

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada Bab IV, dapat ditarik simpulan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan produk berupa game edukasi berbasis Android yang mengintegrasikan model Self-Directed Learning (SDL) pada mata pelajaran Dasar Teknik Komputer dan Jaringan (DTKJ) kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan. Produk dikembangkan menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman Java melalui model ADDIE yang mencakup lima tahapan sistematis, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation, serta dilengkapi panel guru berbasis web (PHP native dan MySQL) sebagai perangkat pendukung administratif yang tidak termasuk objek validasi maupun pengukuran. Game edukasi yang dihasilkan memuat tiga pokok bahasan DTKJ (topologi jaringan, penggunaan media jaringan, dan pengalamatan IP Address) dalam 15 halaman antarmuka yang seluruh alur navigasinya dirancang mengikuti empat tahapan SDL, yaitu Planning, Implementing, Monitoring, dan Evaluating.
2. Game edukasi berbasis Android yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran DTKJ berdasarkan ketiga aspek kelayakan yang diuji. Dari aspek validitas, produk memperoleh skor rata-rata gabungan 4,57 (91,30%) dari dua orang ahli materi dengan kategori

Sangat Valid, dan 3,97 (79,30%) dari dua orang ahli media dengan kategori Layak. Rata-rata keseluruhan dari keempat validator adalah 4,27 (85,30%) dengan kategori Sangat Layak. Dari aspek kepraktisan, produk memperoleh 89,33% dari guru dan 89,39% dari siswa, keduanya berkategori Sangat Praktis. Dari aspek keefektifan, produk terbukti meningkatkan minat dan kemandirian belajar siswa secara signifikan. siswa, keduanya berkategori Sangat Praktis. Seluruh skor kelayakan tersebut berada di atas batas minimum kelayakan yang ditetapkan, yaitu skor rata-rata $\geq 3,41$ atau persentase $\geq 68,2\%$. Dengan demikian, game edukasi yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan layak diimplementasikan sebagai media pembelajaran DTKJ di kelas X TKJ.

3. Terdapat perbedaan yang signifikan pada 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 pada mata pelajaran DTKJ. Hasil uji Mann-Whitney U satu arah menunjukkan nilai $U = 575$ dengan $Z = 5,933$ dan $\text{Sig. (1-tailed)} < 0,001$. Rata-rata N-Gain minat belajar kelas eksperimen (0,870) lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelas kontrol (0,197), dengan kelas eksperimen berkategori Tinggi dan kelas kontrol berkategori Rendah.
4. Terdapat perbedaan yang signifikan pada 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 pada mata pelajaran DTKJ. Hasil uji Mann-Whitney U satu

arah menunjukkan nilai $U = 575$ dengan $Z = 5,933$ dan Sig. (1-tailed) $< 0,001$. Rata-rata N-Gain kemandirian belajar kelas eksperimen (0,862) lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelas kontrol (0,193), dengan kelas eksperimen berkategori Tinggi dan kelas kontrol berkategori Rendah. Temuan ini membuktikan bahwa integrasi model SDL ke dalam game edukasi berbasis Android terbukti efektif menumbuhkan kemandirian belajar siswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa game edukasi berbasis Android dengan Self-Directed Learning yang dikembangkan menggunakan Android Studio terbukti valid, praktis, dan efektif sebagai media pembelajaran DTKJ di kelas X TKJ SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi terstruktur model SDL ke dalam seluruh alur game edukasi yang secara bersamaan terbukti mampu meningkatkan minat belajar dan kemandirian belajar siswa SMK pada mata pelajaran vokasi berbasis teknologi.

5.2. Implikasi

Berdasarkan simpulan penelitian di atas, terdapat beberapa implikasi yang dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. **Implikasi teoritis.** Penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap kajian integrasi model Self-Directed Learning dalam media pembelajaran berbasis game edukasi Android di konteks pendidikan vokasi Indonesia. Temuan penelitian ini memperkuat argumentasi teoretis Azizah (2020) dan

Yuliani & Pratama (2022) bahwa SDL dapat diimplementasikan secara efektif melalui platform digital bergerak, serta mendukung landasan kognitif Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2009) yang menyatakan bahwa media interaktif berbasis multi-saluran secara signifikan meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik. Penelitian ini juga memperkaya literatur R&D media pembelajaran berbasis Android untuk mata pelajaran vokasi di SMK, yang hingga saat ini masih sangat terbatas, khususnya pada mata pelajaran Dasar Teknik Komputer dan Jaringan.

