

Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Perkembangan Teknologi Jaringan Komputer pada Kelas X SMK

Revlon Ramadhanti^{1,*}, Adlia Alfiriani², Bernediv Nurdin³

^{1, 2, 3}Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Pendidikan Informstika, Universitas PGRI Sumatera Barat, Padang, Indonesia

Email: ^{1,*}revlon1130@gmail.com, ²adlia.heldi@gmail.com, ³nbernediv@gmail.com

^{*)} Email Penulis Utama

Abstrak—Penelitian ini di latar belakang oleh kurangnya media pembelajaran berupa e-modul pada materi Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Komputer dan Jaringan Telekomunikasi yang menyebabkan siswa mudah bosan dan sulit memahami materi. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan e-modul interaktif pada materi Perkembangan Teknologi Di Bidang Teknik Komputer Dan Jaringan Telekomunikasi menggunakan aplikasi *Adobe Animate* yang valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran kelas X di SMK Negeri 6 Padang. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Instrumen penelitian berupa angket validasi ahli materi, ahli media, serta angket praktikalitas guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul interaktif yang dikembangkan memperoleh penilaian validitas dari ahli media sebesar 95,45% dengan kategori sangat valid dan dari ahli materi sebesar 86,64% dengan kategori sangat valid. Uji praktikalitas guru menunjukkan hasil 96,04% dengan kategori sangat praktis dan uji praktikalitas siswa 88,97% dengan kategori praktis. Berdasarkan data diperoleh e-modul interaktif yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Komputer dan Jaringan Telekomunikasi.

Kata Kunci : E-modul interaktif, ADDIE, Validitas, Praktikalitas, SMK

Abstract—This research is motivated by the lack of learning media in the form of e-modules on the material of Technological Developments in the Field of Computer Engineering and Telecommunication Networks which causes students to get bored easily and have difficulty understanding the material. The purpose of this research is to develop an interactive e-module on the material of Technological Developments in the Field of Computer Engineering and Telecommunication Networks using the *Adobe Animate* application which is valid and practical to use in class X learning at SMK Negeri 6 Padang. The research method used is *Research and Development (R&D)* with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The research instrument is in the form of a validation questionnaire from material experts, media experts, and a questionnaire on the practicality of teachers and students. The results of the study show that the developed interactive e-module obtained a validity assessment from media experts of 95.45% with a very valid category and from material experts of 86.64% with a very valid category. The teacher's practicality test showed a result of 96.04% with a very practical category and the student's practicality test 88.97% with a practical category. Based on the data obtained, the developed interactive e-module was declared valid and practical, making it suitable for use as a learning medium for the topic of Technological Developments in Computer Engineering and Telecommunication Networks.

Keywords: Interactive e-module, ADDIE, Validity, Practicality, Vocational High School.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran serta mempermudah siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Media pembelajaran berbasis teknologi juga memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, dan fleksibel sehingga siswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kebutuhan mereka. [1] Pada kenyataannya proses pembelajaran di sekolah masih banyak yang menggunakan metode konvensional seperti ceramah dan penggunaan modul cetak. Penggunaan media pembelajaran yang masih terbatas menyebabkan siswa kurang tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran serta kurang aktif dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, diketahui bahwa siswa membutuhkan media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif untuk membantu memahami materi pembelajaran. Solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan e-modul interaktif sebagai media pembelajaran.

E-Modul merupakan salah satu bahan ajar dalam bentuk elektronik. E-modul adalah modul pembelajaran dalam format elektronik yang dirancang untuk digunakan secara digital. E-Modul biasanya berisi materi

pembelajaran yang terstruktur, dilengkapi dengan elemen interaktif, multimedia, dan fitur-fitur lain yang mendukung pembelajaran mandiri. Pengembangan e-modul dapat disesuaikan dengan kemampuan siswa yang menjadi sasaran utama dari tujuan pembelajaran. Pengembangan e-modul interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi perkembangan teknologi di bidang teknik komputer dan jaringan telekomunikasi dengan menambahkan gambar, audio, video sehingga pembelajaran tidak monoton. [2]

Pengembangan bahan ajar berbasis digital seperti e-modul telah banyak diteliti dan menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Menurut [3], bahan ajar yang dirancang secara sistematis mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran secara lebih terstruktur dan mandiri. Selain itu, penggunaan e-modul juga sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa siswa aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar yang interaktif [4], [5].

