

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY SEBAGAI PENGUATAN DAN PENUNJANG METODE PEMBELAJARAN DI SMK UNTUK IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013

Mantasia

Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar
ciatatia@yahoo.com,

Hendra Jaya

Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar
hendra070982@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) proses pengembangan Augmented Reality (AR); (2) desain model AR; (3) penerapan teknologi AR; dan (4) hasil pengembangan AR yang dapat dijadikan sebagai penunjang metode pembelajaran di SMK untuk implementasi kurikulum 2013 dapat memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Pengembangan perangkat lunak yang berupa aplikasi AR ini dilaksanakan dengan pendekatan engineering yang tahapannya adalah: analisis, desain, implementasi, dan evaluasi. AR diintegrasikan dengan Kurikulum 2013 menggunakan modul yang berkaitan dengan kaidah-kaidah yang ada dalam pembelajaran saintifik. Penilaian AR melibatkan ahli media dalam proses aplikasi dan penerapannya pada mata pelajaran elektronika Dasar. Penilaian terhadap media terdiri atas aspek: (1) tampilan augmented reality (audio visual) dikategorikan sangat baik; (2) aspek AR dikategorikan sangat baik; dan (3) aspek pemrograman dikategorikan sangat baik; (3) penilaian ahli materi terhadap aspek isi dikategorikan baik; (4) aspek desain pembelajaran dikategorikan sangat baik. Pengembangan teknologi AR untuk mata pelajaran produktif di SMK khususnya dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan metode scientific approach dapat memenuhi kebutuhan peningkatan keterampilan siswa, kognitif, dan afektif siswa serta menjauhkan siswa dalam memahami suatu hal yang abstrak dan kompleks.

Kata Kunci: *Teknologi Augmented Reality, Pembelajaran, Kurikulum 2013.*

DEVELOPING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY AS A METHOD OF STRENGTHENING AND LEARNING METHOD SUPPORT FOR IMPLEMENTATION OF CURRICULUM IN SMK 2013

Abstract

The study aimed to know: (1) the process of Augmented reality (AR) development; (2) the model design AR; (3) the application of technology AR; and (4) the result of development AR that can become as learning method in smk for the implementation of K 13 in SMK, can fulfill the valid criteria, practice, and affective. This research is developmental research. The development of software, it is a augmented reality application, do by the engineering approach where the step such as: design analysis, implementation, and evaluation for integrated augmented reality with Curriculum 2013, in this research create a handbook, relate to the instruction of scientific learning, augmented reality criteria involved an expert of media in a process of application, for subject basic electronic. Standard criteria of media consist of some aspect; (1) the display of augmented reality (audiovisual) was categorized excellent; (2) AR aspect was categorized very good; (3) program aspect was categorized very good. The standard criteria from the expert to the content aspect get the score 4,46 or good, while for learning aspect design get the average score 4,62 or very good. The development of augmented reality technology for productive subject in SMK especially in learning with scientific approach method can fulfill the need of student skill, the students cognitive and affective, and apart the students in understanding an abstract and complex.

Keywords: *Augmented Reality Technology, Learning, Curriculum 2013.*

PENDAHULUAN

Metode pembelajaran yang bersesuaian dengan Kurikulum 2013 yaitu pendekatan ilmiah, kontekstual, berbasis masalah, berbasis proyek, kooperatif, pendekatan pembelajaran komunikatif. Namun, berdasarkan kenyataan di lapangan, banyak guru yang mengeluh dengan kurikulum baru ini dan untuk menerapkan metode pembelajaran yang sesuai membutuhkan perubahan yang signifikan. Dalam proses pelaksanaan Kurikulum 2013, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang sudah menerapkan Kurikulum 2013, tentu ada banyak kendala terutama dari segi metode yang digunakan guru dalam proses pembelajarannya. guru kesulitan menerapkan metode yang disarankan untuk pada Kurikulum 2013 karena guru belum terbiasa menggunakan metodenya. memerlukan waktu yang lebih lama. Pembelajaran berdasarkan Kurikulum 2013 adalah menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific*) melalui pembelajaran yang kontekstual dan konstruktivis dengan proses pembelajaran mengacu pada 5 pengalaman belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Adapun model-model pembelajaran yang dirumuskan dalam kurikulum baru meliputi *discovery/inquiry learning*, *project based learning* dimana siswa menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah, serta *collaborative learning* (Nurhadi, Yasin, & Senduk, 2004). Permasalahan yang muncul adalah seberapa jauh konsep-konsep model pembelajaran tersebut telah terimplementasikan di lapangan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dalam penelitian ini akan dikembangkan aplikasi *Augmented Reality* (Azuma, 1997). Penelitian ini dilaksanakan sebagai salah satu upaya untuk membantu guru memahami metode-metode dan pendekatan pembelajaran untuk mengimplementasikan Kurikulum 2013 yang mencakup metode saintifik, pembelajaran berbasis proyek, dan pembelajaran berbasis masalah yang diperkaya dengan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran dengan pendekatan komunikatif melalui teknologi *Augmented Reality*. Pembelajaran-pembelajaran tersebut merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan belajar aktif memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Sebagai komponen inovasi dalam kurikulum, banyak di antara guru SMK di Indonesia yang belum mengetahui dan mengimplementasikan metode-metode dan pendekatan pembelajaran tersebut dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran di kelas dengan baik. Pendekatan teknologi *Augmented Reality* disusun dengan maksud untuk menyajikan informasi utama secara virtual dan simulasi mengenai metode-metode dan pendekatan tersebut agar guru memiliki pemahaman yang memadai dan selanjutnya dapat menyajikan pembelajaran aktif sesuai tuntutan implementasi Kurikulum 2013 (Kustiawan, 2009). Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) proses pengembangan *Augmented Reality* sebagai penguatan dan penunjang metode pembelajaran di SMK untuk implementasi kurikulum 2013; (2) desain model *Augmented Reality* sebagai penguatan dan penunjang metode pembelajaran di SMK untuk implementasi kurikulum 2013; (3) penerapan teknologi *Augmented Reality* yang dapat dijadikan sebagai penunjang metode pembelajaran di SMK untuk implementasi kurikulum 2013; dan (4) hasil pengembangan *Augmented Reality* yang dapat dijadikan sebagai penunjang metode pembelajaran di SMK untuk implementasi kurikulum 2013 dapat memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

