

Desain Aplikasi Pembelajaran Perangkat Jaringan Berbasis Augmented Reality Dengan *Gamification Model Canvas*

Tri Ika Jaya Kusumawati ¹⁾*, Putri Hayati ²⁾

Universitas Budi Luhur ^{1) 2)}

tri.ikajaya@budiluhur.ac.id ¹⁾*, putri.hayati@budiluhur.ac.id ²⁾

Abstrak

Peranan materi pembelajaran dan cara penyajian materi pembelajaran dituntut untuk dapat menyesuaikan segala lini teknologi informasi. AR hadir sebagai jembatan pengetahuan virtual terhadap objek asli materi pembelajaran dapat lebih interaktif dengan disajikan menggunakan visualisasi nyata. *Serious game* dan taksonomi bloom merupakan salah satu bentuk evaluasi pemahaman peserta didik terhadap sajian materi pembelajaran. Materi pembelajaran pengenalan perangkat jaringan komputer merupakan materi pembelajaran umum yang sangat dibutuhkan pada zaman ini baik pelajar menengah, perguruan tinggi maupun masyarakat umum. Hal ini dikarenakan segala informasi yang beredar melalui media digital, sehingga pengetahuan jaringan komputer adalah penting. Namun masalah yang dihadapi adalah model penyampaian materi pengenalan perangkat dan jaringan komputer masih terbatas pada modul atau buku ajar tekstual, pemahaman serta keterampilan terbatas pada praktik secara langsung, permasalahan perkembangan teknologi pembelajaran berbasis *learning* dan penggunaan aplikasi *mobile*. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah model materi pengenalan perangkat jaringan komputer menggunakan *taksonomi bloom* berbasis *augmented reality*. Dengan tujuan agar tercipta sebuah model materi pembelajaran interaktif yang tidak terbatas, aktual, mengasah keterampilan dan kemampuan melalui AR, serta disajikan dalam bentuk seperti asli berbasis *augmented reality*. Hasil model yang dibuat diharapkan mampu menjadi solusi pendidikan di era industri 4.0, dan dapat diterapkan mulai dari tingkat menengah maupun tingkat perguruan tinggi serta masyarakat umum. Selanjutnya, penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: (1) Studi literature *serious game*, *augmented reality*, serta perangkat jaringan komputer. (2) Studi kebutuhan pembelajaran perangkat jaringan komputer dengan menggunakan GMC (*Gamification Model Canvas*). (3) Pemodelan alur pembelajaran, konten materi, berdasarkan silabus. (4) Membuat rancangan aset 2D dan 3D sebagai landasan pembuatan materi pembelajaran. (5) Membuat rancangan proses pembelajaran yang menerapkan aplikasi serta modul. Hasil penelitian ini adalah prototype materi pembelajaran interaktif yang mampu memfisisualisasikan bentuk nyata perangkat dan mempelajarinya tanpa harus memiliki atau menyentuh bentuk aslinya.

Kata kunci: *serious game*, AR, taksonomi bloom, GMC, perangkat jaringan komputer

Abstract

[Design of a Network Device Learning Application Based on Augmented Reality Using Canvas Model Gamification]. The role of learning materials and the way of presenting learning materials are required to be able to adapt to all lines of information technology. AR is present as a bridge of virtual knowledge of original objects, learning materials can be more interactive by being presented using real visualizations. *Serious game* and bloom taxonomy is a form of evaluating students' understanding of the presentation of learning material. Learning material for the introduction of computer network devices is general learning material that is very much needed at this time, both for middle students, universities, and the general public. This is because all the information circulates through digital media, so knowledge of computer networks is important. However, the problems encountered are that the delivery model for introducing device introduction material and computer networks is still limited to textual modules or textbooks, understanding, and skills are limited to hands-on practice, problems with the development of learning-based learning technology, and the use of mobile applications. Therefore we need a material model for introducing computer network devices using augmented reality-based bloom taxonomy. To create an interactive learning material model that is unlimited, actual, hones skills and abilities through AR, and is presented in an original form based on augmented reality. The results of the model created are expected to be an educational solution in the industrial era 4.0 and can be applied starting from the secondary level and the tertiary level as well as the general public. Furthermore, the research was carried out through several stages, namely: (1) Literature study of serious games, augmented reality, and computer network devices. (2) Study of the

learning needs of computer network devices using GMC (Gamification Model Canvas). (3) Modeling learning flow, and material content, based on the syllabus. (4) Designing 2D and 3D assets as the basis for making learning materials. (5) Designing a learning process that applies applications and modules. The results of this study are prototypes of interactive learning materials that can visualize the real form of the device and study it without having to own or touch the original form.

Keywords: *serious game, AR, bloom taxonomy, GMC, computer network device*

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pembelajaran dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas materi pembelajarannya. Kegagalan pembelajaran yang dibuktikan dengan menurunnya tingkat pemahaman siswa serta kemampuan daya analisis masalah terhadap situasi dan kebutuhan. Materi pembelajaran menempati posisi yang sangat penting dari keseluruhan kurikulum, yang harus dipersiapkan agar pelaksanaan pembelajaran dapat mencapai sasaran. Sasaran tersebut harus sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang harus dicapai oleh peserta didik. Hal ini mengisyaratkan bahwa, materi yang ditentukan untuk kegiatan pembelajaran hendaknya materi yang benar-benar menunjang tercapainya kompetensi Inti dan kompetensi dasar, serta tercapainya indikator kompetensi yang diharapkan [1]. Materi jaringan komputer merupakan materi yang mengajarkan tentang *hardware* serta jaringan telekomunikasi yang memungkinkan antar komputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data.