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa e-modul interaktif memiliki keunggulan dibandingkan bahan ajar konvensional. Penelitian oleh [6] menunjukkan bahwa e-modul berbasis digital dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa karena dilengkapi dengan fitur multimedia. Hal ini diperkuat oleh penelitian [7] yang menyatakan bahwa e-modul berbasis aplikasi mampu mendorong kemandirian belajar siswa. Selain itu, penelitian oleh [8] juga menunjukkan bahwa e-modul interaktif memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan dapat diakses kapan saja.

Dalam konteks pembelajaran kejuruan, khususnya pada bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, penggunaan media pembelajaran interaktif sangat penting untuk mendukung pemahaman konsep yang bersifat teknis. Penelitian oleh [9] menunjukkan bahwa e-modul interaktif pada bidang TJKT mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Hal ini juga didukung oleh penelitian [10] yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan minat belajar dan hasil belajar siswa di SMK. Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan selama kegiatan PPLK di SMK Negeri 6 Padang, pemakaian modul cetak kurang efektif untuk siswa yang sering menggunakan komputer dan *gadget* dalam mata pelajaran tersebut. Siswa lebih tertarik belajar dengan media digital yang menarik dan interaktif. Terbatasnya pengetahuan siswa untuk menanggapi materi dikarenakan pada proses pembelajaran siswa kurang memiliki modul cetak yang lengkap secara pribadi, sedangkan potensi yang sekolah miliki adalah fasilitas yang mendukung, seperti komputer dan akses internet untuk melakukan kegiatan pembelajaran. Fasilitas tersebut belum digunakan secara optimal karena belum tersedianya e-modul sebagai media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan siswa. Dalam proses pembelajaran siswa hanya diberikan penjelasan dan menjelaskan melalui modul yang sudah disediakan pada hari pelaksanaan pembelajaran. Hal ini menyebabkan siswa sering menggunakan halaman pencarian browser untuk mencari informasi tentang pembelajaran tersebut. Ditemukan bahwa siswa dan guru belum memiliki e-modul pada materi pelajaran perkembangan teknologi di bidang teknik komputer dan jaringan telekomunikasi. Dengan adanya E-modul Perkembangan teknologi, akan mendorong guru dan siswa untuk mengembangkan pengetahuan pada sisi siswa, sehingga siswa dapat memahami materi Perkembangan teknologi di bidang Teknik Komputer dan Jaringan Telekomunikasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan e-modul interaktif yang valid dan praktis pada materi Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Komputer dan Jaringan Telekomunikasi kelas X. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul interaktif yang valid dan praktis sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

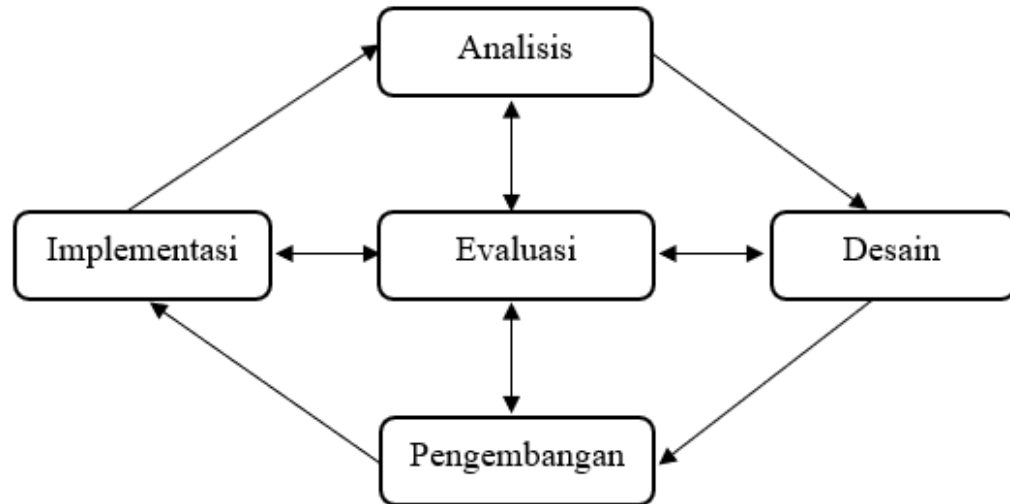
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 6 Padang dengan subjek penelitian yaitu guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi serta siswa kelas X TJKT. [2].

