

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi digital pada era revolusi industri 4.0 telah mendorong transformasi mendasar dalam dunia pendidikan di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Teknologi tidak lagi sekadar menjadi pelengkap dalam proses pembelajaran, melainkan telah bergeser menjadi komponen inti yang menentukan efektivitas, aksesibilitas, dan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Menurut DataReportal (2024), pada awal tahun 2024 terdapat sekitar 353 juta koneksi seluler aktif di Indonesia, setara dengan 127% dari total populasi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar masyarakat Indonesia telah memiliki lebih dari satu perangkat seluler, dan smartphone telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, termasuk di kalangan pelajar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), sebesar 92,14% individu berusia 15–24 tahun telah menggunakan telepon genggam, yang berarti hampir seluruh siswa sekolah menengah memiliki akses ke perangkat yang berpotensi dimanfaatkan sebagai media pembelajaran digital yang produktif.

UNESCO (2023) melalui Global Education Monitoring (GEM) Report menegaskan bahwa teknologi dapat menjadi pengungkit penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran apabila diintegrasikan secara tepat, inklusif, dan berkelanjutan. Teknologi seharusnya berfungsi memperkaya interaksi pedagogis dan meningkatkan keterlibatan aktif siswa, bukan sekadar menggantikan

peran guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemanfaatan game-based learning (GBL) telah berkembang pesat sebagai salah satu bentuk integrasi teknologi yang efektif dalam pembelajaran. Mulyani dan Rahmawati (2023) menemukan bahwa penggabungan gamifikasi dengan strategi regulasi diri mampu meningkatkan keterlibatan (engagement) dan hasil belajar siswa secara signifikan, menunjukkan bahwa permainan yang dirancang secara pedagogis dapat menjadi instrumen pembelajaran yang efektif dan bermakna.

Meskipun potensi teknologi dalam pembelajaran sangat besar, kenyataan di lapangan masih menghadirkan berbagai tantangan yang perlu diatasi secara sistematis. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan peneliti di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan pada bulan Januari 2025, pembelajaran pada mata pelajaran Dasar Teknik Komputer dan Jaringan (DTKJ) masih didominasi oleh metode ceramah yang bersifat satu arah dan kurang interaktif. Keterbatasan peralatan di laboratorium komputer menjadi hambatan tersendiri bagi efektivitas kegiatan praktik, sehingga pemahaman konseptual siswa tidak dapat terbentuk secara optimal. Guru mata pelajaran DTKJ mengonfirmasi bahwa media pembelajaran yang digunakan masih sangat terbatas, yakni hanya mengandalkan papan tulis, buku teks, dan sesekali memanfaatkan video dari platform YouTube, tanpa didukung oleh media interaktif yang terstruktur dan dapat diakses secara mandiri oleh siswa di luar jam pelajaran.

Kondisi tersebut berdampak langsung pada rendahnya minat dan kemandirian belajar siswa. Hasil angket pra-penelitian yang disebarakan kepada 48 siswa kelas X TKJ (25 siswa kelas X TKJ 1 dan 23 siswa kelas X TKJ 2) pada tahap

observasi awal menunjukkan data yang cukup memprihatinkan. Sebanyak 33 siswa (68,75%) menyatakan mengalami kesulitan dalam memahami materi DTKJ karena penyampaian yang kurang kontekstual dan tidak disertai media yang memadai. Sebanyak 27 siswa (56,25%) mengaku belum terbiasa menerapkan strategi belajar mandiri di luar jam pelajaran sekolah. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran dan kajian dokumen penilaian, rata-rata nilai ulangan harian siswa pada mata pelajaran DTKJ di kelas X TKJ 1 hanya mencapai 62,8 dan di kelas X TKJ 2 sebesar 63,2, sehingga rata-rata keseluruhan berada di kisaran 63,0 masih jauh di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah sebesar 75. Persentase ketuntasan klasikal kelas X TKJ 1 hanya mencapai 36,0% (9 dari 25 siswa) dan kelas X TKJ 2 sebesar 39,1% (9 dari 23 siswa), sehingga lebih dari separuh siswa di kedua kelas belum mencapai standar kompetensi minimum yang diharapkan.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas game edukasi berbasis Android sebagai solusi atas permasalahan serupa. Yuliani dan Pratama (2022) menyimpulkan bahwa penerapan GBL dalam pembelajaran di sekolah secara langsung berkontribusi pada pengembangan keterampilan Self-Directed Learning (SDL) siswa. Jonedu (2024) melaporkan bahwa game edukasi yang dirancang dengan baik dapat menjadi media instruksional yang efektif karena memadukan unsur kesenangan dengan pencapaian kompetensi yang jelas dan terukur. Pratiwi dan Siagian (2020) menyimpulkan bahwa produk media pembelajaran berbasis Android menggunakan Android Studio dinyatakan sangat

