

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI JARINGAN
KOMPUTER BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN BAGI SISWA KELAS X TEKNIK
KOMPUTER DAN JARINGAN DI SMKS PELITA
HARAPAN PADANGAN**

SKRIPSI



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**

**Oleh :
INDRI FATMAWATI
22320018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2026**

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI JARINGAN
KOMPUTER BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN BAGI SISWA KELAS X TEKNIK
KOMPUTER DAN JARINGAN DI SMKS PELITA
HARAPAN PADANGAN**

SKRIPSI

Diajukan kepada

IKIP PGRI Bojonegoro

Untuk memenuhi salah satu persyaratan

Dalam menyelesaikan program Sarjana

Oleh :

INDRI FATMAWATI

22320018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "Pengembangan Game Edukasi Jaringan Komputer Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran bagi siswa kelas X Teknik Komputer dan jaringan di SMKS Pelita Harapan Padangan" disusun oleh :

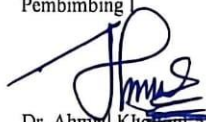
Nama : Indri Farmawati

NIM : 22320018

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Untuk disetujui oleh dosen pembimbing skripsi dan diajukan ke tahap ujian skripsi

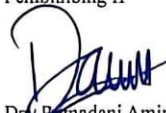
Pembimbing I



Dr. Ahmad Khoirul Amin, M.Pd.
NIDN. 0727088801

Bojonegoro, 27 Juli 2026

Pembimbing II



Dr. Bernadani Amir, S.Tr., M.Pd.
NIDN. 0703039403

DALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul Pengembangan Game Edukasi Jaringan Komputer Berbasis Android untuk sebagai Media Pembelajaran bagi siswa kelas X Teknik Komputer dan Jaringan di SMKS Pelita Harapan Padang disusun oleh:

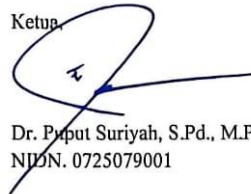
Nama : Indri Fatmawati

NIM : 22320018

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Telah dipertahankan dalam sidang skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI Bojonegoro pada Hari Senin, Tanggal 27 Juli 2026.

Ketua,



Dr. Puji Sutiyah, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0725079001

Bojonegoro, 10 Agustus 2026

Sekretaris,



Day Kurniawan Amir, S.Tr.LKom., M.Pd.
NIDN. 0703039403

Penguji I,



Day Kurniawan Amir, S.Tr., M.Pd.
NIDN. 0703039403

Penguji II,



Md. Rinov Cuhazriansyah, S.T., M.Pd.T.
NIDN. 0715119105

Rektor

Dr. Dra. Junarti, M.Pd.
NIDN: 0014016501

MOTTO

“ Anglaras ilining banyu, angeli ananging ora keli. “

PERSEMBAHAN

Puji syukur alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, taufik, dan hidayahnya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Skripsi ini sebagai bentuk nyata dari perjuangan selama masa studi di IKIP PGRI Bojonegoro. Karya ini secara khusus saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, Sang Maha Pemilik Arah. Terimakasih telah menjadi satu-satunya rumah tempatku pulang saat dunia terasa begitu kabur dan bising. Terimakasih karena dengan izin dan kehendak-Nya telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi) dengan tepat waktu.
2. Belahan jiwa yang hilang; Ibu,. Yang tidak pernah kutemui senyum manisnya, tidak pernah kudengar indah lisannya. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan, semoga ibu melihat putri kecil ibu dari tempat terbaik disisi-nya. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bukti dan cinta kasih kepada ibu.
3. Bapak Kamid dan Ibu Katipah selaku Orang Tua penulis. Terimakasih yang selalu memberi dukungan dan perhatian pada penulis dan memberikan do'a yang terbaik untuk kelancaran putrinya dalam Pendidikan.
4. Saudara – saudara dan juga keponakan – keponakan penulis. Terimakasih selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa terbaik kalian.
5. Untuk sahabat tercinta, Dini Septiana. Terimakasih karena selalu hadir, bukan hanya dalam kebahagiaan, tetapi juga disaat penulis merasa lelah, ragu, dan hampir menyerah. Kehadiran yang menjadi tempat untuk bercerita, berbagi keluh kesah, serta memberikan semangat dalam setiap proses yang dilalui.

6. Teman - teman serta rekan kerja penulis. Terimakasih telah membantu dan memberikan dukungan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir (Skripsi).
7. Terakhir, untuk diri saya sendiri Indri Fatmawati, terima kasih atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga mampu bertahan dan terus melangkah sejauh ini. Terimakasih pada raga dan jiwa yang masih tetap tegar dan ikhlas menjalani semuanya hingga sekarang. Terimakasih telah percaya pada keraguan dan kelelahan dalam setiap proses ini, meskipun jalannya terasa begitu berat. Saya bangga pada diri saya sendiri! Kedepannya untuk raga yang tetap kuat, hati yang selalu tegar. Mari bekerjasama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik.

