

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PERANGKAT KERAS JARINGAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA PLATFORM ANDROID

Saidina Hamzah^{1*}, Denny Kurniadi²

¹Prodi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Jl. Prof.Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang

*Corresponding author, e-mail : hamzaahsaid@gmail.com

ABSTRAK

Keterbatasan jumlah media proyektor dan perangkat keras jaringan di SMK N 2 Kota Padang menyebabkan kegiatan pembelajaran khususnya Teknologi WAN (*Wide Area Network*) tidak optimal. Kegiatan pembelajaran materi jadi bersifat satu arah dan tidak menarik. Sekolah melarang siswa meminjam perangkat keras jaringan, maka proses pengenalan bentuk fisik perangkat jaringan hanya pada saat kegiatan praktikum. Kegiatan pembelajaran tersebut menyebabkan penggunaan waktu pelajaran tidak efisien. Siswa seringkali menyalahgunakan penggunaan *Smartphone* disekolah yaitu sebagai media hiburan. Media Pembelajaran Perangkat Keras Jaringan ARSchool ini dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode *Marker Based Tracking* pada teknologi *Augmented Reality* dimanfaatkan untuk menampilkan objek tiga dimensi (3D) di *Smartphone Android*. Objek 3D perangkat jaringan didesain menggunakan aplikasi Blender. Pembuatan media berlandaskan pada silabus Teknologi WAN yang digunakan sekolah. Perancangan media menggunakan aplikasi Unity dan Vuforia sebagai database *image target* atau *marker*. Dengan media pembelajaran ini, siswa dapat dengan mudah mempelajari perangkat keras jaringan teknologi WAN di mana saja dan kapan saja. Uji kelayakan menunjukkan media pembelajaran ini sangat praktis (95,45%) dan sangat valid (94,7%). Media ini dilengkapi dengan penjelasan bagian-bagian perangkat yang ditampilkan dalam bentuk teks, gambar dan audio.

Kata kunci : Media Pembelajaran, Augmented Reality, Android, Perangkat Keras Jaringan.

ABSTRACT

The limitedness number of teaching media such as projector and networking hardware in SMK N 2 of padang causes the learning activities especially WAN (Wide Area Network) Technology to be not optimal. Therefore, the material learning activities become one-way and unattractive. The school prohibit students to borrow networking hardware, so that the process of recognizing the physical form of network devices occurs only during laboratory activities. These learning causes inefficient use of study time. Students often abuse the use of smartphones in school as entertainment media. ARSchool networking Hardware Learning Media was developed to overcome this problem. The Marker Based Tracking Method of Augmented Reality technology was utilized to display three-dimensional objects (3D) on an Android Smartphone. The 3D objects of network devices was designed by using the Blender application. The making of media was based on WAN Technology syllabus used by school. The design of media used Unity and Vuforia application as database of image target or marker. With this learning, students could easily learn the networking hardware of WAN Technology anywhere and anytime. The feasibility test shows that this learning media is very practical (95,45%) and very valid (94,47%). This media is equipped with the explanation of parts of the devices that is displayed in the form of text, image and audio

Keywords: Learning Media, Augmented Reality, Android, Network Hardware.

I. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah sekolah menengah yang mempersiapkan siswa dalam hal keterampilan untuk mengerjakan pekerjaan dalam bidang yang dipelajari [1]. Dalam hal ini, siswa dituntut untuk mampu menguasai bidang jurusan yang dipilih. Pada mata pelajaran teknologi WAN di jurusan Teknik Komputer jaringan (TKJ), siswa melakukan konfigurasi pada *router*, *switch* dan modem. Sebelum melakukan konfigurasi, siswa harus mengetahui atau mengenal bentuk fisik perangkat jaringan yang akan dikonfigurasi tersebut. Keterbatasan jumlah alat dan peraturan di SMK N 2 Kota Padang yang tidak memperbolehkan siswa membawa alat untuk di pelajari baik di sekolah maupun di luar sekolah, menyebabkan proses pengenalan alat dilakukan ketika kegiatan belajar praktikum. Penggunaan waktu pelajaran yang tidak efektif menyebabkan tidak tercapainya indikator-indikator yang tercantum pada silabus.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Bapak Deri Oktavernando, S.Pd yang merupakan Kepala Jurusan TKJ SMK N 2 Kota Padang (30 November 2018), diketahui bahwa jumlah perangkat keras jaringan belum lengkap untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Pihak sekolah telah meringankan peraturan mengenai *smartphone* bagi siswa. Siswa menggunakan *smartphone* baik di jam pelajaran maupun di luar jam pelajaran. Fitur yang di akses berupa hiburan dan sosial media. Dengan memanfaatkan kelonggaran peraturan ini, maka dikembangkan media pembelajaran perangkat keras jaringan. Aplikasi pembelajaran merupakan salah satu media pendidikan yang bertujuan untuk mendukung kegiatan proses belajar dan mengajar.

Ada 2 jenis media pembelajaran yaitu media linear dan media interaktif [2]. Jika suatu media tidak memiliki kontrol oleh user atau pengguna maka media itu disebut linier. Interaktif adalah media yang memberikan wewenang kontrol kepada user atau pengguna.

