

Pengembangan E-Modul Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN)

^{1*} Jayat, ² I Nyoman S. Degeng, ³ Ibut Priono Leksono

^{1,2,3} Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Jl. Dukuh Menanggal XII, Surabaya 60234, Indonesia

¹ najwa.jaya15@gmail.com, ² degeng.snyoman@gmail.com, ³ ibutpriono@gmail.com

Article Info

Article history:

Received July 15th, 2023

Revised August 9th, 2023

Accepted September 15th, 2023

Keyword:

E-Module

Android

Wide-based Network

Technology (WAN)

ABSTRACT

Technology has an important role in realizing an innovative, creative and modern learning system, one of which is the E-module. This Android-based E-Module is a form of technological progress in education. The rapid development of technology encourages the replacement of printed modules and their presentation is transformed into electronic form, giving birth to a new term, namely electronic module or better known as E-module. *Development of Android-Based E-Modules in Broad-Based Network Technology Subjects for Class XI Vocational High School* students the author did for the reason that students experienced difficulties in participating in learning. With the E-Module it is hoped that students can improve their learning methods, and help make it easier to understand the material before practice. The development of this E-Module is in the form of an application that will be more accessible. The model used in this study is the ADDIE Model (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Thus students who experience difficulties in participating in learning activities are expected to be able to improve their learning methods, increase student learning motivation on broad-based network technology competency standards (WAN) in the competence of Computer and Network Engineering expertise in Vocational High Schools. In addition, it is hoped that this E-Module can facilitate the lack of learning resources and help make it easier to understand the material before practice.

Copyright © 2023 Jurnal JEETech.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Jayat

Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Jl. Dukuh Menanggal XII, Surabaya 60234 Jawa Timur, Indonesia

Email: najwa.jaya15@gmail.com

I. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi juga semakin canggih. Perkembangan teknologi yang semakin pesat ini juga membawa dampak pada dunia lembaga pendidikan. Revolusi industri 4.0 memiliki peranan yang sangat penting dalam menciptakan kegiatan pembelajaran yang kreatif dan inovatif serta modern, berikut merupakan salah satunya program pengembangan e- modul yang merupakan wujud dari kemajuan teknologi dalam pendidikan. Dengan semakin berkembangnya teknologi yang semakin pesat dapat mendorong tergantikannya teknologi cetak diubah dengan teknologi digital. Modul yang pada mulanya merupakan media pembelajaran cetak, ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk digital berupa elektronik sehingga melahirkan istilah baru yaitu modul elektronik atau yang lebih dikenal dengan istilah e-modul.[1]

E-modul yang dikembangkan dengan format elektronik dan dioperasikan dengan komputer. E-modul dapat menampilkan teks, gambar, animasi, dan video melalui piranti elektronik contohnya smartphone. E-modul juga merupakan bahan belajar yang dapat membantu siswa dalam mengukur dan mengontrol kemampuan belajarnya. E-modul yang akan penulis kembangkan berupa e-modul berbasis android. Pengembangan e-modul berbasis android ini dikembangkan dengan bantuan aplikasi Flip PDF corporate dan Website.2.APK.Builder yang merupakan bentuk penyajian media belajar buku dalam bentuk aplikasi. E-modul yang dikembangkan nantinya akan dapat diakses oleh murid menggunakan smartphone yang dimilikinya. E-modul dirancang sesuai dengan kurikulum dan dibuat berbentuk aplikasi yang di Install melalui smartphone berbasis Android.[2]

SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) merupakan Lembaga pendidikan yang sederajat dengan SMA (Sekolah Menengah Atas) yang didalamnya terdapat berbagai program keahlian. SMK sendiri memiliki 10 kompetensi keahlian, salah satunya ialah teknik komputer dan jaringan. Teknik komputer Jaringan merupakan kompetensi keahlian yang mempelajari ilmu berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi terkait dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi, Administrasi Infrastruktur Jaringan, Teknologi Layanan Jaringan, teknologi Jaringan berbasis Luas (WAN), pemasangan jaringan CCTV, dan administrasi server.

Berdasarkan observasi dan pengamatan yang dilakukan penulis di kelas XI TKJ SMK, ditemukan beberapa masalah yang terjadi ketika proses pembelajaran berlangsung. Salah satunya ialah mengenai bahan belajar yang digunakan guru masih bersifat konvensional atau cetak/kertas. Yang mana bahan belajar konvensional ini kurang menarik bagi siswa di era teknologi ini apalagi kurangnya minat baca siswa. Jika hanya menggunakan LKS, siswa harus membaca berulang untuk dapat memahami materi yang diajarkan, guru harus memberikan pemahaman dan penjelasan yang lebih detail. Di era yang serba digital ini siswa lebih tertarik dengan pembelajaran yang disertai gambar, animasi atau video penunjang untuk membangkitkan minat belajar dan agar lebih mudah memahami materi.

Selain masalah mengenai bahan belajar yang kurang memadai terdapat juga masalah mengenai metode pembelajaran yang juga perlu diperhatikan. Model belajar yang masih dilakukan secara konvensional (ceramah) seperti ini menurut penulis kurang efektif dan kurang menarik untuk siswa di era digital ini khususnya siswa TKJ yang berkaitan dengan materi topologi jaringan dan konfigurasi sehingga pembelajaran akan sangat terasa menjemukan, itu menyebabkan siswa asik dengan pikiran mereka sendiri, bermain game, bicara dengan teman sehingga tidak akan mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru. Jadi hanya beberapa siswa saja yang akan mendengarkan materi yang disampaikan oleh guru dan hanya sedikit yang akan merespon pertanyaan. Pembelajaran dengan metode ceramah ini juga kurang efektif bagi siswa TKJ dikarenakan banyaknya materi praktik yang akan sulit dipahami jika hanya dengan penjelasan materi.