LEMBAR KEASLIAN

LEMBAR KEASLIAN

Dengan ini, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indri Fatmawati
NIM : 22320018
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Fakultas : Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

Demi menjunjung tinggi integritas, akademik, dengan tulus dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Pengembangan Game Edukasi Jaringan Komputer Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa Kelas X Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di SMKS Pelita Harapan Padang

Merupakan hasil karya asli saya sendiri dan semua sumber informasi yang digunakan telah saya cantumkan dengan jelas dalam daftar referensi berdasarkan kode etik ilmiah. Saya menyadari bahwa apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan terkait dengan keaslian karya ini, saya secara pribadi bersedia menerima konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku dan siap menanggung sanksi hukum.

Bojonegoro, 24 Juli 2026


Indri Fatmawati
NIM. 22320018

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital dalam bidang pendidikan mendorong penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Namun, pada mata pelajaran Jaringan Komputer di kelas X Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) SMKS Pelita Harapan Padang, materi yang bersifat teknis dan abstrak masih menyebabkan rendahnya minat belajar serta keterlibatan siswa akibat keterbatasan media pembelajaran yang interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game edukasi Jaringan Komputer berbasis Android bernama EduNet sebagai media pembelajaran bagi siswa kelas X TKJ, mengetahui tingkat kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, serta mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media tersebut dalam meningkatkan minat belajar. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun game adalah Godot Engine 4 dengan genre *2D Adventure Platformer* yang mengintegrasikan unsur materi, eksplorasi, interaksi NPC, kuis interaktif, sistem level, *reward*, pengumpulan kunci, serta *Boss Battle*. Uji coba produk dilakukan melalui validasi ahli materi, validasi ahli media, serta uji coba kepada siswa kelas X TKJ SMKS Pelita Harapan Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game edukasi EduNet berbasis Android untuk mata pelajaran Jaringan Komputer kelas X TKJ dinyatakan layak sebagai media pembelajaran alternatif. Hal ini dibuktikan melalui penilaian ahli materi sebesar 78,00% dengan kategori layak, ahli media sebesar 86,00% dengan kategori sangat layak, serta respon siswa sebesar 81,70% dengan kategori sangat baik..

Kata Kunci : Game Edukasi, Jaringan Komputer, Android, *Game-Based Learning*, ADDIE, Minat Belajar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Game edukasi Jaringan Komputer Berbasis Andorid Sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMK Jurusan Teknologi Komputer dan Jaringan di SMKS Pelita Harapan Padangan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan tugas akhir program studi Pendidikan Teknologi Informasi di IKIP PGRI Bojonegoro.

Penelitian ini diangkat dari kebutuhan akan inovasi terhadap media pembelajaran Jaringan Komputer untuk memudahkan proses pembelajaran. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan media pembelajaran Jaringan Komputer

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapat bimbingan, dukungan, dan motivasi dari beberapa pihak. Dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Ibu Dr. Dra. Junarti, M.Pd selaku Pimpinan IKIP PGRI Bojonegoro.
2. Kepada Bapak Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi IKIP PGRI Bojonegoro.
3. Kepada dosen pembimbing penulis, Bapak Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd., dan Bapak Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd., atas bimbingan, kesabaran, arahan, serta ilmu yang berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Kepada Bapak Joko Setyo Pranoto, S.T., S. Pd.selaku kepala sekolah SMKS Pelita Harapan Padangan yang telah memberikan izin untuk melaksanakan

penelitian.

5. Kepada Ibu Puji Astutik, S.Pd., selaku guru produktif jaringan komputer SMKS Pelita Harapan Padangan yang telah banyak membantu selama proses penelitian.
6. Siswa-siswi kelas X SMKS Pelita Harapan Padangan, atas kerja sama yang baik selama proses penelitian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dalam isi maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki penelitian ini di masa mendatang

Bojonegoro, 04 Juni 2026
Penulis,

Indri Fatmawati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN KARYA TULIS.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Spesifikasi Produk Game Edukasi Jaringan Komputer	9
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	13
G. Definisi Operasional	16
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, DAN KERANGKA BERPIKIR.....	22

A.	TEORI-TEORI PENDUKUNG.....	22
B.	STATE OF THE ART: PENELITIAN TERDAHULU	28
C.	Kerangka Berpikir Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN		37
A.	Jenis dan Metode Penelitian	37
B.	Desain dan Model Pengembangan.....	38
C.	Flowchart.....	64
D.	Activity Diagram	67
E.	Storyboard	69
F.	Mock Up Game	71
G.	Desain Produk.....	85
H.	Uji Coba Produk Berdasarkan Model ADDIE	90
I.	Instrumen Pengumpulan Data.....	92
J.	Teknik Analisis Data.....	99
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		103
A.	Hasil Penelitian.....	103
B.	Pembahasan	131
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		140
A.	Kesimpulan.....	140
B.	Saran.....	141

