

**PENGEMBANGAN e-MODUL BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI
TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS UNTUK SISWA
KELAS XI TEKNIK KOMPUTER JARINGAN**

(Skripsi)

Oleh:

**Engga Ryan Pratama
1853025001**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PENGEMBANGAN e-MODUL BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI
TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS UNTUK SISWA
KELAS XI TEKNIK KOMPUTER JARINGAN**

**Oleh:
Engga Ryan Pratama**

(SKRIPSI)

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN e-MODUL BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS UNTUK SISWA KELAS XI TEKNIK KOMPUTER JARINGAN

Oleh

Engga Ryan Pratama

Kegiatan belajar-mengajar tidak dapat dipisahkan dari adanya pendukung proses pembelajaran yaitu media pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam pemahaman materi yang dipelajari. Maka dari itu, dalam pembuatannya, media pembelajaran harus menarik secara visual dan mudah digunakan. Namun, berdasarkan observasi yang peneliti lakukan di SMK Muhammadiyah 3 Metro ditemukan bahwa pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas, pendidik masih menggunakan penerapan metode ceramah dalam penyampaian materi dengan tidak adanya media pendukung selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Dengan menggunakan metode *research and development* (R&D) model 4D (*Define, Design, Develop dan Disseminate*), penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran e-Modul berbasis *android* serta menguji kevalidan dan kepraktisannya. Hasil uji kevalidan ahli media memperoleh hasil 93% dengan pernyataan kualitatif sangat baik, ahli materi memperoleh hasil 80% dengan pernyataan baik dan hasil uji praktisi memperoleh presentase 80% dengan pernyataan baik serta hasil uji keterbacaan 95% dengan pernyataan sangat baik. Hal tersebut mengimplikasikan bahwa e-Modul pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti sudah tepat guna dan dapat digunakan dalam kegiatan belajar-mengajar. Dengan adanya e-Modul ini, diharapkan mampu memfasilitasi proses pembelajaran dan memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa pada materi yang diajarkan.

Kata kunci: e-Modul, *android*, 4D, T-WAN

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF ANDROID-BASED *e*-MODULE ON MATERIAL TECHNOLOGY WIDE AREA NETWORK FOR STUDENTS AT XI GRADE OF COMPUTER AND NETWORK ENGINEERING

By

Engga Ryan Pratama

Teaching and learning activities cannot be separated from the support of the learning process, namely learning media that can facilitate students in understanding the material being studied. Therefore, in its manufacture, learning media must be visually attractive and easy to use. However, based on observations made by researchers at Muhammadiyah 3 Metro Vocational School, it was found that in materials using Broad-Based Network Technology, educators still use the lecture method in delivering material in the absence of supporting media during learning activities. By using the research and development (R&D) model 4D (define, design, develop, and disseminate), this study aims to develop e-module-based learning media for Android and test its validity and practicality. The results of the validity test of media experts obtained 93% results with very good qualitative statements, material experts obtained 80% results with good statements, and practitioners' test results obtained an 80% percentage with good statements and 95% readability test results with very good statements. This implies that the e-learning modules developed by researchers are appropriate and can be used in teaching and learning activities. With this e-Module, it is expected to be able to facilitate the learning process and have a positive impact on students' understanding of the material being taught.

Keywords: e-Module, android-based, 4D, T-WAN.

Judul Skripsi

: **PENGEMBANGAN e-MODUL BERBASIS
ANDROID PADA MATERI TEKNOLOGI
JARINGAN BERBASIS LUAS UNTUK SISWA
KELAS XI TEKNIK KOMPUTER JARINGAN**

Nama Mahasiswa

: **Engga Ryan Pratama**

No. Pokok Mahasiswa

: **1853025001**

Program Studi

: **Pendidikan Teknologi Informasi**

Fakultas

: **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. **Komisi Pembimbing**


Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.
NIP 19741010 200801 1 015


Dr. Doni Andra, M.Sc.
NIP 19830503 200812 1 003

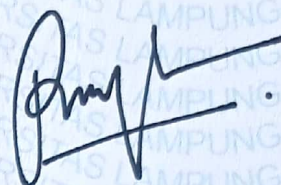
2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.**



Sekretaris : **Dr. Doni Andra, M.Sc.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Ing. Hery Dian Septama, S.T.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19631230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **11 April 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Engga Ryan Pratama
NPM : 1853025001
Fakultas/ Jurusan : Keguruan dan Ilmu Pendidikan / Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Alamat : Fajar Mataram, Seputih Mataram, Lampung Tengah

Menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul “Pengembangan e-Modul Berbasis *Android* Pada Materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas Untuk Siswa Kelas XI Teknik Komputer Jaringan” merupakan karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandarlampung, 18 April 2023



Engga Ryan Pratama
NPM 1853025001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pajar Mataram, Lampung Tengah pada tanggal 07 Mei 2000, sebagai anak pertama dari 2 bersaudara. Keluarga bapak Edwar Syahrodi dan ibu Rosida Fatmala Dewi.

Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) ABA diselesaikan tahun 2005, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 3 Fajar Mataram, Lampung Tengah pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 6 Terbanggi Besar pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMKN 2 Terbanggi Besar pada tahun 2018.

Tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif menjadi asisten praktikum dosen beberapa matakuliah seperti matakuliah Pemeliharaan Perangkat Komputer, Algoritma dan Struktur Data, Rekayasa Perangkat Lunak serta matakuliah Basis Data. Di kalangan organisasi penulis juga pernah menjadi Ketua Umum organisasi Forum Mahasiswa Pendidikan Teknologi Informasi (FORMATIF) FKIP Unila pada periode tahun 2020.

MOTTO HIDUP

"Menjadi Lebih Baik"

(Engga Ryan Pratama)

"Barangsiapa mengerjakan kebaikan seberat zarrah pun, niscaya dia akan melihat balasannya."

(QS. Az-Zalzalah: 7)

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa mencurahkan nikmat iman dan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua tersayang penulis, Ibu Rosida Fatmala Dewi dan Bapak Edwar Syahrodi yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, dan mendukung segala bentuk perjuangan penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan berkah sehat dan umur panjang dan memberikan kesempatan penulis untuk membahagiakannya.
2. Keluarga Besar penulis alm. Kakek, Nenek, Paman Bibi serta sepupu yang selalu mendoakan dan mendukung selama kuliah.
3. Seluruh teman angkatan 2018 Pendidikan Teknologi Informasi.
4. Keluarga besar FORMATIF FKIP Universitas Lampung.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkah dan rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengembangan e-Modul Berbasis *Android* Pada Materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas Untuk Siswa Kelas XI Teknik Komputer Jaringan” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknologi Informasi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.,IPM. selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Bapak Dr. Doni Andra, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, sekaligus dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing II yang selalu membimbing selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom., selaku dosen Pembimbing I atas kesediaan memberikan bimbingan, arahan dan saran masukan selama penyusunan skripsi ini
6. Bapak Ing. Hery Dian Septama, S.T., selaku dosen Pembahas atas kesediaan memberikan bimbingan, saran dan perbaikan serta motivasi selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Afif Rahman Riyanda, M.Pd.T., atas bimbingan dan memberikan bimbingan dan saran perbaikan produk skripsi ini.