Android adalah sistem operasi (OS) berbasis Linux bersifat *open source* sehingga para pembuat aplikasi dapat dengan bebas memodifikasi dan mengembangkan aplikasi pada OS android. Survey yang dilakukan opera di tahun 2013, memperlihatkan 10% pengguna android di Indonesia adalah anak dengan tingkat pendidikan SMP hingga SMA/ sederajat [3]. Untuk itu, pemanfaatan teknologi yang terdapat pada Android menjadi media pembelajaran sangat diperlukan.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memadukan objek virtual 2 dimensi maupun 3 dimensi kedalam dunia nyata dalam bentuk proyeksi [4]. AR mampu membuat siswa tertarik, terinspirasi dan termotivasi untuk mengeksplorasi dan

melakukan pengendalian dari perspektif yang berbeda [5]. *Marker Based Tracking* adalah salah satu metode *augmented reality* yang mengidentifikasi gambar pola dalam bentuk 2D (dua dimensi) [6]. Metode ini memerlukan gambar dengan pola yang unik. Sehingga proses *tracking* tidak terlalu lama karena kamera kesulitan dalam mengenali atau membedakan pola.

Dalam pengembangan AR, beberapa komponen penting yang diperlukan yaitu [7] : *Smartphone*, Berfungsi sebagai perangkat yang digunakan untuk mengendalikan proses yang akan terjadi dalam sebuah aplikasi. Penggunaan *smartphone* ini disesuaikan dengan kondisi dari aplikasi yang akan digunakan. Kemudian aplikasi akan ditampilkan melalui layar pada *smartphone*. *Marker*, berfungsi sebagai gambar yang digunakan untuk proses *tracking* pada saat aplikasi digunakan. Kamera, berfungsi sebagai sensor perekam, kemudian *smartphone* akan memproses gambar yang ditangkap. Jika kamera menangkap gambar yang diidentifikasi sebagai marker, maka *smartphone* akan mengkalkulasikan posisi dan jarak untuk menampilkan objek 3D di atas *marker* tersebut.

Unity 3D adalah suatu game engine yang selalu berkembang dan berfungsi sebagai aplikasi pengembangan game multi platform yang dirancang agar *easy to use*[8]. Penggunaan *asset store* pada unity membantu dalam pembuatan aplikasi. Pembuatan objek 3D menggunakan blender. Blender merupakan sebuah aplikasi yang bersifat *opensource* digunakan untuk merancang objek 3D dan Animasi.

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) yang memungkinkan AR pada perangkat *mobile* dapat dikembangkan [9]. Vuforia akan mengenkripsikan marker yang diupload dalam bentuk gambar. Lalu akan dilakukan proses rating, semakin banyak bintang rating pada gambar marker, maka semakin mudah proses pengenalan marker pada *mobile*.

II. METODE PERANCANGAN SISTEM

Analisis Sistem

Analisis sistem bertujuan untuk mengidentifikasi proses-proses yang akan dilalui guna mendapatkan perancangan sistem yang dimaksud [10].

Analisis Sistem Multimedia

Untuk mengidentifikasi bagian-bagian sistem multimedia yang telah diterapkan di SMK N 2 Kota Padang, dilakukan analisis masalah atau kelemahan sistem dan solusi pada sistem media yang sedang berjalan

Analisis kelemahan dan solusi

Kelemahan sistem dan solusi dalam proses belajar dan mengajar Teknologi WAN di SMK N 2

Kota Padang pada sistem yang berjalan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kelemahan sistem dan solusi

No.	Kelemahan	Solusi
1	Proyektor yang digunakan sebagai media pendukung pembelajaran di masing-masing kelas mengalami kerusakan sehingga guru kesulitan dalam menjelaskan materi ajar	Membuat sebuah aplikasi pembelajaran pada Smartphone/ Gadget siswa yang mampu memvisualisasikan materi ajar yang disampaikan guru
2	Terbatasnya jumlah alat perangkat jaringan untuk pembelajaran di SMK N 2 Kota Padang.	Membuat aplikasi berbasis android menggunakan Augmented Reality pada Smartphone siswa yang menampilkan virtual alat jaringan, agar pembelajaran tidak bergantung dengan ketersediaan alat.
3	Proyektor hanya menampilkan gambar dalam bentuk 2D saja, sehingga kurangnya pemahaman siswa tentang bentuk dan struktur alat yang digambar tersebut.	Dengan menggunakan aplikasi AR, siswa mampu memahami lebih baik tentang bentuk dan struktur alat dalam bentuk 3D.
4	Penggunaan alat jaringan hanya boleh digunakan siswa dibawah bimbingan guru bersangkutan.	Dengan aplikasi AR, siswa dapat mempelajari alat jaringan dimanapun dan kapanpun.

Analisis PIECES

Untuk mengidentifikasi masalah utama dari suatu sistem dan memberikan solusi maka dibutuhkan analisis PIECES (*Performance, Information, Economy, dan Service*) [11].

Analisis Kinerja (Performance)

Analisis kinerja adalah proses penyelesaian tugas bisnis agar sasaran tercapai dengan cepat [12]. Faktor *throughput, response time, application design, application complexity, mobility* dan *network* akan menjadi patokan penilaian.