METODE PENELITIAN

Teknologi *Augmented Reality* Sebagai Penguatan dan Penunjang Metode Pembelajaran di SMK untuk Implementasi Kurikulum 2013 ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Pengembangan perangkat lunak yang berupa aplikasi *Augmented Reality* ini dilaksanakan dengan pendekatan *engineering* dimana tahapannya adalah: analisis, desain, implementasi, dan evaluasi. Setelah dihasilkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* untuk diterapkan pada pembelajaran saintifik, selanjutnya dilakukan uji coba terhadap produk yang dikembangkan kepada siswa-siswi SMKN 9 Makassar.

Prosedur penelitian dan pengembangan model Gall, Borg, & Gall, (2003) pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: (1) mengembangkan produk, (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan pertama mengarah kepada pengembangan ter-

hadap suatu produk dan tujuan kedua adalah mengarah kepada validasi. Melalui adaptasi dari berbagai penelitian maka diperoleh *prototype* pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini (diperlihatkan pada Gambar 1). Membangun *prototype* merupakan tahapan dimana draf tersebut direalisasikan dalam bentuk produk aplikasi.

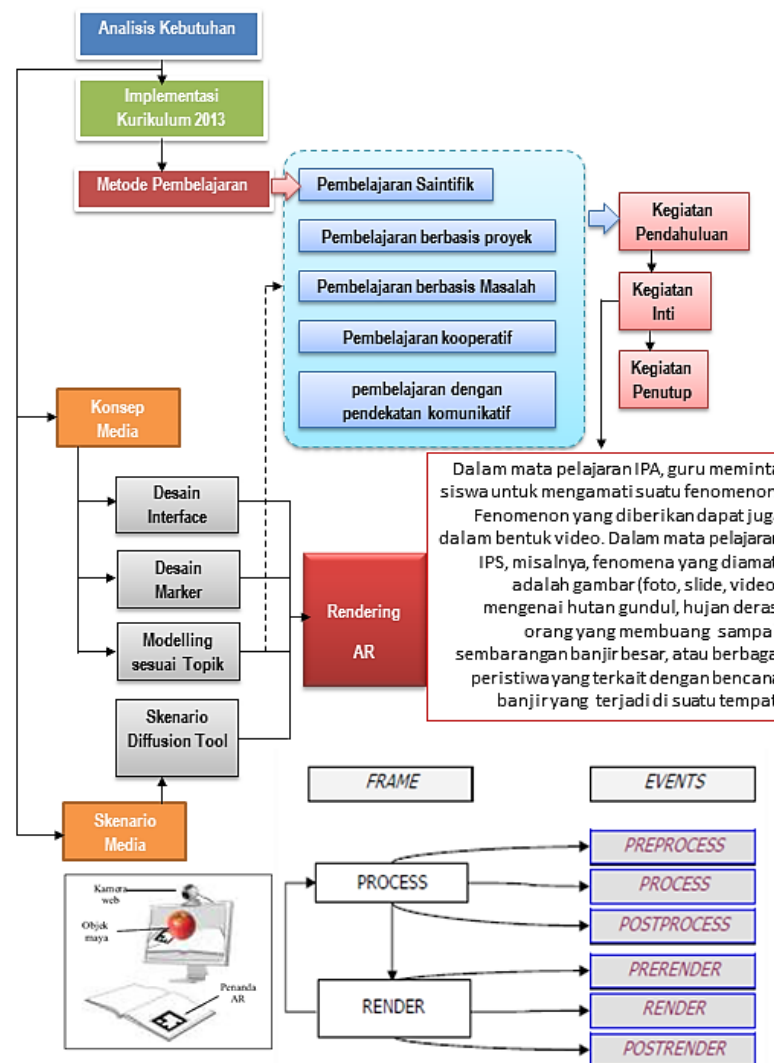
Tahap awal uji coba aplikasi *Augmented Reality* yang akan dikembangkan adalah memvalidasi produk kepada ahli materi, ahli media, ahli komunikasi visual, dan ahli pemrograman. Validasi produk awal dilakukan secara terintegrasi mulai dari perangkat yang dihasilkan dalam perancangan (desain) hingga diperoleh produk perangkat lunak *Augmented Reality*.