2. **Implikasi praktis bagi guru.** Hasil penelitian ini mengimplikasikan bahwa guru mata pelajaran DTKJ dan mata pelajaran vokasi lainnya perlu mulai mengintegrasikan media pembelajaran berbasis teknologi mobile ke dalam proses pembelajaran, khususnya yang mendorong kemandirian belajar siswa. Game edukasi berbasis Android terbukti dapat mengurangi ketergantungan siswa pada metode ceramah konvensional dan mendorong siswa untuk aktif belajar secara mandiri di luar jam pelajaran. Guru juga perlu membiasakan siswa dengan pendekatan SDL sejak awal semester agar manfaat media berbasis SDL dapat dirasakan secara optimal, termasuk mengajarkan siswa cara menetapkan tujuan belajar, memantau progres, dan mengevaluasi hasil belajar secara mandiri.

3. **Implikasi praktis bagi sekolah.** Sekolah perlu mengembangkan ekosistem pembelajaran berbasis teknologi yang mendukung penggunaan media pembelajaran digital oleh siswa, termasuk menyediakan kebijakan penggunaan smartphone yang produktif selama jam pembelajaran,

memfasilitasi akses terhadap media pembelajaran berbasis Android, serta mendorong guru untuk aktif mengembangkan media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan kompetensi kejuruan masing-masing program keahlian. Temuan penelitian ini dapat dijadikan landasan kebijakan bagi SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan untuk memperluas pengembangan media pembelajaran berbasis Android ke mata pelajaran vokasi lainnya.

4. **Implikasi bagi pengembang media selanjutnya.** Keberhasilan integrasi model SDL ke dalam game edukasi berbasis Android mengimplikasikan bahwa pendekatan ini dapat diadopsi dan dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti lain untuk mata pelajaran vokasi SMK yang berbeda, maupun untuk jenjang pendidikan lainnya. Penggunaan Android Studio dengan bahasa pemrograman Java sebagai platform pengembangan terbukti menghasilkan produk dengan kualitas teknis yang tinggi (sangat valid dari sisi media), sehingga dapat dijadikan rekomendasi platform bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan media pembelajaran berbasis Android native.

5.3. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan sebaik-baiknya sesuai prosedur ilmiah yang telah ditetapkan. Namun demikian, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diakui secara jujur sebagai bahan pertimbangan dalam menginterpretasikan hasil penelitian ini.

1. Penelitian ini hanya dilaksanakan di satu sekolah, yaitu SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan, dengan total 48 siswa yang terbagi menjadi kelas eksperimen (25 siswa) dan kelas kontrol (23 siswa). Ukuran sampel yang relatif kecil ini membatasi kemampuan generalisasi temuan penelitian. Hasil penelitian ini tidak dapat serta-merta digeneralisasikan ke sekolah lain, daerah lain, atau konteks pendidikan yang berbeda tanpa penelitian replikasi yang memadai.
2. Game edukasi yang dikembangkan hanya mencakup tiga pokok bahasan DTKJ semester genap, yaitu topologi jaringan, penggunaan media jaringan, dan pengalamatan IP Address. Cakupan materi yang terbatas ini berarti produk belum merepresentasikan seluruh kompetensi dasar mata pelajaran DTKJ kelas X secara komprehensif, sehingga dampaknya terhadap pemahaman kognitif siswa secara keseluruhan belum dapat diukur sepenuhnya.
3. Aplikasi game edukasi yang dikembangkan hanya kompatibel dengan perangkat berbasis Android (minimum versi 5.0 Lollipop) dan belum tersedia untuk platform iOS maupun perangkat desktop. Keterbatasan ini membatasi aksesibilitas produk bagi siswa yang menggunakan perangkat selain Android.
4. Pengukuran efektivitas dalam penelitian ini dibatasi pada dua variabel psikologis, yaitu minat belajar dan kemandirian belajar, yang keduanya diukur menggunakan instrumen angket dengan skala Likert. Penelitian ini tidak mengukur dampak game edukasi terhadap hasil belajar kognitif

(prestasi akademik) siswa secara langsung, sehingga korelasi antara peningkatan minat dan kemandirian belajar dengan peningkatan hasil belajar kognitif belum dapat dikonfirmasi dalam penelitian ini.

5. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama lima pertemuan (kurang lebih lima minggu), sehingga dampak jangka panjang dari penggunaan game edukasi berbasis SDL terhadap minat belajar dan kemandirian belajar siswa belum dapat diamati dalam penelitian ini.