Model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE yang mencakup tahap analisis (*analyse*) Pada tahap analisis, peneliti mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran melalui observasi dan wawancara dengan guru serta analisis kurikulum yang meliputi Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Tools yang digunakan pada tahap ini adalah lembar observasi dan pedoman wawancara. desain (*design*) Pada tahap desain, peneliti merancang struktur dan tampilan e-modul yang meliputi menu petunjuk penggunaan, alur tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, materi, video, kuis, dan kesimpulan. Selain itu pada tahap ini juga disusun instrumen penelitian berupa angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, dan angket praktikalitas guru serta siswa. pengembangan (*development*) Pada tahap pengembangan, e-modul dibuat menggunakan Adobe Animate sesuai dengan desain yang telah dirancang. Produk yang dihasilkan kemudian diuji kelayakannya melalui validasi ahli media dan ahli materi menggunakan angket validasi. , implementasi (*implementation*) e-modul yang telah dinyatakan valid diuji cobakan kepada guru dan siswa kelas X TJKT di SMK Negeri 6 Padang. Pengumpulan data pada tahap ini menggunakan angket praktikalitas guru dan angket respon siswa untuk mengetahui tingkat

kepraktisan penggunaan e-modul dalam pembelajaran. dan evaluasi (*evaluation*) dilakukan analisis terhadap hasil validasi dan praktikalitas untuk mengetahui kelayakan e-modul yang dikembangkan. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis persentase untuk menentukan kategori validitas dan praktikalitas produk.

Model ADDIE salah satu model desain instruksional yang paling populer dan banyak digunakan dalam dunia pendidikan dan pelatihan. Model ini digunakan untuk merancang dan mengembangkan program pembelajaran secara sistematis dan efektif. [11]



Gambar 1. Model ADDIE [12]

Subjek penelitian adalah informasi yang berarti orang pada latar penelitian yang dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang situasi dan latar penelitian. Dalam penelitian ini penulis menentukan subjek penelitian berdasarkan fungsi dan kepakarannya dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Seluruh Subjek Penelitian

Nomor	Subjek Penelitian	Jumlah
1	Praktikalitas siswa kelas X	36
2	Praktikalitas guru	2
3	Validitas meteri	2
4	Validitas media	2
	Jumlah	42

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan secara sistematis untuk mendukung proses pengembangan dan pengujian validitas serta kepraktisan e-modul interaktif yang dirancang, Teknik analisis validasi media dalam pembelajaran dilakukan untuk melihat data hasil validasi media dalam pembelajaran yang sudah dikembangkan layak untuk dilanjutkan ketahap selanjutnya. Skala penilaian pada angket validitas menggunakan skala likert dengan 4 pilihan : SS, S, KS, TS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa produk e-modul interaktif pada materi Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Komputer dan Jaringan Telekomunikasi kelas X yang dikembangkan menggunakan aplikasi Adobe Animate. Berdasarkan uraian, analisis data dan pengembangan *e-modul* pada materi pembelajaran Perkembangan Teknologi Di Bidang Teknik Komputer Dan Jaringan Telekomunikasi Kelas X 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. Model pengembangan yang peneliti gunakan adalah ADDIE yang mana memiliki langkah yaitu : (1) Analisis, Pada tahap analisis, dilakukan observasi dan wawancara dengan guru serta siswa untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan penggunaan modul cetak, sehingga siswa kurang tertarik dan kurang aktif dalam pembelajaran. Selain itu, siswa cenderung lebih tertarik pada

