

Pengembangan Game Edukasi Interaktif Berbasis Android Untuk Mendukung Proses Pembelajaran Siswa Sekolah Menengah An Nikmah Al Islamiyah Kamboja

Inka Friska Herdani^{*1}, Edi Ismanto², Melly Novalia³, Wandu Syahfutra⁴

^{1,2,3}Pendidikan Informatika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

⁴Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Email: 1inkataluk123@gmail.com, 2edi.ismanto@umri.ac.id, 3mellynovalia@umri.ac.id,
4wandisyahfutra@umri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game edukasi berbasis Android sebagai media pembelajaran jaringan komputer dasar di sekolah menengah An-Nikmah Al-Islamiyah Phnom Penh. Pengembangan dilakukan menggunakan model 4D yang terdiri dari tahapan Define, Design, Develop, dan Disseminate. Metode pengujian melibatkan validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa serta uji coba kepada siswa dan guru untuk menilai aspek kelayakan dan praktikalitas. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan angket, kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan skala Likert untuk mengukur tingkat validitas dan efektivitas media pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game edukasi yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan sangat tinggi dengan skor validasi ahli media sebesar 87%, ahli materi 79%, dan ahli bahasa 84%. Evaluasi praktikalitas oleh guru dan siswa juga memberikan hasil positif dengan persentase masing-masing 90% dan 81%. Penggunaan game edukasi ini meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mandiri. Selain itu, game edukasi ini berkontribusi terhadap pengembangan pendidikan berbasis teknologi dengan menyediakan alternatif pembelajaran digital yang menarik dan mudah diakses. Penelitian ini memberikan dasar bagi pengembangan lebih lanjut dalam integrasi teknologi dalam pembelajaran, terutama dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep jaringan komputer dasar. Pengujian lebih luas dan jangka panjang direkomendasikan untuk mengoptimalkan efektivitas media ini dalam berbagai konteks pendidikan.

Kata kunci: *Android, Game Edukasi, Jaringan Komputer, Media Pembelajaran, Pendidikan Digital*

Development of an Android-Based Interactive Educational Game to Support the Learning Process of Students of An Nikmah Al Islamiyah Secondary School Cambodia

Abstract

This study aims to develop an Android-based educational game as a medium for learning basic computer networks at An-Nikmah Al-Islamiyah Phnom Penh secondary school. The development was conducted using the 4D which consists of the Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The testing method involved validation by media experts, material experts, and linguists as well as trials to students and teachers to assess the feasibility and practicality aspects. Data were collected through observations, interviews, and questionnaires, then analyzed quantitatively using a Likert scale to measure the level of validity and effectiveness of learning media. The results showed that the educational game developed had a very high level of feasibility with a media expert validation score of 87%, material experts 79%, and linguists 84%. Practicality evaluation by teachers and students also gave positive results with a percentage of 90% and 81% respectively. The use of this educational game increases student engagement in learning and provides a more interactive and independent learning experience. In addition, this educational game contributes to the development of technology-based education by providing an attractive and accessible digital learning alternative. This research provides a basis for further development in the integration of technology in learning, especially in improving students' understanding of basic computer network concepts. More extensive and long-term testing is recommended to optimize the effectiveness of this media in various educational contexts.

Keywords: *Android, Computer Network, Digital Education, Educational Game, Learning Media*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah upaya sadar dan terencana untuk menciptakan lingkungan dan proses pembelajaran di mana siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, dan keterampilan yang diperlukan untuk diri mereka sendiri dan masyarakat[1]. Salah satu faktor penentu untuk meningkatkan sumber daya manusia (SDM) suatu bangsa adalah pendidikan; SDM yang berkualitas tentu didasarkan pada nilai-nilai pendidikan yang ditanam dalam masyarakat. Pendidikan juga dapat membentuk karakter dan kemampuan seseorang sehingga mereka dapat bersaing di pasar global. Namun, ada faktor lain yang menentukan daya saing suatu bangsa[2]. Dalam dunia pendidikan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa perubahan besar dalam tata cara siswa dalam belajar. Pengembangan teknologi pembelajaran bertanggung jawab untuk menghasilkan inovasi, konsep, atau solusi untuk penggunaan teknologi dalam pembelajaran[3]. Penggunaan media pembelajaran adalah salah satu cara untuk menunjang kreativitas dan mendukung proses pembelajaran siswa, banyak media pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa, mengingat pendidikan saat ini mengedepankan siswa untuk belajar secara mandiri dan bertanggung jawab (*study center*)[4].