Penggunaan metode mengajar yang bervariasi sangat diperlukan dan mampu memberikan semangat belajar murid, dimana pada kondisi tertentu murid merasa bosan dengan metode ceramah, maka dari itu guru perlu berinovasi dan merubah suasana pembelajaran dengan menggunakan berbagai model dan metode dalam pembelajaran lain seperti metode tanya jawab, diskusi atau metode penugasan, sehingga kebosanan dapat terobati dan suasana kegiatan pengajaran jauh dari kelesuan. Oleh karena itu penulis menyarankan untuk menggunakan metode *Project Based Learning* dalam proses pembelajaran untuk siswa TKJ ini dan membuat inovasi dengan membuat e-modul.[3]

Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran dikelas dengan metode pembelajaran demonstrasi, praktik dan penugasan[4]. Praktik dan penugasan merupakan suatu bentuk kerja yang memuat tugas-tugas kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang dan menuntun murid untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan murid untuk bekerja secara mandiri dan menghasilkan sebuah karya. Metode tersebut sangat cocok untuk kelas XI TKJ yang notabennya dalam pembelajaran yang sebagian besar lebih mengarah ke praktik dari pada teori.[5]

Penggunaan media plikasi Moodle merupakan aplikasi *e-learning* yang berbasis open source. Aplikasi ini merupakan paket software yang diproduksi untuk kegiatan belajar berbasis web[6][7][8], post-test only control group design[9].

Dimana penelitian ini hanya fokus untuk mengukur hasil belajar siswa sesudah perlakuan. Terdapat kelebihan dan kekurangan pada masing-masing penelitian. Dalam penelitian diharapkan dapat membantu murid dalam memahami kompetensi dan berhasil mengatasi permasalahan tidak adanya e-modul sedangkan permasalahannya hanya terletak pada murid yang belum paham penggunaan komputer dasar dengan baik[10]. Respon siswa terhadap pengembeangan e-modul yakni sangat baik dikarenakan dengan adanya aplikasi e-modul murid lebih tertarik dalam belajar, sehingga murid tidak mudah bosan dan aplikasi e-modul dapat dipelajari kapan dan dimana saja berada[11]. untuk kendalanya hanya pada gangguan koneksi jaringan antar komputer. Berdasarkan uraian masalah tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian dengan topik Pengembangan e-modul berbasis android pada kompetensi teknologi jaringan berbasis luas siswa kelas XI SMK. Alasan penulis memilih penelitian pengembangan e-modul ialah sebagai solusi dari beberapa masalah yang terjadi di SMK. Pengembangan E-Modul ini berupa link yang akan lebih mudah diakses oleh siswa. Model penelitian pengembangan pada e-modul ini adalah Model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementaion, dan Evaluation*).[12]

II. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian *Research and Development* penelitian pengembangan e-modul pada kompetensi keahlian Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) kelas XI SMK dengan menggunakan pengembangan model ADDIE. ADDIE merupakan singkatan dari lima tahap pengembangan, antara lain analisis (*Analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan(*development*), tahap implementasi (*implementation*) dan tahap evaluasi (*evaluation*). Model tersebut dapat diterapkan secara utuh pada penelitian pengembangan tanpa adanya komponen yang dihilangkan dan memiliki uraian sistematika yang lebih lengkap[13].

Kegiatan ini dilakukan melalui analisis dan studi pustaka untuk membuat perangkat pembelajaran khususnya modul pembelajaran yang memudahkan siswa dalam meningkatkan pemahaman materi-materi mata pelajaran yang dikembangkan dan dikemas kedalam suatu bentuk berupa aplikasi e-modul pembelajaran.

Penelitian ini mengacu pada pengembangan model ADDIE berupa analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*)

III. Hasil dan Pembahasan

A. Penyajian Data

Sebelum e-modul yang dikembangkan untuk dipakai atau digunakan, peneliti memastikan untuk dilakukan validitas atau uji kelayakan dari beberapa ahli dan diuji cobakan kepada ahli isi materi, ahli desain pembelajaran, ahli media, guru/teman sejawat serta sasaran pengguna yaitu murid kelas XI TKJ di SMK Negeri 3 Jombang dengan mengacu pada butir penilaian, maka data yang diperoleh pada langkah uji coba akan disajikan secara rinci antara lain:

1. Uji Validitas dan Reliabilitas

a. Uji Validitas Instrumen Siswa

Pengujian ini dilakukan untuk menguji sejauh mana kelayakan dalam ketepatan alat untuk mengukur layak atau tidaknya suatu kuisisioner/angket, untuk angket/kuisisioner dikatakan valid jika pernyataan atau item dalam suatu angket mampu mengungkap suatu yang akan diukur terhadap angket/kuisisioner. Untuk mengetahui hasil analisis uji validitas instrumen pengembang menggunakan program SPSS dan juga program microsoft excel untuk menjamin keakuratan instrumen dan dapat dipercaya serta dapat diandalkan.