Data minat dan kemandirian belajar dikumpulkan melalui angket persepsi diri (self-report), sementara indikator permasalahan pada Sub-bab 1.2 sebagian dirumuskan dalam bentuk perilaku yang teramati seperti antusiasme dan partisipasi aktif. Penelitian ini tidak dilengkapi lembar observasi perilaku sebagai triangulasi, sehingga terdapat kemungkinan bias keinginan sosial (social desirability bias) pada pengisian angket, khususnya pada kelas eksperimen yang menyadari dirinya memperoleh perlakuan berupa media baru.

Skor angket skala Likert pada dasarnya berskala ordinal, namun dalam penelitian ini diperlakukan sebagai data interval melalui penjumlahan skor komposit agar dapat dianalisis dengan N-Gain dan uji-t. Selain itu, N-Gain ternormalisasi yang dikembangkan Hake (1999) semula dirancang untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif, bukan variabel afektif. Penggunaannya pada variabel minat dan kemandirian belajar dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan pengendalian efek ceiling, namun interpretasinya tetap perlu dilakukan secara hati-hati.

Ukuran pengaruh yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong sangat besar ($r = 0,856$ pada kedua variabel), jauh melampaui besaran yang lazim ditemukan pada penelitian pendidikan. Sebaran N-Gain kedua kelompok terpisah sepenuhnya tanpa satu pun tumpang tindih: seluruh 25 siswa kelas eksperimen berada pada kategori Tinggi (rentang 0,750–0,960 untuk minat belajar), sedangkan seluruh 23 siswa kelas kontrol berada pada kategori Rendah (rentang 0,115–0,280). Pemisahan sesempurna ini menyebabkan asumsi normalitas dan homogenitas sama-sama tidak terpenuhi dan menghasilkan nilai Mann-Whitney U maksimum, yaitu $U = 575$ yang merupakan hasil kali $n_1 \times n_2$. Karena itu, simpulan penelitian ini sebaiknya dimaknai sebagai indikasi arah pengaruh, bukan sebagai estimasi besaran pengaruh yang dapat digeneralisasi, dan perlu direplikasi pada sampel yang lebih besar dan lebih heterogen.

Penerapan Self-Directed Learning dalam penelitian ini bersifat terstruktur, yaitu otonomi siswa dibatasi pada pemilihan strategi, urutan, kecepatan, pemantauan, dan evaluasi belajar, sementara diagnosis kebutuhan dan perumusan tujuan belajar tetap mengikuti Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran yang ditetapkan kurikulum. Dengan demikian, penelitian ini belum menguji penerapan SDL pada tingkat otonomi penuh sebagaimana dimaksud Knowles (1975), sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi pada konteks pembelajaran dengan kebebasan penuh dalam penentuan tujuan belajar.

Ketercapaian tahapan SDL dalam penelitian ini diverifikasi pada tataran rancangan, yaitu melalui keterpenuhan ketersediaan dan keterjangkauan fitur yang menjadi wujud setiap tahap sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.6 dan

didokumentasikan pada Gambar 4.1 sampai Gambar 4.15. Perlu dikemukakan bahwa instrumen validasi ahli materi maupun ahli media yang digunakan dalam penelitian ini tidak memuat butir khusus yang menilai penerapan tahapan SDL; kedua instrumen berfokus pada kualitas materi dan kualitas media. Dengan demikian, integrasi SDL belum memperoleh penilaian ahli secara tersendiri. Penelitian ini juga tidak dilengkapi data log aktivitas penggunaan aplikasi maupun lembar observasi perilaku, sehingga belum dapat dipastikan sejauh mana siswa benar-benar menjalankan keempat tahapan SDL selama menggunakan media, misalnya seberapa sering siswa membuka fitur Review Salah atau memanfaatkan halaman Progress Belajar sebagai dasar penentuan prioritas belajar. Penelitian lanjutan disarankan menambahkan butir validasi khusus SDL pada instrumen ahli serta memanfaatkan data log aktivitas untuk memverifikasi keterlaksanaan SDL pada tataran perilaku penggunaan.bar sebagai dasar penentuan prioritas belajar. Verifikasi pada tataran perilaku penggunaan direkomendasikan sebagai agenda penelitian lanjutan.

Nilai koefisien reliabilitas yang diperoleh pada kedua instrumen sangat tinggi dan identik (Cronbach's Alpha = 0,985). Koefisien setinggi itu pada skala sikap dengan 15 butir dapat mengindikasikan adanya redundansi antar-butir, yaitu beberapa butir mengukur hal yang sangat mirip sehingga pola jawaban responden menjadi nyaris seragam. Penelitian lanjutan disarankan melakukan analisis butir yang lebih ketat, misalnya melalui analisis faktor, agar setiap indikator terwakili oleh butir yang benar-benar berbeda.