Uji coba perorangan (*one to one*) dilakukan di SMK Negeri 9 melibatkan subjek coba 5 orang untuk mata pelajaran elektronika

analog, elektronika digital, dan elektronika industri (AnaDigtri). Selanjutnya uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan melibatkan subjek coba 30 orang.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari instrumen analisis kebutuhan, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil lembar analisis kebutuhan, lembar ahli materi, ahli media, ahli komunikasi visual, dan penilaian siswa SMK.

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data/informasi dari model yang dikembangkan adalah observasi, wawancara dan kuesioner. Selanjutnya, kuesioner digunakan untuk menjangkau data mengenai tanggapan peserta mengenai aplikasi *Augmented Reality* yang dikembangkan. Terakhir adalah tes hasil belajar dengan menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan yakni *Augmented Reality*.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan dalam Penelitian

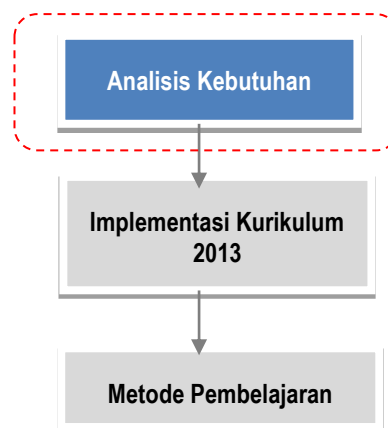
Pada setiap tahap penelitian dan pengembangan ini akan dilakukan analisis sesuai dengan maksud dan tujuan tahapan tersebut. Pada umumnya analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang mendeskripsikan hasil pengembangan, respons validator, hasil uji coba *one to one*, kelompok kecil, dan kelompok diperluas. Analisis terhadap perangkat lunak dan perangkat keras dilakukan dengan mempertimbangkan spesifikasi minimumnya, dengan mengacu pada pengembangan *software* untuk media pembelajaran yaitu efisiensi dan efektivitas, reliabilitas, usabilitas, ketepatan pemilihan aplikasi, kompatibilitas, pemaketan, dokumentasi dan reusabilitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

Pengumpulan informasi dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara dengan guru di SMKN 9 Makassar mengenai pembelajaran berbasis saintifik di kelas. Hasil analisis wawancara dan observasi, diperoleh sebagai berikut: (1) pendekatan pembelajaran yang digunakan guru SMKN 9 Makassar dalam proses pembelajaran adalah belum menggunakan pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa (*Student Centered Approach*); (2) strategi pembelajaran yang diterapkan guru SMK SMKN 9 Makassar belum menggunakan proses pembelajaran deduktif. Dalam strategi pembelajaran deduktif pesan yang akan disampaikan dimulai dari hal yang umum ke hal yang khusus, dari hal abstrak kepada hal yang nyata, dari konsep-konsep yang abstrak kepada contoh-contoh yang konkret; (3) metode pembelajaran yang biasa dilakukan adalah hanya menggunakan model ceramah dan resitasi (penugasan), sedangkan model diskusi masih jarang digunakan oleh guru. Metode ceramah ialah penerangan dan penuturan secara lisan untuk menjelaskan uraiannya. Metode diskusi adalah metode pembelajaran yang menghadapkan siswa pada suatu permasalahan. Tujuan utama metode ini adalah untuk memecahkan suatu permasalahan, menjawab pertanyaan, menambah dan memahami pengetahuan siswa, serta untuk membuat suatu keputusan; (4) media ajar yang digunakan hampir tidak ada, guru hanya menjelaskan di depan kelas mengenai komponen elektronika

analog ataupun digital dan hanya mencatat poin-poin penting saja di papan tulis (*white board*); (5) permasalahan muncul, ketika siswa harus mengamati proses dan prinsip kerja komponen secara langsung, proses ini membutuhkan waktu dan tempat sehingga proses pembelajaran menjadi tidak efektif. Multimedia pembelajaran dengan menggunakan metode *Augmented Reality* sangat menarik untuk membantu proses pembelajaran pada materi elektronika analog dan elektronika digital, dengan harapan multimedia *Augmented Reality* dibuat secara interaktif yang melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran dengan multimedia. Materi yang terkandung dalam multimedia pembelajaran menggunakan bahasa yang mudah dimengerti dan dipahami siswa. Multimedia diharapkan sederhana dan mempermudah siswa melihat materi yang diinginkan serta cepat tanggap atau responsif terhadap perintah siswa, multimedia diharapkan ditampilkan dalam bentuk yang banyak diminati dan digemari oleh siswa. Multimedia diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar menjadi lebih mudah dalam memahami sebuah materi prinsip komponen.