Uji validitas dengan cara menghitung dan membandingkan nilai *R. Hitung* dengan nilai *R. Tabel*. Jika nilai *R. Hitung* lebih besar dari *R. Tabel* dengan nilai signifikansi di atas 0,361 maka indicator dari variabel/item penelitian tersebut bisa dikatakan valid. Berikut adalah hasil uji validasi yang disajikan dalam tabel 1 berikut ini;

Tabel 1 Hasil Uji Validitas Instrumen Siswa

No	Item	R.Hitung	R.Tabel	Keterangan
1	Item 1	0.390		Valid
2	Item 2	0.457		Valid
3	Item 3	0.438		Valid
4	Item 4	0.405		Valid
5	Item 5	0.594		Valid
6	Item 6	0.485		Valid
7	Item 7	0.605		Valid
8	Item 8	0.458	0,361	Valid
9	Item 9	0.615		Valid
10	Item 10	0.404		Valid
11	Item 11	0.735		Valid
12	Item 12	0.593		Valid
13	Item 13	0.678		Valid
14	Item 14	0.697		Valid
15	Item 15	0.630		Valid

B. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas ini merupakan alat untuk mengukur kuisioner/angket yang dari indikator dari variabel. Angket atau kuisioner dapat dikatakan reliabel atau handal jika terdapat jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil terhadap jawaban dari waktu ke waktu.

Dalam pengujian reliabilitas ini dengan memakai nilai hitung **Cronbach’s Alpha**. Apabila nilai hitung Cronbach’s Alpha > 0,70 maka reliabilitas dinyatakan valid atau reliabel. Berikut adalah hasil uji reliabilitas yang disajikan dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Siswa

Variabel	Cronbach’s Alpha	Keterangan
Instrumen Siswa	0,818	Reliabel

2. Uji Ahli Isi Materi

Ahli isi materi adalah seseorang yang memahami isi e-modul yang dikembangkan oleh pengembang. Dipilihnya ahli isi materi dengan tujuan agar bisa memberikan masukan bagaimana ketepatan isi materi sebagai media belajar aktif yang sedang dikembangkan. Pada kegiatan pengembangan ini peneliti melakukan pengujian terhadap pengembangan yang dilakukan oleh Ahli materi adalah Mat Rukun,S.Pd,S.ST,MM. Latar belakang pendidikan beliau adalah S1 Matematika Universitas Islam Darul Ulum Lamongan, D4 Teknik Informatika PENS ITS serta lulusan Program Pasca Sarjana Magister Manajemen STIE Malang. Profesi beliau sekarang adalah sebagai guru TKJ SMKN 1 Kalitengah Kabupaten Lamongan dan Ketua MGMP TIK/TKJ kab.Lamongan

Dalam kegiatan Validasi atau uji ahli isi materi ini dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan informasi atau data yang digunakan untuk merevisi isi materi yang dikembangkan. Informasi tersebut berupa skala sikap, komentar dan saran terhadap isi atau materi yang disajikan di dalam e-modul. Pengumpulan data menggunakan angket atau butir penilaian yang berisi pertanyaan-pertanyaan tentang isi dan komponen-komponen e- modul yang diberikan kepada ahli isi materi. Setelah mendapat komentar dan saran kemudian Draf I pengembangan telah dinilai oleh ahli isi materi.

Data tersebut yang di uji cobakan kepada ahli isi materi terkait dengan ketepatan isi e-modul ini disajikan dalam tabel 3 berikut ini:

Tabel 3 Data Uji Coba E-modul untuk Ahli Isi Materi

No	Aspek	Jml. Item	Persentase Aspek	Persentase Total
1	Relevansi materi	4	93,75	
2	Penyajian materi	7	96,43	
3	Latihan Mandiri dan tata bahasa	4	93,75	95,98%
4	Efek bagi strategi Pembelajaran	3	100,00	
Total		18		

Setelah dilakukan validitas dari ahli materi terdapat beberapa masukan, saran, dan komentar yang berkenaan dengan *e-modul* ini adalah sebagai berikut :

- a. Diperlukannya tambahan Glosarium untuk membantu peserta didik dalam perbendaharaan kata-kata yang berhubungan dengan materi.
- b. Diperlukannya tambahan materi soal perbaikan sebagai pengayaan dan perbaikan nilai.

Untuk menindaklanjuti masukan, saran, dari ahli isi materi yang berkaitan dengan *e-modul* yang dikembangkan, maka peneliti perlu untuk melakukan revisi *e-modul*.

3. Uji Ahli Media Pembelajaran

Ahli Media pembelajaran adalah seseorang yang yang memahami media dalam *e-modul* yang dikembangkan oleh peneliti. Kriteria itu diharapkan ahli media pembelajaran dapat memberi masukan terhadap produk pengembangan yang dilakukan peneliti tentang bagaimana ketepatan media yang digunakan apakah sudah layak ataukah belum

Ahli Media pada pengembangan *e-modul* ini adalah Dr.Ach Noor Fatirul ST.,M.Pd. Latar belakang pendidikan terakhir beliau adalah S3 Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Malang. Profesi beliau sekarang adalah sebagai Dosen tetap Universitas PGRI Adi Buana Surabaya Program Pascasarjana Teknologi Pendidikan.