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi Produk Game EduNet.....	12
Tabel 2.1 Hubungan Teori Pembelajaran dengan Desain Game EduNet	27
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu yang Relevan	29
Tabel 3.1 Sinkronisasi Tahapan ADDIE dan Deliverable Penelitian	62
Tabel 3.2 Indikator Lembar Validasi Ahli Materi.....	94
Tabel 3.3 Indikator GBL Validasi Ahli Materi.....	94
Tabel 3.4 Rubrik Penilaian Skor Lembar Validasi Ahli Materi (Skala 1-5)...	94
Tabel 3.5 Indikator Lembar Validasi Ahli Media	95
Tabel 3.6 Indikator GBL Validasi Ahli Media	95
Tabel 3.7 Rubrik Penilaian Skor Lembar Validasi Ahli Media (Skala 1-5)	95
Tabel 3.8 Indikator Angket Minat Belajar Siswa	97
Tabel 3.9 Interpretasi Skor Angket Respon Siswa	97
Tabel 3.10 . Skala Linkert.....	98
Tabel 3.11 Kisi - kisi validasi ahli materi	98
Tabel 3.12 Kisi - kisi validasi ahli media.....	99
Tabel 3.13 Kisi - kisi angket respon siswa.....	99
Tabel 3.14 Konversi Tingkat Kelayakan Produk	100
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi	115
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media.....	116
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi.....	118
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media	119
Tabel 4.5 Implementasi GBL	124
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa.....	129
Tabel 4.7 Sinkronisasi Teori, Implementasi Game, dan Hasil yang Diamati ..	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 kerangka Konseptual Penelitian	35
Gambar 3.1 Model ADDIE	38
Gambar 3.2 Flowchart Model ADDIE	40
Gambar 3.3 Flow GBL.....	50
Gambar 3.4 Flowchart	64
Gambar 3.5 Activity Diagram	68
Gambar 3.6 Mockup Main Menu.....	72
Gambar 3.7 Mockup Adventure.....	75
Gambar 3.8 Mockup Materi.....	78
Gambar 3.9 Mockup Q uiz.....	81
Gambar 3.10 Desain Main Menu	85
Gambar 3.11 Desain Adventure.....	86
Gambar 3.12 Desain Materi	87
Gambar 3.13 Desain Quiz	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Respon siswa.....	149
Lampiran 2 Rekap hasil Respon Siswa.....	159
Lampiran 3 Surat Pengantar Permohonan Ahli Materi.....	160
Lampiran 4 Surat Pengantar Permohonan Ahli Media	162
Lampiran 5 Intrumen Ahli Materi Validator 1.....	164
Lampiran 6 Instrumen Ahli Materi Validator 2	165
Lampiran 7 Instrumen Ahli Media Validator 1.....	166
Lampiran 8 Instrumen Ahli Media Validator 2.....	167
Lampiran 9 Angket Ahli Materi Validator 1.....	168
Lampiran 10 Angket Ahli Materi Validator 2.....	171
Lampiran 11 Angket Ahli Media Validator 1	174
Lampiran 12 Angket Ahli Media Validator 2	177
Lampiran 13 Surat Izin penelitian	180
Lampiran 14 Surat Selesai Penelitian	181
Lampiran 15 Surat Selesai Bimbingan	182
Lampiran 16 Kartu Bimbingan	183
Lampiran 17 LoA.....	187
Lampiran 18 Dokumentasi Penelitian	188

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Perkembangan teknologi pada era Revolusi Industri 4.0 mendorong dunia pendidikan untuk memanfaatkan teknologi digital sebagai bagian dari proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian informasi, tetapi juga dapat digunakan untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu bagian penting dalam mendukung tercapainya tujuan pendidikan di era digital.

Revolusi Industri 4.0 juga memberikan dampak terhadap penyelenggaraan pendidikan kejuruan karena perkembangan teknologi dan kebutuhan dunia kerja menuntut lulusan SMK memiliki kompetensi yang sesuai dengan perkembangan industri. Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran menjadi salah satu upaya untuk mempersiapkan siswa agar tidak hanya memiliki kemampuan teoritis, tetapi juga mampu beradaptasi dengan teknologi, berpikir kritis, memecahkan masalah, dan menerapkan pengetahuan dalam situasi yang relevan dengan dunia kerja. Dengan demikian, penerapan teknologi dalam pembelajaran SMK perlu diarahkan pada penggunaan media yang mampu memberikan

pengalaman belajar yang interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik kompetensi kejuruan yang dipelajari siswa.

Perubahan tersebut juga memberikan tuntutan terhadap lembaga pendidikan kejuruan, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yang memiliki tujuan mempersiapkan peserta didik agar memiliki kompetensi sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Pembelajaran di SMK tidak hanya menekankan pemahaman teori, tetapi juga membutuhkan pengalaman praktik dan kemampuan dalam menerapkan pengetahuan secara langsung. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pendidikan kejuruan menjadi penting untuk membantu siswa memahami materi sekaligus meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

Salah satu bidang keahlian yang memiliki keterkaitan erat dengan perkembangan teknologi adalah Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Pada program keahlian ini, siswa mempelajari berbagai konsep dan keterampilan yang berkaitan dengan komputer dan jaringan. Salah satu materi yang dipelajari adalah Jaringan Komputer, yang mencakup pengenalan jaringan, perangkat jaringan, topologi jaringan, media transmisi, alamat IP, model referensi OSI, serta dasar-dasar konfigurasi jaringan. Materi tersebut memiliki karakteristik teknis dan sebagian bersifat abstrak sehingga membutuhkan pemahaman konsep sekaligus visualisasi yang baik.