Berdasarkan hasil observasi peneliti pada guru bidang studi informatika tingkat menengah di An-Nikmah Al-Islamiah Phnom Penh Institute, khususnya pada mata pelajaran informatika tentang jaringan komputer dasar didapatkan bahwa belum ada aplikasi pendukung proses pembelajaran siswa terkait materi jaringan komputer dasar dan hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran jaringan komputer dasar di sekolah menengah An-Nikmah Al-Islamiah Phnom Penh masih bersifat konvensional. Guru menggunakan buku teks sebagai media utama untuk mengajar. Karena keterbatasan alat praktik dan kurangnya penggunaan teknologi yang mendukung interaksi langsung dengan materi, siswa menghadapi kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Selain itu, masalah yang menghambat siswa dalam memahami materi adalah sulitnya untuk mengembangkan materi secara mandiri di rumah. Penyampaian materi saat ini hanya menggunakan buku sebagai media pembelajaran, sehingga siswa tidak dapat mengulang materi di rumah. Maka harus ada media pembelajaran lain yang dirasa lebih efektif untuk mendukung proses pembelajaran siswa yang bisa diakses kapan saja dan dimana saja oleh siswa tanpa harus melihat buku dan penyampaian materi dari guru.

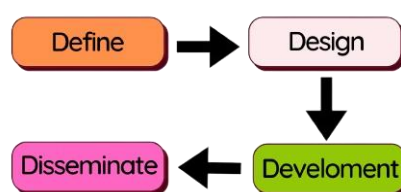
Salah satu solusi untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan mengembangkan media pembelajaran berbasis game edukasi. Game edukasi mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dan memudahkan pemahaman mereka tentang materi yang kompleks. Berdasarkan hasil penelitian yang diterbitkan dalam Jurnal Cendekia Pendidikan Matematika, yang dilakukan di SMP Negeri 1 Geger menunjukkan bahwa game edukasi berbasis Android yang berfokus pada materi bangun ruang memenuhi persyaratan yang sangat praktis, dengan hasil angket siswa sebesar 87,27, dengan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan game edukasi sangat efektif di bidang pendidikan[5]. Penelitian lain yang dilakukan pada SMKN 3 Mataram menunjukkan bahwa setelah game edukasi diterapkan dengan baik, serta kurangnya sosialisasi dan beberapa faktor seperti visualisasi materi yang kurang menarik, soal yang terlalu sulit, serta sistem pengulangan saat game over yang kurang efektif menyebabkan minat belajar siswa belum sepenuhnya meningkat. Namun, dari hasil pengukuran kelayakan, game edukasi ini mendapatkan skor sangat layak dari ahli materi (92,31%), ahli media (90,4%), serta respons positif dari siswa (81,66%)[6].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih berfokus pada subjek lain dan di lingkungan pendidikan umum karena penelitian ini secara khusus mengembangkan dan mengevaluasi seberapa efektif game edukasi dalam pembelajaran jaringan komputer dasar di sekolah Islam di Kamboja. Oleh karena itu, masih ada yang perlu dipenuhi dengan pengembangan media pembelajaran berbasis game yang sesuai dengan kebutuhan siswa untuk memahami jaringan komputer dasar secara lebih interaktif dan menarik. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menciptakan media pembelajaran berbasis game untuk materi jaringan komputer dasar; (2) Mengevaluasi seberapa efektif media pembelajaran ini dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang materi jaringan komputer dasar; dan (3) Mengevaluasi reaksi siswa terhadap penggunaan game sebagai media pembelajaran. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pengembang media pembelajaran dan pendidik meningkatkan pembelajaran berbasis teknologi.

Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan *Research and Development*. *Research and Development* merupakan serangkaian proses atau langkah yang bertujuan untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada. R&D adalah salah satu bentuk penelitian yang berfungsi sebagai jembatan atau penghubung antara penelitian dasar dan penelitian terapan[7]. Jenis penelitian pengembangan terdapat 3 jenis. Pertama, menjembatani perbedaan antara hasil-hasil penelitian dan praktik pendidikan. Kedua, menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu produk agar penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan pembelajaran secara efektif. Ketiga, menguji satu atau lebih teori yang menjadi dasar pengembangan suatu produk[8].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan *Research and Development*. *Research and Development* [9]. Model pengembangan yang peneliti gunakan dalam pengembangan yaitu model pengembangan 4D (*Define, Design, Develoment and Disseminate*). Model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap utama, yaitu Define atau Pendefinisian, Design atau tahap Perancangan, Develop atau merupakan tahap Pengembangan, serta Disseminate atau tahapan untuk Penyebaran [10]. Model ini dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel pada tahun 1974. Mekanisme pengembangan memakai metode R&D dengan contoh model 4D. Peneliti memilih model pengembangan 4D di karenakan langkah dalam model ini terstruktur dan efektif untuk pengembangan *game* edukasi, model ini memastikan aplikasi tentang jaringan komputer dasar dirancang sesuai kebutuhan, menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat dalam pembelajaran. Sesuai dengan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model 4D mampu menghasilkan media pembelajaran yang memenuhi standar validitas dan efektivitas dalam pembelajaran berbasis teknologi[11]. Adapun langkah-langkah penelitian ini jika di sajikan dalam bentuk bagan dapat di lihat pada gambar 1 adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Model Pengembangan 4D