Berdasarkan masukan dari ahli isi materi, *e-modul* yang berupa Draf I pengembangan telah direvisi dan menghasilkan Draf II pengembangan. Draf II ini diserahkan kepada ahli media untuk memberikan tanggapan serta penilaian.

Cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data adalah dengan menggunakan kuesioner/angket tanggapan. Data uji coba ahli media terkait dengan pengembangan *e-modul* ini disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.4 Data Uji Coba E-modul dari Ahli Media

No	Aspek	Jml. Item	Persentase Aspek	Persentase Total
1	Tampilan umum	6	87,50	
2	Tampilan khusus	3	100,00	89,58%
3	Penyajian data	4	81,25	
Total		13		

Berdasarkan hasil angket, ahli media pembelajaran memberikan masukan, komentar dan saran sebagai berikut:

- a. Pemilihan jenis font huruf yang beragam dan disesuaikan dengan *e-modul* supaya lebih jelas dan menarik untuk membacanya.

Untuk menindaklanjuti masukan, kritik dan saran serta komentar ahli media yang berkenaan dengan *e-modul* yang dikembangkan maka peneliti perlu melakukan revisi.

4. Uji Ahli Desain

Ahli desain adalah seseorang yang yang memahami bidang desain e-modul yang dikembangkan oleh pengembang. Dipilihnya kriteria tersebut karena diharapkan ahli desain dapat memberi masukan, saran dan komentar tentang bagaimana ketepatan e-modul yang sedang dikembangkan oleh pengembang. Ahli desain pada pengembangan e-modul ini adalah Dr.H.Rufi'i,S.Si.,ST.,M.Pd. Latar belakang pendidikan terakhir beliau adalah S2 Penelitian dan Evaluasi Pendidikan IKIP Negeri Jakarta dan S3

Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Malang. Profesi beliau sekarang adalah sebagai Dosen Tetap Universitas PGRI Adi Buana Surabaya Program Pascasarjana Teknologi Pendidikan. Berdasarkan masukan dari ahli media, *e-modul* yang berupa Draf II pengembangan telah direvisi. Hasil revisi dari Draf II ini menghasilkan Draf III pengembangan. Draf III ini diserahkan kepada ahli desain pembelajaran untuk memberikan tanggapan serta penilaian. Cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data dengan menggunakan metode kuesioner/angket tanggapan. Data uji coba dari ahli desain terkait dengan desain pengembangan *e-modul* disajikan dalam tabel 5 berikut :

Tabel 5 Data Uji Coba E-modul dari Ahli Desain

No	Aspek	Jml. Item	Persentase Aspek	Persentase Total
1	Kemudahan penggunaan dan navigasi	5	95,00	95,18%
2	Tampilan Visual	7	85,71	
3	Integrasi media	3	100,00	
4	Manfaat media	3	100,00	
Total		18		

Berdasarkan hasil angket, ahli desain pembelajaran memberikan masukan, komentar dan saran sebagai berikut:

- a. Tampilan desain dan font dirapikan agar lebih menarik
- b. Daftar pustaka maksimal diambil 10 tahun terakhir Untuk menindaklanjuti masukan penilaian yang dilakukan ahli desain terdapat saran dan komentar yang berkenaan dengan *e-modul* adalah dengan melakukan revisi *e-modul* tersebut.

5. Uji Coba Teman Sejawat

Uji coba teman sejawat adalah hasil draf III sebagai produk pengembangan yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli diantaranya ahli isi materi, ahli media dan ahli desain pembelajaran yang selanjutnya diserahkan kepada dua orang guru dalam uji coba teman sejawat. Produk pengembangan yang diminta untuk dinilai oleh guru dalam uji coba teman sejawat adalah *e-modul*.

Berdasarkan masukan dari guru sebagai uji coba teman sejawat ini, *e-modul* yang berupa Draf III pengembangan telah direvisi. Hasil revisi dari Draf III ini menghasilkan Draf IV pengembangan. Draf IV ini diserahkan kepada teman guru untuk memberikan tanggapan serta penilaian. Langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan data adalah dengan menggunakan kuesioner/angket tanggapan. Data uji coba teman sejawat terkait dengan pengembangan *e-modul* ini dapat disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 6 Data Uji Coba E-modul dari Teman Sejawat

No	Aspek	Jml. Item	Persentase Aspek	Persentase Total
1	Aspek Tampilan E-Modul	1	100,00	94,79%
2	Aspek Isi E-modul	3	91,67	
3	Aspek Penyajian E-modul	4	93,75	
4	Aspek Materi E-modul	6	93,75	
Total		14		

Dari tabel diatas menunjukkan angket penilaian uji coba oleh guru atau teman sejawat terhadap pengembangan *e-modul* adalah 94,79%. Hasil tersebut dapat dikonversikan kedalam sebuah tabel konversi dengan tingkat validitas menunjukkan bahwa *e-modul* ini berada dalam kriteria sangat baik dan sangat layak digunakan.