Tahapan dalam materi ini; pengenalan *hardware*, pengenalan jenis-jenis jaringan, topologi jaringan, teknik penyaluran sinyal serta prinsip penyaluran sinyal [2]. Materi ini menjadi penting bagi pelajar sekolah menengah maupun perguruan tinggi dibidang TKJ maupun fakultas teknik informatika, bahkan masyarakat umum pada era industri 4.0. Materi ini tidak hanya mengenai penguasaan materi namun dituntut keterampilan pelajarnya untuk mampu praktik dalam bentuk nyata. Pengembangan materi pembelajaran agar siswanya mampu menguasai kompetensi inti dan kompetensi dasar, maka telah dilakukan banyak riset terutama pada penerapan *serious game*. *Serious game* menggabungkan pendidikan dengan tantangan dan hiburan [3]. Dengan demikian belajar menjadi menyenangkan, lebih nyaman, dan lebih efisien. Namun pada penerapannya jika dibatasi oleh perangkat untuk memainkannya maka masih terdapat batasan pada penyampain materi tersebut. Seharusnya model *serious game* yang disajikan mengikuti perkembangan *trend* teknologi yang digunakan oleh siswanya seperti *smartphone*. Berdasarkan data dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), pengguna *smartphone* di Indonesia mencapai 92juta [4].Hal ini menunjukkan bahwa *smartphone* merupakan kebutuhan utama yang dimiliki oleh masyarakat Indonesia. Banyak aplikasi dan kemudahan untuk membantu kehidupan sehari-hariatau sekedar intertain.

Tujuan penelitian ini agar tercipta sebuah model materi pembelajaran interaktif yang tidak terbatas, aktual, mengasah keterampilan dan kemampuan melalui *serious game*, serta disajikan dalam bentuk seperti asli berbasis *augmented reality*.

2. BAHAN DAN METODE

Augmented Reality

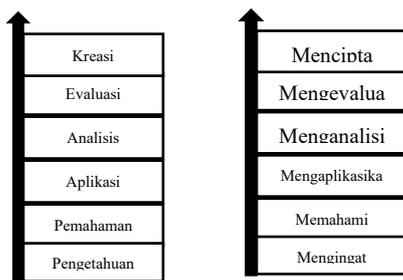
Menurut Azuma R. T., 1997 dalam Perkembangan teknologi pengolahan image saat ini telah melahirkan berbagai teknologi baru, salah satunya *Augmented Reality* (AR)[5]. *Augmented Reality* didefinisikan sebagai penggabungan objek atau komponen digital dengan objek-objek nyata yang ditampilkan dengan interaktif dan real time [6]. *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Bisa diartikan juga bahwa *Augmented Reality* yang disingkat dengan AR adalah perwujudan dari benda di dunia maya kedalam dunia nyata baik dalam dua dimensi atau tiga dimensi [7].

Taksonomi Bloom

Taksonomi *bloom* merupakan salah satu model proses kognitif manusia yang paling banyak digunakan. Model taksonomi bloom pertama kali diciptakan pada tahun 1956 [8]. Model ini kemudian direvisi pada tahun 2001 [6].

Taksonomi *bloom* terevisi saat ini menjadi lebih diakui dan banyak digunakan di dunia pendidikan. Taksonomi bloom terdiri atas enam level kemampuan seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 berikut [9].

Penerapan taksonomi bloom dalam pembelajaran berkaitan erat dengan tujuan yang ingin dicapai dari proses pembelajaran. Pada pembelajaran *blended learning*, yang merupakan pembelajaran populer dan banyak diterapkan diberbagai perguruan tinggi [8], penerapan taksonomi bloom perlu diatur agar dapat memfasilitasi siswa belajar secara optimal. Pembelajaran *blended learning* merupakan pembelajaran yang menggabungkan antara komponen *e-learning* dan pembelajaran tatap muka. Menurut Allen [9] suatu pembelajaran disebut sebagai pembelajaran *blended learning* jika 30 sampai dengan 79 persen materi pembelajarannya disampaikan secara *online*.



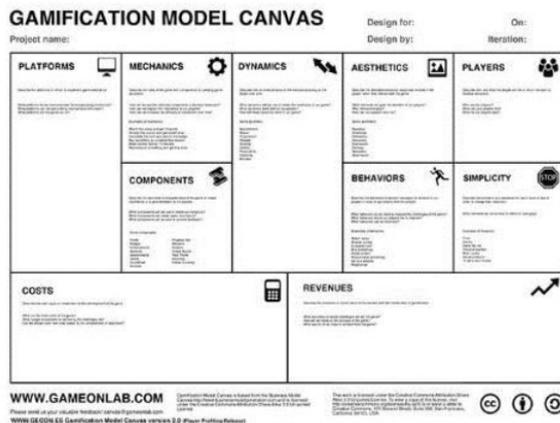
Gambar 1. Taksonomi Sebelum Dan Sesudah Revisi

Gamification and Game-Based Learning

Gamifikasi menggunakan dinamika permainan, mekanika, dan elemen permainan lainnya dalam sistem nongame untuk memotivasi siswa. Misalnya, tantangan, lencana, level, hadiah, penyesuaian, dan lain-lain[10].

Ada mekanisme permainan yang berbeda, seperti yang berfokus pada perilaku manusia, yang terkait dengan umpan balik, dan yang digunakan untuk menyusun pencapaian dan keterampilan serta menunjukkan kemajuan mereka dalam permainan[11]. Demikian pula, mekanisme lain dapat diterapkan pada gamifikasi dalam pendidikan, seperti batasan waktu, eksplorasi konten, membuka kunci, dan tantangan kolaboratif dan kompetitif, selain elemen permainan lain yang memungkinkan untuk mencapai tujuan dan penghargaan[12].