layak dengan persentase validasi ahli materi sebesar 83% dan validasi ahli media sebesar 88%, sekaligus dinyatakan praktis berdasarkan respons pengguna.

Model Self-Directed Learning (SDL) dipilih sebagai pendekatan pedagogis dalam penelitian ini karena relevansinya yang tinggi dengan karakteristik pembelajaran berbasis teknologi mobile. SDL mendorong siswa untuk secara aktif mengambil inisiatif dalam mendiagnosis kebutuhan belajar, merumuskan tujuan pembelajaran, memilih strategi yang sesuai, memantau kemajuan, dan mengevaluasi hasil belajar secara mandiri dan bertanggung jawab (Azizah, 2020). Integrasi SDL ke dalam game edukasi berbasis Android yang dikembangkan menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman Java diharapkan tidak hanya meningkatkan minat belajar siswa, tetapi juga menumbuhkan kemandirian belajar yang berkelanjutan. Kebaruan penelitian ini terletak pada: (1) penggunaan Android Studio dengan Java sebagai platform native resmi Google; (2) integrasi model SDL secara terstruktur mencakup tahap planning, implementing, monitoring, dan evaluating; serta (3) pengukuran dampak simultan terhadap minat belajar dan kemandirian belajar siswa SMK pada mata pelajaran DTKJ.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android dengan Self-Directed Learning pada Mata Pelajaran Dasar Teknik Komputer dan Jaringan”**. Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan dengan subjek penelitian 25 siswa kelas X TKJ 1 sebagai kelas eksperimen dan 23 siswa kelas X TKJ 2 sebagai kelas kontrol pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Minat belajar siswa pada mata pelajaran Dasar Teknik Komputer dan Jaringan (DTKJ) masih rendah, yang tercermin dari kurangnya antusiasme, rendahnya partisipasi aktif, dan minimnya inisiatif siswa dalam mengeksplorasi materi di luar jam pelajaran, serta diperkuat oleh hasil angket pra-penelitian yang menunjukkan 68,75% siswa (33 dari 48 siswa) mengalami kesulitan memahami materi DTKJ.
2. Rendahnya minat belajar tersebut berdampak pada belum optimalnya capaian belajar siswa, yang ditunjukkan oleh rata-rata nilai ulangan harian kelas X TKJ 1 sebesar 62,8 dan kelas X TKJ 2 sebesar 63,2 keduanya masih di bawah KKM 75 dengan persentase ketuntasan klasikal hanya 36,0% dan 39,1%. Data capaian belajar ini diposisikan sebagai indikator awal permasalahan, bukan sebagai variabel yang diukur dalam penelitian ini.
3. Metode penyampaian yang digunakan guru masih bersifat konvensional dan kurang kontekstual sehingga belum mampu membangun pemahaman konseptual yang mendalam, sekaligus belum memberikan ruang bagi siswa untuk mengatur sendiri proses belajarnya.
4. Media pembelajaran yang digunakan guru belum memanfaatkan teknologi secara optimal, meskipun seluruh siswa kelas X TKJ telah memiliki perangkat smartphone Android yang sesungguhnya dapat difungsikan sebagai media belajar mandiri yang efektif.

5. Media pembelajaran yang digunakan guru belum memanfaatkan teknologi secara optimal dan keterbatasan fasilitas laboratorium komputer menghambat pelaksanaan kegiatan praktik, padahal seluruh siswa kelas X TKJ telah memiliki perangkat smartphone Android yang dapat difungsikan sebagai media belajar mandiri sekaligus sarana simulasi praktik secara virtual.
6. Kemandirian belajar siswa di luar kelas masih sangat rendah; sebanyak 56,25% siswa (27 dari 48 siswa) belum terbiasa menerapkan strategi belajar mandiri tanpa bimbingan langsung dari guru.