Gambar 2. Tahapan Analisis Kebutuhan

Analisis Pengguna

Pengguna multimedia *Augmented Reality* ini adalah Guru dan Siswa kelas X SMKN 9 Makassar.

Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam proses pengembangan multimedia pembelajaran *Augmented Reality* ini dibutuhkan beberapa perangkat lunak. Perangkat lunak yang dibutuhkan di antaranya:

AR Toolkit

ARToolkit adalah koleksi *software library* yang dirancang untuk menghubungkan program aplikasi. Untuk alasan ini, ARToolkit didistribusikan sebagai *sourcecode*, dan harus dikompilasi *sourcecode* ini pada sistem operasi dan *platform* yang digunakan. Diperlukan lingkungan pengembangan sistem operasi yang dipakai. *Sourcecode* ini berjalan pada semua *platform*, seperti Windows, Linux and Mac. *Sourcecode* yang disediakan memungkinkan mengembangkan aplikasi pada Windows dimana *platform*nya tidak berbasis MS *Visual Studio*. Meskipun ARToolkit menawarkan fungsi yang sama di beberapa *platform*, instalasinya berbeda tergantung pada sistem operasi yang dipakai. Tutorial ini akan memandu dalam proses instalasi & konfigurasi pada *platform* yang digunakan. Sistem operasi dan *platform* yang digunakan harus memenuhi beberapa persyaratan dasar. Perangkat keras harus dapat menerima masukan video, dan memiliki cadangan CPU untuk menangani tugas-tugas pemrosesan video dan tampilan. Ada juga beberapa ketergantungan *software* dasar - penting untuk menghindari kesalahan *compiler* dan *linker*. Paket-paket utama adalah *cross-platform* (misalnya OpenGL, GLUT), dan lainnya terkait dengan *library* video khusus untuk mesin yang digunakan (DirectShow, V4L, QuickTime).

Adobe Flash CS3

Adobe Flash CS3 merupakan perangkat lunak utama dalam pembuatan multimedia pembelajaran berbasis multimedia (Jaya, 2010). Penggunaan *Flash* ini akan membuat pengembangan multimedia ini menjadi lebih mudah, karena *flash* dapat digunakan untuk memanipulasi gambar, membuat animasi, dan juga terdapat sebuah bahasa pemrograman yang mendukung untuk membuat konten yang dinamis dan interaktif yaitu *Action Script*. Pada pengembangan multimedia ini, penulis menggunakan *ActionScript 2.0*.

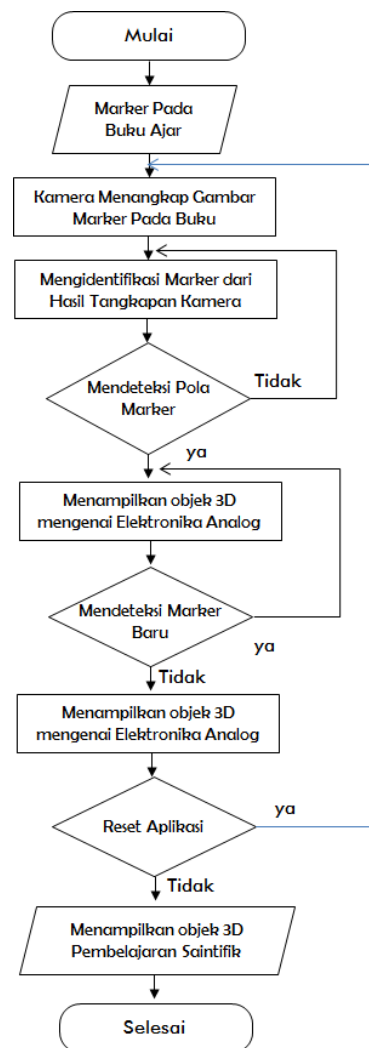
3Ds Max

3DS Max adalah program untuk *modeling*, *rendering*, dan *animasi* yang memungkinkan untuk mempresentasikan desain, seperti desain interior, arsitektur, dan iklan, secara realistis dan atraktif. Kelengkapan fitur, sistem parametrik pada objek, serta sistem

keyframer pada animasi, telah menempatkan 3DS Max menjadi program animasi yang mudah dan populer dibandingkan program aplikasi sejenis. 3D Studio Max (kadang-kala disebut 3ds Max atau hanya MAX) adalah sebuah perangkat lunak grafik vektor 3-dimensi dan animasi, ditulis oleh Autodesk Media & Entertainment (dulunya dikenal sebagai Discreet and Kinetix. Perangkat lunak ini dikembangkan dari pendahulunya 3D Studio for DOS, tetapi untuk *platform* Win32. Kinetix kemudian bergabung dengan akuisisi terakhir Autodesk, Discreet Logic.

Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Pengembangan multimedia selain membutuhkan perangkat lunak, dibutuhkan juga spesifikasi minimum perangkat keras yang disajikan pada Tabel 1.



Gambar 3. Flowchart Rancangan Aplikasi Augmented Reality

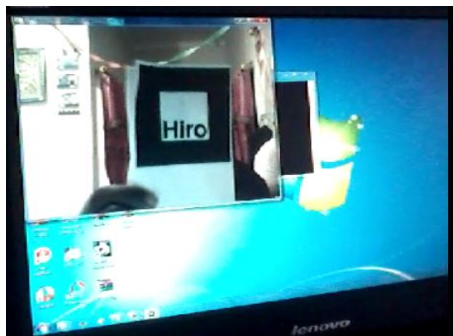
Tabel 1. Spesifikasi Minimum Perangkat Keras

Spesifikasi Minimum
Prosesor Pentium IV 2.0 GHz
RAM 1 GB
Hardisk 20 GB
Resolusi Monitor` 1024x768
Kamera Webcam

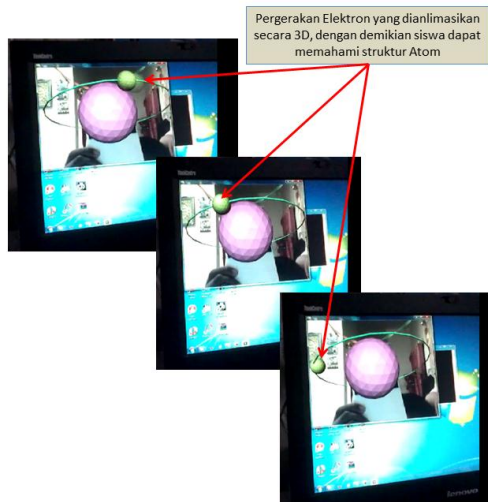
Pembuatan Antarmuka Multimedia

Pembuatan antarmuka multimedia mengacu pada rancangan antarmuka. Multimedia ini didominasi oleh warna Ungu dan Biru pada tampilan.

Antarmuka Desain



Gambar 4. Tampilan Marker

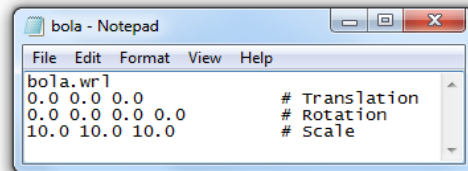


Gambar 5. Augmented Reality dengan topik Elektron

Coding atau Pengkodean

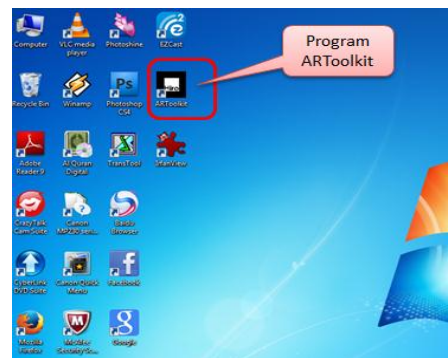
Movieclip dan marker yang terdapat pada antarmuka belum dapat berfungsi, oleh sebab itu diberikan code supaya movieclip berfungsi sesuai yang diharapkan. Code yang

digunakan adalah *ARToolkit*, dalam multimedia pengembangan ini menggunakan *ARToolkit* sehingga memungkinkan membuat multimedia yang menarik dan interaktif untuk mendukung materi mata pelajaran produktif di SMK. Secara umum, pemberian animasi pada objek-objek multimedia dapat diuraikan sebagai berikut: (1) pemberian animasi 3D memberikan kesan yang mendalam kepada siswa dengan melibatkan beberapa indra yakni audio, visual, dan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik (*Scientific Approach*); (2) penempatan kamera yang tepat sehingga marker dapat terbaca oleh kamera; (3) pemberian animasi untuk menampilkan materi Elektronika Analog.