Tabel 2. Analisis kinerja

No	Faktor	Hasil Analisa
1	Troughput	Dalam penyampaian materi kurang maksimal, dari dulu metode yang digunakan oleh guru

		pada prinsipnya sama, mengakibatkan kejenuhan pada siswa dan tidak semua siswa dapat menerima materi karena setiap siswa memiliki tingkat keinginan dan intelegensi yang berbeda. Dengan adanya masalah ketersediaan media proyektor, maka penyampaian materi terkait perangkat keras jaringan menjadi sangat tidak efektif.
2	<i>Response Time</i>	Waktu tanggap para siswa kurang maksimal dalam penyampaian materi.
3	<i>Aplication Design</i>	Tampilan materi ajar dalam bentuk presentasi (power point) yang terkesan kurang menarik, menyebabkan siswa sering merasa bosan dan tidak memperhatikan ataupun mendengar materi yang disampaikan guru.
4	<i>Application complexity</i>	Kurangnya pembahasan secara rinci terkait perangkat keras jaringan karena gambar yang ditampilkan hanya dalam bentuk 2 dimensi dan guru tidak memberikan penjelasan spesifikasi umum perangkat keras jaringan yang diajar.
5	<i>Mobility</i>	Alat yang digunakan dalam pembelajaran hanya dapat digunakan di waktu pembelajaran saja. Sehingga siswa hanya mempelajari alat hanya saat jam pelajaran berlangsung.
		Sistem yang akan dibuat dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.
6	<i>The Network</i>	Pembelajaran membutuhkan koneksi internet hanya ketika pembelajaran yang bersifat praktis (praktikum). Namun untuk pembelajaran bersifat teoritis, koneksi internet tidak dibutuhkan. Sistem yang akan dibuat tidak membutuhkan koneksi internet.

Analisis Informasi (Information)

Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi jumlah dan kejelasan informasi yang akan diberikan [13]. Oleh karena itu informasi harus berkualitas (akurat, relevan dan tepat waktu).

Tabel 3. Analisis informasi

No	Faktor	Hasil Analisa
1	Akurat	Penyampaian informasi masih menggunakan media buku dan proyektor (jika tersedia), gambar yang ditampilkan baik buku maupun proyektor masih bersifat 2D, sehingga informasi yang diberikan

		khususnya bentuk fisik alat menjadi tidak akurat.
2	Relevan	Penyampaian materi berlandaskan pada buku pelajaran dan kompetensi dasar sehingga informasi yang disampaikan sudah sesuai dengan bahan ajar.
3	Tepat Waktu	Penyampaian dengan metode lama membuat siswa jenuh, terkadang siswa harus mempelajari kembali diluar jam pelajaran, karena guru menyampaikan materi dengan mendikte (jika tidak menggunakan proyektor) ataupun membaca slide yang ditampilkan pada proyektor (jika menggunakan proyektor) sehingga penyampaian materi melebihi batas waktu yang telah ditentukan.

Analisis Ekonomi (*Economic*)

Pertimbangan ekonomi akan dilakukan perbandingan dengan sejauh mana manfaat dari sistem lama dalam mendukung proses manajerial pembelajaran.

Tabel 4. Analisis ekonomi

No	Faktor	Hasil Analisa
1	Biaya	Biaya pengadaan sistem yang cukup terjangkau, sesuai dengan manfaat yang didapatkan
2	Manfaat	Manfaat yang dihasilkan kurang maksimal karena memakan waktu yang lama

Analisis Pengendalian (*Control*)

Analisis pengendalian adalah proses analisis terhadap sistem yang diterapkan oleh suatu lembaga pendidikan untuk mengendalikan proses penggunaan data atau informasi kependidikan.

Tabel 5. Analisis pengendalian

No	Faktor	Hasil Analisa
1	Pengendalian alat pembelajaran	Buku, proyektor maupun alat bantu pembelajaran seperti spidol yang kehabisan tinta, biaya pengadaan sama. Sistem baru lebih ekonomis, karena memanfaatkan teknologi smartphone android yang dimiliki siswa

Analisis Efisiensi (*Efficiency*)

Analisis efisiensi adalah meminimalisasi pemborosan sumber daya, waktu, ruang dan apakah efisien dalam proses pembelajaran.

Tabel 6. Analisis efisiensi

No	Faktor	Hasil Analisa
1	Jumlah alat pembelajaran yang digunakan dan waktu	Sistem ini dapat menggantikan peran proyektor, tanpa harus mengeluarkan uang.

Analisis Pelayanan (*Services*)

Fokus analisis pelayanan adalah pada tinjauan sejauh mana kemudahan yang diberikan oleh sistem yang diterapkan dalam kegiatan kependidikan.

Tabel 7. Analisis pelayanan

No	Faktor	Hasil Analisa
1	Sistem Pengajaran	Pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality membantu semangat belajar siswa. Fakta bahwa siswa lebih tertarik dan cepat mengerti jika dihadapkan langsung dengan objek (virtual) sambil mendengarkan penjelasan ataupun membaca penjelasan.

Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis Fungsional

Sistem harus mampu memberikan informasi penjelasan tentang perangkat keras jaringan mulai dari pengenalan, fungsi dan bentuk fisik.

Sistem dapat digunakan dengan mudah dan praktis oleh siswa.

Analisis kebutuhan nonfungsional

Aspek Hardware

Kebutuhan minimum perangkat keras untuk menjalankan aplikasi pembelajaran adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Analisis kebutuhan hardware

<i>Processor</i>	<i>RAM</i>	<i>Internal Storage</i>	<i>API GPU Standard</i>
Cortex-A7	2 GB	16 GB	OpenGL ES 2.0

Aspek Software

Kebutuhan minimum perangkat lunak untuk mendukung aplikasi pembelajaran adalah sebagai berikut.