Validasi ahli media memperoleh persentase 79,30% dengan kategori Layak, lebih rendah dibandingkan validasi ahli materi yang mencapai 91,30% dengan kategori Sangat Valid. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kualitas tampilan, efek suara, dan orisinalitas video pembelajaran pada produk masih memerlukan penyempurnaan lebih lanjut, sehingga klaim kelayakan produk pada aspek media perlu dimaknai secara proporsional.

Panel guru berbasis web yang dikembangkan sebagai perangkat pendukung tidak diikutsertakan sebagai objek validasi ahli, tidak dinilai kepraktisannya oleh guru maupun siswa, dan tidak diukur kontribusinya terhadap minat maupun kemandirian belajar. Dengan demikian, seluruh simpulan kelayakan dan keefektifan pada penelitian ini berlaku untuk aplikasi Android sebagai produk utama, bukan untuk keseluruhan sistem. Pengujian kelayakan dan manfaat panel guru direkomendasikan sebagai agenda penelitian lanjutan.

5.4. Saran

Berdasarkan simpulan, implikasi, dan keterbatasan penelitian yang telah diuraikan, peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut.

5.4.1. Saran bagi Guru

1. Guru mata pelajaran DTKJ di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan diharapkan dapat mengimplementasikan game edukasi berbasis Android dengan SDL yang telah dikembangkan secara berkelanjutan sebagai suplemen pembelajaran, tidak hanya terbatas pada topik yang telah dikembangkan

dalam penelitian ini, tetapi juga diperluas ke pokok bahasan DTKJ lainnya yang akan dikembangkan di masa mendatang.

2. Guru disarankan untuk membiasakan siswa dengan pendekatan Self-Directed Learning sejak awal semester, misalnya dengan melatih siswa menetapkan tujuan belajar pribadi, memantau progres belajar secara rutin, dan melakukan evaluasi diri terhadap hasil belajar yang dicapai, sehingga dampak SDL dapat dirasakan secara lebih optimal.
3. Guru disarankan untuk mengintegrasikan penggunaan game edukasi berbasis Android ke dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) secara terstruktur, misalnya dengan menjadikan game sebagai media pengantar, media latihan mandiri, atau media evaluasi formatif pada setiap pertemuan pembelajaran.

5.4.2. Saran bagi Sekolah

1. Pihak sekolah diharapkan dapat mendukung pengembangan dan implementasi media pembelajaran berbasis Android secara lebih luas di lingkungan SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan, termasuk melalui penyediaan kebijakan penggunaan smartphone yang produktif selama jam pembelajaran dan pemberian kesempatan kepada guru untuk mengembangkan media serupa pada mata pelajaran vokasi lainnya.
2. Sekolah disarankan untuk memfasilitasi pelatihan atau workshop bagi guru tentang pengembangan media pembelajaran berbasis Android, sehingga

lebih banyak guru yang memiliki kemampuan mengembangkan media interaktif yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa SMK.

5.4.3. Saran bagi Peneliti Selanjutnya

1. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan game edukasi serupa dengan cakupan materi yang lebih luas, meliputi seluruh kompetensi dasar mata pelajaran DTKJ kelas X, sehingga produk yang dihasilkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang lebih komprehensif sepanjang satu tahun ajaran.
2. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengukur efektivitas game edukasi berbasis Android dengan SDL tidak hanya terhadap variabel minat belajar dan kemandirian belajar, tetapi juga terhadap variabel hasil belajar kognitif (prestasi akademik), kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah siswa, sehingga gambaran efektivitas produk menjadi lebih komprehensif.
3. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan produk serupa dengan melibatkan fitur multiplayer atau leaderboard berbasis kelas yang memungkinkan siswa berkolaborasi dan berkompetisi secara sehat, sehingga dimensi sosial pembelajaran dapat turut difasilitasi dalam game edukasi.
4. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian dengan sampel yang lebih besar dan mencakup beberapa sekolah (multi-site research),

sehingga hasil penelitian memiliki tingkat generalisabilitas yang lebih tinggi dan dapat dijadikan acuan kebijakan pendidikan yang lebih luas.

5. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan versi iOS atau versi web progresif (PWA) dari game edukasi yang serupa, sehingga aksesibilitas media pembelajaran berbasis SDL dapat diperluas kepada siswa yang menggunakan berbagai jenis perangkat.