8. Bapak Dr. Ryzal Perdana dan Ibu Khusnul Rohmah Budiarti, SKM., atas segala bentuk arahan dan dukungannya selama kuliah.
9. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Teknologi Informasi yang telah senantiasa memberikan ilmu pengetahuan selama berkuliah di program studi.
10. Pemilik NPM 1811010370 yang telah selalu memberikan semangat serta bantuan dan dukungan selama perkuliahan.
11. Rekan seperjuangan segenap Yayasan Fajar Mukaromah, Fajar Juliantono, Sandiko Darmawan, Trio Mahfudin dan Iqbal M. Ihsan serta rekan-rekan angkatan 2018 Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi yang telah kebersamai dibangku perkuliahan.

Bandar Lampung, 18 April 2023

Engga Ryan Pratama
NPM. 1853025001

DAFTAR ISI

	Halaman
I. PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Ruang Lingkup	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Pengertian Pengembangan	11
2.2 Bahan Ajar	12
2.2.1 Pengertian e- Modul	12
2.3 Pengertian Android	13
2.4 Teknologi Jaringan Bebasis Luas	14
2.5 Penelitian Relevan	16
III. METODE PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Metode Penelitian	19
3.3 Prosedur Pengembangan	19
3.4 Instrumen Penelitian	26
3.5 Teknik Pengumpulan Data	27
3.6 Teknik Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Hasil Penelitian Pengembangan	31
4.2. Pembahasan	49
1. Produk	49
2. Uji Validasi	52
3. Uji Kepraktisan	56

V. KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60

Daftar Gambar

1	Prosedur Pengembangan 4D	25
3	Konsep Materi e-Modul	35
4	Indikator Pencapaian Kompetensi KI & KD	35
5	Soal Pilihan Ganda.....	36
6	Tampilan <i>Software Adobe XD</i>	37
7	Design Materi Pada Photoshop	37
8	Tampilan <i>Software Unity</i>	38
9	Halaman Depan e-Modul	39
10	Presentase hasil penelitian Uji Kevalidan	45
11	Presentase hasil penelitian Uji Kepraktisan	46
12	Mengedit Tampilan Fitur e-Modul.....	47
13	Menambahkan Materi Pembelajaran.....	47
14	Menautkan <i>Link Video</i>	47
15	Download dan Instalasi e-Modul	48

Daftar Tabel

1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian	16
2 Skala Likert pada Uji Validitas	26
3 Skala Likert pada Angket Uji Kepraktisan	27
4 Konversi Hasil Uji Validitas	29
5 Konversi Hasil Uji Kepraktisan	30
6 Instrumen ahli Materi	40
7 Instrumen Ahli Media	41
8 Saran dan Masukan dari Validator	42
9 Angket Uji Keterbacaan Peserta Didik	43
10 Angket Uji Perpsepsi Pendidik	44
11. Tampilan Menu Aplikasi.....	49

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran pada era revolusi industri 4.0 saat ini sangat banyak menggunakan media pembelajaran dalam jaringan (daring). Pembelajaran merupakan proses kegiatan yang dilakukan peserta didik dan guru Menurut (Sumatri, 2015) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran adalah rangkaian kegiatan yang dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antara peserta didik, peserta didik dengan lingkungan, dan sumber belajar lainnya dalam rangka mencapai kompetensi. Dalam mencapai suatu pembelajaran yang mampu menginovasi kegiatan pembelajaran dibutuhkanlah suatu perantara dalam suatu proses pembelajaran.

Proses pembelajaran adalah suatu sistem yang melibatkan satu kesatuan komponen yang saling berkaitan dan saling berinteraksi untuk mencapai suatu hasil yang diharapkan secara optimal sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan (Aprida & Dasopang, 2017). Dalam proses pembelajaran melibatkan kegiatan belajar dan mengajar antara siswa dengan guru yang bertujuan dapat menentukan keberhasilan siswa serta untuk mencapai keberhasilan pembelajaran didunia pendidikan. Proses pembelajaran sering kali dikaitkan dengan adanya perantara dalam proses pembelajaran, yang berguna untuk mensukseskan situasi belajar mengajar dengan digunakannya suatu media dalam pembelajaran.

Media pembelajaran adalah alat metodik dan teknik yang digunakan sebagai perantara komunikasi antara seorang guru dan siswa dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan pengajaran serta pembelajaran di sekolah (Umar, 2013). Media dapat membantu peserta didik dalam memahami

materi yang disampaikan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu dalam pembuatan media pembelajaran harus dibuat menarik dan mudah digunakan.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan pada bulan oktober 2021 di SMK Muhammadiyah 3 Metro ditemukan bahwa peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran pada mata pelajaran jaringan dasar dan komputasi materi teknologi jaringan berbasis luas nampak siswa kurang serius, serta masih terdapat peserta didik yang terlambat masuk kedalam kelas dan juga banyak peserta didik yang keluar masuk kelas pada saat proses pembelajaran berlangsung sehingga hal ini mengakibatkan proses pembelajaran tidak kondusif. Hal lain yang peneliti temukan di lapangan ialah media yang digunakan pendidik dalam menyampaikan materi masih menggunakan media powerpoint tanpa disertai animasi dan *video*.

Sehingga dengan suasana pembelajaran seperti ini mengakibatkan proses pembelajaran berlangsung secara monoton sehingga mengakibatkan peserta didik kurang tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Berdasarkan pengamatan lain, pada mata pelajaran teknologi layanan jaringan khususnya pada materi teknologi jaringan berbasis luas terkait ketertarikan peserta didik untuk mendapatkan serta memahami pemahaman terbaru mengenai media pembelajaran, sehingga peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian disini dikarenakan ketertarikan tersebut. Kemudian yang peneliti lakukan pada saat observasi serta wawancara ditemukan bahwa pada materi teknologi jaringan berbasis luas pendidik masih menggunakan penerapan metode ceramah dalam penyampaian materi dengan tidak adanya media pendukung dalam kegiatan pembelajaran berlangsung. Oleh sebab itu salah satu alternatif dalam penyampaian materi teknologi jaringan berbasis luas dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *e-modul*.

e-Modul adalah bahan ajar yang didesain secara terstruktur berdasarkan kurikulum dan disusun dalam satuan waktu tertentu, yang dikemas menggunakan perangkat elektronik seperti komputer atau *android* (Wirawan & dkk, 2017). *Android* adalah sebuah sistem operasi untuk

smartphone dan tablet. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai ‘jembatan’ antara peranti (*device*) dan penggunanya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada suatu *device* (Satyaputra & Aritonang, 2016). Berdasarkan penelitian “Pengembangan Modul Elektronik (*e-modul*) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA” mengatakan bahwasannya *e-modul* sangat berpengaruh dalam pembelajaran dikarenakan *e-modul* dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam memahami materi hal ini dilihat dari peningkatan nilai-nilai ulangan harian siswa yang dijelaskan dalam penelitian tersebut.

e-Modul dapat mengolah bagian-bagian yang termuat dalam modul cetak pada biasanya. Perbandingannya hanya pada penyampaian fisik *e-modul* yang menggunakan perangkat komputer. *e-modul* isinya terdapat materi-materi dari pembelajaran yang diperlukan untuk mempermudah proses pembelajaran serta dapat mempersingkat waktu yang nantinya dapat dikembangkan dan jadi tolak ukur tersebut. *e-Modul* ini berbentuk aplikasi berbasis *android* yang bertujuan agar mudah diakses penggunanya dimanapun ia berada. *e-Modul* salah satu opsi dalam kegiatan pembelajaran luring maupun daring dikarenakan pendidik dapat dengan mudah memberikan materi dan penjelasan baik berupa tulisan, gambar maupun video.