Pada pembelajaran Jaringan Komputer kelas X TKJ di SMKS Pelita Harapan Padang, berdasarkan hasil observasi dan analisis kebutuhan yang menjadi dasar penelitian, ditemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran. Salah satu permasalahan tersebut adalah penggunaan media pembelajaran yang

masih kurang interaktif sehingga beberapa materi Jaringan Komputer menjadi lebih sulit dipahami oleh siswa. Selain itu, siswa juga cenderung kurang aktif dan kurang antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Permasalahan utama dalam pembelajaran Jaringan Komputer adalah keterbatasan penggunaan media pembelajaran yang interaktif sehingga siswa kurang memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi, mencoba, dan berinteraksi secara langsung dengan materi. Kondisi tersebut turut memengaruhi minat dan keterlibatan siswa yang cenderung kurang aktif dan antusias dalam proses pembelajaran. Selain itu, karakteristik materi Jaringan Komputer yang bersifat teknis dan abstrak, seperti perangkat jaringan, topologi, alamat IP, dan model OSI, menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep apabila hanya disampaikan melalui teks atau penjelasan secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu memadukan materi dengan visualisasi, interaksi, tantangan, kuis, serta umpan balik yang menarik. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah game edukasi berbasis *Game-Based Learning (GBL)*, yang mengintegrasikan unsur pembelajaran dan permainan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan melibatkan siswa secara aktif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan alternatif media pembelajaran yang dapat menggabungkan unsur pendidikan dengan aktivitas yang menarik dan interaktif. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah *Game-Based Learning (GBL)* atau pembelajaran berbasis permainan. Game edukasi menggabungkan unsur pembelajaran dan permainan dalam satu media sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman belajar melalui aktivitas yang

lebih interaktif. Penggunaan unsur permainan seperti tantangan, level, poin, *reward*, *feedback*, dan kuis dapat memberikan pengalaman belajar yang berbeda dari pembelajaran konvensional.

Game-Based Learning memiliki keterkaitan dengan kebutuhan pembelajaran Jaringan Komputer karena dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung. Materi dapat disajikan secara bertahap, divisualisasikan melalui lingkungan permainan, dan diikuti dengan aktivitas yang memungkinkan siswa mencoba serta memperoleh umpan balik. Dengan demikian, game edukasi tidak hanya berfungsi sebagai media hiburan, tetapi dapat dirancang sebagai lingkungan pembelajaran yang memungkinkan siswa memahami materi melalui aktivitas yang terstruktur.

Penggunaan game edukasi juga telah didukung oleh beberapa penelitian terdahulu. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa game edukasi dan media pembelajaran berbasis Android dapat mendukung motivasi, keterlibatan, dan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran. Beberapa penelitian juga telah mengembangkan game edukasi pada bidang komputer dan Teknik Komputer Jaringan.

Meskipun demikian, penelitian terdahulu masih menunjukkan adanya ruang pengembangan, terutama pada aspek integrasi antara materi pembelajaran dan mekanisme permainan. Sebagian penelitian masih berfokus pada penyampaian materi dan kuis sederhana. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan konsep permainan *adventure* berupa eksplorasi area, interaksi dengan NPC (*Non-Playable Character*), pengumpulan item atau kunci,

penyelesaian tantangan, dan sistem level dalam satu media pembelajaran Jaringan Komputer.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah game edukasi bernama EduNet sebagai media pembelajaran Jaringan Komputer berbasis Android. EduNet dikembangkan menggunakan Godot Engine 4 dengan *genre 2D Adventure Platformer*. Game ini mengintegrasikan materi Jaringan Komputer dengan eksplorasi area, interaksi NPC, kuis interaktif, pengumpulan kunci, sistem level, *reward*, dan *Boss Battle*. Pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri atas tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Godot Engine dipilih karena mendukung pengembangan game 2D dan *ekspor* aplikasi ke *platform* Android.

Pengembangan EduNet juga didasarkan pada prinsip pembelajaran yang mendukung keterlibatan aktif siswa. Eksplorasi dan interaksi dalam game digunakan untuk memberikan pengalaman belajar secara langsung, penyajian materi secara bertahap digunakan untuk membantu siswa memahami konsep secara sistematis, sedangkan sistem level, skor, *reward*, dan tantangan digunakan untuk memberikan umpan balik terhadap perkembangan siswa.

Dengan demikian, pengembangan game edukasi EduNet diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang lebih interaktif dalam pembelajaran Jaringan Komputer. Game ini tidak hanya dirancang untuk menyampaikan materi, tetapi juga memberikan pengalaman belajar melalui eksplorasi, interaksi, penyelesaian tantangan, dan evaluasi. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan media pembelajaran yang layak

dan praktis serta mendukung peningkatan minat belajar siswa kelas X TKJ di SMKS Pelita Harapan Padangan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan batasan masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana proses pengembangan game edukasi jaringan komputer berbasis aplikasi untuk siswa SMK kelas X jurusan TKJ?
- b. Bagaimana tingkat kelayakan media game edukasi jaringan komputer yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli dan hasil uji coba siswa?
- c. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan game edukasi jaringan komputer dalam meningkatkan minat belajar mereka?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan game edukasi jaringan komputer berbasis aplikasi untuk siswa SMK kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).
2. Mengetahui tingkat kelayakan media game edukasi jaringan komputer yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, serta hasil uji coba kepada siswa.
3. Mengetahui respon siswa terhadap penggunaan game edukasi jaringan komputer dalam meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran jaringan komputer.

D. Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- i. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori pembelajaran berbasis teknologi, khususnya mengenai efektivitas penggunaan game edukasi sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran jaringan komputer.
- ii. Memperkaya kajian ilmiah mengenai penerapan *game-based learning (GBL)* dalam pendidikan kejuruan, sehingga dapat menjadi landasan teoretis bagi penelitian sejenis di masa mendatang.
- iii. Menambah referensi ilmiah mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi, yang dapat digunakan sebagai dasar bagi pengembangan model pembelajaran inovatif lainnya.
- iv. Menguatkan teori bahwa media pembelajaran yang bersifat interaktif dan visual, seperti game edukasi, mampu meningkatkan minat belajar serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.
- v. Memberikan landasan teoretis terkait implementasi simulasi *troubleshooting* dalam pembelajaran jaringan komputer, sehingga dapat dijadikan acuan bagi pengembangan media pembelajaran dengan simulasi yang lebih kompleks.

b. Manfaat Praktis

Selain manfaat teoretis, penelitian ini juga diharapkan memberikan manfaat praktis bagi berbagai pihak, yaitu:

- i. Bagi Siswa
 1. Memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif melalui penggunaan game edukasi.
 2. Membantu siswa memahami konsep dasar jaringan komputer melalui

visualisasi, animasi, dan simulasi langsung.

3. Melatih kemampuan berpikir kritis dan *problem solving* melalui fitur *troubleshooting* yang menyerupai kasus nyata.
4. Meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ).

ii. Bagi Guru

1. Menyediakan media pembelajaran alternatif yang dapat mendukung proses pembelajaran di kelas.
2. Membantu guru dalam menjelaskan materi jaringan komputer melalui pendekatan visual dan simulatif.
3. Menjadi alat evaluasi tambahan untuk mengukur pemahaman dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah jaringan sederhana.

iii. Bagi Sekolah

1. Mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi yang sejalan dengan perkembangan era digital dan kurikulum kejuruan.
2. Meningkatkan kualitas proses pembelajaran melalui penggunaan media inovatif yang lebih relevan dengan kebutuhan siswa SMK.
3. Menjadi salah satu bentuk inovasi sekolah dalam memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan mutu pembelajaran.

iv. Bagi Peneliti/Lembaga Penelitian

1. Menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan game edukasi atau media pembelajaran serupa.
2. Menjadi bahan perbandingan dalam penelitian lanjutan mengenai efektivitas media digital dalam meningkatkan minat belajar siswa.

3. Memberikan gambaran mengenai tahapan dan proses pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi menggunakan godot engine 4.

E. Spesifikasi Produk Game Edukasi Jaringan Komputer

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa game edukasi berbasis aplikasi yang dirancang sebagai media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Jaringan Komputer untuk siswa SMK kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Pengembangan game ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan media pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan tidak monoton, mengingat materi jaringan komputer memiliki banyak konsep teknis yang sering dianggap sulit oleh siswa. Oleh karena itu, game edukasi ini diharapkan mampu menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa melalui pendekatan permainan yang menyenangkan.

Game yang dikembangkan mengusung konsep *adventure* dan *quiz interaktif*. Dalam permainan ini, pemain (*player*) akan menjelajahi area permainan komputer mempelajari materi jaringan komputer melalui interaksi dengan karakter NPC (*Non-Playable Character*), menyelesaikan tantangan, serta menjawab berbagai soal edukatif. Konsep tersebut dirancang agar proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada penyampaian teori, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan menarik bagi siswa.

Pada setiap level permainan, pemain diwajibkan menyelesaikan misi tertentu untuk memperoleh kunci sebagai syarat membuka area berikutnya. Kunci diperoleh apabila pemain berhasil menjawab soal jaringan komputer dengan benar. Materi yang disajikan dalam game meliputi pengenalan perangkat

jaringan seperti hub, switch, router, NIC, dan kabel jaringan, konsep topologi jaringan seperti bus, star, ring, dan mesh, model OSI, hingga *troubleshooting* jaringan dasar. Penyajian materi dilakukan secara bertahap sesuai tingkat kesulitan sehingga siswa dapat memahami materi secara lebih sistematis.

Selain menjawab soal, pemain juga harus melewati berbagai rintangan dan *monster* yang menjadi tantangan dalam permainan. Keberadaan *monster* dan hambatan tersebut bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan pemain selama proses belajar berlangsung. Dengan adanya tantangan dalam permainan, siswa diharapkan lebih termotivasi untuk menyelesaikan setiap level dan memahami materi yang diberikan.

Sebelum memasuki level soal, pemain diwajibkan berinteraksi dengan NPC untuk mempelajari materi terlebih dahulu. NPC berfungsi sebagai media penyampaian materi pembelajaran melalui dialog interaktif yang disusun menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami. Melalui interaksi tersebut, siswa dapat memperoleh pemahaman awal mengenai materi jaringan komputer sebelum mengerjakan quiz atau tantangan yang tersedia pada level permainan.

Pada level terakhir, pemain akan menghadapi *boss monster* utama sebagai tantangan akhir permainan. Untuk dapat menyelesaikan permainan, pemain harus menggunakan seluruh kunci yang telah dikumpulkan dari level sebelumnya. Konsep ini dirancang untuk melatih pemahaman siswa secara bertahap sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik melalui mekanisme permainan yang interaktif dan menantang.