Tujuan dari tahap pendefinisian (*define*) adalah untuk menentukan kebutuhan dan mengumpulkan informasi tentang produk yang akan dikembangkan. Tahap ini mencakup analisis awal, tugas, siswa, konsep, dan tujuan instruksional, serta pembuatan rancangan awal. Tahap perancangan (*design*) adalah menentukan desain yang akan diterapkan, seperti memilih media dan format, dan membuat rancangan awal. Pada tahap pengembangan (*develop*), produk yang dibuat diuji oleh ahli melalui berbagai tahap perbaikan. Selain itu, validitas produk diuji melalui uji coba individu, kelompok kecil, dan kelompok besar. Jika hasilnya tidak memuaskan, pengujian akan diulang. Terakhir, tahap penyebaran (*disseminate*) mempertimbangkan analisis pengguna, strategi, timing, dan pemilihan media untuk menyebarkan produk[10].

2.1. Teknik Pengumpulan Data

2.1.1. Obervasi

Pengumpulan data awal dilakukan dengan observasi langsung pada mata pelajaran Informatika materi tentang jaringan komputer dasar yang dilakukan di kelas. Observasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana metode pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan selama kegiatan belajar mrngajar di kelas. Sehingga peneliti mendapatkan latar belakang masalah setelah observasi di lakukan dan setelah peneliti mengamati bagaimana proses belajar mengajar dan metode serta model pembelajaran yang di gunakan di dalam kelas.

2.1.2. Wawancara

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik wawancara yang berupa tanya jawab peneliti dengan responden narasumber yaitu guru mata pelajaran informatika tingkat STAK di An-Nikmah Al-Islamiyah Cambodia. Wawancara tersebut berupa percakapan langsung (*face to face*) antara dua pihak atau lebih untuk mendapatkan informasi secara lisan dengan tujuan untuk memperoleh data yang dapat menjelaskan ataupun menjawab suatu permasalahan penelitian.

2.1.3. Angket

Penggunaan angket pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan pengembangan media pembelajaran *m-learning* sebagai media pembelajaran yang digunakan pada kegiatan proses belajar mengajar. Penilaian menggunakan angket ini dilakukan oleh Ahli Media yaitu salah satu dosen Program Studi Pendidikan Vokasional Elektronika Universitas Muhammadiyah Riau , Ahli Materi yaitu Guru bidang studi Informatika Sekolah Menengah An Nikmah Al Islamiyah , Ahli Bahasa di validasi oleh salah satu dosen program studi Pendidikan Bahasa Inggris Universitas Muhammadiyah Riau dan angket oleh pengguna yaitu siswa tingkat

Sekolah Menengah Atas An Nikmah Al Islamiyah dengan jumlah 19 orang. Isi dari angket terdiri dari penilaian berdasarkan aspek kesesuaian materi dan kelayakan sebagai media.

2.2. Teknik Analisa Data

Analisis data adalah proses yang bertujuan untuk mengumpulkan dan menyusun hasil observasi, wawancara, dan sumber lainnya secara sistematis. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memperdalam pemahaman peneliti mengenai kasus yang sedang diteliti dan menyajikan temuan tersebut kepada orang lain. Proses ini melibatkan pengukuran urutan data, pengorganisasian ke dalam pola, kategori, dan deskripsi dasar. Dengan demikian, analisis data harus dilakukan sejak awal pengumpulan data di lapangan dan dilakukan secara intensif agar seluruh data dapat terkumpul dengan baik[14]. Analisis kualitatif dan kuantitatif adalah sebagai berikut[15]:

1. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif diterapkan untuk menggambarkan hasil validasi yang dilakukan oleh para dosen yang ahli dalam bidang media, bahasa, dan materi.

2. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif digunakan untuk mengelola data dari angket validasi yang dilakukan oleh ahli bahasa, media, dan materi, serta angket yang diisi oleh siswa. Penilaian dilakukan menggunakan Skala Likert. Skala Likert dapat digunakan untuk mengukur pendapat, sikap, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang. Metode kuesioner skala Likert dimaksudkan untuk menghasilkan data yang akurat dan teruji[16].