6. Uji Coba Sasaran

Peneliti melakukan uji coba terakhir yaitu kepada subjek uji coba. Subjek uji coba disini yaitu siswa/siswi kelas XI TKJ SMKN 3 Jombang. Untuk tahap uji coba pengguna dibagi menjadi tiga tahap, pertama, uji coba kelompok kecil terdiri dari 5 orang murid, Uji coba kelompok sedang terdiri oleh 10 orang murid, dan uji coba kelompok besar terdiri dari 30 orang murid. Berikut penjelasannya :

a. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 5 orang siswa kelas XI TKJ SMKN 3 Jombang. Dalam kegiatan uji coba kelompok kecil ini murid diminta untuk melakukan percobaan e-modul dengan menginstall aplikasi e-modul yang dibuat pada smartphone siswa. Selain itu murid diminta untuk mencoba serta melakukan penilaian terhadap hasil Draf IV *e-modul* yang sudah direvisi. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode kuesioner/angket tanggapan. Paparan hasil penilaian peserta didik dalam kelompok kecil terhadap Draf IV produk pengembangan *e-modul* ini dapat disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 7 Hasil Angket Uji Coba Kelompok Kecil

No	Item	Jumlah Skor	Persentase Aspek	Persentase Total
1.	Item 1	18	90,00	
2.	Item 2	18	90,00	
3.	Item 3	18	90,00	
4.	Item 4	19	95,00	
5.	Item 5	18	90,00	
6.	Item 6	19	95,00	
7.	Item 7	19	95,00	
8.	Item 8	19	95,00	93,67%
9.	Item 9	19	95,00	
10.	Item 10	19	95,00	
11.	Item 11	19	95,00	
12.	Item 12	19	95,00	
13.	Item 13	19	95,00	
14.	Item 14	19	95,00	
15.	Item 15	19	95,00	
Kategori			Sangat Baik	

Dari tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa hasil persentase secara keseluruhan dari angket uji coba kelompok kecil murid adalah 93,67% yang menunjukkan bahwa *e-modul* tersebut berada pada tingkat kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi.

b. Uji Coba Kelompok Sengah

Uji coba kelompok sedang ini terdiri dari 10 peserta didik di kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Jombang. Dalam kegiatan uji coba kelompok sedang murid diminta untuk melakukan install aplikasi e-modul yang dikembangkan serta diminta untuk memberikan penilaian terhadap hasil Draf IV. Paparan hasil penilaian peserta didik dalam kelompok sedang terhadap Draf IV produk pengembangan *e-modul* ini yang disajikan pada table berikut :

Tabel 8 Hasil Angket Uji Coba Kelompok Sengah

No	Item	Jumlah Skor	Persentase Aspek	Persentase Total
1.	Item 1	38	95,00	94,00%
2.	Item 2	38	95,00	
3.	Item 3	34	85,00	
4.	Item 4	40	100,00	
5.	Item 5	40	100,00	
6.	Item 6	36	90,00	
7.	Item 7	36	90,00	
8.	Item 8	39	97,50	
9.	Item 9	38	95,00	
10.	Item 10	38	95,00	
11.	Item 11	37	92,50	
12.	Item 12	37	92,50	
13.	Item 13	36	90,00	
14.	Item 14	38	95,00	
15.	Item 15	39	97,50	
Kategori			Sangat Baik	

Dari tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa hasil persentase secara keseluruhan dari angket uji coba kelompok sedang peserta didik adalah 94,00% sehingga menunjukkan *e-modul* yang dikembangkan berada pada penilaian kualifikasi sangat baik dan tidak perlu dilakukan direvisi.

c. Uji Coba Kelompok Besar/ Lapangan

Uji coba lapangan ini dilaksanakan menggunakan Draf IV dengan responden peserta didik kelas XI TKJ SMKN 3 Jombang sejumlah 30 orang siswa. Untuk mengetahui tingkat keefektifan produk pengembangan yang dihasilkan dalam pembelajaran, dalam uji coba ini dilakukan dengan menginstal aplikasi *e-modul* pengembangan kedalam smartphone murid serta memberikan penilaian dengan mengisi angket uji coba lapangan. Hasil uji coba lapangan dapat diperoleh dari angket tanggapan disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 9 Hasil Angket Uji Coba Lapangan

No	Item	Jumlah Skor	Persentase Aspek	Persentase Total
1.	Item 1	108	90,00	91,83%
2.	Item 2	113	94,17	
3.	Item 3	106	88,33	
4.	Item 4	107	89,17	
5.	Item 5	110	91,67	
6.	Item 6	110	91,67	
7.	Item 7	111	92,50	
8.	Item 8	110	91,67	
9.	Item 9	108	90,00	
10.	Item 10	102	85,00	
11.	Item 11	112	93,33	
12.	Item 12	112	93,33	
13.	Item 13	111	92,50	
14.	Item 14	116	96,67	
15.	Item 15	117	97,50	
Kategori			Sangat Baik	

Dari tabel di atas menunjukkan angket penilaian uji coba dalam kelompok besar pada *e-modul* pengembangan adalah 91,83%. Setelah dilakukan konversi kedalam table, maka tingkat validitas

produk yang dikembangkan menunjukkan bahwa Draf IV *e-modul* ini berada dalam kriteria sangat baik dan sangat layak untuk digunakan.

C. Analisis Data

1. Hasil Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Berdasarkan paparan pada tabel diatas 1 bahwa, seluruh nilai *R. Hitung* terdapat 15 pertanyaan kuisisioner/angket pada variabel penelitian yang digunakan. Untuk menghasilkan nilai *R. Hitung* > dari *R. Tabel* dimana nilai *R.Tabel* nya 0,361, maka indikator variabel penelitian dapat dikatakan valid.

