul* sebesar 89,3% menegaskan kemudahan akses dan penggunaan oleh guru sebagai indikasi *e-modul* kemudahan akses dan penggunaan oleh guru sebagai indikasi *e-modul* yang *user-friendly*.

aspek desain media menunjukkan nilai sebesar 91,66% dengan kriteria “sangat praktis” konsisten dengan hasil penelitian (Fajria et al., 2024) hasil ini sejalan dari beberapa studi sebelumnya. Penelitian oleh fajria et al. 2024 menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan menggunakan *flip PDF Corporate Edition* memperoleh skor praktikalitas oleh guru sebesar 93,06%,

aspek kemanfaatan media menunjukkan nilai sebesar 100% dengan kriteria “sangat praktis”, temuan ini didukung oleh penelitian (Fajria et al., 2024) hasil praktikalitas oleh guru adalah 93,47% dengan kategori sangat praktis, ini menunjukkan bahwa media tidak hanya mudah digunakan, namun juga sangat bermanfaat dalam mendukung proses pembelajaran.

Dari seluruh penelitian aspek nilai sebesar 95,83% dengan kriteria “sangat praktis” sesuai dengan kategori praktikalitas. Berdasarkan data yang didapatkan bahwa media *e-modul* sudah praktis untuk digunakan untuk pembelajaran baik dari segi aspek teknis, aspek isi dan tampilan.

4. Praktikatas Siswa

Berdasarkan hasil praktikalitas siswa maka diketahui bahwa aspek minat siswa menunjukkan nilai sebesar 85,43% dengan kategori “sangat praktis”, temuan ini didukung oleh penelitian wahyuni & yerimadesi (2022) yang menunjukkan *e-modul* dengan tampilan menarik dan interaktivitas tinggi dapat membangkitkan minat belajar siswa. Ketertarikan tersebut berperan penting dalam mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar mandiri.

Aspek proses pengguna menunjukkan nilai sebesar 86,40% dengan kategori “sangat praktis” dengan temuan ini selaras dengan penelitian (Lestari & Yerimadesi, 2024) mengungkapkan bahwa *e-modul* yang dirancang dengan struktur navigasi yang jelas dan alur materi yang teratur dapat memudahkan siswa dalam mengakses dan memahami isi pembelajaran secara efisien.

Aspek peningkatan keaktifan siswa menunjukkan nilai sebesar 84,67% dengan kategori “sangat praktis”, hal ini didukung oleh studi (Noveridha Utama & Zulyusri, 2022) yang menyatakan bahwa penggunaan *e-modul* interaktif dapat mendorong keaktifan siswa, karena modul memungkinkan siswa untuk belajar mandiri, mengeksplorasi konten, serta mengerjakan latihan-latihan secara langsung dalam media tersebut. aspek waktu yang tersedia menunjukkan nilai sebesar 85,29% dengan kategori “sangat praktis”. Penilaian seluruh aspek praktikalitas siswa memperoleh nilai rata-rata sebesar 85,29% dengan kategori “sangat praktis” penelitian (Yusmar et al., 2024) mendukung temuan ini dengan menyebutkan bahwa *e-modul* memberikan *fleksibilitas* waktu belajar bagi siswa. Siswa dapat mengakses materi sesuai dengan waktu yang mereka miliki, sehingga memungkinkan proses belajar yang lebih terencana dan tidak terburu-buru. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar oleh praktikalitas siswa dikategorikan “sangat praktis”.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar yang telah dilakukan dapat disimpulkan dalam beberapa hal sebagai berikut :

1. Pembuatan media *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar ini menggunakan *Book Creator*
2. Uji validitas media *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar ini dilakukan oleh 2 orang validator yaitu dosen Universitas PGRI Sumatera Barat dan 1 orang guru di SMK Negeri 1 Rao selatan dan validator ahli materi 1 orang guru di SMK Negeri 1 Rao Selatan. Validitas untuk ahli media sebesar 96,42 % dengan kategori sangat valid dan validitas ahli materi sebesar 90,55% dengan kategori sangat valid. Dengan demikian dapat disimpulkan dari hasil ahli media dan materi

bahwa media *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dinyatakan sangat valid.

