



Pengembangan *E-Modul* Berbasis *Augmented Reality* untuk Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Siswa Kelas X TKJ di SMK Negeri 3 Seluma

^{1,*}Alfiola Eka Putri Sayuti, ²Yeka Hendriyani

^{1,2}Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*Corresponding author e-mail: alfiolaeka@gmail.com

Abstrak

Penggunaan *E-Modul* berbasis *Augmented Reality* untuk mata pelajaran komputer dan jaringan dasar sangat membantu dalam proses pembelajaran yang banyak menggunakan alat praktikum. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan *E-Modul* berbasis *Augmented Reality* yang menarik dan inovatif untuk membantu meningkatkan keaktifan siswa pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dapat menggabungkan antara materi dan 3D modelling di dalamnya menggunakan *software* Unity agar bisa mudah diakses dan diunduh oleh peserta didik dan guru. Pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Pengembangan *E-Modul* berbasis *Augmented Reality* dilakukan melalui beberapa tahap diantaranya: analisis, desain/perancangan, pengembangan dan uji validasi. Pada tahap analisis dilaksanakan beberapa analisis diantaranya yaitu analisis sistem berjalan, analisis masalah dan solusi, analisis sistem yang diusulkan, analisis kebutuhan sistem, analisis kurikulum, analisis siswa dan analisis materi. Selanjutnya dilaksanakan tahap perancangan yaitu perancangan *E-Modul* dan perancangan aplikasi *Augmented Reality*. Dalam pengembangan *E-Modul* menggunakan *software* Kvisoft flipbook maker dan untuk pembuatan aplikasi *Augmented Reality*nya menggunakan *software* unity, blender untuk membuat 3D modeling dan dalam manajemen databasenya menggunakan vuforia. Uji validasi ahli materi dilakukan oleh guru yang mengampu Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar pada SMK Negeri 3 Seluma dan untuk uji validasi ahli media dilakukan oleh salah satu dosen yang ahli dalam hal tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tersedianya *E-Modul* dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang menggabungkan antara materi dan 3D modelling di dalamnya menggunakan *software* Unity dengan kategori layak digunakan.

Kata kunci: *Augmented Reality*, ADDIE, Media Pembelajaran, Kvisoft Flipbook Maker, Unity.

Abstract

The use of Augmented Reality-based E-modules for basic computer and networking subjects is highly beneficial in the learning process, particularly when practical tools are involved. The aim of this research is to develop an innovative and engaging Augmented Reality-based E-module to enhance student engagement in computer and basic networking subjects. By utilizing Augmented Reality technology, the E-module combines instructional material with 3D modeling, created using Unity software, to facilitate easy access and downloading for both students and teachers. The development of this learning media follows the ADDIE model (analysis, design, development, implementation, evaluation). The development of the Augmented Reality-based E-module involves several stages, including analysis, design, development, and validation. In the analysis stage, various analyses are conducted, such as system analysis, problem and solution analysis, proposed system analysis, system requirements analysis, curriculum analysis, student analysis, and material analysis. The design stage focuses on the design of the E-module and the Augmented Reality application. Kvisoft Flipbook Maker software is used for developing the E-module, while Unity and Blender are employed for creating 3D models. Vuforia is utilized for database management. The expert validation is carried out by a teacher who teaches computer and basic networking subjects at SMK Negeri 3 Seluma for the material validation, and by a knowledgeable lecturer for the media validation. The research results indicate that the availability of Augmented Reality-based E-modules, combining instructional material with 3D modeling using Unity software, is deemed suitable.

Keywords: *Augmented Reality*, ADDIE, Learning Media, Kvisoft Flipbook Maker, Unity.



Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

1. Pendahuluan

Proses pembelajaran tanpa tatap muka bisa dibuat menarik dan menyenangkan jika pemanfaatan ilmu teknologi, seperti membuat bahan ajar elektronik yang mempermudah siswa memahami materi ajar dengan baik tanpa harus bertatap muka. Seperti *E-Modul* yang banyak kita jumpai saat ini. Modul elektronik (*E-modul*) merupakan modul cetak digital yang dikembangkan, yang disesuaikan dengan baik dengan modul pencetakan. Keunggulan modul ini dibandingkan modul cetak adalah bersifat interaktif, memudahkan navigasi, dapat merender/memuat gambar, audio, video, dan animasi, serta dilengkapi dengan tes/pertanyaan pelatihan yang memberikan umpan balik otomatis instan[1].

Melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, pemerintah melarang perguruan tinggi dan sekolah menengah kejuruan untuk melakukan pengajaran penuh waktu (reguler), dan memerintahkan perkuliahan atau Pembelajaran *online* (Surat Edaran Kemendikbud Dikti Nomor 1 Tahun 2020)[2].

Kurikulum pada SMK mata pelajaran jaringan komputer merupakan kompetensi utama mata pelajaran teknik komputer dan jaringan dasar. pelajaran ini berisi materi dari pengenalan tipe jaringan hingga struktur hierarki dan topologi jaringan. SMKN 3 Seluma masih menggunakan sistem yang sama dengan yang digunakan di sekolah umum, guru menggunakan papan tulis bertanda untuk mendistribusikan materi di depan kelas dan memberikan contoh atau ilustrasi kepada siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar kelas X TKJ dapat diketahui bahwa ketika guru menyampaikan materi hanya memanfaatkan media buku mata pelajaran dari perpustakaan sebagai media pembelajaran tanpa media pendamping yang menunjang, sehingga pembelajaran kurang bisa di terima oleh siswa dengan baik. Selain siswa, guru juga menghadapi kesulitan, antara lain keterbatasan waktu dan ketidakmampuan menyampaikan materi dalam jumlah banyak. apalagi pada saat masa pandemic seperti ini yang waktu tatap muka nya dibatasi. Karena buku ajar juga banyak memuat pelajaran praktis, siswa tidak belajar dengan baik, bahkan banyak siswa yang berdiam diri di rumah karena kekurangan sarana komunikasi tambahan untuk belajar mandiri. Meskipun guru telah memberikan contoh yang tepat namun dalam penyampaiannya masih cenderung monoton dan membosankan sehingga membuat siswa kurang aktif dalam proses belajar mengajar ditambah dengan

waktu yang tidak memungkinkan guru untuk membuat pelajaran yang lebih hidup.

Perolehan nilai ulangan akhir semester mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar siswa kelas X TKJ 1 SMK N 3 Seluma TP 2019/2020 telah di dapatnya data 35 siswa yang memiliki nilai lebih dari 75 dengan jumlah 18 siswa (51,4%), sdangkan siswa yg memiliki nilai kurang dri 75 dengan jumlah 17 siswa (48,6%). Dapat disimpulkan bahwa nilai hasil belajar yang dimiliki data diatas belum mencapai 75%. Sehingga hasil pembelajaran yang dicapai siswa kelas X TKJ pada pembelajaran komputer dan jaringan dasar masih kurang. Hal itu disebabkan karena media pembelajaran yang digunakan untuk pembelajaran komputer dan jaringan dasar dengan efisiensi yang lebih rendah dan waktu yang tidak memungkinkan pembelajaran tatap muka lama dilaksanakan. Cara mengatasi masalah yang telah terjadi yaitu menggunakan *E-Modul* berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar diharapkan dapat meningkatkan minat belajar dan hasil belajar siswa pada pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar[3].

Pengembangan *E-Modul* yang dapat digabungkan dengan teknologi *Augmented Reality* sehingga proses pembelajaran diharapkan lebih interaktif dengan dukungan visualisasi secara 3D untuk gambar, serta improvisasi suara untuk menciptakan realitas nyata pada proses pembelajaran. Oleh karena itu pemahaman siswa secara menyeluruh tanpa harus terjun langsung ke laboratorium untuk mengenal beberapa konsep alat yang dipelajari dan bisa menjadikan media penunjang pembelajaran siswa saat tidak disekolah.

Kelebihan metode ADDIE yaitu memperhatikan perkembangan ranah kognitif, efektif, dan psikomotor siswa, ini konsisten dan andal, yaitu tidak berubah dan bisa dipercaya, saling bergantung, sehingga tidak ada elemen terpisah dalam sistem, sederhana serta sistematis, sehingga metode desain ini mudah digunakan dalam Belajar oleh pendidik[4].