media pembelajaran berbasis teknologi yang bersifat interaktif. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam merancang e-modul yang sesuai dengan karakteristik siswa dan kebutuhan pembelajaran. (2) Desain, Pada tahap desain, peneliti merancang struktur dan tampilan e-modul yang terdiri dari menu petunjuk penggunaan, alur tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, kuis, dan kesimpulan. Desain tersebut bertujuan untuk mempermudah siswa dalam mempelajari materi secara mandiri serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. (3) Pengembangan, Pada tahap pengembangan, e-modul dibuat menggunakan Adobe Animate dan kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil validasi ahli media memperoleh nilai rata-rata 95,45% dengan kategori sangat valid, sedangkan validasi ahli materi memperoleh nilai rata-rata 86,64% dengan kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi tampilan, isi materi, bahasa, serta kesesuaian dengan kurikulum. (4) Implementasi, pada tahap implementasi, e-modul diujicobakan kepada guru dan siswa untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaannya dalam pembelajaran. Hasil uji praktikalitas oleh guru memperoleh nilai rata-rata 96,04% dengan kategori sangat praktis, sedangkan uji praktikalitas oleh siswa memperoleh nilai rata-rata 88,97% dengan kategori praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul mudah digunakan dan dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. (5) Evaluasi. Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian, e-modul yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Analisis kurikulum dilakukan untuk memastikan bahwa pengembangan e-modul interaktif sesuai dengan CP dan ATP kurikulum yang berlaku pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Pada bagian ini merupakan tampilan utama dari *e-modul* yang akan dikembangkan.



Gambar 2. Tampilan Awal atau Cover

Berisikan pilihan menu seperti menu petunjuk, ATP, kegiatan pembelajaran 1 dan pembelajaran 2, Kesimpulan. Selain itu terdapat tombol keluar. Berikut desain tampilan halaman utama.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

Pada halaman petunjuk menjelaskan mengenai petunjuk bagi siswa dan kegunaan dari tombol yang tersedia pada media pembelajaran. Berikut desain tampilan halaman petunjuk.



Gambar 4. Tampilan Menu Petunjuk

Tampilan menu petunjuk tombol berisi fungsi dari tombol pada *e-modul*.



Gambar 5. Tampilan Halaman Petunjuk Tombol

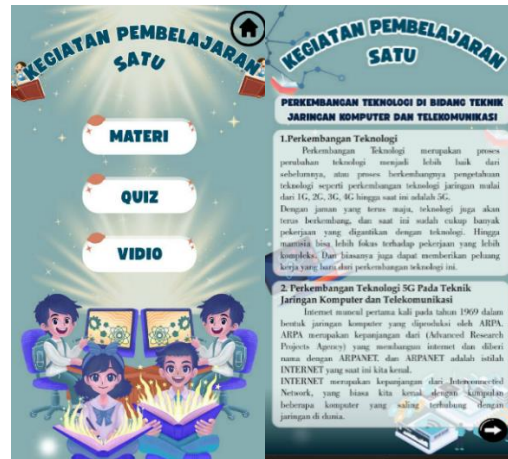
Tampilan Halaman Alur Tujuan Pembelajaran

Pada halaman alur tujuan pembelajaran ini menampilkan CP dan TP pada materi perkembangan teknologi di bidang jaringan komputer dan telekomunikasi.



Gambar 6. Tampilan Halaman Alur tujuan Pembelajaran

Pada halaman kegiatan pembelajaran 1 ini terdapat materi, video dan kuis pada materi perkembangan teknologi dibidang jaringan komputer dan telekomunikasi.



Gambar 7. Tampilan Halaman Kegiatan Pembelajaran 1

Tampilan halaman quiz untuk menguji pemahaman materi pada peserta didik.