Data di kumpulkan dengan menggunakan angket kemudian skor presentasi di peroleh dari perhitungan skor menurut skala likert. Skala Likert dapat digunakan untuk mengukur pendapat, sikap, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang. Metode kuesioner skala Likert dimaksudkan untuk menghasilkan data yang akurat dan teruji. Perhitungan menurut skala likert dapat di lihat pada Tabel 1. Dan perhitungan persentase menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase Kelayakan \%} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{tinggi skor}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1. Skor Penilaian Ahli Media, Ahli Materi, dan Respon Siswa

Keterangan	Skor
Sangat Kurang	1
Kurang	2
Cukup Baik	3
Baik	4
Sangat Baik	5

Setelah angket data yang di isi oleh responden dari ahli media , ahli materi , dan siswa maka akan di cari persentase kelayakan. Persentase kelayakan dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Skala Penilaian

Skala Kategori	
Keterangan	Nilai
Sangat Layak	81% - 100%
Layak	61% - 80%
Kurang Layak	41% - 60%
Tidak Layak	21% - 40%
Sangat Tidak Layak	0% - 20%

Hasil data validasi dari instrumen validasi ahli media dan ahli materi akan menggunakan rumus perhitungan di bawah ini. Rumus perhitungan yang digunakan sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_1} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P : Skor yang dicari

$\sum x$: Jumlah jawaban ahli dalam satu aspek

$\sum x_1$: Jumlah jawaban maksimal dalam satu aspek

100% : Konstanta

Setelah angket data yang di isi oleh responden dari guru dan siswa maka akan di cari persentase praktikalitas. Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian sesuai Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Penilaian Praktikalitas	
Keterangan	Skor
Sangat Praktis	81% - 100%
Praktis	61% - 80%
Cukup Praktis	41% - 60%
Kurang Praktis	21% - 40%
Tidak Praktis	0% - 20%

Rumus perhitungan yang digunakan sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x1} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

P : Skor yang dicari

$\sum x$: Jumlah jawaban ahli dalam satu aspek

$\sum x1$: Jumlah jawaban maksimal dalam satu aspek

100% : Konstanta

Tabel Skala Likert dapat digunakan untuk melihat persentase hasil penilaian dalam bentuk layak atau tidak layak digunakan sebagai bahan ajar. Media pembelajaran dikatakan layak jika telah mencapai persentase minimal 61% dan dalam kualitas praktis jika telah mencapai persentase minimal 60,01% sehingga produk tersebut dapat digunakan sebagai media pembelajaran[17].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

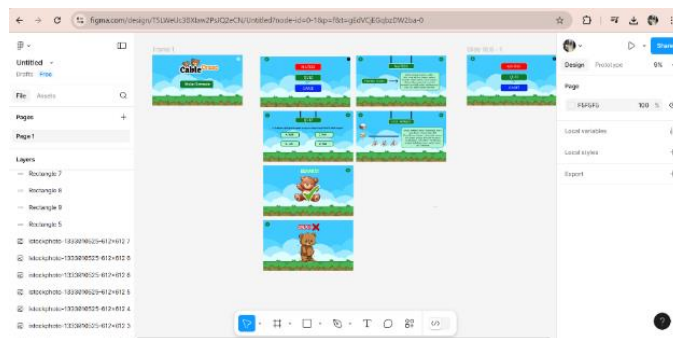
Pada bagian ini menjelaskan hasil dari penelitian dengan model pengembangan 4D sesuai dengan kebutuhan serta hasil yang telah peneliti lakukan.

3.1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian mencakup analisis awal yang dilakukan melalui uji coba terbatas atau observasi. Pada tahap ini, data yang diperlukan untuk pengembangan media pembelajaran berbasis Android dikumpulkan. Data tersebut berkaitan dengan mata pelajaran informatika tentang jaringan komputer dasar di An Nikmah Al Islamiyah, sehingga di dapatkan bahwa kurangnya media pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran siswa dan belum adanya media interaktif dalam proses belajar, siswa cenderung masih menggunakan buku.

3.2. Tahap Perancangan (*Design*)

Setelah mengidentifikasi permasalahan pada tahap pendefinisian, langkah selanjutnya adalah perancangan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk merancang media berbasis *game* edukasi yang dapat digunakan dalam pembelajaran informatika. Dalam tahap perancangan, materi yang telah dikumpulkan oleh peneliti akan diolah menjadi media pembelajaran berbasis *game* edukasi, yang mencakup penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan desain awal dari media pembelajaran tersebut. *Software* yang di gunakan dalam tahap ini yaitu Figma. Figma, salah satu alat desain Windows, untuk membuat prototype aplikasi dan berbagai desain lainnya. Banyak orang yang bekerja di UI/UX, desain web, dan bidang lain menggunakan Figma. . User Interface dan User Experience (UI dan UX) merujuk pada tampilan pengguna visual dalam aplikasi atau alat pemasaran digital, seperti website, yang dapat meningkatkan reputasi merek perusahaan atau bisnis[18]. Perancangan pada *software* figma dapat di lihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Perancangan *Design* Melalui Figma

3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, media pembelajaran tentang materijaringan komputer dasar berbasis *game* edukasi dikembangkan sesuai dengan desain yang telah dibuat. Setelah itu, dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi untuk memastikan kualitas produk. Produk yang telah divalidasi kemudian direvisi hingga menghasilkan produk akhir yang siap diuji coba kepada siswa. Hasil uji coba ini akan diperoleh melalui tanggapan siswa saat mengisi angket.