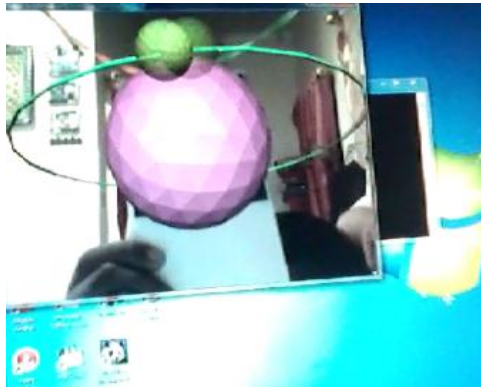


Gambar 6. Translasi, Rotasi, dan Skala untuk Marker

Pada Gambar 6 terlihat bahwa file bola berekstensi file (.WRL), file WRL atau nama panjangnya adalah VRML (*Virtual Reality Modelling Language*) adalah sebuah bahasa pemrograman virtual yang sering digunakan para programmer untuk membuat Objek 3D, biasanya file WRL sering digunakan untuk membuat persentasi Objek 3D di sebuah Web tertentu. VRML dapat berinteraksi dengan Objek 3D yang dibuat. Penelitian ini menggunakan pergerakan atom, lalu dengan bahasa VRML bisa memutar-mutar bagian atom atau melihat isi dalam atom tersebut. ARToolkit secara umum menggunakan bahasa VRML untuk membaca objek 3D yang akan dirender.



Gambar 7. Program ARToolkit yang Telah Terinstalasi



Gambar 8. Marker yang Telah Terdeteksi menghasilkan Gambar Animasi Atom

Tabel 2. Hasil Movie Testing Melalui Pengujian *Black Box*

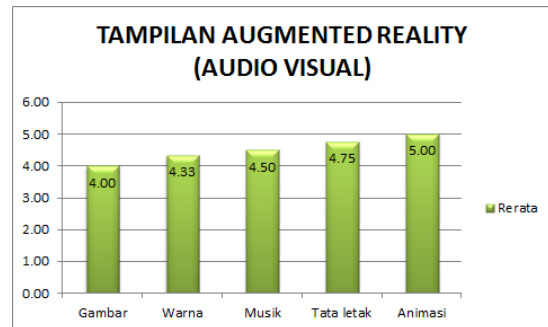
Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran
Marker	Marker dapat terbaca oleh kamera	Berhasil
Kamera	Kamera dapat mendeteksi marker	Berhasil
Program AR	Dapat menjalankan program Augmented Reality dengan ARToolkit	Berhasil
Tampilan 3D	Tampilan 3D dengan efek visual <i>Real effect approach</i>	Berhasil
Interaktivitas	Proses interaksi antara User dengan program Aplikasi	Berhasil
Kemudahan Penggunaan	Aplikasi ini mudah digunakan	Berhasil
Waktu	Ketepatan waktu tampilan	Berhasil
Animasi	Proses Animasi	Berhasil
Simulasi	Proses simulasi	Berhasil

Penilaian Ahli Media

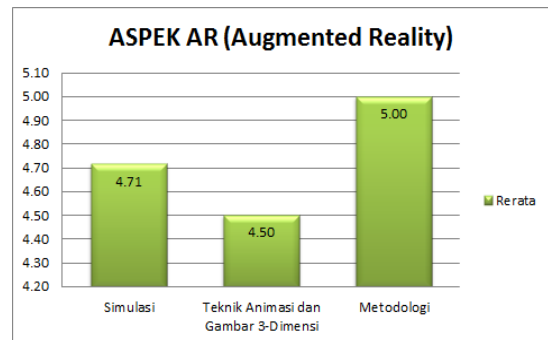
Penilaian *Augmented Reality* melibatkan ahli media dalam proses aplikasi dan penerapannya pada mata pelajaran elektronika analog. Penilaian terhadap media terdiri atas aspek: (1) tampilan *Augmented Reality* (Audio Visual); (2) aspek AR (*Augmented Reality*); dan 3) aspek pemrograman.

Penilaian ahli media terhadap aspek *Augmented Reality* diperoleh rerata skor peni-

lain 4,73 (sangat baik) terdiri atas indikator simulasi, teknik animasi dan gambar 3-Dimensi, dan metodologi yang disajikan pada Gambar 10.

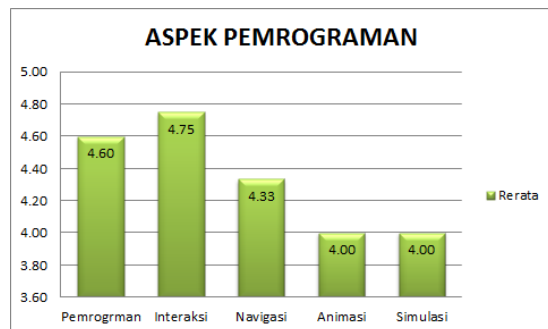


Gambar 9. Grafik Penilaian Aspek Audio Visual Tampilan *Augmented Reality*



Gambar 10. Grafik Penilaian untuk Aspek *Augmented Reality*

Penilaian ahli media untuk aspek pemrograman diperoleh rerata skor penilaian 4,36 (baik) terdiri atas indikator: pemrograman, interaksi, navigasi, animasi, dan simulasi yang disajikan pada Gambar 11.