Gambar 8. Tampilan Halaman Kuis Kegiatan Pembelajaran 1

Validasi media pembelajaran yang dilakukan ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk sebagai media pembelajaran serta sebagai dasar dalam perbaikan dan meningkatkan kualitas dari media pembelajaran. Validasi ini dilakukan dengan cara memperlihatkan media dan menyerahkan sebuah angket validasi media. Dimana didalam angket terdapat beberapa pernyataan yang terdiri dari beberapa aspek yaitu kemudahan penggunaan, kemenarikan tampilan (interface), bahasa dan keterbacaan, ketercapaian tujuan, dan kesesuaian kurikulum. Validasi media ini dilakukan oleh 2 orang ahli media.

Hasil dari validasi ahli media dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel 2. Hasil Validitas Media

Nomor	Aspek Penilaian	Validator		Kategori
		V1	V2	
1.	kemudahan penggunaan	90%	100%	Sangat Valid
2.	kemenarikan tampilan (interface)	95,83%	100%	Sangat Valid
3.	bahasa dan keterbacaan	90%	100%	Sangat Valid
4.	ketercapaian tujuan	90%	95%	Sangat Valid
5.	kesesuaian kurikulum	93, 75%	100%	Sangat Valid
Rata-Rata			95,45	Sangat valid

Berdasarkan hasil analisis pengembangan *e-modul* pada aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan tampilan (interface), bahasa dan keterbacaan, ketercapaian tujuan, dan kesesuaian kurikulum yang dinilai oleh validator dinyatakan “Sangat Valid” sebab kategori kevalidan pada *e-modul* 81-100 dinyatakan “sangat Valid” dari tabel di atas dapat dilihat hasil dari validitas materi dengan skor nilai 95,45% dinyatakan “sangat valid” dan layak digunakan sebagai *e-modul* dalam pembelajaran. [13]

Validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli materi tentang kelayakan *e-modul* yang dihasilkan. Validasi ini dilakukan dengan cara melihat materi yang ada pada *e-modul* tersebut serta menyerahkan sebuah angket validasi materi yang ada pada *e-modul*. Dimana angket tersebut terdapat beberapa pernyataan yang terdiri dari 5 aspek yaitu kelayakan isi, kesesuaian dengan kurikulum, kelayakan bahasa, interaktivitas, aspek belajar mandiri. Validasi media ini dilakukan oleh 2 orang ahli materi. Hasil penilaian ahli materi disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Materi

Nomor	Aspek Penilaian	Validator		Kategori
		V1	V2	
1.	kelayakan isi	81,81%	90,90%	Sangat Valid
2.	kesesuaian dengan kurikulum	75%	87,5%	Sangat Valid
3.	kelayakan bahasa	83,33%	91,66%	Sangat Valid
4.	interaktivitas	75%	100%	Sangat Valid
5.	aspek belajar mandiri	81,25%	100%	Sangat Valid
Rata-Rata		86,64		Sangat Valid

Berdasarkan hasil analisis data *e-modul* pada aspek kelayakan isi, kesesuaian dengan kurikulum, kelayakan bahasa, interaktivitas, aspek belajar mandiri yang telah dinilai oleh validator ahli media dapat dinyatakan “Sangat Valid” dikarenakan kategori kevalidan pada *e-modul* 81% - 100% dinyatakan “sangat valid” dari tabel di atas dapat di lihat hasil media dengan skor nilai 86,64% dinyatakan “sangat valid” dan layak digunakan sebagai *e-modul* dalam pembelajaran.