Berdasarkan hasil penelitian (Herawati & Muhtadi, 2018) mengatakan bahwasannya keefektifan dan kebermanfaatan produk *e-modul* interaktif dilihat dari perolehan peningkatan hasil belajar siswa yang telah diuji hasilnya melalui *pretest* dan *posttest*. Selain itu peneliti juga mengemukakan penggunaan modul elektronik (*e-modul*) sebagai sumber belajar efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam penguasaan materi Kimia kelas XI IPA semester genap pada materi asam basa. Pemanfaatan *e-modul* berbasis *android* sebagai solusi yang tepat untuk pengimplementasian pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang menggunakan inovasi pembelajaran dibidang teknologi dan informasi.

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian guna memperoleh solusi dari permasalahan yang terdapat di SMK Muhammadiyah 3 Metro dengan mengembangkan *e*-modul sebagai salah satu inisiatif dari permasalahan pembelajaran di sekolah tersebut. Melihat dari berbagai aspek yang telah peneliti lakukan baik itu dari observasi, wawancara maupun penyebaran angket pada saat melakukan studi penelitian pendahuluan, peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna memberikan solusi dari permasalahan-permasalahan yang peneliti telah temukan pada saat studi penelitian pendahuluan. Peneliti mengambil judul penelitian “Pengembangan *e*-Modul berbasis *android* pada materi teknologi jaringan berbasis luas untuk siswa kelas XI teknik komputer jaringan”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana validitas *e*-Modul berbasis *android* pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas yang telah peneliti kembangkan?
2. Bagaimana kepraktisan *e*-Modul berbasis *android* pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas yang telah peneliti kembangkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka penulis dapat menuliskan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan validitas *e*-Modul berbasis *android* pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas yang peneliti kembangkan.
2. Mendeskripsikan kepraktisan *e*-Modul berbasis *android* pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas yang peneliti kembangkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini menambahkan pengetahuan, pengalaman serta meningkatkan keterampilan dalam pengembangan median pembelajaran berbentuk e-Modul berbantuan *android*.

2. Bagi Peserta Didik:

Penelitian ini diharapkan mampu mempermudah peserta didik dalam memahami materi pelajaran teknologi jaringan berbasis luas dengan bantuan e-modul berbasis *android* dengan lebih efektif, tersedianya bahan ajar yang menarik dan mudah diakses, serta dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar sehingga siswa minat siswa dalam proses belajar semakin meningkat.

3. Bagi Guru:

Memberikan informasi mengenai pengembangan e-Modul berbasis *android* dapat menjadi alternatif dalam pemanfaatan bahan ajar yang menarik dan dapat menginovasi pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas.

4. Bagi Peneliti Lain:

Dapat memberikan kebermanfaatan suatu informasi terkait penelitian yang dilakukan peneliti dalam menggunakan inovasi media pembelajaran dan dapat memberikan masukan pemikiran dalam upaya peningkatan kualitas proses pembelajaran materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian menghindari pendapat yang berbeda terhadap masalah yang akan dibahas maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Pengembangan merupakan suatu proses dalam menerjemahkan spesifikasi desain kedalam suatu wujud fisik tertentu. Pengembangan dalam penelitian ini adalah pengembangan e-Modul berbasis *android*.
2. e-Modul yang akan dikembangkan oleh peneliti merupakan modul digital berbentuk aplikasi yang akan diintegrasikan dengan *android*.

3. Penelitian ini menggunakan mata pelajaran Teknologi Layanan Jaringan khususnya pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas pada kompetensi dasar 3.1 dan 4.1 tentang menganalisis jaringan berbasis luas.
4. Pada penelitian ini dilakukan tahap implementasi dalam uji coba terbatas dan juga tahap evaluasi, untuk evaluasi yang dilakukan yaitu evaluasi untuk perbaikan produk dari saran ahli.
5. e-Modul berbasis *android* dilengkapi dengan penjelasan materi serta video penjelasan materi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pengembangan

Pengembangan dalam kamus bahasa Indonesia adalah perluasan. Pengembangan merupakan penggunaan ilmu ilmu pengetahuan teknis dalam rangka memproduksi bahan baru atau peralatan. Selain itu, (Ilmiawan, dkk 2018) menjelaskan bahwa pengertian mengenai pengembangan dapat disimpulkan bahwa pengembangan merupakan perluasan atau pedalaman suatu materi pembelajaran sehingga menghasilkan suatu produk yang dapat digunakan oleh pengguna. Pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan, pembangunan secara bertahap dan teratur yang menjurus ke sasaran yang dikehendaki dengan memahami aspek-aspek yang dibutuhkan pengguna.

Selain itu, pendapat lain mengutarakan metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang akan digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan digunakan untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Pengembangan berhubungan dengan peningkatan pengetahuan umum dan pemahaman atas lingkungan kita secara menyeluruh, pengembangan juga suatu proses pendidikan jangka panjang dalam menggunakan suatu prosedur yang sistematis dan terorganisasi dengan mana manajer pembelajaran dalam suatu pengetahuan konseptual serta berteoritis untuk memperoleh tujuan umum dari suatu kebermanfaatan pengguna.

2.2 Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. (Santosa et al., 2017) mengatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistemis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar. Bahan ajar dalam proses pembelajaran segala bentuk bahan baik itu informasi, alat, maupun teks yang digunakan dalam proses pembelajaran berlangsung yang cakupannya sesuai dengan kurikulum yang diterapkan. Bahan ajar digunakan untuk mempermudah dalam pemahaman materi, dikarenakan berisi kumpulan-kumpulan materi yang dapat digunakan dalam suatu proses pembelajaran.

Selain itu, menurut (Saraswati, 2017) bahwa bahan ajar merupakan segala bahan (baik itu informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk merencanakan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bentuknya bermacam-macam, seperti: buku pelajaran, modul, handout, LKS, model atau maket, bahan ajar audio, dan bahan ajar interaktif. Bahan ajar terdiri dari bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Bahan ajar digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas guna memudahkan guru dalam penyampaian materi serta memudahkan peserta didik untuk memahami dan membuka kembali materi yang disampaikan.