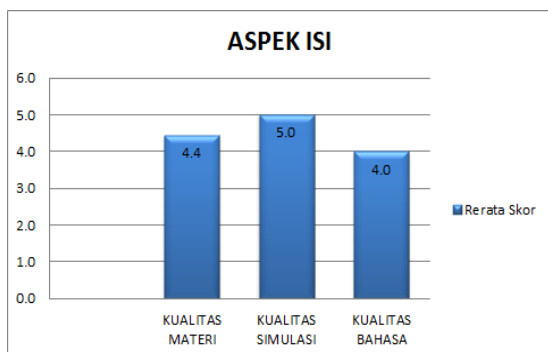


Gambar 11. Grafik Penilaian untuk Aspek Pemrograman

Penilaian Ahli Materi

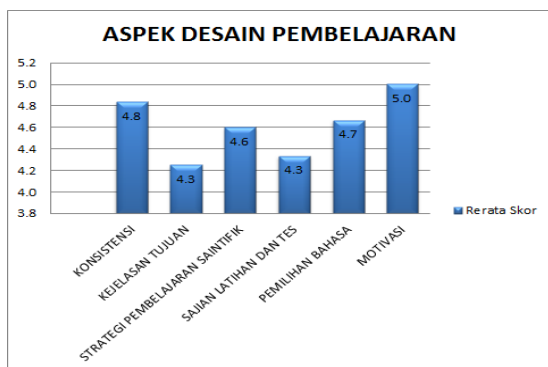
Penilaian ahli materi terhadap aspek isi diperoleh rerata skor keseluruhan 4,46 (baik) terdiri atas beberapa indikator yakni kualitas

materi, kualitas simulasi, dan kualitas bahasa yang disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Penilaian Ahli Materi terhadap Aspek Isi

Aspek desain pembelajaran diperoleh rerata skor 4,62 (sangat baik) terdiri dari indikator: konsistensi, kejelasan tujuan, strategi pembelajaran saintifik, sajian latihan dan tes, pemilihan bahasa, dan motivasi yang disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Penilaian Ahli Materi untuk Desain Pembelajaran

Penilaian oleh Siswa

Penilaian *Augmented Reality* melibatkan siswa dalam proses aplikasi dan penerapannya pada mata pelajaran Elektronika Dasar. Penilaian terhadap aplikasi melibatkan siswa sebanyak 30 orang siswa. Penilaian terhadap model pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) melalui pendekatan saintifik yang dinilai oleh siswa dikatakan sangat baik. Adapun aspek penilaian terdiri atas: (1) aspek rekayasa perangkat lunak; (2) aspek desain pembelajaran; dan (3) aspek komunikasi visual. Diperoleh hasil penilaian yang terdiri dari aspek rekayasa perangkat lunak dengan persentase penilaian 84,16%, aspek desain pembelajaran dengan persentase penilaian 86,66%, aspek komunikasi visual dengan persentase

82,96%. Selanjutnya, dapat diperlihatkan hasil penilaian seperti pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Penilaian Siswa terhadap Model Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR) Melalui Pendekatan Saintifik

No	Indikator	Pesentase (%)
1	Aspek rekayasa perangkat lunak	84,16
2	Aspek desain pembelajaran	86,66
3	Aspek komunikasi visual	82,96

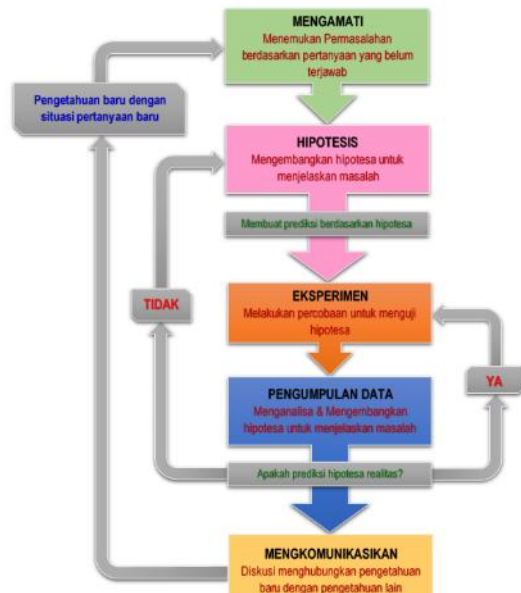
Berdasarkan jawaban siswa bahwa kelebihan-kelebihan yang terdapat pada aplikasi ini adalah tidak hanya bisa digunakan di PC (komputer/laptop) tetapi bisa juga digunakan pada *handphone* berbasis *Android*. Kelemahan yang terdapat pada aplikasi ini jika digunakan di PC membutuhkan *hardware* kamera tambahan untuk menggerakkan dan memunculkan gambar 3D. Pendapat dan saran siswa tentang aplikasi ini adalah sangat menarik. Selanjutnya, kelayakan penggunaan media untuk pembelajaran mandiri adalah aplikasi ini layak digunakan sebagai media untuk pembelajaran mandiri, dan juga bisa digunakan sebagai media untuk pembelajaran kelompok sebagai alat presentasi. Berdasar deskripsi mengenai kelayakan program, program yang dibuat termasuk ke dalam kategori baik dan bisa dikatakan layak untuk bisa digunakan di dalam proses pembelajaran. Responden setuju bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pokok bahasan Atom menarik, tidak membosankan, tidak merasa takut pada pelajaran Elektronika Dasar serta mudah digunakan.