E-Modul ini dibuat dengan menggunakan *software* blender dan unity dalam pembuatan teknologi AR nya. Blender digunakan untuk menciptakan asset-aset yang akan menjadi gambaran alat-alat dalam pembelajaran yang tidak dapat dilihat secara langsung oleh para siswa saat pembelajaran jarak jauh dilaksanakan. Lain halnya dengan unity menciptakan aplikasi agar bisa digunakan oleh pengguna android atau lebih tepatnya para siswa.

Selain teknologi AR, dalam pembuatan *E-Modul* ini yang jelas harus menggunakan *software* pembuatan modulnya itu sendiri. Penggunaan *software* disini yaitu flipbook maker dalam pembuatan modul ini.

2. Tinjauan Pustaka

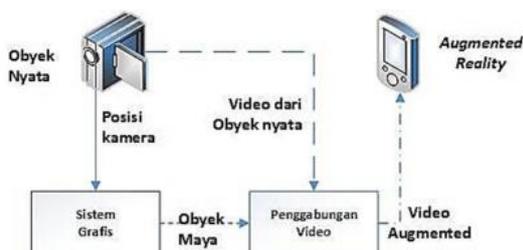
2.1. Modul Elektronik

Modul elektronik adalah versi elektronik dari modul yang cetak di akses komputer dan dikembangkan menggunakan perangkat lunak yang diperlukan[4]. Asumsikan bahwa keterampilan tersebut cocok untuk kompleksitas format elektronik. Kemajuan *e-book* mendorong integrasi teknologi percetakan dengan teknologi komputer dalam kegiatan pendidikan yang mencakup modul.

Kemajuan teknologi *e-book* mendorong perpaduan antara teknologi cetak dan teknologi komputer dalam kegiatan pendidikan, salah satunya adalah modul. Penyajian modul dapat diubah ke dalam format elektronik, sehingga disebut modul elektronik atau modul elektronik[5]. Modul elektronik adalah cara penyajian materi belajar mandiri, diorganisasikan ke dalam unit pembelajaran yang lebih kecil secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, disajikan dalam format elektronik termasuk animasi, audio, dan navigasi, dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan elektronik ini Modul lebih interaktif Proses pembelajaran meliputi audio visual layar, suara, film, dll Program ini mudah dipahami dan dapat digunakan sebagai lingkungan belajar yang baik.

2.2. Augmented Reality

Augmented Reality adalah aplikasi yang secara bersamaan memproyeksikan dunia nyata dan dunia maya ke dalam lingkungan Asli dalam dua dan tiga dimensi[3]. Diharapkan menggunakan AR sebagai alat pembelajaran alternatif akan membuat pembelajaran lebih menarik bagi peserta didik. Manfaat lainnya adalah lingkungan belajar yang bisa memanfaatkan kemajuan teknologi modern, aplikasi ini berguna untuk memenuhi alat mahal yang tidak dapat dibeli sekolah atau siswa tidak belajar secara langsung (*online*). Siswa masih dapat berlatih melihat hal-hal yang mirip dengan aslinya tetapi muncul dalam bentuk maya.



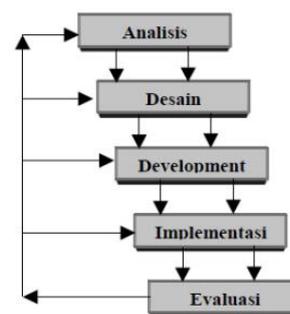
Gambar 1. Proses *Augmented Reality*

Pada Gambar 1 dapat melihat bagaimana *augmented reality* bekerja. Objek nyata dan penanda yang ditetapkan dikenali oleh kamera, dan kemudian informasi dari kamera ditransmisikan ke sistem grafis dalam bentuk posisi kamera, yang berisi data grafis objek virtual. Untuk penggabungan video, informasi yang dikirimkan berupa rekaman video objek nyata. Posisi kamera menentukan sudut pandang objek virtual yang ditampilkan. Video hybrid menggabungkan informasi dari sistem grafis dengan video sebenarnya dari kamera. Hasil penggabungan tersebut ditampilkan di layar smartphone yang sudah berbentuk *augmented reality*.

2.3. Model Pengembangan

Pengembangan model didefinisikan sebagai proses desain konseptual yang bertujuan untuk meningkatkan fungsionalitas model yang ada dengan menambahkan komponen pembelajaran yang diyakini dapat meningkatkan kualitas pencapaian tujuan. Pengembangan model dapat diartikan sebagai upaya perluasan untuk secara bertahap membawa suatu situasi atau situasi menjadi lebih baik atau lebih lengkap atau situasi yang lebih baik. Program ini adalah yang terbaik.

ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi) adalah kerangka kerja sistem berskala besar yang memberikan panduan[6]. Dalam praktiknya model ADDIE memiliki metode adaptasi yang berbeda-beda, namun secara umum terdiri dari 5 tahapan yang merupakan satu siklus, yaitu: analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi[7]. Ilustrasi tahap ADDIE adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan Dalam Model ADDIE

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dapat menghasilkan media pembelajaran tertentu dan uji efektifitas media tersebut[8]. Produk yang dikembangkan oleh peneliti adalah *E-Modul* Komputer dan Jaringan Dasar menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan Android. Metode dalam pengembangan ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development,*

Implementation, Evaluation). Namun pada pengembangan media pembelajaran ini hanya dibatasi hingga tahap pengembangan dan dilanjutkan dengan uji validitas ahli materi dan ahli media.

3.1. Analisis

3.1.1. Analisis Sistem Berjalan

Analisis terhadap sistem yang sedang berjalan bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara kerja suatu sistem dan mengetahui masalah yang dihadapi sistem untuk dapat dijadikan sebagai landasan usulan perancangan. Tahap analisis diperlukan untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. Setelah melakukan wawancara dengan salah satu guru pengampu pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar di kelas X TKJ SMK N 3 Seluma masih menggunakan media pembelajaran berupa buku yang disediakan sekolah. Dengan menggunakan buku sebagai media pembelajaran, siswa-siswi hanya dapat mengetahui bentuk nyata konsep jaringan dalam bentuk gambar atau ilustrasi yang dijelaskan oleh guru dibantu dengan media powerpoint dalam menampilkan kepada peserta didik. Sehingga dengan model pembelajaran seperti ini peserta didik masih kurang memahami konsep dari pembelajaran tersebut.

3.1.2. Analisis Masalah dan Solusi

Analisis ini yaitu penganalisaan masalah yang terjadi dilapangan dan solusi yang diberikan agar masalah terselesaikan.

Tabel 1. Analisis Masalah dan Solusi

No	Masalah	Solusi
1	Masih belum adanya media pembelajaran pendamping yang membantu siswa melakukan pembelajaran dari rumah	<i>E-Modul</i> ini bisa membantu peserta didik dalam melakukan pembelajaran mandiri di rumah
2	Keterbatasan waktu pembelajaran praktikum pada masa pandemic	Peserta didik dan guru dapat melakukan KBM disetiap waktu tanpa kenal tempat

3.1.3. Analisis Sistem Yang Diusulkan

Analisis sistem yang diusulkan adalah merancang modul elektronik dengan teknologi *Augmented Reality* pada mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar agar mempermudah proses belajar siswa dalam proses pembelajaran. Pada pengembangan media pembelajaran ini menggabungkan modul elektronik dengan teknologi *Augmented Reality*. *Marker* yang terdapat pada modul elektronik akan ditangkap oleh kamera *mobile device*, diproses dan akan tampil animasi 3D dari konsep jaringan dan

alat-alat jaringan pada layar handphone secara *realtime*.

3.1.4. Analisis Kurikulum

Hasil analisis kurikulum untuk mata pelajaran Komputer dan jaringan dasar pada K13 materi Jaringan dasar berada pada kompetensi dasar 3.11 semester genap, dimana kompetensi dasar 3.11 yaitu Menerapkan instalasi jaringan komputer.

3.1.5. Analisis Siswa

Karakteristik peserta didik kelas X SMK Negeri 3 Seluma dapat dilihat dari segi kognitif tampak siswa kelas X SMK Negeri 3 Seluma belum mampu memahami materi. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran yang berlangsung terkesan menghafal konsep serta cara dalam penyajian materi oleh guru terhadap siswa mengakibatkan siswa hanya sekedar menerima teori yang diberikan oleh guru. Apalagi, sekarang pembelajaran dilakukan secara daring akan lebih sulit untuk para guru melakukan pemberian materi pengenalan alat dan materi kepada siswa secara langsung. Karena hal tersebut, supaya didapatkan agar siswa berpikir untuk memahami materi yang sedang berlangsung sesuai dengan tingkat berfikir peserta didik, maka dalam pengembangan media pembelajaran digunakan pendekatan objek secara jelas tanpa bertatap muka dengan menggunakan *E-Modul* berbasis AR.