2.2.1 Pengertian e- Modul

e-Module secara etimologis terdiri dari dua kata, yakni singkatan “e” atau “electronic” dan “module”. (Simarmata, 2017) menyebut bahwa modul adalah satuan kegiatan belajar terencana yang

didesain guna membantu siswa menyelesaikan tujuan-tujuan tertentu dengan cara pengorganisasian materi pelajaran yang disesuaikan dengan pribadi individu itu sendiri sehingga dapat memaksimalkan kemampuan intelektualnya. Didalam *e-modul* berisi penggalan-penggalan dengan pertanyaan di setiap penggalan agar membuat pengguna lebih mudah dalam memahami materi. *e-Modul* juga dapat disebut bahan ajar yang disusun berdasarkan kegunaan serta dalam dunia pendidikan penyusunannya berdasarkan kurikulum yang diterapkan. Pengertian modul berdasarkan penelitian (Ricu, dkk. 2020) menjelaskan bahwa modul dirancang secara khusus dan jelas berdasarkan kecepatan pemahaman masing-masing siswa, sehingga mendorong siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya. Seiring dengan perkembangan IPTEK saat ini mulai terjadi transisi dari media cetak menjadi media digital. Modul pembelajaran juga mengalami transformasi dalam hal penyajiannya ke bentuk elektronik, yang dikenal sebagai modul elektronik (*e-module*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Suryadie, 2014) modul elektronik merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Selanjutnya, (Simarmata & dkk, 2017) mendefinisikan *e-modul* merupakan modul yang berbasis komputer dan berisi penggalan-penggalan dengan pertanyaan di setiap penggalan agar membuat pengguna lebih mudah memahami materi. Untuk mengurangi kejenuhan mahasiswa belajar dengan modul, bahan ajar digital dalam bentuk modul elektronik ini dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran interaktif atau yang dikenal sebagai *e-modul interaktif*.

2.3 Pengertian *Android*

Pengertian *android* menurut pendapat (Istiyanto et al., 2013)

menyebutkan bahwa *android* merupakan suatu sistem *software stack*

yang terhubung dan terdistribusi secara *open source* (terbuka) yang terdiri dari sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi dasar (*key application*). Referensi lain dari (Hurrahman et al., 2022) menyebutkan bahwa *android* adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan tablet. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara piranti (*device*) dan penggunanya sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan device-nya dan menjalankan aplikasi-alikasi yang tersedia pada *device*. Menurut pendapat lain, *android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi (Cahyono et al., 2020).

Android merupakan sistem operasi yang sangat populer digunakan dibandingkan sistem lainnya. Hal ini dikarenakan sifat yang dimiliki *android*, yakni Lengkap, Terbuka dan *free*. Sifat *android* yang lengkap (*complete platform*) memungkinkan para pembuat *software* bebas membuat pendekatan dalam mengembangkan *software*, *android* juga sistem operasi yang aman dan banyak tersedia peralatan untuk membangun *software*. *Android* disediakan secara terbuka (*open source*) sehingga pengembang dengan bebas mengembangkan aplikasi. Sifat *android free platform* memudahkan pengguna dengan bebas membuat aplikasi tanpa royalti yang harus dibayarkan, tidak ada keanggotaan, tidak ada biaya pengujian, tidak ada kontrak yang diperlukan dan dapat didistribusikan secara bebas dalam berbagai bentuk (Cahyono et al., 2020). Aplikasi ini berbasis *android* dikarenakan segala keterkaitan serta media pengaksesan aplikasi ini segala sesuatunya menggunakan *smartphone* yang menggunakan sistem operasi *android*. Dimana *android* sebagai wadah atau *platform* yang digunakan untuk media yang menempatkan aplikasi *e-modul* tersebut.

2.4 Teknologi Jaringan Bebas Luas

Wide Area Network (WAN) digunakan untuk saling menghubungkan jaringan-jaringan yang secara fisik yang tidak saling berdekatan dan

terpisah antar kota, provinsi atau bahkan terpisahkan benua melewati batas wilayah negara satu sama lain. koneksi antar remote jaringan ini pada umumnya dengan kecepatan yang sangat jauh lebih lambat dari koneksi jaringan lokal yang hanya melewati oleh banyak operator penyedia layanan *internet service provider* (ISP). Jaringan WAN digunakan untuk menghubungkan keseluruhan jaringan guna terhubung menjadi satu dan dapat dengan mudah dalam pengalokasian serta dalam penggunaan akses internet bagi pengguna. Teknologi jaringan berbasis luas yang terangkum dalam mata pelajaran sekolah menengah kejuruan (SMK) yang mulai diampu atau diperoleh materi-materinya pada siswa kelas XI dan XII SMK.

Mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas adalah mata pelajaran yang diampu peserta didik SMK kelas XI dan nantinya akan dilanjutkan kembali pada kelas XII. Khususnya peserta didik kelas XI tentunya sangat awam terhadap mata pelajaran tersebut hal ini disebabkan saat peserta didik belum pernah menerima materi ini pada jenjang sebelumnya. Teknologi Jaringan Berbasis Luas merupakan mata pelajaran lanjutan dari mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar pada kelas X yang merupakan salah satu mata pelajaran wajib SMK pada jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas khususnya materi Menganalisis Jaringan Berbasis Luas disampaikan pada kelas XI semester 1, dimana masing-masing pertemuan 4 jam pelajaran dengan total jam pembelajaran yang harus ditempuh sebanyak 180 jam pelajaran.

Berdasarkan silabus kurikulum 2013 kompetensi dasar (KD) dari mata pelajaran Teknologi dan Jaringan Berbasis Luas meliputi 9 KD, namun pada *e-modul* yang akan dikembangkan, hanya mencakup kompetensi dasar 3.1 dan 4.1 yaitu Menganalisis Jaringan Berbasis Luas. Jaringan berbasis luas merupakan sebuah jaringan atau koneksi antara *device*

satu ke yang lain tanpa menggunakan kabel (*wireless*). Berikut merupakan Tabel 1 kompetensi dasar dan pencapaian indikator.

Tabel 1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.1 Menganalisis jaringan berbasis luas	3.1.1 Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang jaringan berbasis luas (WAN)
4.1 Membuat desain jaringan berbasis luas	3.1.2 Mengumpulkan tentang desain jaringan berbasis luas (WAN)
	3.1.3 Mengolah data tentang desain jaringan berbasis luas (WAN)
	3.1.4 Mengomunikasikan tentang desain jaringan berbasis luas (WAN)

Berdasarkan tabel di atas peneliti memilih kompetensi dasar 3.1 karena sudah sesuai dengan indikator hasil belajar yang diterapkan pada pengembangan ini.

2.5 Penelitian Relevan

1. Berdasarkan penelitian (Herawati, dkk. 2018), modul elektronik merupakan modul yang efektif mempengaruhi hasil belajar siswa. Pembelajaran interaktif berbasis *android* mampu mengaktifkan mahasiswa untuk belajar dengan motivasi yang tinggi karena ketertarikannya pada sistem multiproduk. *E*-modul interaktif berbasis *android* merupakan modul yang produk yang dianggap

cukup ideal sekarang ini. Karena mendukung penggunaan multiproduk (keterpaduan *audio-visual* berbentuk *video*), interaktifitas yang tinggi, dan pembelajaran multi sumber (dengan koneksi jaringan internet) sehingga dapat melengkapi kekurangan-kekurangan yang ada pada buku teks.