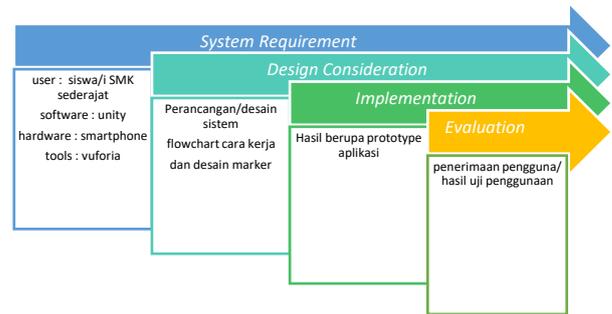
Gambar 2 Beberapa karakteristik yang mendefinisikan pembelajaran berbasis permainan adalah bahwa pembelajaran harus dilakukan dengan menggunakan skenario yang menarik, menciptakan pengalaman yang positif dan harus ada evolusi (misalnya melalui mengatasi rintangan atau level). Membangun model yang dapat digunakan dalam merancang dan menganalisis game edukasi sangat diperlukan. Tujuan utama dari model ini adalah untuk menghubungkan gameplay dengan pembelajaran[13].



Gambar 2. Gamification Model Canvas 2.0[3]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 3 Desain aplikasi untuk siswa/I SMK sederajat yang dirancang sebagai berikut :



Gambar 3. Hasil Penelitian dengan menerapkan Metode IMSDD

System Requirement

Tahap awal pada penelitian ini adalah menyiapkan kebutuhan *system*. Beberapa aktifitas terkait yaitu ; *user*, kebutuhan *software* dan *hardware*, *authoring tools*, serta mempertimbangkan secara hati-hati *platform* penyampaian yang dibutuhkan untuk sistem tersebut.

Design Consideration

Tahap kedua adalah menggambarkan dengan jelas rincian dari perancangan. Tujuan pada tahapan ini yaitu; metafora perancangan (memilih satu dunia nyata yang digunakan sebagai kunci), format dan tipe informasi, struktur navigasi, dan control *system*.

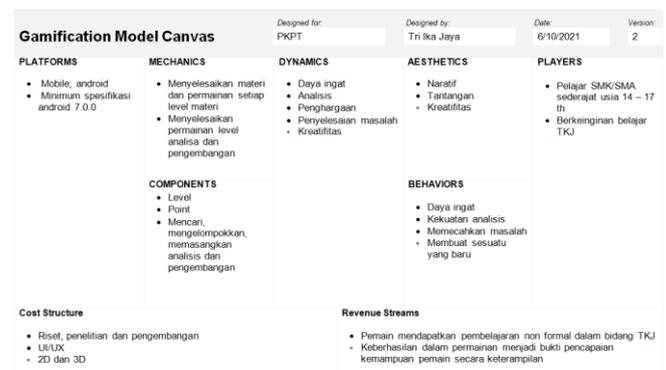
Implementation

Tahapan ke tiga adalah implementasi yang terdiri dari ; membuat *prototype system* dan melakukan test beta terhadap *prototype* untuk kemungkinan masalah-masalah perancangan dan kontrol.

Evaluation

Tahapan terakhir ini adalah evaluasi hasil dengan tujuan dibangunnya *system*. Jika ditemukan ketidak sesuaian maka proses ini akan kembali pada tahap awal dan seterusnya sampai dengan hasil evaluasi tidak ditemukan kembali yang tidak sesuai.

Rancangan *gamification model canvas* Pemodelan Materi Pembelajaran Jaringan Komputer Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis *Augmented Reality Serious Game* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Gamification Model Canvas Pemodelan Materi Pembelajaran Jaringan Komputer

Penjelasan :

Revenue Stream

Pengembalian ekonomi dan sosial, dalam hal ini pemain mendapatkan pembelajaran non formal berupa keterampilan secara tidak langsung melalui game yang disajikan. Keberhasilan pemain dalam menyelesaikan materi dan permainan akan menjadidi bukti pencapaian kemampuan pemain secara keterampilan yang kemudian dibuktikan dengan tercetakkannya sertifikat keberhasilan mengerjakan seluruh materi dan misi pada game ini.

Players

Game ini diperuntukkan bagi pemain atau user usia 15 sampai dengan 17 atau usia sekolah SMK / SMA sederajat atau mereka yang ingin mempelajari TKJ. Jenis atau kriteria pemain ini dikarenakan materi dan permainan yang disajikan merupakan tingkat materi yang butuh pemahaman dan daya nalar yang cukup yang dimiliki oleh remaja usia tersebut.

Behaviors

Perilaku atau tindakan yang perlu dikembangkan pada pemain kami untuk mendapatkan hasil dari proyek antara lain daya ingat, kekuatan analisis, mampu memecahkan masalah, dan tingkat kreatifitas dan pola pikir pengembangan untuk menciptakan sesuatu yang baru sebagai bentuk pencapaian kreatifitas dari materi yang telah didapatkan serta level-level permainan yang disajikan.

Aesthetics

Respons emosional yang diinginkan yang muncul dalam diri pemain, ketika mereka berinteraksi dengan permainan adalah naratif (kemampuan menjelaskan, memahami, mengelompokkan dan sebagainya), tantangan (kemampuan menyelesaikan permainan dengan pencapaian waktu terbaik), kreatifitas (ruang kebebasan menggabungkan, merakit komponen perangkat menjadi sebuah peralatan baru)

Dynamics

Perilaku run-time dari mekanisme yang bekerja pada pemain dari waktu ke waktu pada permainan ini antara lain ; daya ingat, analisis, penghargaan, penyelesaian masalah dan kreatifitas.

Components

Elemen atau karakteristik permainan untuk memberikan umpan balik kepada para pemain antara lain; level, point, Mencari, mengelompokkan, memasang, analisis dan pengembangan

Mechanics

Aturan permainan, pemain diminta untuk memulai dengan membaca dan memahami materi kemudian memahami bentuk alat secara 3D menggunakan AR. Sebagai tahap pemahaman materi pemain diwajibkan bermain, pemain tidak akan ke materi berikutnya atau tidak dapat melanjutkan belajar jika materi sebelumnya, belum selesai atau belum berhasil. Permainan sederhana sudah dilalui seluruhnya pemain akan disuguhkan dengan permainan tinggal tinggi atau berikutnya yang merupakan permainan analisis dan pengembangan kemampuan berfikir.