Sedangkan berdasarkan paparan pada tabel 2 diatas menunjukkan bahwa data pengujian reliabilitas memiliki koefisien *Cronbach's Alpha* yang lebih besar dengan nilai 0,70 menjadi 0,731 sehingga dapat dikatakan semua konsep pengukuran masing-masing variabel dari kuisisioner adalah reliabel.

2. Uji Coba Dari Ahli Isi Materi Pembelajaran

Dari tabel 4.3 dijelaskan bahwa porsentase secara keseluruhan angket uji coba ahli isi materi ini dihitung melalui perhitungan prosentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Posentase Validasi} &= \frac{\text{Jumlah Prosentase Aspek} \times 100\%}{\text{Jumlah Total Aspek}} \\
 &= \frac{93,75+96,43+93,75+100}{4} \times 100\% \\
 &= \frac{383,93}{4} \times 100\% = \\
 &= 95,98\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil porsentase tersebut didapatkan nilai sebesar 95,98%. Dan setelah dilakukan konversi kedalam tabel konversi, maka nilai persentase tingkat pencapaian 95,98% berada pada kualifikasi sangat baik, sehingga *e- modul* ini sangat layak digunakan.

3. Uji Coba Dari Ahli Media

Dari tabel 4 dijelaskan bahwa hasil persentase secara keseluruhan dari uji coba ahli media ini dihitung melalui perhitungan prosentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Posentase Validasi} &= \frac{\text{Jumlah Prosentase Aspek} \times 100\%}{\text{Jumlah Total Aspek}} \\
 &= \frac{87,50+100,00+81,25}{3} \times 100\% \\
 &= \frac{268,75}{3} \times 100\% \\
 &= 89,58\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil porsentase tersebut didapatkan sebesar 89,58%. Setelah dilakukan konversi kedalam tabel konversi, maka nilai persentase pencapaian 89,58% maka berada pada kualifikasi baik, sehingga *e-modul* ini layak untuk digunakan.

4. Uji Coba Dari Ahli Desain

Dari tabel 5 dapat dijelaskan bahwa hasil porsentase secara keseluruhan dari angket uji coba ahli desain ini dihitung melalui perhitungan prosentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Posentase Validasi} &= \frac{\text{Jumlah Prosentase Aspek} \times 100\%}{\text{Jumlah Total Aspek}} \\
 &= \frac{95,00+85,71+100+100}{4} \times 100\% \\
 &= \frac{380,71}{4} \times 100\% \\
 &= 95,18\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil persentase tersebut didapatkan sebesar 95,18%. Setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaian 95,18% berada pada kualifikasi sangat baik, sehingga *e-modul* ini sangat layak digunakan.

5. Uji Coba Dari Teman Sejawat

Dari table 6 tersebut dijelaskan bahwa hasil persentase secara keseluruhan dari angket yang di uji cobakan teman sejawat ini dihitung melalui perhitungan prosentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Prosentase Validasi} &= \frac{\text{Jumlah Prosentase Aspek}}{\text{Jumlah Total Aspek (4)}} \times 100\% \\ \text{Posentase Validasi} &= \frac{100,00+91,67+93,75+93,75}{4} \times 100\% \\ &= \frac{379,17}{4} \times 100\% = 94,79\% \end{aligned}$$

Dari hasil persentase tersebut didapatkan sebesar 94,79%. Setelah dilakukan konversi ke dalam tabel konversi, maka persentase tingkat pencapaian 94,79% berada pada kategori kualifikasi sangat baik, sehingga *e-modul* ini sangat layak digunakan.

6. Sasaran Uji Coba Dari Kelompok Kecil

Pada tabel 7 terdapat hasil nilai persentase secara keseluruhan dari sasaran uji coba kelompok kecil ini dapat dihitung melalui perhitungan prosentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Prosentase Validasi} &= \frac{\text{Jumlah Prosentase Aspek}}{\text{Jumlah Total Aspek (15)}} \times 100\% \\ \text{Posentase Validasi} &= \frac{1405,00}{15} \times 100\% = 93,67\% \end{aligned}$$

Dari hasil persentase tersebut didapatkan nilai prosentasi sebesar 93,67%. Dan setelah dilakukan konversi kedalam table konversi maka persentase tingkat pencapaian 93,67%, berada pada kategori sangat baik, sehingga *e-modul* ini sangat layak digunakan.

7. Sasaran Uji Coba Dari Kelompok Sedang

Pada tabel 8 tersebut dijelaskan bahwa hasil nilai persentase secara keseluruhan pada angket sasaran uji coba kelompok sedang ini dapat dihitung melalui perhitungan prosentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Prosentase Validasi} &= \frac{\text{Jumlah Prosentase Aspek}}{\text{Jumlah Total Aspek (15)}} \times 100\% \\ \text{Posentase Validasi} &= \frac{1410,00}{15} \times 100\% = 94,00\% \end{aligned}$$

Dari hasil persentase tersebut didapatkan sebesar 94,00%. Setelah dilakukan konversi kedalam tabel konversi dengan persentase tingkat pencapaian 94,00%, berada pada kategori sangat baik, sehingga *e-modul* ini sangat layak digunakan.