2. Berdasarkan hasil penelitian (Hikmah & Hamid, 2020) dalam penelitiannya yang berjudul “*Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Mata Kuliah Jaringan Komputer di Prodi PTIK JTIC FT UNM*” Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil didapatkan total skor 494 dengan persentase sebesar 98,8% dengan kategori sangat baik, yang telah di uji oleh dosen ahli prodi TIK yang memvalidasi ahli materi dan ahli media. Menghasilkan e-modul interaktif pada matakuliah jaringan komputer dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan pada *smartphone*. Hasil kelayakkan berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media mendapatkan tanggapan positif. Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 83,45% dengan kategori Sangat Layak dan hasil validasi ahli media, media mendapatkan tanggapan positif dari validator dengan Persentase validitas diperoleh sebesar 99% dengan kategori Sangat Layak. Sehingga, e-modul ini memenuhi kategori sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.
3. Berdasarkan hasil penelitian (Violadini, dkk. 2021) dalam penelitiannya yang berjudul “*Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Inkuiri Pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar*”, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa analisis penilaian e-modul oleh peneliti yang memperoleh skor rata-rata 91% yang telah diuji dari berbagai ahli, sehingga e-modul berbasis metode inkuiri dikatakan *valid*. e-Modul berbasis metode inkuiri yang dikembangkan memiliki kualitas sangat baik dan layak sehingga dapat dijadikan sebagai alat bantu peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran. Analisis dari angket respon

guru kelas V terhadap *e*-modul berbasis metode inkuiri mendapatkan respon positif yang memperoleh rata-rata sebesar 90,5% yang menunjukkan kategori “Sangat Menarik”.

4. Berdasarkan penelitian Dian & Sri (2017) yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4D Untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa” dengan perangkat pembelajaran matematika untuk siswa berkebutuhan khusus di kelas inklusi telah berhasil disusun dengan memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis. Selain itu, perangkat pembelajaran matematika menggunakan model Think Pair Share (TPS) di kelas VIII SMP Swasta Darun Nizham dapat meningkatkan minat belajar siswa di kelas tersebut.
5. Berdasarkan penelitian Ricu Sidiq & Najuah (2020) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar” E-modul interaktif berbasis Android yang dikembangkan sudah efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam proses pembelajaran dimana 93% validasi oleh ahli materi, 82% validasi oleh ahli desain pembelajaran, dan 86% validasi oleh ahli media. Sedangkan kelayakan dari uji coba masing-masing berkisar 63% untuk uji coba kecil, 66% untuk uji coba sedang, dan 63% untuk uji coba besar.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini rencananya dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 3 Metro dengan subjek penelitian pada kelas XI semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023. Pengerjaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2022.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau sering disebut dengan penelitian dan pengembangan (R&D). *Research and development* merupakan metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk dalam dunia pendidikan. Selain pengembangan dan pengujian produk penelitian, ini berfungsi untuk mencari informasi baru tentang fenomena mendasar dan praktik pelatihan. Fungsi menemukan fenomena fundamental dipenuhi oleh penelitian dasar. Kemudian penelitian terapan (*applied research*) dilakukan untuk mempelajari praktik pendidikan.

3.3 Prosedur Pengembangan

Model 4D merupakan singkatan dari *Define, Design, Development, dan Dissemination* yang dikembangkan oleh Thiagarajan et al (1974), 4D memiliki kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Define* (Pendefinisian) Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan. Analisis dapat dilakukan melalui penelitian pendahuluan atau studi literatur. Thiagarajan et al. (1974) menganalisis lima langkah yang dilakukan pada tahap *define*, yaitu:

a) *Front-end Analysis*

Pada langkah pertama, dilakukan analisis terhadap permasalahan atau hambatan yang dihadapi dalam proses belajar Teknologi Layanan Jaringan. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan memperoleh hasil bahwa peserta didik belajar menggunakan media belajar yang terbatas seperti power point, artikel, dan *YouTube*. Kemudian didapatkan hasil juga bahwa proses pembelajaran secara *teacher centered learning*.

b) *Learner Analysis*

Pada langkah ini dilakukan proses analisis karakteristik peserta didik menggunakan wawancara kepada sekolah target penelitian. Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan, peneliti memperoleh informasi bahwa dari 24 peserta didik yang mengisi angket, terdapat 73% peserta didik mudah memahami bahasa atau kata baru dan terdapat 81% peserta didik mudah memahami bahan pembelajaran yang disertai gambar. Hasil tersebut dapat digunakan peneliti dalam menyusun e-Modul dengan memilah penggunaan bahasa atau kata baru yang mudah dipahami peserta atau pengguna serta menyertakan gambar pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas.

c) *Task Analysis*

Pada langkah ini dilakukan analisis tugas-tugas pokok dari peserta didik dalam materi pembelajaran agar dapat mencapai Kompetensi Dasar 3.1 dan 4.1. Tugas yang ditujukan kepada peserta didik dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dari peserta didik dan memberikan latihan untuk menambah keahlian peserta didik melalui tugas soal latihan, soal diskusi, dan praktikum.

d) *Concept Analysis*

Pada langkah ini dilakukan analisis konsep pembelajaran materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas. Setelah dilakukan analisis,

selanjutnya mengumpulkan dan memilih materi pembelajaran tentang Teknologi Jaringan Berbasis Luas yang relevan pada Kompetensi Dasar 3.1 dan 4.1, kemudian menyusun materi tersebut secara sistematis.

e) *Specifying Instructional Objectives*

Pada langkah ini dilakukan analisis tujuan belajar yang sesuai dengan Kompetensi Dasar 3.1 dan 4.1. Analisis ini dilakukan agar e-Modul yang dikembangkan tidak menyimpang dari kompetensi atau tujuan pembelajaran yang ditentukan. Tujuan pembelajaran bisa diartikan berhasil bila peserta didik bisa mencapai indikator pencapaian kompetensi. Indikator pencapaian dari Kompetensi Dasar 3.1 yaitu:

3.2.1 Membaca Teknologi Jaringan Berbasis Luas

3.2.2 Menunjukkan Teknologi Jaringan Berbasis Luas

Kompetensi Dasar 4.1 yaitu:

4.2.1 Membaca Tentang Teknologi Jaringan Berbasis Luas

4.2.2 Melakukan Teknologi Jaringan Berbasis Luas

2) *Design (Perancangan)* Pada tahap design atau perancangan, peneliti menyusun rancangan produk (*design prototype*). Thiagarajan et al. (1974) menganalisis empat langkah yang dilalui pada tahap design, yaitu:

a. *Construction of Criterion-referenced Test*

Pada langkah penyusunan tes kriteria, instrumen penelitian yang digunakan angket analisis kebutuhan. Penyusunan tes kriteria bertujuan untuk merancang kriteria tes yang akan digunakan dalam e-Modul agar dapat mengetahui kemampuan peserta didik setelah mempelajari eModul. Tes acuan dirancang relevan dengan spesifikasi tujuan pembelajaran dan hasil analisis kebutuhan.

b. *Media Selection*

Pada langkah pemilihan media, dilakukan identifikasi media belajar

yang relevan dengan karakteristik materi pelajaran. Media pembelajaran yang dipilih pada penelitian pengembangan ini berupa eModul.