Platforms

Platform untuk mengimplementasikan mekanisme permainan berupa android dengan minimum spesifikasi android 7.0.0

Cost

Biaya dan investasi utama dalam penngembangan proyek ini adalah untuk riset, penelitian, pengembangan desain ui/ux dan aset baik 2D maupun 3D .

Materi Perangkat dan Topologi Jaringan Komputer

Materi perangkat dan topologi jaringan komputer yang disajikan pada materi berdasarkan bahan ajar yang ada di SMK/SMA sederajat dan Perguruan tinggi yang menerapkan materi Jaringan komputer. Materi yang disajikan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 List Materi Pembelajaran Perangkat dan Topologi Jaringan Komputer

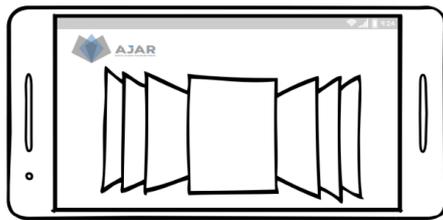
| No | Materi | Deskripsi | Jenis |
|----|-----------------|--|--------------------|
| 1 | Connector Rj-45 | Konektor kabel ethernet yang digunakan di dalam topologi jaringan berbasis LAN atau local are networking maupun topologi yang lain | Perangkat Jaringan |
| 2 | Connector BNC-T | Konektor Bayonet Neill Conceiman | Perangkat Jaringan |
| 3 | Lan Card | NIC Network Interface Card atau LAN Card merupakan perangkat keras jaringan | Perangkat Jaringan |
| 4 | Wireless Card | Perangkat yang hamper pastiada disemua laptop keluaran terbaru | Perangkat Jaringan |
| 5 | Router | Perangkat keras jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan. | Perangkat Jaringan |
| 6 | Switch | Sebuah perangkat jaringan pada komputer yang menghubungkan perangkat | Perangkat Jaringan |
| 7 | Modem | Sebuah akronim dari modulator demodulator. | Perangkat Jaringan |

Rancangan Layar

Berdasarkan tahapan dan analisa yang sudah dilakukan maka rancangan aplikasi yang dibangun sebagai berikut:

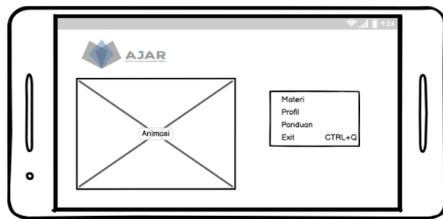
1. Rancangan Layar Utama

Perancangan interface tampilan utama terdiri dari 2 tampilan (1) splash screen dan (2) tampilan menu utama aplikasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. (1) Rancangan Layar splash screen

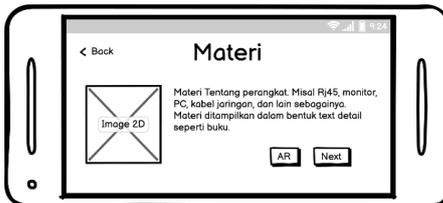
Splash screen hanya ketika aplikasi pertama kali di jalankan dan akan langsung beralih menuju ke tampilan menu utama yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. (2) Rancangan layar Menu Utama

2. Rancangan Layar Materi

Perancangan interface materi pembelajaran dan pengenalan perangkat jaringan komputer seperti yang ditunjukkan pada gambar 7.

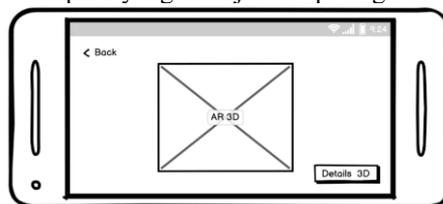


Gambar 7. Rancangan Layar Materi Pembelajaran dan Pengenalan perangkat jaringan komputer

Pada gambar 7 Image 2D merupakan gambar bentuk perangkat secara dua dimensi berikut materi secara narasi atau deskripsi detail dari perangkat yang ditampilkan. Tombol AR untuk melihat secara detail melalui gambar tiga dimensi yang dapat dirotasi atau diputar, diperbesar dan diperkecil. Tombol next untuk melanjutkan ke materi berikutnya materi disajikan dengan urutan perangkat dasar sampai dengan perangkat lanjutan.

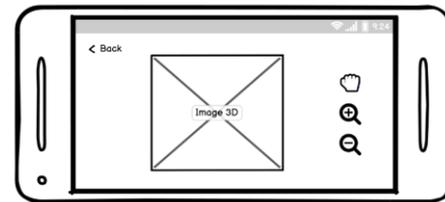
3. Rancangan Layar AR Perangkat Jaringan

Perancangan interface AR perangkat jaringan komputer seperti yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Rancangan Layar Scan/Pindai Marker Perangkat Jaringan

Pada gambar 8, AR 3D merupakan tangkapan layar dari perangkat handphone untuk memindai marker yang ada pada buku marker. Pencahayaan menjadi kunci agar marker dapat terdeteksi kemudian bentuk tiga dimensi akan muncul jika marker dapat dideteksi. Tombol 3D digunakan untuk melihat detail marker tangkapan layar seperti yang ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 9. Rancangan Layar Detail 3D

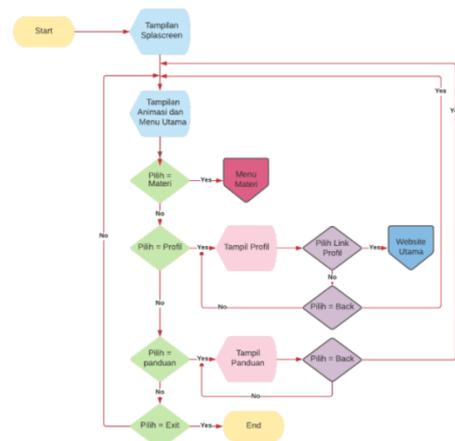
Pada gambar 9, image 3D akan menampilkan bentuk tiga dimensi dari perangkat yang telah dipindai sebelumnya. Icon tangan digunakan untuk merotasi gambar 3600 untuk melihat secara detail bentuk jaringan komputer secara detail. Symbol + digunakan untuk memperbesar bentuk 3 dimensi, - digunakan untuk memperkecil tampilan tiga dimensi perangkat yang ditampilkan.