Game edukasi ini juga dilengkapi dengan sistem penilaian otomatis berupa skor, poin, dan level permainan. Sistem tersebut berfungsi untuk mengukur tingkat penguasaan materi siswa berdasarkan hasil permainan yang diperoleh. Selain itu, adanya reward system berupa poin dan kenaikan level diharapkan mampu meningkatkan motivasi intrinsik siswa dalam menyelesaikan tantangan pembelajaran yang diberikan.

Dari sisi desain antarmuka (UI) dan pengalaman pengguna (UX), game dirancang dengan tampilan sederhana, intuitif, dan ramah pengguna agar mudah digunakan oleh siswa. Navigasi dibuat jelas dengan ikon-ikon yang mudah dipahami, sedangkan penggunaan warna disesuaikan agar tetap nyaman dilihat dalam waktu penggunaan yang cukup lama. Desain karakter, *monster*, perangkat jaringan, tombol navigasi, dan latar belakang dibuat menggunakan aplikasi Canva dan Adobe Illustrator sehingga menghasilkan tampilan visual yang lebih menarik dan estetik.

Secara teknis, game ini dikembangkan menggunakan Godot Engine, yaitu *game engine open-source* yang mendukung pengembangan game 2D maupun 3D menggunakan bahasa pemrograman GDScript dan C#. Godot Engine 4 dipilih karena memiliki antarmuka yang mudah digunakan, ringan, serta mendukung *export* aplikasi ke *platform* Android dan Windows. Hasil akhir game dapat dikonversi ke dalam format APK sehingga dapat diinstal dan digunakan pada *smartphone* siswa.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Pada tahap *analysis* dilakukan identifikasi kebutuhan siswa dan karakteristik

pembelajaran jaringan komputer. Tahap *design* meliputi perancangan alur permainan, *storyboard*, tampilan visual, dan penyusunan materi pembelajaran. Tahap *development* mencakup pembuatan aset visual, penyusunan *scene game*, *scripting* menggunakan Godot Engine 4, serta integrasi antara materi pembelajaran dengan mekanisme permainan. Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba terbatas kepada siswa SMK kelas X TKJ untuk mengetahui efektivitas dan respon pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Tahap *evaluation* dilakukan untuk memperbaiki kekurangan dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

Dengan seluruh spesifikasi tersebut, game edukasi jaringan komputer yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi media pembelajaran alternatif yang interaktif, inovatif, dan efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa. Melalui pendekatan *game-based learning*, siswa tidak hanya mempelajari materi secara teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang lebih menyenangkan melalui eksplorasi, tantangan, dan interaksi dalam permainan.

Tabel 1. 1 Spesifikasi Produk Game EduNet

Komponen	Keterangan
Nama Produk	EduNet
Jenis Produk	Game Edukasi
Platform	Android
Engine	Godot Engine 4
Genre	<i>Adventure</i> Edukasi
Bahasa	Indonesia
Materi	Jaringan Komputer

Target Pengguna	Siswa Kelas X TKJ
Format Output	APK
Resolusi Tampilan	1280 × 720 Pixel
Sistem Operasi Minimum	Android 7.0
Fitur Utama	<i>Materi, Quiz, Adventure, NPC, Reward, Level, Poin</i>

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam proses pengembangan game edukasi jaringan komputer berbasis aplikasi, terdapat beberapa asumsi dasar yang digunakan sebagai landasan dalam merancang dan mengembangkan produk. Asumsi tersebut disusun agar game yang dikembangkan dapat digunakan secara optimal sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Adapun asumsi pengembangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa SMK kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) diasumsikan telah memiliki kemampuan dasar dalam menggunakan komputer maupun *smartphone*, seperti memahami menu aplikasi, membaca instruksi, dan menjalankan aplikasi berbasis Android. Kemampuan dasar tersebut diperlukan agar siswa dapat menggunakan game edukasi tanpa mengalami kendala teknis yang berarti.
2. Perangkat *smartphone* yang digunakan siswa diasumsikan telah memenuhi spesifikasi minimum untuk menjalankan aplikasi game, yaitu menggunakan sistem operasi Android versi 7.0 atau lebih tinggi,

3. memiliki RAM minimal 2 GB, serta ruang penyimpanan yang memadai. Asumsi ini diperlukan agar aplikasi yang dikembangkan menggunakan Godot Engine dapat berjalan dengan baik dan stabil.
4. Guru atau pendidik diasumsikan mendukung penggunaan media pembelajaran berbasis game edukasi sebagai alternatif pembelajaran interaktif di kelas maupun sebagai sarana belajar mandiri di luar jam pelajaran. Dukungan guru diperlukan agar penggunaan game dapat terintegrasi dengan proses pembelajaran jaringan komputer di sekolah.
5. Siswa diasumsikan memiliki ketertarikan terhadap media pembelajaran berbasis game. Melalui konsep permainan *adventure* dan *quiz interaktif* yang diterapkan, siswa diharapkan lebih termotivasi untuk mempelajari materi jaringan komputer melalui aktivitas eksplorasi, penyelesaian tantangan, serta pengumpulan kunci pada setiap level permainan.
6. Game edukasi dirancang agar dapat digunakan secara offline sehingga siswa tidak memerlukan koneksi internet selama memainkan permainan. Hal tersebut didasarkan pada kondisi bahwa tidak semua siswa memiliki akses internet yang stabil. Dengan sistem *offline*, siswa tetap dapat mengakses materi, berinteraksi dengan NPC, menjawab quiz, dan memainkan game kapan saja sesuai kebutuhan.
7. Pengguna diasumsikan mampu mengikuti instruksi sederhana yang berkaitan dengan materi jaringan komputer, seperti mengenali perangkat jaringan, memahami topologi dasar, mengidentifikasi kesalahan sederhana, serta menyelesaikan tantangan yang tersedia di dalam game. Asumsi ini diperlukan

agar fitur pembelajaran dan quiz yang terdapat dalam permainan dapat dimanfaatkan secara optimal.