1.3. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang teridentifikasi, penelitian ini dibatasi sebagai berikut.

Dari keenam permasalahan yang teridentifikasi, penelitian ini difokuskan pada dua permasalahan utama yang bersifat psikologis dan menjadi akar dari permasalahan lainnya, yaitu rendahnya minat belajar (butir 1) dan rendahnya kemandirian belajar (butir 6). Permasalahan pada butir 2 dan 3 diposisikan sebagai indikator yang menandai kedua permasalahan utama tersebut, sedangkan butir 4 dan 5 diposisikan sebagai penyebab yang dijawab melalui produk yang dikembangkan. Hasil belajar kognitif tidak dijadikan variabel terikat karena pengukurannya menuntut instrumen tes hasil belajar tersendiri beserta pengujian daya beda dan taraf kesukaran butir, yang berada di luar cakupan waktu penelitian

ini; keterbatasan tersebut dikemukakan secara eksplisit pada Sub-bab 1.9.2 dan 5.3.

Dengan demikian, batasan penelitian ditetapkan sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada mata pelajaran DTKJ di kelas X TKJ 1 (25 siswa, kelas eksperimen) dan kelas X TKJ 2 (23 siswa, kelas kontrol) di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa game edukasi berbasis Android menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman Java yang mengintegrasikan pendekatan Self-Directed Learning (SDL) secara terstruktur.
3. Aspek kelayakan mencakup: (a) validitas (penilaian ahli materi dan ahli media), (b) kepraktisan (respons guru dan siswa), serta (c) keefektifan (perbandingan minat belajar dan kemandirian belajar kedua kelas).
4. Materi dibatasi pada tiga pokok bahasan DTKJ kelas X semester genap: (a) topologi jaringan, (b) penggunaan media jaringan, dan (c) pengalamatan IP Address.
5. Variabel terikat dibatasi pada minat belajar dan kemandirian belajar siswa, yang diukur melalui instrumen angket angket awal dan angket akhir pada kedua kelas sampel.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan batasan masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berupa game edukasi berbasis Android dengan pendekatan Self-Directed Learning (SDL) pada mata pelajaran DTKJ menggunakan model ADDIE dan Android Studio?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran game edukasi berbasis Android yang dikembangkan, ditinjau dari aspek validitas, kepraktisan, serta keefektifan?
3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada minat belajar antara siswa kelas X TKJ 1 yang menggunakan game edukasi berbasis Android dengan pendekatan SDL dan siswa kelas X TKJ 2 yang menggunakan pembelajaran konvensional?
4. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada kemandirian belajar antara siswa kelas X TKJ 1 yang menggunakan game edukasi berbasis Android dengan pendekatan SDL dan siswa kelas X TKJ 2 yang menggunakan pembelajaran konvensional?

1.5. Tujuan Pengembangan Produk

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan pengembangan produk dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan produk berupa game edukasi berbasis Android yang dikembangkan menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman Java dan mengintegrasikan pendekatan SDL pada mata pelajaran DTKJ kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan.

2. Mendeskripsikan dan menganalisis tingkat kelayakan game edukasi berbasis Android yang dikembangkan ditinjau dari aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan.
3. Menganalisis perbedaan minat belajar antara siswa kelas X TKJ 1 yang menggunakan game edukasi berbasis Android dengan SDL dan siswa kelas X TKJ 2 yang menggunakan pembelajaran konvensional.
4. Menganalisis perbedaan kemandirian belajar antara siswa kelas X TKJ 1 yang menggunakan game edukasi berbasis Android dengan SDL dan siswa kelas X TKJ 2 yang menggunakan pembelajaran konvensional.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan secara teoritis maupun praktis bagi berbagai pihak.

1.6.1. Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan teori media pembelajaran berbasis teknologi mobile, khususnya dalam kajian integrasi SDL ke dalam game edukasi berbasis Android untuk konteks pendidikan vokasi.
2. Memperkaya literatur penelitian pendidikan teknologi di bidang pengembangan media interaktif berbasis Android untuk mata pelajaran vokasi, khususnya DTKJ di SMK.