Analisis Fungsional dan Cara Kerja

Cara kerja dari aplikasi ini digambarkan dengan menggunakan flowchart sebagai berikut :

1. Flow Menu Utama

Flow prototype materi perangkat jaringan komputer digambarkan menggunakan flowchar, seperti yang ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Flowchart Menu Utama

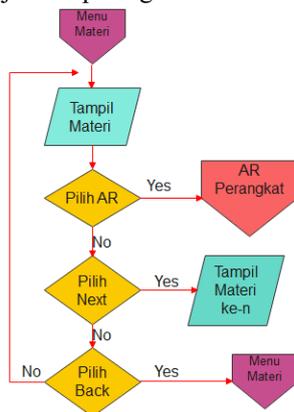
Pada gambar 6 di atas merupakan flow prototype aplikasi dari awal untuk memilih menu-menu yang ada, diterangkan sebagai berikut :

- a. Start
- b. Tampilan splash screen
- c. Tampilan animasi dan menu utama
- d. Pilih menu materi, maka akan menampilkan materi yang pertama.

- e. Pilih menu profil, maka akan menampilkan profil pengguna yang didaftarkan untuk menggunakan aplikasi ini, jika memilih back maka akan kembali ke menu utama.
- f. Pilih menu panduan, maka akan menampilkan panduan, jika pilih back maka akan kembali ke menu utama.
- g. Pilih exit, maka akan muncul pilihan yakin untuk keluar dari aplikasi ya atau tidak.

2. Flow Materi

Flow materi perangkat jaringan komputer digambarkan menggunakan flowchar, seperti yang ditunjukkan pada gambar 11.

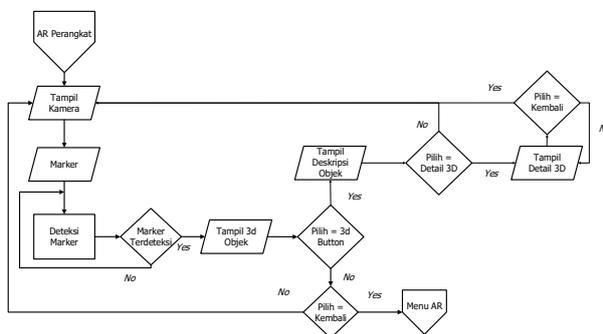


Gambar 11. Flowchart Materi

Pada gambar 11 diatas merupakan *flow* materi. Pada tampilan materipilih AR maka akan menampilkan AR perangkat, atau dapat memilih next maka akan menuju ke materi berikutnya, jika memilih back maka akan kembali ke menu materi atau tetap akan berada pda tampilan materi.

3. Flow AR Perangkat

Flow AR perangkat jaringan komputer digambarkan menggunakan flowchar, seperti yang ditunjukkan pada gambar 12.



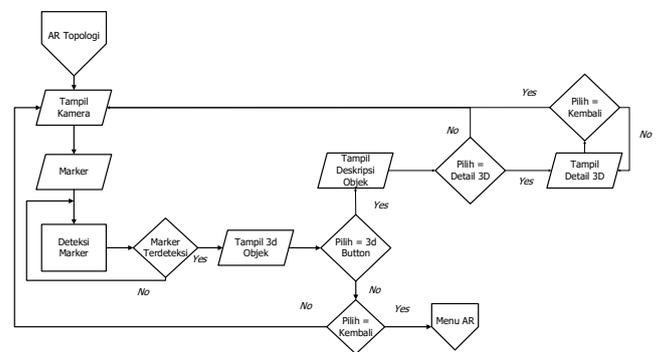
Gambar 12. Flowchart Cara Kerja Augmented Reality Perangkat Pada Camera Handphone

Pada *flowchart* ini menjelaskan cara kerja dari menu AR perangkat. Apabila menu AR perangkat di tekan, akan diarahkan ke tampilan layar AR perangkat yang langsung terkoneksi dengan kamera *handphone*,

lalu pengguna mengarahkan kamera ke marker, aplikasi mendeteksi *marker* tersebut apabila terdeteksi akan muncul objek 3D beserta 3D *button* untuk menuju ke laman deskripsi. Dilaman deskripsi akan terdapat deskripsi dari objek dan tombol detail 3D, jika tombol detail 3d ditekan akan menuju ke laman detail 3D jika telah selesai ke laman detail 3D akan ada tombol kembali untuk menuju ke laman AR perangkat. Di laman AR perangkat akan ada tombol kembali untuk menuju ke menu AR Gambar *flowchart* seperti gambar 12 diatas.

4. Flow AR Topologi

Flow AR Topologi jaringan komputer digambarkan menggunakan *flowchart*, seperti yang ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Flowchart Cara Kerja Augmented Reality Topologi Pada Camera Handphone

Pada *flowchart* ini menjelaskan cara kerja dari menu AR topologi. Apabila menu AR topologi di tekan, akan diarahkan ke tampilan layar AR topologi yang langsung terkoneksi dengan kamera *handphone*, lalu pengguna mengarahkan kamera ke marker, aplikasi mendeteksi marker tersebut apabila terdeteksi akan muncul objek 3D beserta 3D *button* untuk menuju ke laman deskripsi. Dilaman deskripsi akan terdapat deskripsi dari objek dan tombol detail 3D, jika tombol detail 3d ditekan akan menuju ke laman detail 3D jika telah selesai ke laman detail 3D akan ada tombol kembali untuk menuju ke laman AR perangkat. Di laman AR perangkat akan ada tombol kembali untuk menuju ke menu AR gambar *flowchart* seperti gambar 13 diatas.