3.2.1 Pembuatan Media Pembelajaran

Pada tahap pengembangan media pembelajaran merupakan tahap gabungan hasil *design* dari tahap perancangan. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing bagian tampilan utama pada pengembangan media pembelajaran.

Pada Gambar 3. merupakan tampilan awal dari aplikasi game edukasi dengan nama *Cable Craze* yang berarti sebuah aplikasi *game* edukasi interaktif yang terdapat materi tentang jaringan komputer dasar, jenis jaringan dan topology. Untuk memulai aplikasi *game* edukasi bisa dengan cara klik tombol *play* pada aplikasi.



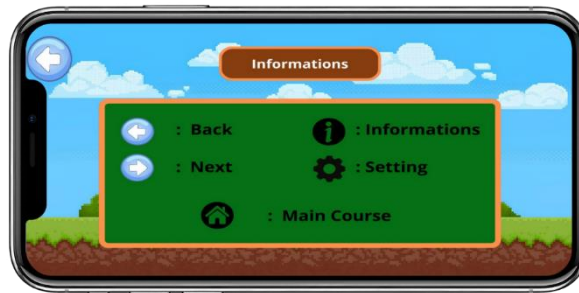
Gambar 3. Tampilan Awal Media

Pada Gambar 4. merupakan tampilan halaman utama yang terdiri dari tombol materi, pertanyaan, permainan, tentang pengembang, informasi dan tombol pengaturan volume suara dalam aplikasi.



Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

Pada Gambar 5. Berisi tentang informasi dari seluruh *button* yang ada di dalam aplikasi



Gambar 5. Tampilan Halaman Informasi

Pada Gambar 6. Merupakan isi dari profil pengembang aplikasi game edukasi interaktif.



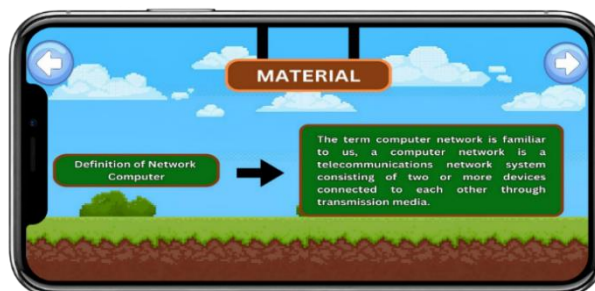
Gambar 6. Tampilan Profil Pengembang

Pada Gambar 7. terdapat halaman pengaturan *volume* suara aplikasi dan *button* keluar dari aplikasi.



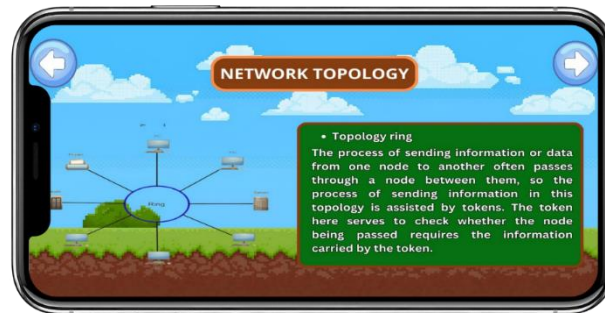
Gambar 7. Tampilan Halaman Pengaturan

Pada Gambar 8. terdapat tampilan materi yang di sajikan pada aplikasi seperti pengertian jaringan, tujuan, manfaat, jenis jaringan, dll.



Gambar 8. Tampilan Halaman Materi

. Pada Gambar 9. merupakan jenis topology jaringan, gambar, dan pengertian dari topology jaringan.



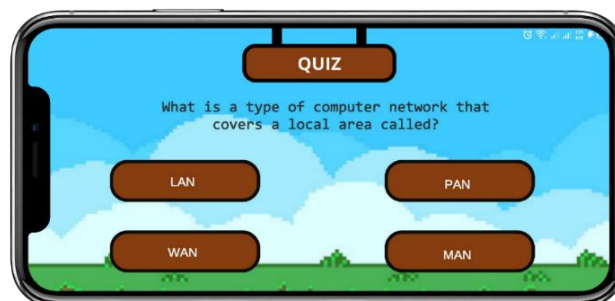
Gambar 9. Tampilan Halaman Jenis Topology Jaringan

. Pada Gambar 10. merupakan jenis jaringan, gambar, dan pengertian dari jaringan.



Gambar 10. Tampilan Halaman Jenis Jaringan

Pada Gambar 11. terdapat tampilan *quiz*, pengguna dapat memilih salah satu jawaban yang benar.



Gambar 11. Tampilan Quiz

Pada Gambar 12. Terdapat menu *game* dimana pengguna memilih mana jawaban yang benar dan jika salah maka kesempatan berkurang satu, serta terdapat *score*, *time*, dan *level*.