Berdasarkan pada hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas menyatakan menggunakan e-Modul sebagai media dalam pembelajaran dan merupakan penerapan inovasi pembelajaran dalam bidang teknologi informasi, sesuai program studi peneliti. Penyusunan e-Modul dalam penelitian pengembangan ini menggunakan *software Adobe Photoshop, Adobe XD dan Software Unity*.

c. *Format Selection*

Pada langkah pemilihan format media pembelajaran, jenis media yang digunakan pada e-Modul ialah media visual yang dilengkapi dengan media audio visual. Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan terdapat sebanyak 80% dari 20 peserta didik menyatakan mudah memahami bahan pembelajaran yang disertai dengan gambar. Format yang digunakan pada aplikasi e-Modul berbasis android ini adalah berupa media yang berekstensi *application package file (.apk)*. .apk merupakan format yang dikembangkan untuk jenis aplikasi android agar dapat dijalankan pada *smarthphone*. Pemilihan format aplikasi e-Modul dilakukan sesuai dengan hasil analisis.

d. *Initial Design*

Pada langkah desain awal, dilakukan rancangan produk (*prototype*) sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini berupa e-Modul pada materi Mengidentifikasi Teknologi Jaringan Berbasis Luas yang di dalamnya terdapat teks, gambar, serta video pembelajaran yang dirancang dan disusun secara sistematis.

- 3) *Development* (Pengembangan) Thiagarajan et al. (1974) menganalisis dua langkah yang dilalui pada tahap *development*, yaitu:

a. *Expert Appraisal*

Langkah penilaian ahli, dilakukan kegiatan validasi oleh ahli sesuai dengan produk yang dikembangkan. Kegiatan validasi yang dilakukan berupa uji validitas untuk menilai tingkat kevaliditasan produk e-Modul yang diujikan kepada dua pendidik Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Muhammadiyah 3 Metro dan dua dosen Universitas Lampung. Pada langkah ini, uji validitas dilakukan dengan menggunakan angket yang terdiri dari angket validasi materi, angket validasi media, dan angketipraktisi. Angket validasi materi dan angket validasi media ditujukan untuk dua dosen FKIP Unila. Angket praktisi ditujukan untuk dua pendidik Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Muhammadiyah 3 Metro. Pada angket diberikan kolom saran yang dapat digunakan untuk perbaikan pada produk (*prototype*).

b. *Developmental Testing* Pada langkah pengujian pengembangan, dilakukan uji kepraktisan kepada peserta didik kelas X Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Muhammadiyah 3 Metro dan uji persepsi pendidik kepada dua pendidik Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Muhammadiyah 3 Metro. Pengujian kepraktisan digunakan untuk memperoleh data keterbacaan e-Modul, kemenarikan e-Modul, dan respons pesertaididik terhadap produk e-Modul yang dikembangkan. Pengujian persepsi pendidik digunakan untuk mengetahui respons pendidik terhadap produk e-Modul yang dikembangkan. Hasil uji coba produk digunakan untuk memperbaiki produk berdasarkan saran hingga menunjukkan kualitas produk yang ditetapkan sebelum disebarluaskan.

4) *Disseminate* (Penyebarluasan) Thiagarajan et al. (1974) menganalisis tiga langkah yang dilakukan pada tahap disseminate, yaitu:

a. *Validation Testing*

Pada langkah pengujian validasi, e-Modul yang telah dilakukan perbaikan pada tahap pengembangan dan telah diujikan kepada peserta didik kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK

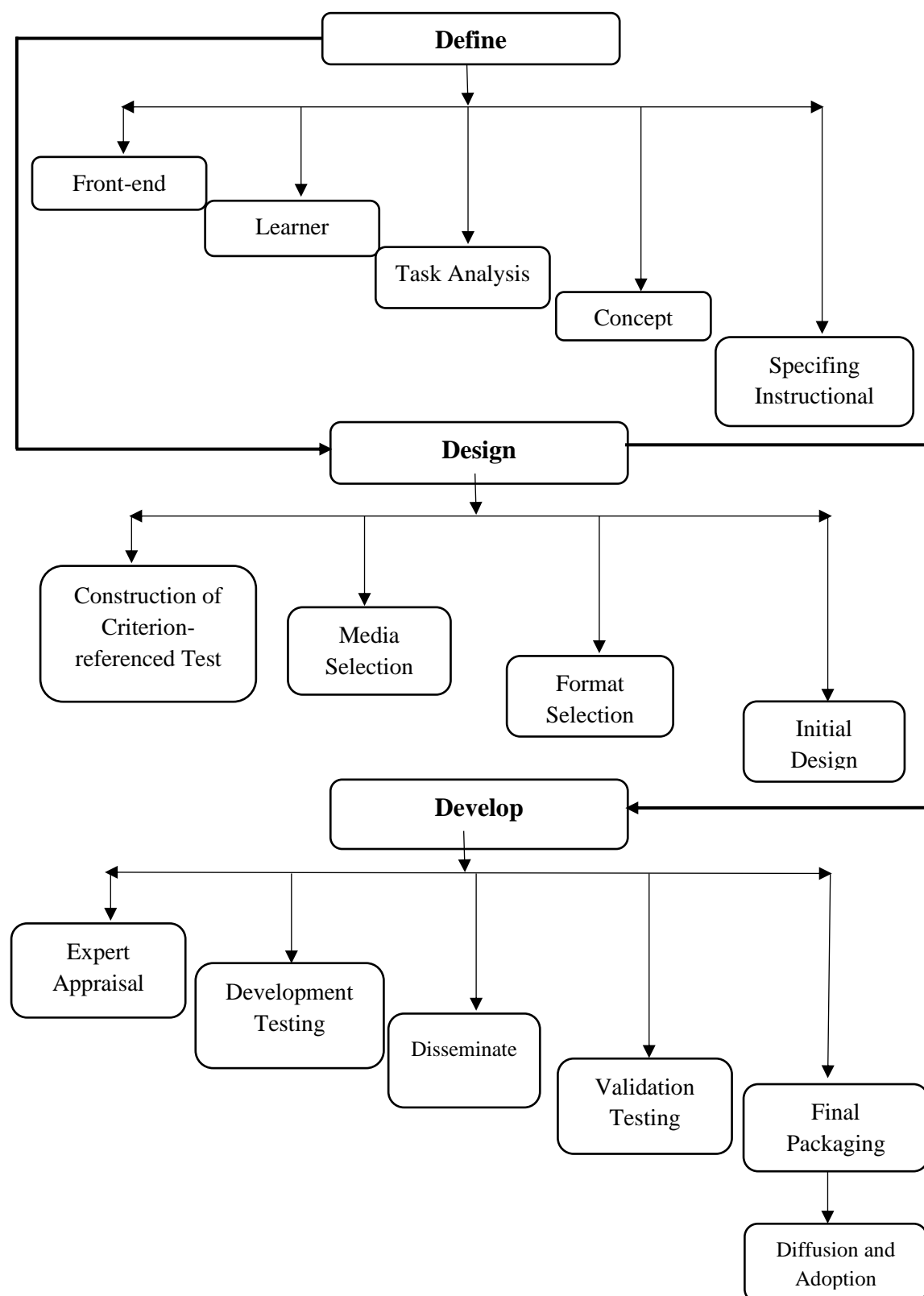
Muhammadiyah 3 Metro, selanjutnya data validasi diolah berdasarkan teknik analisis data. Jika hasil pengujian validasi belum mencapai tujuan pengembangan e-Modul, maka tujuan pengembangan yang belum berhasil dicapai memerlukan penjelasan dan solusinya, sehingga kendala atau masalah yang sama tidak terulang setelah produk pengembangan disebarluaskan.