Praktikalitas dilakukan oleh guru mata pelajaran dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi dan siswa kelas X di SMK Negeri 6 Padang dengan tujuan untuk mengetahui apakah *e-modul* ini dapat bekerja secara praktis dalam proses pembelajaran atau tidak. Lembar kerja ini mencakup 16 pertanyaan dan 4 aspek yaitu aspek materi, aspek media, manfaat pembelajaran *e-modul*, dan kemudahan penggunaan *e-modul*. Hasil praktikalitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Praktikalitas Guru

Nomor	Aspek penilaian	Validator		Kategori
		V1	V2	
1.	Aspek Materi	100 %	100 %	Sangat Praktis
2.	Aspek Media	100%	100%	Sangat Praktis
3.	Manfaat Pembelajaran <i>e-modul</i>	100%	85%	Sangat Praktis
4.	Kemudahan Penggunaan <i>e-modul</i>	83,33%	96,26 %	Sangat Praktis
Rata-Rata		96,04 %		Sangat Praktis

Berdasarkan hasil analisis dan presentase tingkat kepraktisan *e-modul* yang dinilai oleh guru mata pelajaran dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi dinyatakan ”sangat praktis” sebab kategori praktikalitas di atas menyatakan bahwa presentase sebesar 90%-100% dengan kategori “sangat praktis”. Dapat dilihat dari tabel respons guru di atas menyatakan bahwa presentase sebesar 96,04% dengan kategori ”sangat praktis” dan layak digunakan sebagai media pembelajaran *e-modul*.

Uji praktikalitas *e-modul* membutuhkan masukan berupa respon peserta didik, Data tersebut diperoleh setelah pembelajaran menggunakan *e-modul*, melalui angket siswa. Lembar kerja ini mencakup 13 pertanyaan untuk siswa terdiri dari 4 aspek yaitu penggunaan *e-modul*, peningkatan keaktifan siswa, minat belajar siswa, manfaat *e-modul* dan kemudahannya. Hasil praktikalitas peserta didik ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Tabel Praktikalitas Peserta Didik

Nomor	Aspek Penilaian	Validator	Kategori
1.	Penggunaan <i>e-modul</i>	90,97 %	Praktis

2.	Peningkatan keaktifan siswa	86,11 %
3.	Minat belajar siswa	92,70 %
4.	Manfaat e-modul dan kemudahannya	86,11 %
	Rata-rata	88,97 %

Berdasarkan hasil analisis dan presentase tingkat kepraktisan *e-modul* yang dinilai oleh Peserta Didik dinyatakan ”sangat praktis” sebab kategori praktikalitas di atas menyatakan bahwa presentase sebesar 80%-89% dengan kategori “praktis”. Dapat dilihat dari tabel respons peserta didik di atas menyatakan bahwa presentase sebesar 88,97% dengan kategori ”praktis” dan layak digunakan sebagai media pembelajaran *e-modul*.

Pengujian kelayakan validasi media *e-modul* yang disajikan berupa angket. Angket tersebut terdiri dari beberapa aspek yaitu kemudahan penggunaan, kemenarikan tampilan (interface), bahasa dan keterbacaan, ketercapaian tujuan, dan kesesuaian kurikulum. Berdasarkan hasil validasi media pada *e-modul* diketahui bahwa aspek kemudahan penggunaan mendapatkan persentase 95% dengan kategori sangat valid, aspek kemenarikan tampilan 97,91% dengan kategori sangat valid, bahasa dan keterbacaan 95% dengan kategori sangat valid, ketercapaian tujuan 92,5% dengan kategori sangat valid, dan kesesuaian kurikulum 96,85% dengan kategori sangat valid. [14]

Penilaian dari seluruh aspek media mencapai rata-rata sebesar 95,45% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut disimpulkan bahwa kelayakan *e-modul* tergolong sangat valid, namun nilai persentase validasi media kurang dari 100%. Validasi ahli materi meliputi pengujian kelayakan *e-modul* yang dilihat dari kualitas materi yang disajikan berupa angket. Angket tersebut terdiri dari beberapa aspek terkait pengujian yaitu aspek kelayakan isi mendapatkan persentase 86,36% dengan kategori sangat valid, aspek kesesuaian dengan kurikulum 81,25% dengan kategori sangat valid, aspek kelayakan bahasa 87,5% dengan kategori sangat valid, aspek interaktivitas 87,5% dengan kategori sangat valid, aspek belajar mandiri 90,65% dengan kategori sangat valid. Penilaian dari seluruh aspek mencapai rata-rata sebesar 86,64% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut disimpulkan bahwa kelayakan *e-modul* tergolong sangat valid, namun nilai persentase validasi media kurang dari 100%.