3.1.6. Analisis Materi

Analisis ini berguna sebagai penentu desain materi pembelajaran yang dikembangkan. Analisis ini yaitu identifikasi materi utama, mengumpulkan, memilih dan menyusun kembali secara teratur. Menyusun kembali materi berguna agar dapat memenuhi tuntutan dalam bagian-bagian dalam K13. Konsep jaringan dasar dalam K13 diajarkan pada semester genap dan menepati KD 3.11. Rincian materi pada KD diatas ialah:

- a. PAN, LAN, MAN, WAN
- b. Lapisan layer OSI
- c. Macam-macam Topologi
- d. Kabel Coaxial
- e. Fiber Optik

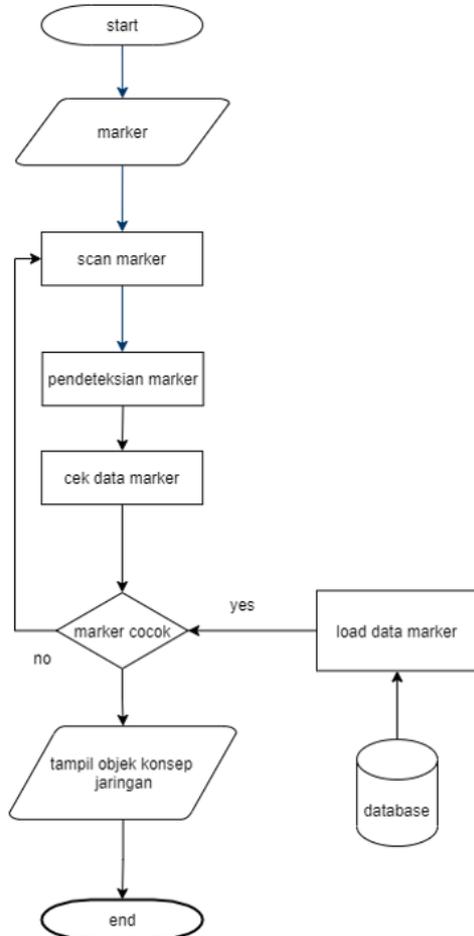
3.2. Perancangan

3.2.1. Perancangan E-Modul

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini merupakan desain produk dari modul bahan ajar. Mempersiapkan desain awal modul pelatihan melalui langkah-langkah berikut akan menentukan materi yang akan dibuat, dan langkah selanjutnya adalah menyiapkan alat evaluasi. Siswa harus menguasai isi atau materi program atau program untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu Mewujudkan komponen kemampuan dasar (KD) dan tugas yang akan dikerjakan.

3.2.2. Perancangan Aplikasi

Tahap perancangan dimulai dengan pembuatan flowchart *Augmented Reality* pada *e-modul* yang akan dikembangkan. Berikut ini *flowchart Augmented Reality*:

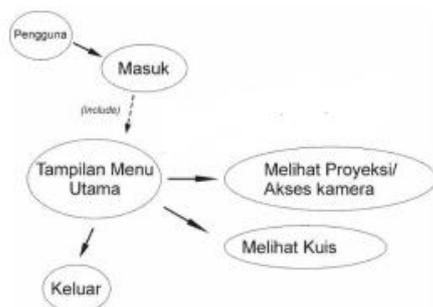


Gambar 3. Flowchart Alur *Augmented Reality*

3.3. Pemodelan Sistem

3.3.1. Use Case Diagram

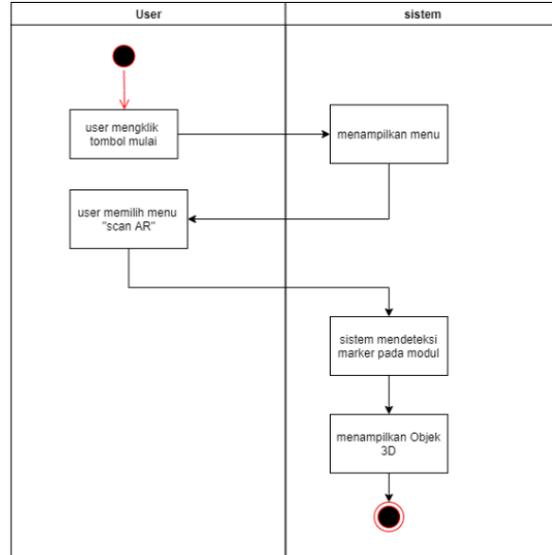
Perancangan *use case diagram* ini dengan memberikan sebuah gambaran diagram sehingga nantinya berfungsi untuk mendeskripsikan interaksi antara pengguna dan system. Berikut *use case diagram* sistem yang akan dibuat:



Gambar 4. *Use Case Diagram*

3.3.2. Activity Diagram

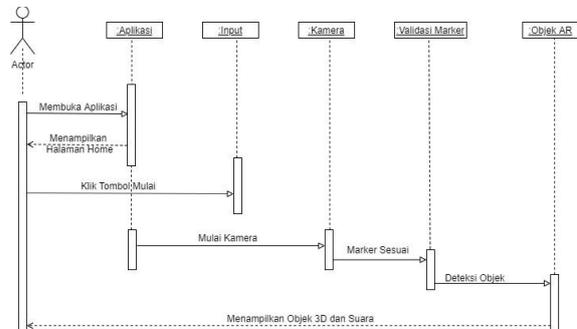
Activity diagram merupakan gambaran aliran kerja atau kegiatan dari bagian sistem atau proses aktifitas. Berikut adalah diagram aktivitas dari sistem ini:



Gambar 5. *Activity Diagram*

3.3.3. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan diagram yang menunjukkan bagaimana kelompok-kelompok objek saling berkolaborasi dalam beberapa *behavior*. *Sequence Diagram* dari aplikasi AR yang akan dibangun sebagai berikut.



Gambar 6. *Sequence Diagram*

4. Hasil dan Pembahasan

Media pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu aplikasi *Augmented reality* yang bisa digunakan pada *device* yang menggunakan sistem operasi Android dan *E-Modul* Komputer dan Jaringan yang berisi ringkasan materi, dan gambar marker. Hasil dari rancangan media pembelajaran yang dikembangkan sebagai berikut.

4.1. Aplikasi

4.1.1. Halaman *Splash Screen*

Halaman *splash screen* yaitu halaman yang paling awal tampil saat *user* membuka aplikasi AR

Komputer dan Jaringan Dasar. Berikut ini tampilan *splash screen*.



Gambar 7. *Splash Screen* Aplikasi Unity



Gambar 8. *Splash Screen* Aplikasi Jaringan Dasar

4.1.2. Halaman Menu

Halaman menu dari aplikasi *Augmented Reality* komputer dan jaringan dasar. Berikut ini tampilan halaman menu:



Gambar 9. Halaman Menu

4.1.3. Halaman *Start*

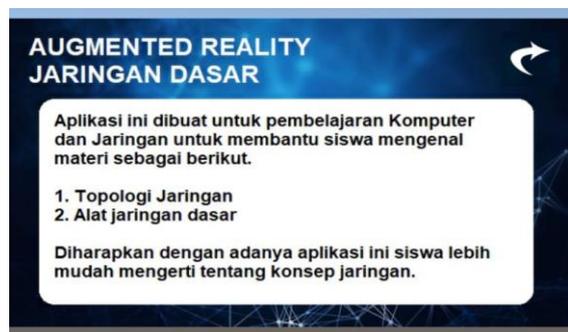
Halaman *Start* merupakan halaman yang menampilkan kamera scan marker *Augmented Reality*. Berikut ini tampilan halaman *start*.



Gambar 10. Tampilan *Start*

4.1.4. Halaman *About*

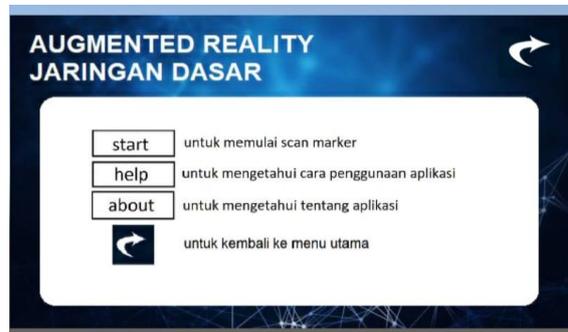
Halaman *about* merupakan halaman yang tentang aplikasi. Berikut ini halaman tampilan *about*.