Tabel 9. Analisis kebutuhan software

<i>Sistem Operasi</i>	<i>Versi</i>
Android	4.1

Perancangan Sistem

Perancangan Konsep

Perancangan konsep akan menyesuaikan silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mata pelajaran Teknologi WAN di SMK N 2 Kota Padang.

Tabel 10. Silabus teknologi wan

<i>Kompetensi Dasar</i>	<i>Indikator Pencapaian Kompetensi</i>	<i>Materi</i>	<i>Waktu (jam pelajaran)</i>
3.1 Menganalisa Jaringan Berbasis Luas	3.1.1 Menentukan persyaratan WAN	1. Interkoneksi Antara Perangkat LAN dan WAN 2. Komunikasi Jaringan Berbasis Luas	16
	3.1.2 Menentukan Spesifikasi WAN	3. Tipe Koneksi WAN	
	3.2.1 Menentukan persyaratan jaringan nirkabel	1. Jaringan Nirkabel	
3.2 Mengevaluasi Jaringan Nirkabel	3.2.2 Menentukan jenis jaringan nirkabel	2. Konfigurasi Jaringan Nirkabel	16
	3.2.3 Menganalisa kebutuhan perangkat jaringan nirkabel	3. Instalasi jaringan nirkabel	
	3.2.4 Menentukan spesifikasi peralatan		

3.4 Memahami Jaringan Fiber Optic	3.4.1 Menjelaskan dasar-dasar Fiber optic	1. Fiber optic	16
	3.4.2 Menerangkan prinsip kerja fiber optic	2. Prinsip kerja fiber optic	
	3.4.3 Menerangkan teknologi fiber optic	3. Teknologi fiber optic	

Perancangan Isi

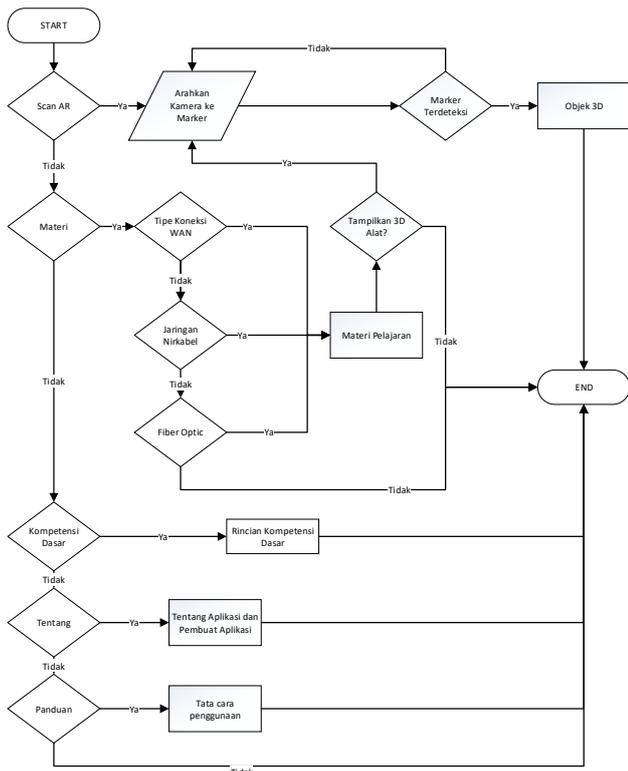
Perancangan isi dibuat berdasarkan kontet yang terdapat pada materi dalam silabus seperti pada tabel berikut.

Tabel 11. Perancangan isi

<i>No</i>	<i>Materi</i>	<i>Konten</i>	<i>Keterangan</i>	
1.	Koneksi WAN	Teks	Teks materi WAN Teks Mikrotik RB series Teks Cisco CSU/DSU Teks Modem Bolt Teks Cisco Communication Server	
		Gambar	Gambar Mikrotik RB series Gambar Cisco CSU/DSU Gambar Modem Bolt Gambar Cisco Communication Server	
		Suara	Suara Materi WAN	
		Teks	Teks materi jaringan nirkabel	
		Teks	Teks antenna omni	
	2.	Jaringan Nirkabel	Gambar	Gambar antenna omni
			Suara	Suara materi jaringan nirkabel
			Teks	Teks materi fiber optic
	3.	Fiber optic	Gambar	Gambar kabel fiber optic
			Suara	Suara materi fiber optic

Perancangan Struktur Aplikasi Flowchart Secara Umum

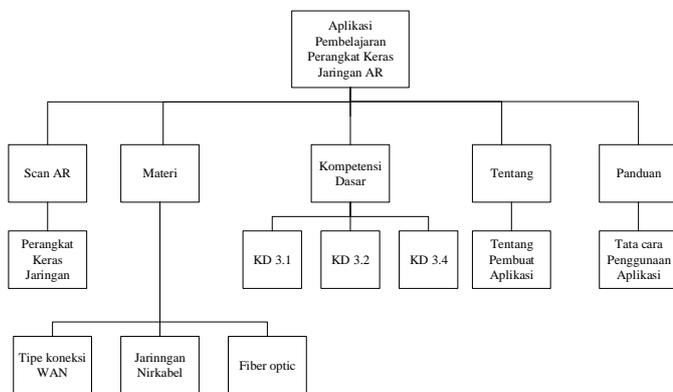
Proses pada aplikasi media pembelajaran secara mendetail dan hubungan antar proses tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Flowchart secara umum

Struktur Aplikasi

Struktur aplikasi adalah bentuk umum rancangan program untuk memudahkan pengguna dalam menjalankan aplikasi. Berikut adalah struktur aplikasi.