1.6.2. Manfaat Praktis

1. **Bagi Siswa:** Game edukasi yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media belajar mandiri yang menyenangkan, interaktif, dan dapat diakses kapan saja melalui smartphone Android, sekaligus menumbuhkan minat serta kemandirian belajar melalui pendekatan SDL.
2. **Bagi Guru:** Memberikan alternatif media pembelajaran inovatif yang dapat diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran di kelas maupun sebagai suplemen belajar mandiri, sehingga mengurangi ketergantungan pada metode ceramah konvensional.
3. **Bagi Sekolah:** Hasil penelitian dapat menjadi referensi dalam pengembangan kebijakan pembelajaran berbasis teknologi di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan serta mendorong budaya inovasi media pembelajaran secara berkelanjutan.
4. **Bagi Peneliti Lain:** Hasil penelitian dapat dijadikan acuan dan bahan perbandingan untuk penelitian pengembangan media berbasis Android selanjutnya, terutama yang mengintegrasikan model SDL pada mata pelajaran vokasi di SMK.

1.7. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan terdiri atas dua komponen. Komponen utama adalah aplikasi game edukasi berbasis Android yang dapat diinstal dan dijalankan pada smartphone siswa; komponen inilah yang menjadi objek validasi, penilaian kepraktisan, dan pengujian keefektifan dalam penelitian ini. Komponen kedua

adalah panel guru berbasis web yang berfungsi sebagai perangkat pendukung administratif bagi guru untuk mengelola akun, konten, dan memantau rekapitulasi aktivitas belajar siswa. Panel guru tidak diikutsertakan sebagai objek validasi ahli maupun sebagai variabel yang diukur. Spesifikasi produk yang diharapkan adalah sebagai berikut.

1. **Platform dan Teknologi:** Aplikasi dikembangkan menggunakan Android Studio (IDE resmi Google) dengan bahasa pemrograman Java, menghasilkan berkas instalasi APK yang dapat diinstal pada perangkat Android minimum versi 5.0 (Lollipop, API 21) ke atas.
2. **Konten Materi:** Game memuat tiga pokok bahasan inti DTKJ kelas X semester genap: (a) topologi jaringan, (b) penggunaan media jaringan, dan (c) pengalamatan IP Address, yang disajikan dalam bentuk teks interaktif, gambar ilustrasi, dan animasi sederhana. Ketiga pokok bahasan inti tersebut didukung materi pengantar berupa pengenalan jaringan komputer dan model OSI Layer sebagai prasyarat konseptual, serta materi konfigurasi dan troubleshooting dasar sebagai penerapan lanjutan.
3. **Fitur Permainan:** Game dilengkapi empat permainan edukatif (Network Puzzle, Cable Sort, IP Challenge, dan Speed Test) dan kuis interaktif pilihan ganda yang terdiri atas Quiz Harian, Quiz per Topik, Tantangan, dan Review Salah, dengan sistem skor, reward, level progres, streak belajar, dan umpan balik langsung atas setiap jawaban siswa.
4. **Integrasi SDL:** Alur navigasi game mengikuti empat tahapan SDL: (a) Planning — membaca CP dan ATP serta memilih materi yang akan

dipelajari, dan pada sesi berikutnya menentukan prioritas belajar berdasarkan Review Salah dan progress bar per kategori; (b) Implementing belajar materi dan bermain; (c) Monitoring memantau skor dan progres real-time; dan (d) Evaluating merefleksi hasil melalui feedback dan ringkasan skor.

5. **Antarmuka dan Kemudahan:** Tampilan dirancang user-friendly dan responsif di berbagai ukuran layar Android. Materi, kuis, permainan, dan simulasi dapat diakses tanpa koneksi internet setelah data tersinkronisasi; koneksi hanya diperlukan pada saat login pertama, verifikasi akun, dan pengiriman rekapitulasi progres ke panel guru. Selain itu, game dilengkapi menu Simulasi Praktik (Crimping, IP Config, Subnetting, dan Troubleshoot) yang berfungsi sebagai sarana latihan praktik virtual untuk mengatasi keterbatasan peralatan laboratorium sebagaimana dikemukakan pada Sub-bab 1.2, serta menu Video Pembelajaran sebagai materi pengayaan.