Hasil angket praktikalitas guru *e-modul* yang disajikan berdasarkan angket, angket tersebut terdiri dari aspek penggunaan *e-modul* mendapatkan persentase 100% dengan kategori sangat praktis, aspek media 100% dengan kategori sangat praktis, aspek manfaat pembelajaran *e-modul* 92,5% dengan kategori sangat praktis, kemudahan penggunaan *e-modul* 91,67% dengan kategori sangat praktis.

Penilaian dari keseluruhan aspek yang ada pada praktikalitas guru mencapai rata-rata sebesar 96,04% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut disimpulkan bahwa kelayakan *e-modul* tergolong sangat Praktis oleh penilaian praktikalitas guru. Hasil angket praktikalitas guru *e-modul* yang disajikan berdasarkan angket, angket tersebut terdiri dari aspek penggunaan *e-modul* 90,97% dengan kategori sangat praktis, aspek keaktifan siswa 86,11% dengan kategori praktis, aspek minat belajar siswa 92,70% dengan kategori sangat praktis, aspek manfaat *e-modul* dan kemudahannya 86,11% dengan kategori praktis. Penilaian keseluruhan aspek yang ada pada praktikalitas siswa memperoleh rata-rata 88,97% dengan kategori praktis. Dan berdasarkan data yang di peroleh menunjukkan bahwa *e-modul* dikategorikan praktis oleh penilaian praktikalitas siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* interaktif yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sebesar 95,45% dari ahli media dan 86,64% dari ahli materi dengan kategori sangat valid. Hasil ini sejalan dengan penelitian [2] yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penyajian materi yang lebih menarik dan komunikatif. Selain itu, penelitian [15] juga menunjukkan bahwa pengembangan *e-modul* berbasis model ADDIE menghasilkan produk dengan tingkat validitas tinggi dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Jika dibandingkan dengan penelitian [14], yang memperoleh tingkat validitas *e-modul* berbasis flipbook dengan kategori sangat valid, hasil penelitian ini menunjukkan nilai validitas yang relatif lebih tinggi pada aspek tampilan dan kemudahan penggunaan. Hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan aplikasi Adobe Animate yang memungkinkan integrasi elemen multimedia seperti animasi, audio, dan interaktivitas yang lebih kompleks dibandingkan media berbasis flipbook.

Dari segi praktikalitas, hasil penelitian ini menunjukkan nilai sebesar 96,04% oleh guru dan 88,97% oleh siswa dengan kategori sangat praktis dan praktis. Hasil ini konsisten dengan penelitian [16] yang menyatakan bahwa *e-modul* interaktif dapat meningkatkan minat belajar siswa karena dilengkapi dengan fitur multimedia yang mendukung pembelajaran mandiri. Selain itu, penelitian oleh [17] juga menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis digital memberikan kemudahan akses dan fleksibilitas dalam proses pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan menggunakan model ADDIE, penelitian ini menghasilkan produk berupa e-modul interaktif pada materi Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Komputer dan Jaringan Telekomunikasi kelas X yang dikembangkan menggunakan aplikasi Adobe Animate. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memperoleh nilai sebesar 95,45% dari ahli media dan 86,64% dari ahli materi dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi tampilan, isi materi, bahasa, serta kesesuaian dengan kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran.