Gambar 12. Tampilan Halaman Game (Permainan)

Pada Gambar 13 dan 14 terdapat tampilan benar jika jawaban benar dan tampilan salah jika jawaban salah.



Gambar 13. Tampilan Jawaban Benar



Gambar 14. Tampilan Jawaban Salah

Pada gambar 15. terdapat tampilan halaman *score*.



Gambar 15. Tampilan Halaman Score

3.2.2 Pembahasan Hasil Validasi Ahli Media , Materi , Dan Bahasa

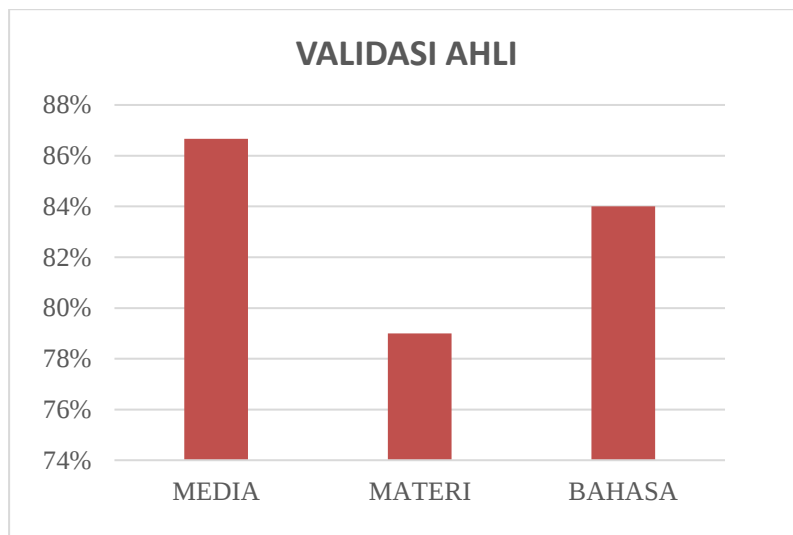
Menurut penelitian yang dilakukan oleh Andika Nugraha di SMKN 3 Mataram menunjukkan bahwa game edukasi setelah diterapkan dengan baik, tetapi karena kurangnya sosialisasi dan beberapa faktor seperti visualisasi materi yang kurang menarik, soal yang terlalu sulit, serta sistem pengulangan saat game over yang kurang efektif menyebabkan minat belajar siswa belum sepenuhnya meningkat. Namun, dari hasil pengukuran kelayakan, game edukasi ini mendapatkan skor sangat layak dari ahli materi (92,31%), ahli media (90,4%), serta respons positif dari siswa (81,66%).

Sedangkan penelitian ini hasil di harapkan adalah sebagai berikut:

1. Siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep dasar jaringan komputer melalui permainan pendidikan yang interaktif.
2. Game edukasi diharapkan dapat untuk meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran.
3. Siswa dapat belajar mandiri tanpa bergantung pada guru atau buku.

4. Game edukasi dapat untuk melengkapi pendekatan pembelajaran konvensional dan meningkatkan prestasi belajar siswa.
5. Game edukasi dapat digunakan oleh guru sebagai alat bantu untuk membuat pembelajaran lebih variatif dan menarik.

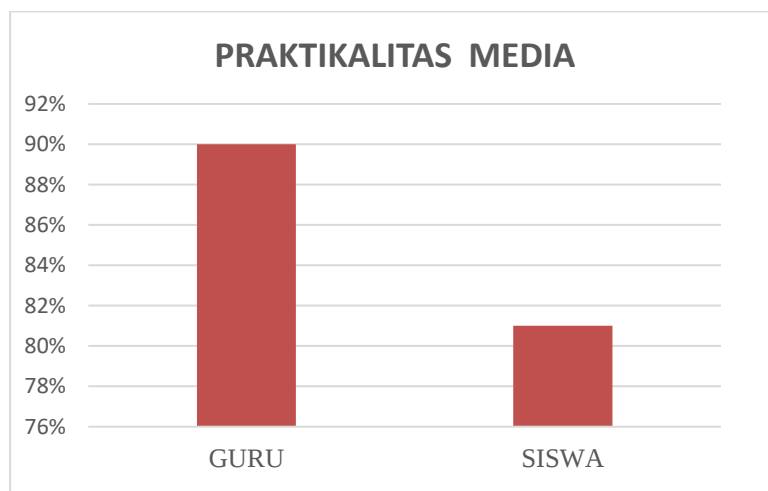
Hasil validasi ahli media, bahasa, dan media berikut digunakan untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan. Validasi ini melibatkan evaluasi menyeluruh dari elemen media yang digunakan, kesesuaian bahasa, dan efektivitas penggunaan media untuk mencapai tujuan instruksional. Berdasarkan temuan validasi ini, perbaikan telah diusulkan untuk memastikan produk lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Presentase kelayakan di sajikan dalam bentuk bagan dapat di lihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Validasi Ahli