8. Game edukasi yang dikembangkan mengusung konsep *adventure* dan *quiz interaktif* yang memadukan unsur pembelajaran jaringan komputer dengan eksplorasi permainan, interaksi dengan NPC, pengumpulan kunci, serta pertarungan melawan monster pada setiap level permainan. Konsep tersebut diasumsikan mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa melalui pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif.

Dalam proses pengembangan game edukasi ini, peneliti menyadari bahwa masih terdapat beberapa keterbatasan yang dapat memengaruhi hasil maupun penggunaan produk yang dikembangkan. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Materi yang disajikan dalam game masih terbatas pada materi jaringan komputer dasar sesuai kurikulum kelas X jurusan TKJ. Materi lanjutan seperti *subnetting* kompleks, *routing* dinamis, VLAN, konfigurasi server, dan manajemen jaringan belum dimasukkan karena keterbatasan ruang lingkup penelitian dan kompleksitas pengembangan game.
2. Fitur simulasi yang terdapat dalam game masih bersifat sederhana dan belum mampu menampilkan simulasi jaringan secara kompleks seperti perangkat lunak simulasi jaringan profesional. Simulasi yang tersedia hanya mencakup pengenalan perangkat jaringan, pemasangan topologi dasar, identifikasi kesalahan sederhana, serta *quiz interaktif* berbasis permainan *adventure*.
3. Tampilan perangkat jaringan dalam game masih menggunakan ilustrasi dan ikon visual sehingga tingkat realisme perangkat belum sepenuhnya menyerupai

perangkat jaringan asli. Penggunaan ilustrasi visual dipilih agar tampilan game lebih sederhana, menarik, dan mudah dipahami oleh siswa.

4. Pengembangan game menggunakan Godot Engine memiliki keterbatasan dalam penerapan simulasi jaringan *real-time* yang kompleks. *Engine* ini lebih difokuskan untuk pengembangan game edukasi berbasis interaksi, *quiz*, dan *adventure* sederhana sehingga beberapa fitur jaringan tingkat lanjut belum dapat diterapkan secara maksimal.
5. Perbedaan ukuran layar *smartphone* dapat memengaruhi kenyamanan
6. penggunaan aplikasi. Pada perangkat dengan ukuran layar kecil, beberapa objek permainan seperti ikon perangkat jaringan, tombol navigasi, maupun area permainan dapat terlihat kurang jelas sehingga memengaruhi pengalaman pengguna saat bermain.
7. Uji coba penggunaan aplikasi dalam penelitian ini hanya dilakukan pada satu sekolah tertentu sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh siswa SMK jurusan TKJ.
8. Pengukuran minat belajar siswa dilakukan melalui angket dan observasi sehingga hasil yang diperoleh masih terbatas pada respon dan persepsi siswa terhadap penggunaan game edukasi.
9. Kinerja aplikasi dapat berbeda pada setiap perangkat *smartphone*, terutama pada perangkat dengan spesifikasi rendah. Perbedaan spesifikasi perangkat tersebut dapat memengaruhi kelancaran permainan, kecepatan *loading*, serta kenyamanan pengguna saat memainkan game edukasi yang dikembangkan.

G. Definisi Operasional

Game edukasi jaringan komputer berbasis aplikasi dalam penelitian ini didefinisikan sebagai media pembelajaran interaktif yang dikembangkan menggunakan Godot Engine dan dirancang khusus untuk siswa SMK kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Game ini mengusung konsep *adventure* dan *quiz interaktif* yang memadukan unsur pembelajaran dengan mekanisme permainan seperti eksplorasi area permainan, pengumpulan kunci, penyelesaian tantangan, interaksi dengan NPC (*Non-Playable Character*), serta pertarungan melawan monster pada setiap level permainan.

Dalam game ini, pemain akan menjelajahi area permainan sambil mempelajari materi jaringan komputer melalui dialog interaktif dengan NPC dan penyelesaian quiz edukatif. Materi yang disajikan meliputi perangkat jaringan, topologi jaringan, model OSI, serta *troubleshooting* jaringan dasar yang disesuaikan dengan kompetensi dasar mata pelajaran jaringan komputer kelas X TKJ.

Secara operasional, game edukasi dikatakan layak apabila memenuhi aspek validitas materi, validitas media, kemudahan penggunaan, tampilan visual yang menarik, interaktivitas permainan, serta kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran jaringan komputer. Selain itu, game juga harus mampu memberikan pengalaman belajar yang menarik melalui konsep *learning by playing* sehingga siswa dapat memahami materi secara lebih mudah dan menyenangkan..