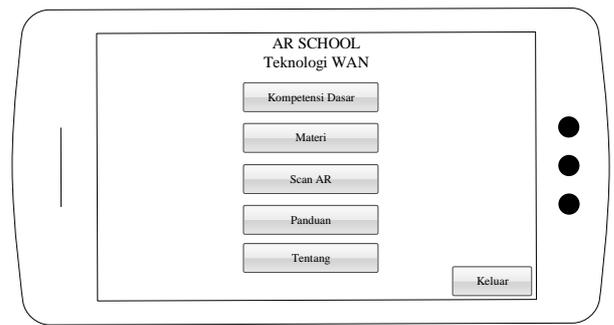
Gambar 2. Struktur aplikasi

Perancangan Grafik

Perancangan grafik dilakukan untuk mendesain antarmuka (interface) media. Berikut adalah perancangannya.

Menu Home

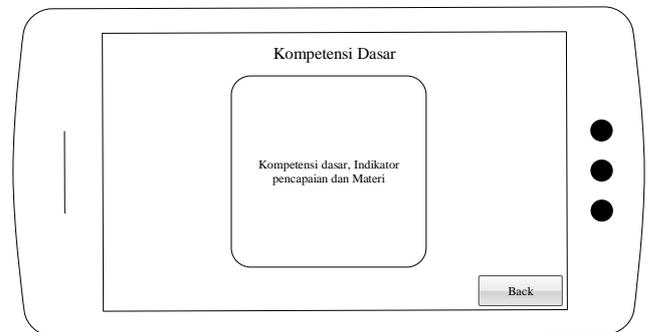
Menu Home menampilkan laman utama pada pengguna dengan tampilan sebagai berikut.



Gambar 3. Tampilan menu home

Menu Kompetensi Dasar

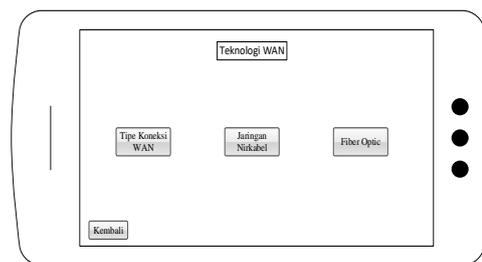
Menu kompetensi dasar menampilkan tentang indicator pencapaian dan materi yang terdapat pada silabus dengan tampilan sebagai berikut.



Gambar 4. Tampilan kompetensi dasar

Menu Materi

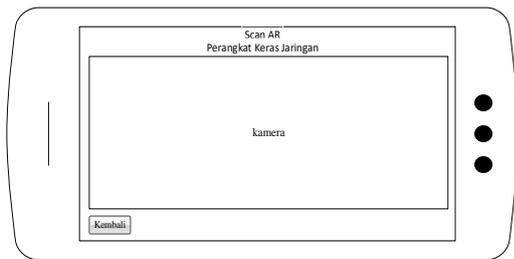
Menu materi menampilkan pilihan materi (pokok pembahasan) yang terdapat pada aplikasi dengan tampilan sebagai berikut.



Gambar 5. Tampilan menu materi

Menu Scan AR

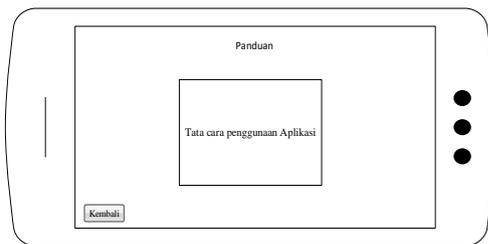
Menu Scan AR menampilkan informasi tentang perangkat keras jaringan dalam bentuk 3D yang terdapat pada aplikasi dengan tampilan sebagai berikut.



Gambar 6. Tampilan menu scan ar

Menu Panduan

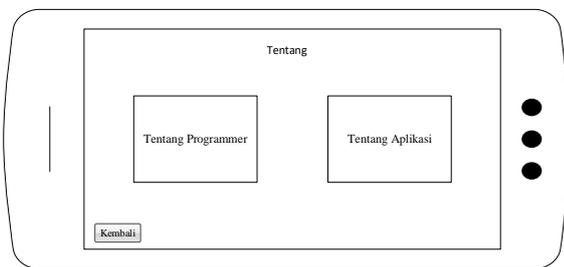
Berisi tentang tata cara penggunaan aplikasi dengan tampilan sebagai berikut.



Gambar 7. Tampilan menu panduan

Menu Tentang

Berisi tentang identitas programmer dan informasi aplikasi dengan tampilan sebagai berikut.



Gambar 8. Tampilan menu tentang

Implementasi (Pengetesan Sistem)

Pengetesan sistem merupakan perancangan apa saja yang akan diuji di dalam sistem. Berikut adalah beberapa unit yang akan diuji.