8. Sasaran Uji Coba Dari Kelompok Besar / Uji Coba Lapangan

Pada tabel 9 tersebut dijelaskan bahwa hasil persentase secara keseluruhan angket sasaran uji coba kelompok besar / uji coba lapangan ini dapat dihitung melalui perhitungan prosentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Prosentase Validasi} &= \frac{\text{Jumlah Prosentase Aspek}}{\text{Jumlah Total Aspek (15)}} \times 100\% \\ \text{Posentase Validasi} &= \frac{1377,50}{15} \times 100\% \\ &= 91,83\% \end{aligned}$$

Dari hasil persentase tersebut didapatkan sebesar 91,83%. Setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaian 91,83%, berada pada kualifikasi sangat baik, sehingga *e-modul* ini sangat layak digunakan.

9. Data Hasil Angket Uji Coba Secara Keseluruhan

Data hasil angket dari uji coba secara keseluruhan mulai dari review ahli materi pembelajaran, ahli media pembelajaran, ahli desain pembelajaran, uji coba teman sejawat, dan uji coba sasaran yaitu uji coba kelompok kecil, uji coba kelompok sedang sampai uji coba kelompok besar/ lapangan ini dapat dipaparkan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 10 Hasil Uji Coba Mulai Draf I Pengembangan Sampai Draf IV Pengembangan (Produk Akhir E-modul)

No	Langkah Uji Coba	Subjek Coba	Rerata Persentase	Kriteria Validitas
1	Ahli Isi Materi	1 orang Ketua MGMP TKJ	95,98%	Sangat Baik
2	Ahli Media	1 orang dosen	89,58%	Baik
3	Ahli Desain	1 orang dosen	95,18%	Sangat Baik
4	Uji Coba Teman Sejawat	2 orang guru	94,79%	Sangat baik
5	Uji Coba Kelompok Kecil	5 peserta didik	93,67%	Sangat Baik
6	Uji Coba Kelompok Sedang	10 peserta didik	94,00%	Sangat Baik
7	Uji Coba Kelompok Besar / Lapangan	30 peserta didik	91,83%	Sangat Baik

D. Verifikasi/ Revisi Produk

1. Revisi Draf Pertama

Berdasarkan hasil penilaian dan tanggapan dari ahli isi materi, maka *e-modul* dalam bentuk Draf I pengembangan perlu dilakukan beberapa perbaikan (revisi) sehingga *e-modul* yang dikembangkan yang dihasilkan semakin sempurna. Revisi Draf I pengembangan *e-modul* ini disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 11 Revisi Draf I e-modul dari Ahli isi materi

No.	Masukan	Revisi
1.	Diperlukannya tambahan Glosarium untuk membantu peserta didik dalam perbendaharaan kata-kata yang berhubungan dengan materi	Di tambahkan Glosarium sesuai saran ahli isi materi
2.	Diperlukannya tambahan materi soal perbaikan sebagai pengayaan dan perbaikan nilai	Ditambahkan materi soal untuk perbaikan sesuai saran ahli isi materi

2. Revisi Draf Kedua

Berdasarkan hasil penilaian dan tanggapan oleh ahli media pembelajaran, maka *e-modul* dalam bentuk Draf II pengembangan ini perlu untuk dilakukan beberapa perbaikan (revisi) sehingga produk pengembangan yang dihasilkan lebih baik lagi. Revisi Draf II pengembangan *e-modul* akan disajikan pada tabel sebagai berikut ini.

Tabel 12 Revisi Draf II e-modul dari ahli media pembelajaran

No.	Masukan	Revisi
1.	Pemilihan jenis font huruf yang beragam dan disesuaikan dengan <i>e-modul</i> supaya lebih jelas dan menarik untuk membacanya.	Merevisi jenis font sesuai dengan yang disarankan ahli media.

3. Revisi Draf Ketiga

Dari hasil penilaian dan tanggapan ahli desain maka *e-modul* yang terdapat pada bentuk Draf III pengembangan perlu dilakukan beberapa perbaikan (revisi) sehingga produk

pengembangan berupa e-modul akan menjadi lebih baik lagi. Revisi Draft III pengembangan *e-modul* disampaikan sebagai berikut.

Tabel 13 Revisi Draft III *e-modul* dari ahli desain pembelajaran

No.	Masukan	Revisi
1.	Tampilan desain dan font dirapikan agar lebih menarik	Merevisi desain dan font setiap halaman sesuai dengan yang disarankan ahli desain.
2.	Daftar pustaka maksimal diambil 10 tahun terakhir	Merevisi daftar pustaka yang relevan sesuai dengan yang disarankan ahli media

4. Revisi Draft Keempat

Berdasarkan hasil angket pada uji coba teman sejawat dan uji coba sasaran (kelompok kecil, kelompok sedang, dan kelompok besar/lapangan) tidak ada masukan dari para teman sejawat dan para peserta didik. Secara umum semua menyatakan bahwa *e-modul* sudah sangat baik dan sangat layak digunakan sehingga tidak perlu dilakukan revisi pada draf IV ini.