Gambar 11. Tampilan Halaman *About*

4.1.5. Halaman *Help*

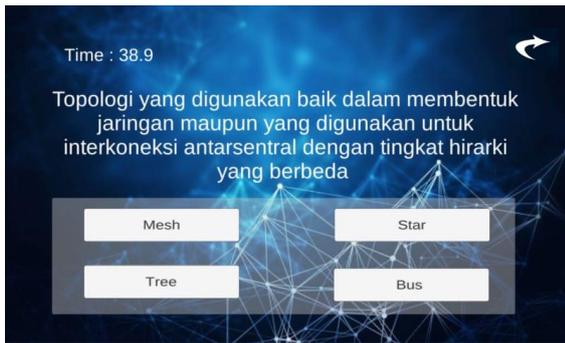
Halaman *help* merupakan halaman yang menjelaskan penjelasan penggunaan aplikasi. Berikut ini halaman *help*.



Gambar 12. Tampilan Halaman *Help*

4.1.6. Halaman *Quiz*

Halaman *quiz* berfungsi agar menguji pemahaman peserta didik dengan materi yang ada pada aplikasi *Augmented Reality* Jaringan Dasar. Berikut ini halaman *quiz*.



Gambar 13. Tampilan Halaman Soal Quiz



Gambar 14. Tampilan Halaman Skor Quiz

4.2. E-Modul Komputer dan Jaringan Dasar

4.2.1. Halaman Sampul

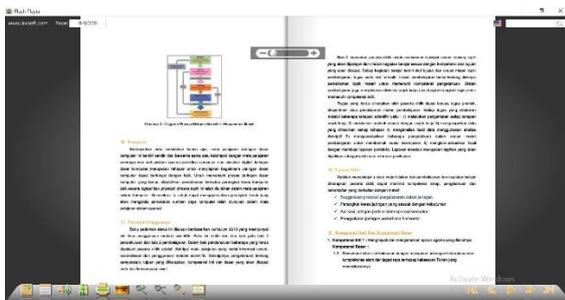
Halaman sampul *E-Modul* Komputer dan Jaringan Dasar memuat keterangan penting dari isi buku. Tampilan halaman sampul dari *E-Modul* Komputer dan Jaringan Dasar dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 15. Tampilan Halaman Sampul

4.2.2. Halaman Pendahuluan

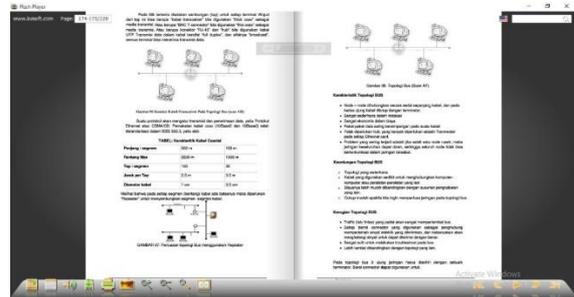
Pada bagian pendahuluan ini ditampilkan penjelasan tentang pembelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. Berikut tampilan halaman pendahuluan.



Gambar 16. Tampilan Pendahuluan

4.2.3. Halaman Materi

Halaman ini merupakan tampilan materi tentang jaringan dasar untuk KD 3.11. Tampilan halaman materi sebagai berikut.



Gambar 17. Tampilan Halaman Materi Pertama

4.3. Hasil Validasi

4.3.1. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Menurut dari penilaian ahli materi terhadap *E-Modul* berbasis *Augmented Reality* dari segi desain media pembelajaran, materi, dan kegunaan yang telah dikonversi ke dalam kategori. Dapat diperoleh bahwa penilaian oleh ahli materi didapatkan total skor 61. Setelah mendapatkan skor hasil penilaian ahli materi, maka akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = (\sum R)/N \times 100\%$$

$$P = (61)/80 \times 100\%$$

$$P = 0,76 \times 100\%$$

$$P = 76\%$$

Dapat dilihat dari perhitungan nilai P diatas dapat diperoleh hasil persentase yaitu 76%. Dimana persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan “layak dan tidak perlu revisi”.