Tabel 12. Pengetesan sistem

No	Modul	Unit	Hasil pengujian	
			Berhasil	Tidak berhasil
1	Splashscreen	<ol style="list-style-type: none"> Menampilkan halaman awal berupa gambar Mengarahkan ke menu utama 		
2	Menu Utama	<ol style="list-style-type: none"> Halaman tampilan menu utama Mengarahkan ke halaman kompetensi dasar Mengarahkan ke halaman materi pembelajaran Mengarahkan ke halaman scan AR Mengarahkan ke 		

		halaman Hpanduan		
		6. Mengarahkan ke halaman tentang		
		7. Keluar aplikasi		
3	Kompetensi Dasar	<ol style="list-style-type: none"> Tampilan kompetensi dasar Menampilkan teks kompetensi dasar Mengarahkan kembali ke menu utama 		

No	Modul	Unit	Hasil pengujian	
			Berhasil	Tidak berhasil
		<ol style="list-style-type: none"> Tampilan materi pembelajaran Mengarahkan ke materi tipe koneksi WAN Mengarahkan ke materi jaringan nirkabel Mengarahkan ke materi fiber optic 		
4	Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> Menampilkan teks materi Menampilkan suara teks materi Menampilkan gambar materi Tampilan gambar 3D perangkat jaringan Mengarahkan kembali ke menu utama 		
5	Scan AR	<ol style="list-style-type: none"> Menggunakan kamera <i>smartphone/gadget</i> Menampilkan gambar 3D Tombol kembali ke menu utama 		
6	Panduan	<ol style="list-style-type: none"> Tampilan panduan Tampilan teks panduan Tombol kembali ke menu utama 		
7	Tentang	<ol style="list-style-type: none"> Tampilan tentang Tampilan teks tentang Tombol kembali ke menu utama 		

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Rancangan

Hasil dari rancangan tampilan antarmuka media pembelajaran perangkat keras jaringan di SMK N 2 Kota Padang adalah sebagai berikut.

Tampilan Splashscreen

Splashscreen pada media ini menampilkan logo unity sebagai aplikasi perancangan media dan logo yang didesain oleh programmer.



Gambar 9. Splashscreen

Hasil uji coba sistem, *splashscreen* berhasil menampilkan tampilan splash dan berpindah ke laman menu utama.

Tampilan Menu Utama

Pembuatan *user interface* dilakukan untuk media yang dirancang mudah digunakan (*user friendly*) [14]. *Tampilan* menu utama memperlihatkan tombol bagian aplikasi yang didesain menggunakan warna berbeda dan degradasi warna agar tampilan media terlihat menarik.



Gambar 10. Menu utama

Hasil pengujian sistem, tombol-tombol pada menu utama berhasil mengarahkan ke laman submenu yang terdapat pada aplikasi. Dan tombol exit berfungsi untuk mengeluarkan/mematikan aplikasi.

Tampilan Menu Kompetensi Dasar

Menu kompetensi dasar menampilkan indikator pencapaian dan materi yang terdapat pada silabus. Menu ini menggunakan fitur *scroll* untuk melihat isi kompetensi dasar.



Gambar 11. Menu kompetensi dasar

Hasil pengujian sistem, fitur *scroll* berfungsi dengan baik dan tombol *back* mengarahkan laman kembali ke menu utama.

Tampilan Menu Materi

Tampilan menu materi menampilkan opsi judul materi yang terdapat di aplikasi.



Gambar 12. Menu materi

Berdasarkan hasil pengujian sistem, tombol pada menu materi berfungsi dengan baik mengarahkan ke laman materi yang dipilih dan kembali ke laman menu utama.

Wide Area Network (WAN)

Materi WAN menampilkan isi materi tentang wide area network dan penjelasan perangkat yang digunakan seperti pada gambar berikut.



Gambar 13. Materi perangkat wan 1

Tombol lihat gambar akan mengarahkan halaman aplikasi ke halaman 3D perangkat jaringan dengan penjelasan fungsi bagian-bagian perangkat.



Gambar 14. Materi Perangkat WAN Router

Berdasarkan hasil pengujian sistem, tombol sembunyi panel dan tombol back pada laman Router serta CSU/DSU berfungsi dengan baik.



Gambar 15. Materi perangkat wan modem



Gambar 16. Materi perangkat wan server

Berdasarkan hasil pengujian sistem, tombol sembunyi panel dan tombol back pada laman Modem serta Server berfungsi dengan baik.

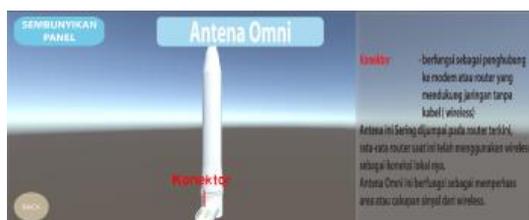
Jaringan Nirkabel

Berisi tentang isi materi jaringan nirkabel dan penjelasan perangkat keras.



Gambar 17. Materi perangkat jaringan nirkabel

Tombol lihat gambar akan mengarahkan halaman ke tampilan objek 3D Antena Omni pada jaringan nirkabel. Tombol next mengarahkan halaman materi perangkat jaringan ke materi klasifikasi jaringan nirkabel.



Gambar 18. Materi jaringan nirkabel antenna

Berdasarkan hasil pengujian sistem, tombol sembunyi panel dan tombol back pada laman Antena berfungsi dengan baik.

Fiber Optik

Berisi tentang isi materi fiber optik dan penjelasan perangkat keras.