Tampilan Layar

Hasil dari rancangan dan analisa yang telah dilakukan berikutnya dilakukan pengkodean program. Berikut merupakan tampilan hasil program:

1. Tampilan Layar *SplashScreen*

Pada saat pertama kali aplikasi dijalankan, akan muncul tampilan layar *Splashscreen*. *Splashscreen* adalah suatu kondisi yang digunakan untuk menggambarkan image atau gambar yang muncul pada saat sebuah aplikasi atau program dalam proses loading. Bentuk *splashscreen* tidak selalu berbentuk satu image penuh yang akan menutupi seluruh layar

Smartphone, terkadang juga hanya muncul dalam bentuk yang kecil, *Splashscreen* ini digunakan pada aplikasi sebagai *feedback* bahwa aplikasi tersebut sedang dalam proses loading. Seperti pada gambar 14 berikut:



Gambar 14. Tampilan Layar *SplashScreen*

2. Tampilan Layar Menu Utama

Tampilan layar Menu Utama akan tampil sesaat setelah tampilan *Splashscreen*. Tampilan layar menu utama adalah tampilan utama dari aplikasi tersebut, yang artinya pada tampilan inilah kita mengoperasikan fungsi-fungsi yang lainnya seperti, Materi, Panduan, *Profil*, dan Keluar. Seperti pada gambar 15 berikut :



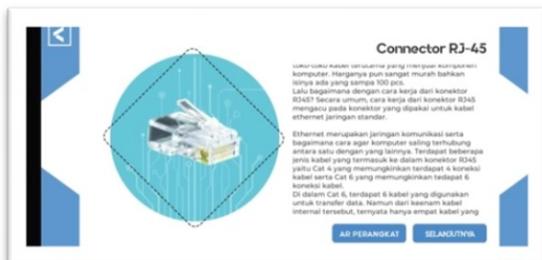
Gambar 15. Tampilan Layar Menu Utama

3. Tampilan Layar Materi

Untuk materi perangkat komputer dan jaringan komputer terdiri dari 7 materi perangkat dan 4 materi jaringan sebagai berikut :

a. Materi Pengenalan Connector RJ 45

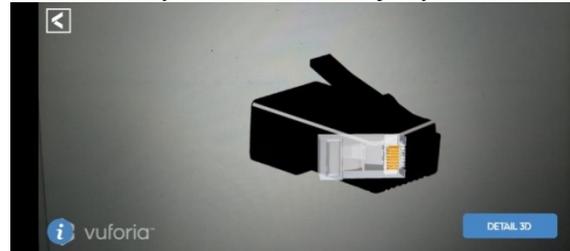
Tampilan layar pengenalan connector RJ 45 akan tampil ketika user memilih menu materi pada menu utama Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Layar Materi Pengenalan Connector RJ 45

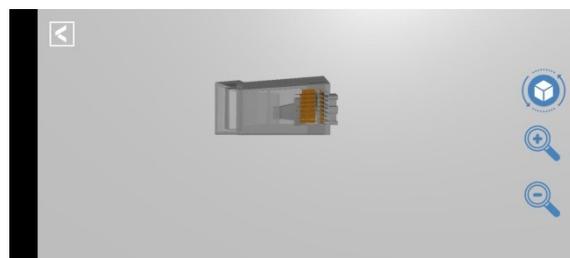
Scroll layar ke bawah untuk membaca materi secara lengkap. Untuk melihat bentuk perangkat lebih

detail klik tombol AR Perangkat, untuk membaca materi berikutnya klik tombol selanjutnya.



Gambar 17. Tampilan Layar AR Perangkat

Gambar 17 Untuk melihat detail dari perangkat yang telah berhasil discan klik tombol "Detail 3D".



Gambar 18. Tampilan Layar Detail 3D

Gambar 18 Untuk melihat atau mempelajari perangkat yang telah ditampilkan secara detail dapat klik *roued*, perbesar dan perkecil dari bentuk 3D yang ditampilkan.

b. Materi Peengenalan Connector BNC/T

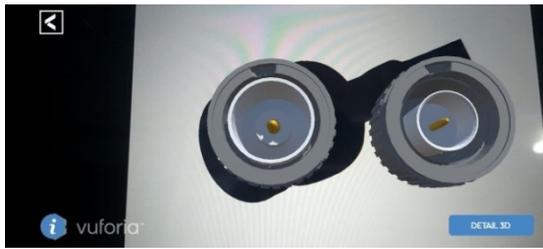
Tampilan layar pengenalan connector BNC/T akan tampil ketika user klik tombol lanjutkan setelah materi



connector RJ45.

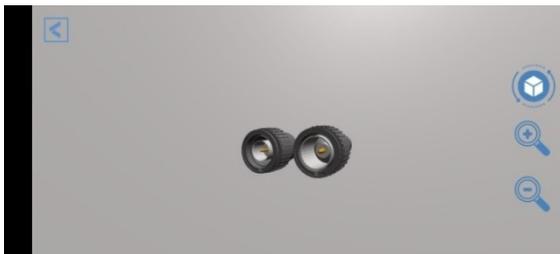
Gambar 19 Tampilan Materi Pengenalan Connector BNC/T

Gambar 19 Scroll layar ke bawah untuk membaca materi secara lengkap. Untuk melihat bentuk perangkat lebih detail, klik tombol "AR Perangkat", untuk membaca materi berikutnya klik tombol selanjutnya.



Gambar 20 Hasil Scan marker Connector BNC/T

Gambar 20 Untuk melihat detail dari perangkat yang telah berhasil discan klik tombol “Detail 3D”



Gambar 21 1Detail 3D Connector BNC/T

Gambar 21 Untuk melihat atau mempelajari perangkat yang telah ditampilkan secara detail dapat klik routed, perbesar dan perkecil dari bentuk 3D yang ditampilkan.