IV. Kesimpulan

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan e-Modul berbasis android pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas(WAN) dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan E-Modul ajar pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) untuk peserta didik kelas XI TKJ dapat dikatakan efektif atau mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Setelah dilakukan penelitian dan pengembangan e-Modul berbasis android untuk mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas(WAN), maka dapat ditentukan e-Modul tersebut siap digunakan. Hal ini sejalan dengan hasil uji coba peneliti yang melibatkan ahli materi, ahli media, ahli desain, rekan sejawat/guru dan pengguna sebenarnya. Pengujian oleh ahli materi mendapatkan hasil yang baik dengan skor keseluruhan 95,98% dan pengujian oleh uji media mendapatkan hasil yang baik juga dengan skor 89,58%, pengujian oleh uji desain mendapatkan hasil yang baik juga dengan skor 95,18%, pengujian oleh uji teman sejawat/guru mendapatkan hasil yang baik juga dengan skor 94,79%, kemudian data dari hasil uji coba pengguna kelompok kecil yang dilakukan kepada 5 orang siswa mendapatkan hasil 94,79%, hasil uji coba kelompok sedang yang dilakukan kepada 10 orang siswa mendapatkan hasil 94,00%, dan hasil uji coba kelompok besar yang dilakukan kepada 30 orang siswa mendapatkan hasil 91,83%.
3. Terdapat peningkatan hasil belajar untuk mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Jombang, setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan aplikasi e-modul berbasis android.

B. Saran Pemanfaatan

Berdasarkan hasil penelitian yang ada, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi Guru; Produk pengembangan e-Modul berbasis android ini dapat digunakan oleh kelas XI TKJ SMKN 3 Jombang pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas(WAN). E-Modul ini juga dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa melalui soal evaluasi dan tes acuan yang ada didalamnya.
2. Bagi Siswa; Produk pengembangan e-modul berbasis android ini dapat digunakan tidak hanya di sekolah saja, akan tetapi bisa dibuat mobile, sehingga dipergunakan dimana saja dan kapan saja. Harapan dari pengembang e-modul ini dapat meningkatkan minat belajar siswa dengan mengoptimalkan pemanfaatan gadget/ handpone.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya; Produk pengembangan e-modul ini sebaiknya dikembangkan lebih lanjut dengan materi-materi lain terutama materi standar kompetensi yang lainnya pada kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan yang ada di kelas X, XI dan XII sehingga e-modul akan

lengkap meliputi seluruh materi standar kompetensi yang ada di kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan yang khususnya di SMK Negeri 3 Jombang dan pada umumnya SMK/MAK lainnya. Bila perlu guru-guru kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 3 Jombang dapat mengembangkan bahan ajar untuk semua materi yang sesuai dengan kelas yang diajarnya

V. Daftar Pustaka

- [1] H. Suwardana, "Revolusi Industri 4. 0 Berbasis Revolusi Mental," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 109–118, 2018, doi: 10.30737/jatiunik.v1i2.117.
- [2] Ricu Sidiq and Najuah, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar," *J. Pendidik. Sej.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.21009/jps.091.01.
- [3] T. R. Padwa and P. N. Erdi, "Penggunaan E-Modul Dengan Sistem Project Based Learning," *Jav. J. Vokasi Inform.*, pp. 21–25, 2021, doi: 10.24036/javit.v1i1.13.
- [4] E. Cahyadi, Y. Dwikurnaningsih, and N. Hidayati, "Peningkatan hasil belajar tematik terpadu melalui model project based learning pada siswa sekolah dasar," *J. Ris. Teknol. dan Inov. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 205–218, 2019.
- [5] A. F. Febriyanti, A. S. Susanta, and A. M. Mukhtadir, "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Tematik Muatan Pelajaran IPA Peserta Didik Kelas V SD Negeri," *J. Pembelajaran dan Pengajaran Pendidik. Dasar*, vol. 3, no. 2, pp. 176–183, 2020, doi: 10.33369/dikdas.v3i2.14130.
- [6] Y. C. Chang, J. W. Li, and D. Y. Huang, "A Personalized Learning Service Compatible with Moodle E-Learning Management System," *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 7, 2022, doi: 10.3390/app12073562.
- [7] E. Sugiharyanti, "Penerapan Model Project Based Learning Berbantuan Moodle E-Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Bahasa Inggris," *Ideguru J. Karya Ilm. Guru*, vol. 7, no. 2, pp. 212–220, 2022, doi: 10.51169/ideguru.v7i2.364.
- [8] S. A. Aliyah and P. N. Y. Hidayanti, "Pembelajaran Bahasa Arab dengan Menggunakan E-Learning Berbasis Moodle," *Aphorisme J. Arab. Lang. Lit. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 80–95, 2022, doi: 10.37680/aphorisme.v3i1.1447.
- [9] P. Krishnan, "A review of the non-equivalent control group post-test-only design," *Nurse researcher*, vol. 26, no. 2, pp. 37–40, 2019. doi: 10.7748/nr.2018.e1582.
- [10] A. Rantika, "Pengembangan Media Pembelajaran Kartu Kata Untuk Menanamkan Karakter Disiplin Dan Kreatif Pada Peserta Didik Kelas 1 Sd/Mi," *Skripsi*, 2022.
- [11] . G. B. S., . I. K. R. A. S. T. . M. K., and . N. S. S. P. . M. P., "Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemrograman Perangkat Bergerak Kelas Xii Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Project Based Learning Di Smk Negeri 2 Tabanan," *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 203, 2017, doi: 10.23887/karmapati.v6i1.9566.
- [12] R. Fadli and M. Hakiki, "Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar Di Sekolah Menengah Kejuruan," *J. Inov. Pendidik. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–15, 2020, doi: 10.52060/pti.v1i1.302.
- [13] Novi Ari Saputro, "Manajemen Bandwidth Melalui IP Filter Mikrotik Hap Lite di FT UNISKA," *J. JEETech*, vol. 2, no. 2, pp. 54–59, Nov. 2021, doi: 10.48056/jeetech.v2i2.178.