Gambar 19. Materi fiber optik

Pada tombol lihat gambar akan menampilkan bentuk 3D perangkat berupa bagian-bagian kabel fiber optik.



Gambar 20. Perangkat fiber optik

Berdasarkan hasil pengujian sistem, tombol sembunyi panel dan tombol back pada laman Fiber Optik berfungsi dengan baik.

Tampilan Menu Scan AR

Menu Scan AR menampilkan perspektif kamera yang digunakan pada *smartphone* lalu akan menampilkan objek 3D berdasarkan marker yang terdeteksi.



Gambar 21. Scan ar

Berdasarkan hasil pengujian sistem, tombol back pada laman Scan AR berfungsi dengan baik dan proses identifikasi *marker* oleh kamera berjalan dengan baik.

Tampilan Menu Panduan

Berisi tentang tata cara penggunaan aplikasi.



Gambar 22. Panduan

Hasil pengujian sistem menunjukkan tombol back berfungsi dengan baik dan laman panduan berhasil menampilkan tampilan cara penggunaan aplikasi.

Tampilan Menu Tentang

Berisi tentang versi aplikasi dan informasi programmer.



Gambar 23. Tentang

Berdasarkan hasil pengujian sistem, laman tentang berhasil menampilkan informasi aplikasi dan informasi programmer. Tombol link Instagram, Facebook dan Youtube berhasil mengarahkan *smartphone* pengguna ke akun media sosial programmer.

Uji Kelayakan

Uji kelayakan yang akan dilakukan yaitu validitas dan praktikalitas. Kedua uji kelayakan ini menggunakan Skala Likert dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

(1)

Keterangan:

P = Nilai akhir

f = Perolehan skor

N = Skor maksimum

Nilai hasil uji kelayakan akan dikategorikan tingkat kepraktisan dan kevalidan berdasarkan tabel kriteria dan skala penilaian berikut.

Tabel 13. Kriteria dan skala penilaian

No	Nilai	Kriteria	
		Validitas	Praktikalitas
1	80% < x ≤ 100%	Sangat valid	Sangat Praktis
2	60% < x ≤ 80%	Valid	Praktis
3	40% < x ≤ 60%	Cukup valid	Cukup praktis
4	20% < x ≤ 40%	Kurang valid	Kurang praktis
5	0% < x ≤ 20%	Tidak valid	Tidak praktis

Uji Validitas

Uji validitas dilakukan pada pakar atau ahli yaitu, Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom dosen Universitas Negeri Padang dan guru mata pelajaran, Bapak Deri Oktavernando, S.Pd Ketua Jurusan TKJ di SMK N 2 Kota Padang. Skor maksimum uji validitas ini sebesar 170. Pertanyaan pada angket validitas terdiri dari beberapa instrumen penilaian, yaitu substansi materi (4 pertanyaan), desain pembelajaran (4 pertanyaan), komunikasi visual (6

pertanyaan) dan pemanfaatan *software* (3 pertanyaan).

Hasil penjumlahan skor instrumen penilaian uji validitas adalah 161. Untuk mendapatkan kriteria validitas, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut.

$$P = \frac{161}{170} \times 100\%$$

$$P = 0,947 \times 100\%$$

$$P = 94,7 \%$$

Nilai persentase hasil uji validitas adalah 94,7%. Berdasarkan Tabel 13. Kriteria dan skala penilaian, media pembelajaran ini Sangat Valid.

Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas dilakukan kepada 25 orang pada siswa dengan konsentrasi jurusan TKJ. Skor maksimum uji praktikalitas ini sebesar 3300. Pertanyaan pada angket praktikalitas terdiri dari beberapa instrumen penilaian, yaitu Efektif (12 pertanyaan), Kreatif (4 pertanyaan), Efisien (3 pertanyaan), Interaktif (4 pertanyaan) dan Menarik (10 pertanyaan).

Hasil penjumlahan skor instrument penilaian uji praktikalitas adalah 3150. Untuk mendapatkan kriteria praktikalitas, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut.

$$P = \frac{3150}{3300} \times 100\%$$

$$P = 0,9545 \times 100\%$$

$$P = 95,45 \%$$

Nilai persentasi hasil uji praktikalitas adalah 95,45%. Berdasarkan Tabel 13. Kriteria dan skala penilaian, media pembelajaran ini Sangat Praktis.

Pembahasan

Penilaian media pembelajaran ARSchool pada pemilihan perangkat keras jaringan dalam bentuk 3D mendapat komentar positif dari salah satu validator, karena menggunakan perangkat dan merk yang familiar. Macam-macam merk perangkat yang digunakan adalah TP-Link (Antena), Bolt (Modem), Mikrotik (Router) dan Cisco (CSU/DSU dan Server). Desain pembelajaran dengan penuh warna akan lebih mudah menarik perhatian siswa [15]. Validator berpendapat bahwa pemilihan warna pada media pembelajaran ini sangat menarik dengan tidak menggunakan pewarnaan pada aplikasi pada umumnya. Komponen-komponen yang setidaknya terdapat pada bahan ajar antara lain: petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi

pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja dan evaluasi [16]. Media pembelajaran ARSchool ini menampilkan kompetensi yang akan dicapai pada menu Kompetensi Dasar. Validator berpendapat bahwa lebih baik menampilkan silabus mata pelajaran secara lengkap agar siswa lebih memahami tahapan pembelajaran. Pada instrument penilaian Tampil Komunikasi Visual, validator mengharapkan adanya penjelasan dalam bentuk audio (suara) baik materi pelajaran maupun penjelasan alat. Media audio visual akan mengoptimalkan proses penyampaian informasi karena mengandung unsur suara dan gambar [17]. Validator berkomentar bahwa pemilihan desain khususnya pada judul aplikasi sebaiknya tidak menyerupai desain tombol. Sebaiknya desain pengembangan media harus sistematis, agar peranannya sebagai penunjang dalam pembelajaran dapat tercapai dengan efektif [18].