Menurut hasil yang dibuktikan oleh Ahli Media, media pembelajaran *game* edukasi tentang jaringan komputer dasar dapat dikembangkan dalam proporsisi 87%. Menurut ahli media, hal ini berarti media pembelajaran termasuk dalam kategori “Sangat Layak” dan tidak memerlukan revisi. Selanjutnya hasil yang di buktikan oleh ahli materi, media pembelajaran *game* edukasi tentang jaringan komputer dasar dapat dikembangkan dalam proporsisi 79%. Menurut ahli materi, hal ini berarti media pembelajaran termasuk dalam kategori “Layak” dan tidak memerlukan revisi. Kemudian hasil yang di buktikan oleh ahli bahasa , media pembelajaran *game* edukasi tentang jaringan komputer dasar dapat dikembangkan dalam proporsisi 84%. Menurut ahli bahasa, hal ini berarti media pembelajaran termasuk dalam kategori “Sangat Layak” dan tidak memerlukan revisi. Dalam hal validasi ahli media , materi , bahasa ini peneliti tidak perlu melakukan revisi.

3.2.3 Praktikalitas Media, Penilaian Guru Dan Siswa



Gambar 17. Praktikalitas Media

Hasil penilaian terhadap praktikalitas media, serta evaluasi guru dan siswa yang terlibat, berikut ini. Tujuan penilaian ini adalah untuk mengukur sejauh mana media dapat diterima dan digunakan dengan baik dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian ini memberikan gambaran tentang kemudahan penggunaan media, efektivitasnya, dan dampaknya terhadap pemahaman siswa tentang materi. Hasil penilaian juga memberikan beberapa saran untuk meningkatkan proses penggunaan media dalam kelas. Praktikalitas di sajikan dalam bentuk bagan dapat di lihat pada Gambar 17.

Hasil yang dibuktikan oleh Guru mata pelajaran informatika media pembelajaran *game* edukasi tentang jaringan komputer dasar dapat dikembangkan dalam proporsisi 90%. Menurut guru, hal ini berarti media pembelajaran termasuk dalam kategori “Sangat Layak” dan tidak memerlukan revisi. Kemudian Menurut hasil yang dibuktikan oleh siswa, berjumlah 19 orang dengan tingkatan Stak , media pembelajaran *game* edukasi tentang jaringan komputer dasar dapat dikembangkan dalam proporsisi 81%. Menurut siswa, hal ini berarti media pembelajaran termasuk dalam kategori “Sangat Layak” dan tidak memerlukan revisi.

Penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya dengan menunjukkan bahwa *game* edukasi berbasis Android juga efektif dalam pembelajaran jaringan komputer dasar. Namun, penelitian ini lebih berfokus pada konteks pendidikan Islam di Kamboja, yang belum banyak dipelajari sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini membantu memperkaya referensi pengembangan *game* edukasi dengan mempertimbangkan konteks pendidikan spesifik negara tersebut.

4. KESIMPULAN

Game edukasi berbasis Android terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap jaringan komputer dasar. Model pengembangan 4D memastikan media ini menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat dalam pembelajaran. Penggunaan *game* edukasi tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran tetapi juga memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri, mengulang materi sesuai kebutuhan, serta mendapatkan umpan balik langsung dari sistem yang membantu pemahaman mereka. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *game* dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi guru dalam menyampaikan materi dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pengujian yang dilakukan masih terbatas pada satu institusi, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi untuk konteks yang lebih luas. Selain itu, penelitian ini belum mengukur efektivitas *game* dalam jangka panjang dan dampaknya terhadap peningkatan keterampilan praktis siswa dalam jaringan komputer. Faktor lain seperti preferensi siswa terhadap metode pembelajaran digital serta kendala teknis dalam penggunaan aplikasi juga perlu menjadi pertimbangan dalam pengembangan lebih lanjut.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan pengujian dalam skala yang lebih luas dengan melibatkan lebih banyak sekolah atau institusi pendidikan guna mendapatkan data yang lebih komprehensif. Selain itu, evaluasi jangka panjang terhadap efektivitas *game* edukasi ini dalam meningkatkan pemahaman siswa perlu dilakukan untuk memastikan manfaatnya dalam pembelajaran yang berkelanjutan. Integrasi fitur tambahan seperti *augmented reality* atau kecerdasan buatan juga dapat menjadi arah pengembangan yang menarik untuk meningkatkan pengalaman belajar yang lebih adaptif dan personalisasi. Dengan demikian, *game* edukasi ini dapat terus disempurnakan agar lebih sesuai dengan kebutuhan siswa serta memberikan dampak positif yang lebih luas dalam dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahman, S. A. Munandar, A. Fitriani, Y. Karlina, and Yumriani, “Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan,” *Al Urwatul Wutsqa Kaji. Pendidik. Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [2] L. D. Sanga and Y. Wangdra, “Pendidikan Adalah Faktor Penentu Daya Saing Bangsa,” *Pros. Semin. Nas. Ilmu Sos. dan Teknol.*, vol. 5, no. September, pp. 84–90, 2023, doi: 10.33884/psnistek.v5i.8067.
- [3] R. Andari, “Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis *Game* Edukasi Kahoot! Pada Pembelajaran Fisika,” *ORBITA J. Kajian, Inov. dan Apl. Pendidik. Fis.*, vol. 6, no. 1, p. 135, 2020, doi: 10.31764/orbita.v6i1.2069.
- [4] S. I. Ningtyas, “Penggunaan Board *Game* Sebagai Media Pembelajaran Untuk Melatih Berpikir Kreatif Siswa,” *Res. Dev. J. Educ.*, vol. 9, no. 2, p. 871, 2023, doi: 10.30998/rdje.v9i2.19392.
- [5] R. K. Wiryaningtyas, F. Adamura, and I. P. Astuti, “Pengembangan *Game* Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Bangun Ruang Kelas VII SMP Negeri 1 Geger,” *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 3, pp. 3192–3204, 2023, doi: 10.31004/cendekia.v7i3.2815.