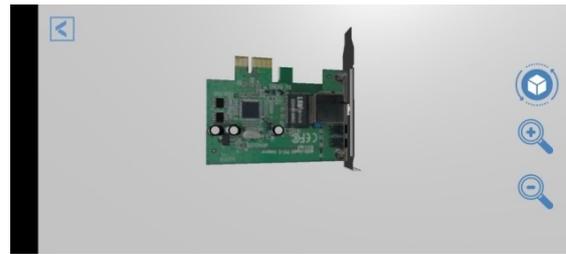
c. Materi Pengenalan Lan Card

Tampilan layar pengenalan lan card akan tampil ketika user klik tombol lanjutkan setelah materi connector BNC/T



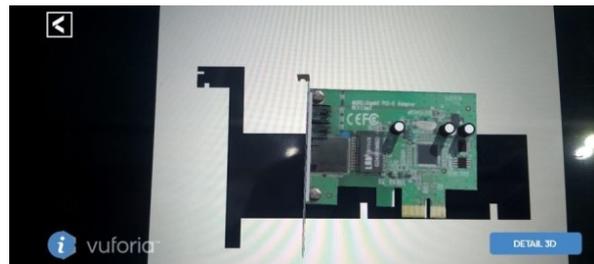
Gambar 22 Tampilan Materi Pengenalan Lan Card

Gambar 22 Scroll layar ke bawah untuk membaca materi secara lengkap. Untuk melihat bentuk perangkat lebih detail, klik tombol “AR Perangkat”, untuk membaca materi berikutnya klik tombol selanjutnya.



Gambar 23 Hasil Scan Marker Lan Card

Gambar 23 Untuk melihat detail dari perangkat yang telah berhasil discan klik tombol “Detail 3D”.



Gambar 24 Detail 3D Lan Card

Gambar 24 Untuk melihat atau mempelajari perangkat yang telah ditampilkan secara detail dapat klik routed, perbesar dan perkecil dari bentuk 3D yang ditampilkan.

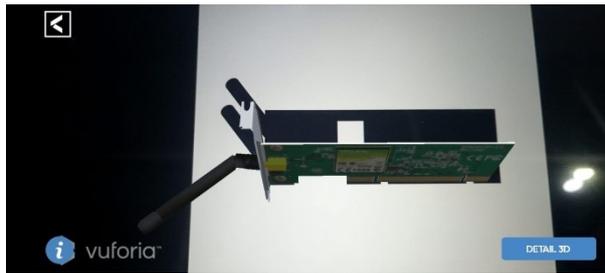
d. Materi Pengenalan Wireless Card

Tampilan layar pengenalan Wireless Card akan tampil ketika user klik tombol lanjutkan setelah materi lan card.



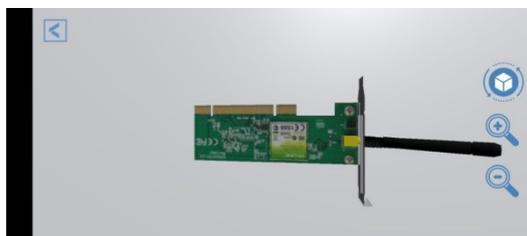
Gambar 25 Tampilan Materi Pengenalan Wireless Card

Gambar 25 Scroll layar ke bawah untuk membaca materi secara lengkap. Untuk melihat bentuk perangkat lebih detail, klik tombol “AR Perangkat”, untuk membaca materi berikutnya klik tombol selanjutnya.



Gambar 26 Hasil Scan Marker *Wireless Card*

Gambar 26 Untuk melihat detail dari perangkat yang telah berhasil discan klik tombol “Detail 3D”



Gambar 27 Detail *Wireless Card*

Gambar 27 Untuk melihat atau mempelajari perangkat yang telah ditampilkan secara detail dapat klik routed, perbesar dan perkecil dari bentuk 3D yang ditampilkan.

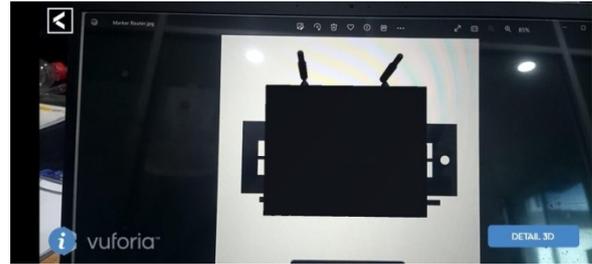
e. Materi Pengenalan Router

Tampilan layar pengenalan Router akan tampil ketika user klik tombol lanjutkan setelah materi *connector Wireless Card*.



Gambar 28 Tampilan Materi Pengenalan Router

Gambar 28 *Scroll* layar ke bawah untuk membaca materi secara lengkap. Untuk melihat bentuk perangkat lebih detail, klik tombol “AR Perangkat”, untuk membaca materi berikutnya klik tombol selanjutnya.



Gambar 29 Hasil Scan Marker Router

Gambar 29 Untuk melihat detail dari perangkat yang telah berhasil discan klik tombol “Detail 3D”.

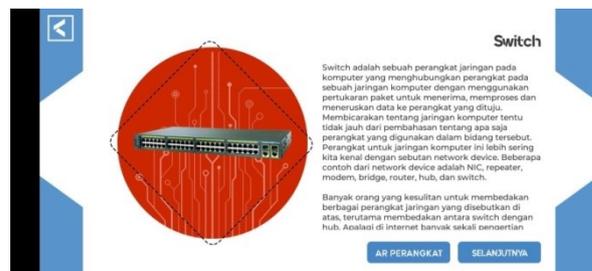


Gambar 30 Detail 3D Router

Gambar 30 Untuk melihat atau mempelajari perangkat yang telah ditampilkan secara detail dapat klik routed, perbesar dan perkecil dari bentuk 3D yang ditampilkan.

f. Materi Pengenalan Switch

Tampilan layar pengenalan switch akan tampil ketika user klik tombol lanjutkan setelah materi router