4.3.2. Hasil Uji Validasi Ahli Media

Menurut penilaian yang telah dilakukan oleh ahli materi terhadap *E-Modul* berbasis *Augmented Reality* pada segi desain media, *software*, dan kegunaan prosuk yang telah dikonversi ke daalam kategori. Dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapat dari ahli materi yaitu dengan total skor 72. Setelah mendapatkan skor hasil penilaian ahli materi, maka akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = (\sum R)/N \times 100\%$$

$$P = (72)/100 \times 100\%$$

$$P = 0,72 \times 100\%$$

$$P = 72\%$$

Dapat dilihat dari perhitungan nilai P diatas dapat diperoleh hasil persentase yaitu 76%. Dimana persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan Layak digunakan.

4.4. Pembahasan

Pada tahap analisis dilakukan beberapa analisis dengan mengkaji teori yang relevan dan melakukan wawancara dengan guru Komputer dan Jaringan Dasar kelas X di SMKN 3 Seluma. Tahap desain dilakukan dengan membuat perancangan *E-Modul* dan perancangan aplikasi *Augmented Reality* dengan membuat *Use Case*, *Activity Diagram*, *Squence Diagram*, membuat perancangan antarmuka dari aplikasi *Augmented Reality*, serta tidak lupa melakukan perancangan marker. Setelah dilakukan desain kemudian terapkan ke dalam pembuatan aplikasi. Selanjutnya dalam pembuatan *E-Modul* dengan menggunakan *software* kvisoft Flipbool maker. Peneliti memilih menggunakan *software* kvisoft Flipbool maker untuk mengembangkan e-modul. Pembuatan aplikasi *Augmented Reality* nya sendiri dilakukan dengan menggunakan *software* Unity dan Vuforia. Dalam pembuatan asset untuk pembuatan aplikasi *Augmented Reality* digunakan blender.

Tahap pengembangan meliputi tahap penyusunan *interface* dan pengkodean program pada aplikasi *Augmented Reality* dan tahap pembuatan *E-Modul* Komputer dan Jaringan Dasar sebagai buku penunjang. Lalu di lakukan uji pada tahap pengujian yaitu hanya dibatasi sampai validasi ahli media dan materi untuk mendapatkan penilaian kelayakan awal bagi produk. Selanjutnya dilakukan perbaikan media dan materi sesuai dengan apa yang tertulis dari ahli media dan ahli materi. Langkah selanjutnya dilakukan penilaian oleh ahli media guru dan dosen, *E-Modul* dan Aplikasi *Augmented Reality* jaringan dasar yang dikembangkan tergolong dalam kriteria Layak digunakan dengan skor rata-rata keseluruhan 74% sehingga media pembelajaran memenuhi aspek kevalidan.

5. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini berdasarkan pembahasan tentang pengembangan *E-Modul* berbasis *Augmented Reality* untuk mata pelajaran Komputer dan Jaringan dasar siswa kelas X TKJ Di SMK Negeri 3 Seluma yaitu tersedianya *E-Modul* berbasis *Augmented Reality* untuk mata pelajaran komputer dan jaringan dasar pada kelas X TKJ di SMK N 3 Seluma yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

6. Daftar Rujukan

- [1] I. M. Suarsana and G. A. Mahayukti, "Pengembangan *E-Modul* Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 3, p. 193, 2013, doi: 10.23887/janapati.v2i3.9800.
- [2] Firman and S. Rahayu, "Pembelajaran *Online* di Tengah Pandemi Covid-19," *Indones. J. Educ. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 81–89, 2020, doi: 10.31605/ijes.v2i2.659.
- [3] Ilmawan Mustaqim and N. Kurniawan, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*," *J. Edukasi Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 36–48, 2017.
- [4] K. Setiada, "Pengaruh Model Pembelajaran ADDIE Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Singaraja Tahun Pelajaran 2008/2009," Undiksha Singaraja, 2009.
- [5] D. Gunawan, "Modul Pembelajaran Interaktif Elektronika Dasar Untuk Program Keahlian Teknik Audio Video Smk Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8," *Surakarta: KomuniTi*, vol. 2, no. 1, pp. 60–66, 2010.
- [6] S. J. Czaja and S. Joseph, *Designing Training and Instructional Programs for Older Adult*. United States of America: CRC Press Taylor & Francis Group, 2013.
- [7] Sukenda, Falahah, and F. Lathanio, "Oajis," *Oajis*, 2013.
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta, 2015.