Selain itu, hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dari hasil praktikalitas oleh guru yang memperoleh nilai 96,04% dengan kategori sangat praktis serta hasil praktikalitas oleh siswa yang memperoleh nilai 88,97% dengan kategori praktis. Dengan demikian, e-modul interaktif yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran serta dapat membantu meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Wulandari, R. Yogica, and R. Darussyamsu, "ANALISIS MANFAAT PENGGUNAAN E-MODUL INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN JARAK JAUH DI MASA PANDEMI COVID-19," *JKP*, vol. 15, no. 2, p. 139, Sep. 2021, doi: 10.30595/jkp.v15i2.10809.
- [2] N. A. P. Londa, P. T. D. Rompas, and O. E. S. Liando, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Jaringan Dasar di SMK," *EduTIK*, vol. 2, no. 2, pp. 280–287, Apr. 2022, doi: 10.53682/edutik.v2i2.4683.
- [3] E. A. Afriansyah, T. Herman, T. Herman, and J. A. Dahlan, "KONSEP DASAR DAN STRATEGI PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DALAM PEMBELAJARAN," *MOS*, vol. 9, no. 2, pp. 239–250, 2025, doi: 10.31980/mosharafa.v9i2.607.
- [4] Azizah Siti Lathifah, Khoirunisa Hardaningtyas, Z. A. Pratama, and I. Moewardi, "Penerapan Teori Belajar Konstruktivisme dalam Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa," *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 1, pp. 36–42, Jan. 2024, doi: 10.54259/diajar.v3i1.2233.
- [5] E. Suryana, M. P. Aprina, and K. Harto, "Teori Konstruktivistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran," *jip*, vol. 5, no. 7, pp. 2070–2080, Jul. 2022, doi: 10.54371/jiip.v5i7.666.
- [6] A. Ellysia and D. Irfan, "Pengembangan e-Modul Dengan Flip PDF Professional pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika," *Voteteknika*, vol. 9, no. 3, p. 91, Sep. 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i3.113525.
- [7] C. S. Putri and N. Suryanti, "E-Modul Dengan CANVA Apps Untuk Mendorong Kemandirian Belajar Siswa," vol. 6, 2022.
- [8] Z. Zinnurain, "PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS FLIP PDF CORPORATE EDITION PADA MATA KULIAH MANAJEMEN DIKLAT," *ACADEMIA*, vol. 1, no. 1, pp. 132–139, Sep. 2021, doi: 10.51878/academia.v1i1.546.
- [9] R. Rifani, F. Romisa, C. A. Haris, and Z. D. Nugroho, "Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Android Pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian TJKT Di SMK YPS Samarinda," vol. 11, no. 1, 2025.
- [10] R. Novita and S. Z. Harahap, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN SISTEM KOMPUTER DI SMK," *INFORMATIKA*, vol. 8, no. 1, pp. 36–44, Jan. 2020, doi: 10.36987/informatika.v8i1.1532.
- [11] M. Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *JIPP*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, May 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i2.2141.
- [12] M. Kawete, D. Gumolung, and A. Aloanis, "Pengembangan Video Pembelajaran Materi Ikatan Kimia dengan Model ADDIE Sebagai Penunjang Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19," *oxygenius j. of chem. edu.*, vol. 4, no. 1, p. 63, Feb. 2022, doi: 10.37033/ojce.v4i1.374.
- [13] E. Khairani, H. Maksun, F. Rizal, and M. Adri, "Validitas pengembangan modul pembelajaran berbasis project based learning pada mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi," *JRTI*, vol. 7, no. 2, p. 71, Feb. 2022, doi: 10.29210/30031489000.
- [14] F. H. Widiana and B. Rosy, "Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran," *ED*, vol. 3, no. 6, pp. 3728–3739, Aug. 2021, doi: 10.31004/edukatif.v3i6.1265.
- [15] D. A. M. Ningtyas, R. I. Rokhmawati, and S. A. Wicaksono, "Pengembangan E-Modul Interaktif menggunakan Model ADDIE pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (Studi pada: Kelas X Jurusan TKJ SMKN 3 Malang)," 2023.
- [16] A. Mutiara, A. Alfiriani, and R. Novita, "PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF PADA MATERI ANALISIS DATA MATA PELAJARAN INFORMATIKA KELAS X DI SMKN 1 SOLOK SELATAN," *jati*, vol. 8, no. 5, pp. 10558–10565, Sep. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i5.10976.
- [17] S. R. Ramadhina and K. Pranata, "Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Flipbook di Sekolah Dasar," *basicedu*, vol. 6, no. 4, pp. 7265–7274, Jun. 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i4.3470.