Panel Guru (Pendukung): Panel guru dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP native dengan basis data MySQL dan diakses melalui peramban web. Panel ini menyediakan fitur pengelolaan akun siswa, persetujuan akun, pengelolaan materi dan bank soal, serta rekapitulasi statistik penyelesaian materi dan kuis. Panel guru tidak menentukan urutan belajar siswa: seluruh bab materi tetap dapat diakses siswa secara bebas sejak awal tanpa penguncian bertahap, sehingga kendali atas urutan, kecepatan, dan intensitas belajar tetap berada pada siswa sesuai prinsip Self-Directed Learning.

1.8. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan game edukasi berbasis Android dengan pendekatan SDL pada mata pelajaran DTKJ di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan memiliki urgensi tinggi yang dapat dijelaskan melalui tiga alasan berikut.

Pertama, terdapat kesenjangan nyata antara ketersediaan perangkat teknologi di tangan siswa dan pemanfaatannya dalam proses pembelajaran. Data BPS (2023) menunjukkan 92,14% siswa usia 15–24 tahun telah memiliki smartphone, dan observasi awal mengonfirmasi seluruh siswa kelas X TKJ SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan telah memiliki perangkat Android. Namun pemanfaatannya sebagai media pembelajaran yang terstruktur masih sangat terbatas. Pengembangan game edukasi menjawab kesenjangan ini dengan mengubah smartphone menjadi perangkat pembelajaran yang produktif dan bermakna.

Kedua, kondisi pembelajaran DTKJ yang masih didominasi ceramah dengan keterbatasan laboratorium telah berdampak pada rendahnya capaian belajar siswa (rata-rata 63,0 di bawah KKM 75, ketuntasan hanya 36–39%) dan 56,25% siswa belum memiliki kebiasaan belajar mandiri. Situasi ini menuntut hadirnya inovasi media yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa sekaligus memfasilitasi belajar mandiri secara fleksibel.

Ketiga, integrasi model SDL secara terstruktur ke dalam game edukasi merupakan pendekatan yang masih jarang diterapkan pada mata pelajaran vokasi di SMK, khususnya bidang TKJ. Penelitian ini penting karena tidak hanya menghasilkan media pembelajaran yang layak pakai, tetapi juga memberikan bukti

empiris mengenai dampak simultan game edukasi berbasis SDL terhadap minat belajar dan kemandirian belajar siswa SMK.

1.9. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.9.1. Asumsi Pengembangan

Pengembangan game edukasi ini didasarkan pada beberapa asumsi sebagai berikut.

1. Seluruh siswa kelas X TKJ 1 (25 siswa) dan X TKJ 2 (23 siswa) di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan telah memiliki perangkat smartphone berbasis Android minimum versi 5.0 (Lollipop), sehingga aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan tanpa hambatan teknis.
2. Validator ahli materi dan ahli media memiliki kompetensi yang memadai di bidangnya masing-masing, sehingga penilaian yang diberikan dapat dijadikan acuan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.
3. Instrumen angket minat belajar dan kemandirian belajar telah memenuhi standar validitas dan reliabilitas yang dipersyaratkan, serta seluruh responden mengisinya dengan jujur dan tanpa tekanan.
4. Kedua kelas sampel memiliki kondisi awal yang relatif setara dari segi kemampuan akademik, guru pengampu, dan lingkungan belajar, sebagaimana dibuktikan melalui uji kesetaraan awal.

1.9.2. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan sebagai berikut.

1. Produk hanya mencakup tiga pokok bahasan DTKJ semester genap sehingga belum merepresentasikan seluruh materi DTKJ kelas X secara komprehensif.
2. Penelitian dilaksanakan hanya di satu sekolah dengan total 48 siswa (25 + 23), sehingga generalisasi ke sekolah atau daerah lain harus dilakukan dengan kehati-hatian.
3. Aplikasi hanya dapat dijalankan pada perangkat Android (minimum Android 5.0) dan belum tersedia untuk platform iOS atau perangkat desktop.
4. Pengukuran efektivitas dibatasi pada dua variabel psikologis (minat dan kemandirian belajar) melalui angket, tanpa mengukur dampak terhadap hasil belajar kognitif (prestasi akademik) secara langsung.