Uji praktikalitas media *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dari praktikalitas guru diperoleh nilai sebesar 95,83% dengan kategori sangat praktis, sedangkan praktikalitas siswa diperoleh nilai sebesar 85,29% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian dapat disimpulkan dari hasil praktikalitas guru dan siswa bahwa *e-modul* mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dinyatakan sangat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius, A., Huda, N., & Suratno, S. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Pembelajaran Gambar Teknik Berbasis Keterampilan Kreatif Untuk Siswa Smk. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(2), 1090–1102. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v3i2.1347>
- Chairudin, M., Nurhanifah, N., Yustianingsih, T., Aidah, Z., Atoillah, A., & Sofian Hadi, M. (2023). Studi Literatur Pemanfaatan Aplikasi Assemblr Edu Sebagai Media Pembelajaran Matematika Jenjang Smp/Mts. *Communnitydevelopmentjournal*, 4(2), 1312–1318. <https://id.edu.assemblrworld.com/>
- Cindy, P. (2023). *Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Menggunakan Book Creator Pada Materi Sistem Gerak*. [http://repository.radenintan.ac.id/29942/%0ahttp://repository.radenintan.ac.id/29942/1/Cover Bab 1 Bab 2 Dapus.pdf](http://repository.radenintan.ac.id/29942/%0ahttp://repository.radenintan.ac.id/29942/1/Cover%20Bab%201%20Bab%202%20Dapus.pdf)
- Comission, E. (2021). *Penerapan Modul Dalam Pembelajaran*. 4(1), 1–23.
- Dwi Alfina, I. A., & Hasanah, F. N. (2024). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Proses Pembelajaran Kegiatan P5 Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Smk Negeri 2 Buduran. *Physical Sciences, lifescienceand Engineering*, 1(2), 14. <https://doi.org/10.47134/pslse.v1i2.195>
- Fajria, N., Saputra, E., & Elisyah, N. (2024). Desain Media Pembelajaran Berbasis E-Modul Berbantuan Flip Pdf Corporate Edition Pada Materi Bilangan Real Kelas X Dkv Smk Negeri 1 Lhokseumawe. *Jurnal*

- pendidikanmatematikamalikussaleh*,4(2),225–234.
<https://doi.org/10.29103/Jpmm.V4i2.16397>
- Handika, Y. (2023). *Pengembangan Modul Berbasis Augmented Reality Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia*. 1–258.
- Isrianto, P. L. (2022). *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya. Respon Kefir Teh Pegagan Sebagai Minuman Kesehatan*, 9(1), 10–14.
- Khasanah, I., & Nurmawati, I. (2021). Pengembangan Modul Digital Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk Siswa Kelas Xi Ipa. *Indonesian Journal Of mathematicsandnaturalscienceeducation*,2(1),34–44.
<https://doi.org/10.35719/Mass.V2i1.57>
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model Addie Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3d. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(1), 516–525.
https://www.academia.edu/86364332/Model_Addie_Untuk_Pengembangan_Bahan_Ajar_Berbasis_Kemampuan_Pemecahan_Masalah_Berbantuan_3d_Pageflip
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*,3(3),1139–1146.
<https://doi.org/10.38048/Jcp.V3i3.1914>
- Lestari, T., & Yerimadesi, Y. (2024). Validitas Dan Praktikalitas E-Modul Interaktif Berbasis Guided Discovery Learning Pada Materi Sistem Periodik Unsur Untuk Fase E Sma. *Science : Jurnal Inovasi Pendidikan matematikadanipa*,4(4),420–431.
<https://doi.org/10.51878/Science.V4i4.3491>
- Liberta Loviana Carolin, I Ketut Budaya Astra, & I Gede Suwiwa. (2020). Pengembangan Media Video Pembelajaran Dengan Model Addie Pada Materi Teknik Dasar Tendangan Pencak Silat Kelas Vii Smp Negeri 4 Sukasada Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Kejaora (Kesehatan jasmanidanolahraga)*,5(2),12–18.
<https://doi.org/10.36526/Kejaora.V5i2.934>
- Manzil, E. F., Sukamti, S., & Thohir, M. A. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Heyzine Flipbook Berbasis Scientific Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 31(2), 112.
<https://doi.org/10.17977/Um009v31i22022p112>