b. Packaging

Pada langkah pengemasan, dilakukan pengemasan produk e-Modul menggunakan software unity. Pengemasan dilakukan agar e-Modul dapat dipergunakan dan dapat bermanfaat untuk peserta didik dan pendidik baik di SMK Muhammadiyah 3 Metro maupun sekolah-sekolah lainnya.

c. Diffusion and Adoption

Pada langkah penyebarluasan dan penggunaan produk e-Modul, yang berupa aplikasi (.apk) merupakan media bantu dalam penyebarluasan dan penggunaan produk e-Modul.



Gambar 1 Prosedur Pengembangan 4D

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket analisis kebutuhan, uji validitas, dan uji kepraktisan.

1. Angket Analisis Kebutuhan

Angket analisis kebutuhan dibuat melalui Observasi wawancara dan *Google form* yang ditujukan kepada guru dan peserta didik.

Penggunaan angket bertujuan untuk mengetahui bahan ajar yang digunakan dan dibutuhkan oleh guru serta peserta didik.

2. Angket Uji Validitas.

Pengisian angket ini dilakukan oleh dosen ahli Universitas Lampung. Pengisian angket bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan program pembelajaran yang dikembangkan, sehingga dapat digunakan guru sebagai bahan ajar di kelas. Sistem penskoran menggunakan skala *likert* yang diadopsi dari Sugiyono (2015: 93) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2 Skala Likert pada Uji Validitas

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Sumber: Sugiyono (2015:93)

3. Angket Uji Kepraktisan

Pengisian kuesioner dilakukan untuk mengetahui keterbacaan peserta didik terhadap e-Modul dan persepsi guru. Angket keterbacaan digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan peserta didik untuk memahami isi dari e-Modul. Angket persepsi guru digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan produk untuk dilaksanakan proses pembelajaran secara tatap muka maupun *asynchronous*. Pengisian angket ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan produk sehingga nantinya dapat digunakan guru dan peserta didik sebagai bahan ajar. Sistem penskoran menggunakan skala *likert* yang diadopsi dari Sugiyono (2015:93) seperti pada Tabel 2.

Tabel 3 Skala Likert pada Angket Uji Kepraktisan

No	Aspek yang Dinilai	Skor			
		4	3	2	1
1	Keterbacaan peserta didik terhadap e-Modul	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
2	Persepsi guru	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik

Sumber: Sugiyono (2015:93)

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data yang dilakukan berdasarkan jenis instrumen penelitian terdiri atas:

1. Data Analisis Kebutuhan

Teknik pengumpulan data tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui angket tentang kebutuhan siswa dan guru terkait materi pendidikan yang tersedia di sekolah, minat siswa terhadap materi pendidikan yang ditawarkan di sekolah, dan pemanfaatan Android dalam pelajaran. Angket penilaian kebutuhan dijawab oleh 30 siswa SMK di Provinsi Lampung dan dua guru TKJ produktif di

Provinsi Lampung, dan peneliti melakukan observasi di SMK Muhammadiyah 3 Metro mengamati bahan ajar yang digunakan guru dalam proses pembelajaran.

1) Data Validitas Produk

Informasi validasi produk bahan ajar berupa e-modul berbasis android selesai pada tahap awal produk diperoleh melalui uji validasi isi dan struktur, serta uji validasi media menggunakan angket untuk dua dosen Unila. Menentukan kelayakan produk yang akan dikembangkan, sehingga dapat digunakan pada saat pembelajaran.

2) Data Kepraktisan Produk

Teknik pengumpulan data kepraktisan produk terdiri atas lembar angket keterbacaan produk oleh peserta didik dan lembar angket respon guru melalui kuisioner terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

3.6 Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah dilakukan, masih perlu dianalisis. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif.

1. Data untuk Validitas

Informasi untuk menentukan validitas produk diperoleh dengan mengisi kuesioner (data kuantitatif). Kuesioner ahli materi, media dan desain digunakan sebagai kuesioner. Hasil tanggapan survei dianalisis menggunakan analisis persentase berdasarkan perhitungan menurut persamaan di bawah ini.

$$p = \frac{\Sigma \text{Rerata skor yang didapat}}{\Sigma \text{Skor Maksimal}}$$

Sumber: Sudjana (2019)

Hasil skor (p) yang diperoleh ditafsirkan sehingga mendapatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Pengkonversian skor

mengadaptasi dari (Ratumanan & Laurens, 2011) hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Konversi Hasil Uji Validitas

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
3,25 < skor < 4,00	Sangat Valid
2,50 < skor < 3,25	Valid
1,75 < skor < 2,50	Kurang Valid
1,00 < skor < 1,75	Tidak Valid

Sumber: (Ratumanan & Laurens, 2011)

Berdasarkan tabel, peneliti memberi standar atau batasan bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan valid apabila mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 2,50 dengan kriteria valid.

1. Data untuk Kepraktisan

Informasi yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk diperoleh berdasarkan angket keterbacaan siswa yang telah diisi (data kuantitatif) dan angket respon guru antara guru dan siswa Jurusan Teknologi Jaringan pada Teknologi Informasi dan Teknologi Jaringan. Teknologi komputer dan jaringan kelas XI. Hasil mengisi kuesioner praktis seperti menurut Sudjana (2019) di bawah ini.

$$p = \frac{\Sigma \text{Skor yang didapat}}{\Sigma \text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Sumber: Sudjana (2019)

Hasil skor (p) yang diperoleh ditafsirkan sehingga mendapatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Pengkonversian skor mengadaptasi dari Arikunto (2011:34) Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 5 Konversi Hasil Uji Kepraktisan

Presentase	Kriteria
0,00%-20%	Kepraktisan sangat rendah/tidak praktis
20,1%-40%	Kepraktisan rendah/kurang praktis
40,1%-60%	Kepraktisan sedang/cukup praktis
60,1%-80%	Kepraktisan tinggi/praktis
80,1%-100%	Kepraktisan sangat tinggi/sangat praktis

Sumber: Arikunto (2011:34)

Berdasarkan tabel, peneliti memberi standar atau batasan bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan praktis apabila mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 40% dengan kriteria cukup praktis.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. e-Modul dengan pembelajaran pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas telah memenuhi kriteria validitas yang ditunjukkan melalui:
 - a. Nilai rata-rata validitas materi sebesar 80% dengan pernyataan kualitatif tinggi/baik;
 - b. Nilai rata-rata validitas media sebesar 93% dengan pernyataan kualitatif sangat baik; dan
 - c. Nilai rata-rata validitas praktisi sebesar 80% dengan pernyataan kualitatif tinggi/ baik.