1. Definisi media pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi dalam proses pembelajaran

sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar. Media pembelajaran digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah penyampaian materi dari guru kepada siswa agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien. Dalam penelitian ini, media pembelajaran yang digunakan adalah game edukasi jaringan komputer berbasis aplikasi yang dirancang untuk membantu siswa memahami materi jaringan komputer dengan cara yang lebih menarik dan interaktif.

Kualitas media pembelajaran dalam penelitian ini merujuk pada tingkat kelayakan game edukasi jaringan komputer yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media. Penilaian kualitas media bertujuan untuk mengetahui apakah game edukasi yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa SMK kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

Kualitas media pembelajaran diukur melalui beberapa indikator penilaian, antara lain ketepatan penyajian materi jaringan komputer, kesesuaian bahasa yang digunakan, kejelasan navigasi, tampilan visual, tingkat interaktivitas, serta relevansi aktivitas dalam game dengan tujuan pembelajaran. Indikator tersebut digunakan untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mampu mendukung proses pembelajaran secara efektif.

Penilaian kualitas media dilakukan menggunakan instrumen validasi berupa angket dengan skala Likert yang diberikan kepada ahli materi dan ahli media. Ahli materi bertugas menilai kesesuaian isi materi jaringan komputer dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, sedangkan ahli media

menilai aspek tampilan, navigasi, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan game edukasi.

Skala penilaian yang digunakan dalam instrumen validasi adalah skala Likert dengan rentang nilai 1 sampai 5. Pemilihan skala Likert 1–5 dilakukan karena menyediakan rentang penilaian yang lebih luas sehingga validator dapat memberikan penilaian secara lebih rinci terhadap kualitas dan kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Lima kategori penilaian tersebut terdiri atas skor 1 = sangat tidak valid, skor 2 = tidak valid, skor 3 = cukup valid, skor 4 = valid, dan skor 5 = sangat valid.

Penggunaan skala 1–5 memungkinkan perbedaan tingkat penilaian terhadap setiap indikator dapat terlihat lebih jelas. Skor yang diperoleh dari setiap indikator kemudian dijumlahkan dan dibandingkan dengan skor maksimal untuk memperoleh persentase kelayakan. Hasil persentase tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan kategori kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Media pembelajaran dianggap berkualitas apabila memperoleh kategori valid atau sangat valid berdasarkan hasil perhitungan skor dari instrumen validasi. Apabila media memperoleh kategori tersebut, maka game edukasi jaringan komputer yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran siswa kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan.

a. Efektivitas Game Edukasi

Efektivitas game edukasi didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan game dalam mendukung proses pembelajaran materi jaringan komputer di kelas X TKJ. Secara operasional, efektivitas diukur melalui peningkatan

perilaku belajar siswa, Indikatornya meliputi ketertarikan siswa saat menggunakan game, kemampuan siswa menyelesaikan level atau tantangan, serta meningkatnya pemahaman terhadap konsep dasar seperti jenis perangkat jaringan, fungsi jaringan, dan topologi. Efektivitas dinyatakan tercapai apabila hasil uji coba menunjukkan peningkatan skor, aktivitas, atau minat dibandingkan kondisi sebelum penggunaan media.

b. Minat Belajar

Minat belajar siswa dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kecenderungan rasa suka, perhatian, antusiasme, dan keterlibatan aktif siswa kelas X TKJ dalam proses pembelajaran materi jaringan komputer setelah menggunakan game edukasi. Minat belajar dioperasionalkan melalui indikator ketertarikan terhadap materi, keaktifan dalam menyelesaikan tantangan game, serta rasa senang dalam mengikuti proses pembelajaran. Minat belajar diukur menggunakan angket skala Likert, dan dinyatakan meningkat apabila terjadi kenaikan skor pada aspek motivasi, perhatian, dan keterlibatan siswa.

c. Pembelajaran Jaringan Komputer

Pembelajaran jaringan komputer dalam konteks penelitian ini merujuk pada proses transfer pengetahuan terkait konsep dasar jaringan, perangkat jaringan, topologi jaringan, dan fungsi kerja jaringan kepada siswa kelas X TKJ. Secara operasional, materi yang dimuat dalam game disesuaikan dengan kompetensi dasar kurikulum SMK. Pembelajaran dianggap terlaksana dengan baik apabila siswa menunjukkan pemahaman

konseptual dan mampu menjelaskan fungsi perangkat jaringan maupun topologi secara lebih jelas setelah menggunakan game edukasi.

d. Game-Based learning

Game-Based Learning (GBL) dalam penelitian ini didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan permainan sebagai media untuk menyampaikan materi dan mencapai tujuan pembelajaran. Dalam penelitian ini, prinsip GBL diterapkan melalui game edukasi jaringan komputer yang mengintegrasikan materi pembelajaran dengan aktivitas permainan, seperti tantangan, level, kuis, poin, umpan balik, dan *reward*. Secara operasional, penerapan GBL diarahkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan melibatkan siswa secara aktif dalam memahami materi jaringan komputer. Keberhasilan penerapan GBL dilihat dari keterlibatan siswa dalam menyelesaikan aktivitas permainan, ketertarikan selama proses pembelajaran, serta kemampuan siswa memahami materi melalui tantangan dan aktivitas yang terdapat dalam game.