- N.K. Juliani, I.G.P. Sudiarta, & N.N. Nuadi. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Untuk Meningkatkan Numerasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran matematikaindonesia*,12(1),72–83.
<https://doi.org/10.23887/jppmi.V12i1.933>
- Noveridha Utama, & Zulyusri. (2022). Meta-Analisis Praktikalitas Penggunaan E-Modul Oleh Guru Dan Peserta Didik Dalam Pembelajaran. *Jurnal Biologi danpembelajarannya(Jb&P)*,9(1),27–33.
<https://doi.org/10.29407/jbp.V9i1.17671>
- Pokhrel, S. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Dengan Google Sites Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas Viii Smpn 19 Bandar Lampung. *Ayan*, 15(1), 37–48.
- Pradana, R. W. (2020). Penggunaan Augmented Reality Pada Sekolah Menengah Atas Di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan : Jurnal Penelitian Dan pengembanganpembelajaran*,5(1),97. <https://doi.org/10.33394/jtp.V5i1.2857>
- Putri, A. E., & Hendriyani, Y. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Augmented Reality Untuk Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar Siswa Kelas X Tkj Di Smk Negeri 3 Seluma. *Javit : Jurnal Vokasi Informatika*, 56–63.
<https://doi.org/10.24036/javit.V3i1.70>
- Rahima, R., Kaspul, K., & Putra, A. P. (2022). Validitas Dan Keterbacaan Peserta Didik Kelas X Sma Terhadap Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Flip Html5 Konsep Protista. *Jurnal Pendidikan Uniga*, 16(1), 570.
<https://doi.org/10.52434/jp.V16i1.1828>
- Ramadani, N., & Sukardi, S. (2021). Pengembangan E-Modul Dasar Listrik Dan Elektronika Berbasis Web. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 22–26.
<https://doi.org/10.24036/jpte.V2i1.71>
- Saumi, F., Muliani, F., & Amalia, R. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Augmented Reality Dengan Model Guided Discovery Learning Pada Materi Vektor. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3850.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.V11i4.6066>

- Supandi, A., Sahrazad, S., Wibowo, A. N., & Widiyanto, S. (2020). Analisis Kompetensi Guru: Pembelajaran Revolusi Industri 4.0. *Seminar Nasional Bahasa Dan Sastra Indonesia (Prosiding Samasta)*, 1–6.
- Taufik, A. N., Liska Berlian, Ajeng Restu Wahyuni, Mia Khofifah, & Sheila Shakila. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Ekoliterasi Sebagai Upaya Untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan (Sdgs). *Jurnal pendidikanmipa*, 14(3), 702–712. <https://doi.org/10.37630/Jpm.V14i3.1699>
- Tunggawardhani, D., & Susanti, S. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook Pada Materi Pajak Penghasilan (Pph) Pasal 21. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4638–4650. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V4i3.2995>
- Widiana, F. H., & Rosy, B. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 3728–3739. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V3i6.1265>
- Wulandari, D. D., Adnyana, P. B., & Santiasa, I. M. P. A. (2020). Penerapan E-Modul Interaktif Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 7(2), 66–80. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jjpb/index>
- Yusmar, F., Putra, P. D. A., Ahmad, N., & Astuti, S. R. D. (2024). Development Of Flipbook-Based E-Module Integrated With External Features To Facilitate Student Self-Learning. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 10(3), 988. <https://doi.org/10.33394/Jk.V10i3.12520>.