Berdasarkan hal tersebut, media pembelajaran e-Modul yang telah dikembangkan oleh peneliti telah lulus uji validitas. Dengan kata lain, aplikasi tersebut sudah sesuai dan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran pada materi Teknologi Jaringan berbasis Luas.

2. Hasil uji kepraktisan e-Modul dengan pembelajaran pada materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas meliputi dua uji, yaitu uji keterbacaan peserta didik dan uji persepsi pendidik. Uji keterbacaan peserta didik mendapatkan nilai 95% dengan pernyataan kualitatif sangat baik dan uji persepsi pendidik mendapatkan nilai 82% dengan pernyataan kualitatif sangat baik. Hal tersebut mengimplikasikan bahwa aplikasi yang dikembangkan sebagai media pembelajaran memiliki desain yang sesuai dan mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, guru pengampu mata pelajaran memberikan persepsi yang positif

mengenai media yang diciptakan, sehingga media tersebut layak untuk diimplementasikan dalam kegiatan belajar-mengajar.

5.2 Saran

Berdasarkan pada kesimpulan penelitian, maka peneliti memiliki saran yaitu:

1. Aplikasi e-Modul dengan materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas bisa digunakan sebagai media dan materi belajar di sekolah dan sekolah sebaiknya memfasilitasi proses pembelajaran dengan media e-Modul dalam setiap mata pelajaran lainnya.
2. Untuk peneliti selanjutnya agar dapat melakukan uji efektivitas aplikasi T-WAN pada penerapan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprida, P., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333–352.
- Arywiantari, D., A A Gede Agung, & I Dewa Kade Tastra. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Model 4D Pada Pembelajaran Ipa Di Smp Negeri 3 Singaraja. *Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan*, 3(1), 1–12.
- Brier, J., & lia dwi jayanti. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek Untuk Memotivasi Belajar Siswa Sekolah Kejuruan. *Jurnal Kependidikan, Volume 4, Nomor 1, 2020, Halaman 99-111*, 21(1), 1–9. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Cahyono, D., Pratama, A., & Damar Rani, H. A. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di Smk Negeri 1 Kempas Kelas XI pada Mata Pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN). *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, 3(1), 52. <https://doi.org/10.31331/joined.v3i1.1075>
- Damayanti, L., Suana, W., & Riyanda, A. R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality Pengenalan Perangkat Keras Komputer. *IKRA-ITH INFORMATIKA: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 6(1), 10–19.
- Dian, K., & Sri, J. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4D Untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal MAJU, Volume 4 No. 1, Maret 2017 ISSN: 2355-3782*, 4(1), 40. <http://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/71/61>
- Diantari, L. P. E., Damayanthi, L. P. E., Sugihartini, N. S., & Wirawan, I. M. A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Mastery Learning Untuk Mata Pelajaran KKPI Kelas XI. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(1), 33. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i1.12166>
- Herawati, N S, & Muhtadi, A. (2018). Developing Interactive Chemistry E-Modul For The Second Grade Students of Senior High School. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191.
- Herawati, Nita Sunarya, & Muhtadi, A. (2018). Developing Interactive Chemistry E-Modul For The Second Grade Students of Senior High School. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191.
- Hikmah, N., & Hamid, M. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Mata

Kuliah Jaringan Komputer. *Jurnal Universitas Negeri Makasar*.

- Hurrahman, M., Erlina*, E., Melati, H. A., Enawaty, E., & Sartika, R. P. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi Dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Pembelajaran Materi Bentuk Molekul. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 89–114.
<https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i1.22579>
- Ilmiawan, & Arif. (2018). Pengembangan Buku Ajar Sejarah Berbasis Situs Sejarah Bima (Studi Kasus pada Siswa Kelas X MAN 2 Kota Bima). *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 2(3), 102–106.
- Istiyanto, E. J., IlmuDian, K., & Sri, J. (2013). Pemograman Smartphone menggunakan SDK Android and Haking Android. *Jurnal MAJU*,
<https://doi.org/http://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/71/61>
- Perbawa, I. G. B., Adiarta, A., & ... (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Smartphone Berbasis Android Untuk Pembelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN). *Jurnal Pendidikan Teknik ...*, 9(3), 232–242.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPTE/article/view/23670>
- Purwono, U. (2008). Bahan Sosialisasi Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran TIK. In *BSNP* (pp. 106–145). Sosialisasi Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran TIK.ppt. <http://telaga.cs.ui.ac.id/~heru/bsnp/13oktober08/Bahan>
- Purwono, U. (2014). Penilaian Buku Teks Pelajaran 2014. *Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar Dan Menengah (BSNP)*, 106–145.
[https://eprints.uny.ac.id/9509/24/LAMPIRAN 1.1-1.10.pdf](https://eprints.uny.ac.id/9509/24/LAMPIRAN%201.1-1.10.pdf)
- Ricu Sidiq, & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Santosa, A. S. E., Santyadiputra, G. S., & Divayana, D. G. H. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(1), 62–72.
- Saraswati, P. (2017). Pengembangan Media Buku Bergambar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ips Siswa Kelas V Sd, Gugus Dr. Mawardi, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal. *Unnes Repository*, 84.
<http://lib.unnes.ac.id/id/eprint/31403>
- Simarmata, A. A., & dkk. (2017). Pengembangan E-modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran Pemrograman Desktop Kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Negeri 2 Tabanan. *Jurnal KARMAPATI*, 6(1), 93–102.
- Sudjana, N. (2019). Dasar-Dasar Proses Mengajar. In *Bandung: Sinar Baru Algensindo*.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif*,

Kualitatif dan RnD. Alfabeta.

- Sumatri, M. S. (2015). *Strategi Pembelajaran Teori Dan Praktik Di Tingkat Pendidikan Dasar* (P. R. Persada (ed.)).
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. *Journal of School Psychology, 14*(1), 75.
- Umar. (2013). Media Pendidikan. *Jurnal Tarbawiyah, 10*(No 2), 8.
<http://moraref.or.id/browse/index/549>.
- Violadini, R., & Mustika, D. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Inkuiri Pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu, 5*(3), 1210–1222. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.899>
- Widoyoko, E. P. (2000). Evaluasi Program Pembelajaran. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-05-0084>
- Wirawan, I. K. Y. A. P., & dkk. (2017). *Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas VII Semester Ganjil*".