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Pengembangan Media Pembelajaran Perangkat Keras Jaringan Berbasis *Augmented Reality* pada Platform Android dengan studi kasus SMK N 2 Kota Padang ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat menghasilkan aplikasi pembelajaran perangkat keras jaringan di SMK N 2 Kota Padang yang membantu siswa dalam proses pembelajaran.
2. Dengan adanya media pembelajaran berbasis AR ini, membantu guru dalam proses penjelasan perangkat keras jaringan pada mata pelajaran Teknologi WAN.
3. Media pembelajaran yang dikembangkan bersifat *offline* (tidak membutuhkan koneksi internet), agar siswa dapat menggunakan aplikasi media pembelajaran dimanapun dan kapanpun.
4. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat menghasilkan aplikasi pembelajaran pengenalan perangkat keras jaringan Teknologi WAN berbasis *Augmented Reality* pada platform Android dengan metode *Marker Based Tracking*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. R. Indonesia, "Keputusan Presiden Republik Indonesia Tentang," pp. 1–11, 1990.
- [2] M. Kamal and A. Hadi, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan Dengan Menggunakan Dreamwever," *J. Vokasional Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 114–119, 2019.
- [3] S. Fatimah and Y. Mufti, "Pengembangan Media Pembelajaran IPA-Fisika Smartphone

Berbasis Android Sebagai Penguat Karakter Sains Siswa," *J. Kaunia*, vol. 10, no. 1, pp. 59–64, 2014.

- [4] B. Satria and Prihandoko, "Implementasi Metode Marker Based Tracking Pada Aplikasi Bangun," pp. 1–5, 2018.
- [5] A. K. Wahyudi, "96-102JNTETI_14-05-18-S2L anks _- author affiliation, abstract," *96 Jnteti*, vol. 3, no. 2, hal. 96–102, 2014.
- [6] R. A. Setyawan and A. Dzikri, "Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 295, 2017.
- [7] M. Riadi, *Augmented Reality (AR)*, 2017 Website: <https://www.kajianpustaka.com/2017/08/augmented-reality-ar.html> diakses tanggal 26 juli 2019
- [8] D. Hidayat and D. Irfan, "Rancang Bangun Aplikasi Denah Kampus Universitas Negeri Padang Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android," *J. Vokasional Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 75–84, 2018.
- [9] I. D. Perwitasari, "Marker Based Tracking Augmented Reality Technique for the Visualization of Human Organs Anatomy Based on Android," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–18, 2018.
- [10] B. Santosa and B. E. Purnama, "Perancangan Studio Mini Berbasis Multimedia Universitas Surakarta," *Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol. 2, no. 2, pp. 1–3, 2011.
- [11] K. Maslahah, "Analisis Sistem Informasi Perpustakaan Iain Surakarta Dengan Pieces," *EduLib*, vol. 1, no. 1, pp. 127–140, 2011.
- [12] H. A. Fatta, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*, 2007. Website: <https://books.google.co.id/books?id=oHi8C1W4N7wC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> diakses tanggal 22 Juli 2019
- [13] A. Supriyatna, P. Studi, and M. Informatika, "Analisis Dan Evaluasi Penerapan Aplikasi Ujian Berbasis Web Dengan Metode Pieces Framework," *SWABUMI VOL III No . 1 , Sept. 2015 ISSN 2355-990X*, vol. III, no. 1, pp. 1–15, 2015.

- [14] S. K. Alfian Nurlifa and Kariyam, “Analisis Pengaruh User Interface Terhadap Kemudahan Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan Seorang Dokter,” *Pros. SNATIF Ke-1 Tahun 2014*, pp. 333–340, 2014.
- [15] R. Paramita, R. G. P. Panjaitan, and E. Arianty, “Pengembangan Booklet Hasil Inventarisasi Tumbuhan Obat Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Manfaat Keanekaragaman Hayati,” *J. IPA Pembelajaran IPA*, vol. 2, no. 2, pp. 83–88, 2019.
- [16] Abdul, M. (2007). Perencanaan pembelajaran. *Bandung, : PT. Remaja Rosdakarya*.
- [17] A. Supriyatna, P. Studi, and M. Informatika, “Analisis Dan Evaluasi Penerapan Aplikasi Ujian Berbasis Web Dengan Metode Pieces Framework,” *SWABUMI VOL III No . 1 , Sept. 2015 ISSN 2355-990X*, vol. III, no. 1, pp. 1–15, 2015.
- [18] N. Sariyani and C. Muryani, “Pengembangan Modul Pembelajaran Geografi Berbasis Peduli Lingkungan Untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Pada Materi Sumber Daya Alam Di Kelas Xi Ips Sma Bina Utama Pontianak,” vol. 3, no. 1, pp. 40–46, 2017.