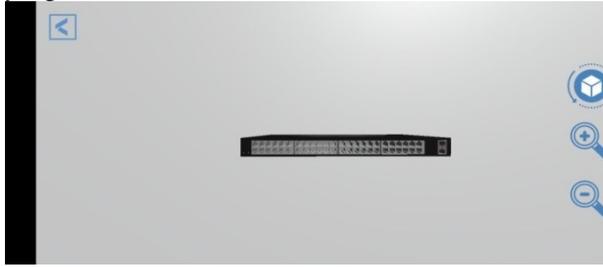
Gambar 31 Tampilan Materi Pengenalan *Switch*

Gambar 31 *Scroll* layar ke bawah untuk membaca materi secara lengkap. Untuk melihat bentuk perangkat lebih detail, klik tombol “AR Perangkat”, untuk membaca materi berikutnya klik tombol selanjutnya



Gambar 32 Hasil Scan Marker Switch

Gambar 32 Untuk melihat detail dari perangkat yang telah berhasil discan klik tombol “Detail 3D”.



Gambar 33 Detail 3D Switch

Gambar 33 Untuk melihat atau mempelajari perangkat yang telah ditampilkan secara detail dapat klik routed, perbesar dan perkecil dari bentuk 3D yang ditampilkan.

g. Materi Pengenalan Modem

Tampilan layar pengenalan Modem akan tampil ketika user klik tombol lanjutkan setelah materi *switch*.



Gambar 34 Tampilan Materi Pengenalan Modem

Gambar 34 *Scroll* layar ke bawah untuk membaca materi secara lengkap. Untuk melihat bentuk perangkat lebih detail, klik tombol “AR Perangkat”, untuk membaca materi berikutnya klik tombol selanjutnya



Gambar 35 Hasil Scan Marker

Gambar 35 Untuk melihat detail dari perangkat yang telah berhasil discan klik tombol “Detail 3D”



Gambar 36 Detail 3D Modem

Gambar 36 Untuk melihat atau mempelajari perangkat yang telah ditampilkan secara detail dapat klik routed, perbesar dan perkecil dari bentuk 3D yang ditampilkan.

Setelah selesai dari materi pengenalan perangkat maka pada aplikasi akan tampil peralihan menuju ke materi berikutnya



Gambar 37 Selesai Materi Perangkat

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, perancangan serta penerapan GMC maka dapat dihasilkan model materi pembelajaran interaktif yang tidak terbatas, aktual, mengasah keterampilan dan kemampuan melalui *serious game*, serta disajikan dalam bentuk seperti asli berbasis *augmented reality*. Model pembelajaran yang berhasil dibuat dapat dikembangkan sampai dengan materi topologi jaringan dan evaluasi pembelajaran yang dapat disajikan dengan *game* sederhana agar lebih menarik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. R. Fachrudin and S. Asmiatun, “Penerapan Web Based Augmented Reality 3D pada Game Puzzle Interaktif Kerangka Manusia,” *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 2, p. 251, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i2.17336.
- [2] M. Syafrizal, *Pengantar Jaringan Komputer*. Yogyakarta: ANDI., 2005.
- [3] A. Gounaridou, E. Siamtanidou, and C. Dimoulas, “A serious game for mediated education on traffic behavior and safety awareness,” *Educ. Sci.*, vol. 11, no. 3, 2021, doi: 10.3390/educsci11030127.
- [4] B. Clinton, “Pengguna Internet di Indonesia Tembus 212,9 Juta di Awal 2023,” *Kompas.com*, 2023. [Online]. Available:

- <https://tekno.kompas.com/read/2023/02/13/19300087/pengguna-internet-di-indonesia-tembus-212-9-juta-di-awal-2023?page=all>.
- [5] F. Bellalouna, "Use Case of the Application of the Optical-See-Through Augmented Reality Technology in the Engineering Context," *Procedia CIRP*, vol. 106, pp. 3–8, 2022, doi: 10.1016/j.procir.2022.02.146.
- [6] I. N. Sukajaya, I. K. E. Purnama, and M. H. Purnomo, "Intelligent Classification of Learner's Cognitive Domain using Bayes Net, Naïve Bayes, and J48 Utilizing Bloom's Taxonomy-based Serious Game," *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 10, no. 2, pp. 46–52, 2015, doi: 10.3991/IJET.V10I2.4451.
- [7] W. Mestadi, K. Nafil, R. Touahni, and R. Messoussi, "An Assessment of Serious Games Technology: Toward an Architecture for Serious Games Design," *Int. J. Comput. Games Technol.*, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/9834565.
- [8] N. Arulanand, A. RameshBabu, and P. K. Rajesh, "Enriched learning experience using augmented reality framework in engineering education," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 172, no. 2019, pp. 937–942, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.05.135.
- [9] L. W. Anderson *et al.*, *Taxonomy for Assessing a Revision OF BLOOM'S TaxONOMY OF EducatiONal Objectives*. 2001.
- [10] M. Aparicio, T. Oliveira, F. Bacao, and M. Painho, "Gamification: A Key Determinant of Massive Open Online Course (MOOC) Success," *Inf. Manag.*, 2018, doi: 10.1016/j.im.2018.06.003.
- [11] M. A. Harris, "Maintenance of behaviour change following a community-wide gamification based physical activity intervention," *Prev. Med. Reports*, vol. 13, no. November 2018, pp. 37–40, 2019, doi: 10.1016/j.pmedr.2018.11.009.
- [12] F. Escribano, "Gamification Model Canvas Evolution for Design Improvement: Player Profiling and Decision Support Models," *Fund. Iberoam. del Conoc.*, pp. 1–6, 2017.
- [13] C. S. González-González, V. Muñoz-Cruz, P. A. Toledo-Delgado, and E. Nacimiento-García, "Personalized Gamification for Learning: A Reactive Chatbot Architecture Proposal," *Sensors*, vol. 23, no. 1, 2023, doi: 10.3390/s23010545.