-
- [6] L. A. S. I. A. Andika Nugraha, Giri Wahyu Wiriasto, "GAME EDUKASI BERBASIS ROLE PLAYING GAME SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK SISWA SMK JURUSAN TKJ (TEKNIK KOMPUTER JARINGAN) DENGAN MATERI JARINGAN KOMPUTER DASAR," vol. 1302, no. 2003, pp. 2003–2005, 2020.
- [7] Okpatrioka Okpatrioka, "Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan," *Dharma Acariya Nusantara. J. Pendidikan, Bhs. dan Budaya*, vol. 1, no. 1, pp. 86–100, 2023, doi: 10.47861/jdan.v1i1.154.
- [8] M. Waruwu, "dan Kelebihan," vol. 9, pp. 1220–1230, 2024.
- [9] A. Rafida, A. A. Ahmad, and A. A. Muhdy, "Penggunaan Model 4D dalam Pembuatan Video Tutorial Menggambar Alam Benda di SMP Negeri 1 Tonra," *J. Imajin.*, vol. 6, no. 1, p. 57, 2022, doi: 10.26858/i.v6i1.30307.
- [10] I. Arkadiantika, W. Ramansyah, M. A. Effindi, and P. Dellia, "Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality Pada Materi Pengenalan Termination Dan Splicing Fiber Optic," *J. Dimens. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 8, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.24269/dpp.v0i0.2298.
- [11] M. Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i2.2141.
- [12] Fadhillah and A. Efi, "Pengembangan media belajar peserta didik menggunakan video pada pembelajaran batik tulis di sekolah," *JPGI (Jurnal Penelit. Guru Indones.)*, vol. 7, no. 2, pp. 337–342, 2022.
- [13] J. Riani Johan, T. Iriani, and A. Maulana, "Penerapan Model Four-D dalam Pengembangan Media Video Keterampilan Mengajar Kelompok Kecil dan Perorangan," *J. Pendidik. West Sci.*, vol. 01, no. 06, pp. 372–378, 2023.
- [14] N. Nurdewi, "Implementasi Personal Branding Smart Asn Perwujudan Bangsa Melayani Di Provinsi Maluku Utara," *SENTRI J. Ris. Ilm.*, vol. 1, no. 2, pp. 297–303, 2022, doi: 10.55681/sentri.v1i2.235.
- [15] A. A. Prianbogo and V. Rafida, "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Android Dengan Aplikasi Kodular Pada Mobile Learning Mata Pelajaran Penataan Produk Kelas Xi Bdp Smk," *J. Pendidik. Tata Niaga*, vol. 10, no. 2, pp. 1669–1678, 2022, doi: 10.26740/jptn.v10n2.p1669-1678.
- [16] A. A. Santika, T. H. Saragih, and M. Muliadi, "Penerapan Skala Likert pada Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan Agen Brilink Menggunakan Random Forest," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 3, p. 405, 2023, doi: 10.26418/justin.v11i3.62086.
- [17] Z. Rahman Hakim, M. Taufik, and R. Novianda Firdayanti, "Jurnal Riset Pengembangan Media Flipchart Pada Tema 'Diriku' Subtema 'Tubuhku' Sdn Serang 3," *J. Ris. Pendidik. Dasar dan Karakter*, vol. 3, no. 2, pp. 66–75, 2022.
- [18] M. Suparman *et al.*, "Mengenal Aplikasi Figma Untuk Membuat Content Menjadi Lebih Interaktif di Era Society 5.0," *Abdi J. Publ.*, vol. 1, no. 6, pp. 552–555, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/article/download/283/191#:~:text=Figma adalah salah satu tools,pelaksanaan PKM berbagai desain lainnya>