Integrasi Kurikulum 2013 (K-13)

Untuk mengintegrasikan *Augmented Reality* dengan Kurikulum 2013, maka dalam penelitian ini dibuat modul yang berkaitan dengan kaidah-kaidah yang ada dalam pembelajaran saintifik (*scientific learning*) seperti disajikan pada Gambar 14.

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk jenjang SMK dilaksanakan menggunakan pendekatan ilmiah. Proses pembelajaran menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Kemendikbud, 2013, pp. 203, 212). Dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, ranah sikap

menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu mengapa.” Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu bagaimana”. Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu apa.”



Gambar 14. Proses Pembelajaran Saintifik pada Kurikulum 2013

Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan.

Pengembangan teknologi *Augmented Reality* pada mata pelajaran produktif di SMK khususnya dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran merupakan suatu bentuk yang dapat memenuhi kebutuhan peningkatan keterampilan siswa, kognitif, dan afektif siswa serta menjauhkan siswa dalam memahami suatu hal yang abstrak dan kompleks (Mantasia, 2015).

Salah satu model pembelajaran yang tidak hanya memberdayakan mata pelajaran elektronika sebagai produk tetapi juga mampu memberdayakan sebagai proses terutama demi peningkatan keterampilan serta hasil belajar yaitu model pembelajaran *scientific approach* (pendekatan ilmiah). Model pembelajaran ini dirancang sedemikian rupa sehingga peserta didik secara aktif membangun konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan meng-

amati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep.

Ada beberapa proses yang dilaksanakan melalui penelitian ini antara lain sebagai berikut.

Mengamati

Siswa SMK mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaning-full learning*) untuk mata pelajaran Elektronika Dasar materi Atom hingga materi terakhir yakni Persambungan P-N. Metode ini dilakukan dengan menyajikan media objek secara nyata, siswa SMK senang dan tertantang, dan mudah melaksanakannya. Namun, kegiatan mengamati dalam rangka pembelajaran ini biasanya memerlukan waktu persiapan yang lama dan matang, biaya dan tenaga relatif banyak, untuk itu melalui teknologi *Augmented Reality* hal tersebut dapat diatasi (Billingham, 2002). Metode mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu siswa SMK, sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi.

Menanya

Pembelajaran Elektronika Dasar dapat difasilitasi melalui teknologi *Augmented Reality*. Media ini dapat meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik, karena itu siswa akan bertanya tentang siapa (*who*), apa (*what*), dimana (*Where*), mengapa (*Why*), dan bagaimana (*How*) pada objek belajarnya.

Menalar

Istilah “menalar” dalam kerangka proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah yang dianut dalam Kurikulum 2013 untuk menggambarkan bahwa guru dan siswa merupakan pelaku aktif. Titik tekannya tentu dalam banyak hal dan situasi siswa harus lebih aktif daripada guru. Untuk itu, melalui penggunaan teknologi *Augmented Reality* siswa lebih aktif karena disertai dengan modul dan media animasi dan simulasi yang menarik. Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan di SMKN 9 Makassar tampak bahwa siswa sangat antusias menggunakan media *Augmented Reality*.

Mencoba

Untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau otentik, peserta didik harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai. Pada mata pelajaran Elektronika Dasar, misalnya, peserta didik harus memahami konsep-konsep Atom dan Elektronika dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didik pun harus memiliki keterampilan proses untuk mengembangkan pengetahuan tentang alam sekitar, serta mampu menggunakan metode ilmiah dan bersikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehari-hari.

Penerapan teknologi *Augmented Reality* dalam eksperimen atau mencoba dimaksudkan untuk mengembangkan berbagai ranah tujuan belajar, yaitu sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Aktivitas pembelajaran yang nyata untuk ini adalah: (1) menentukan tema atau topik sesuai dengan kompetensi dasar menurut tuntutan kurikulum; (2) mempelajari cara-cara penggunaan alat dan bahan yang tersedia dan harus disediakan; (3) mempelajari dasar teoretis yang relevan dan hasil-hasil eksperimen sebelumnya; (4) melakukan dan mengamati percobaan; (5) mencatat fenomena yang terjadi, menganalisis, dan menyajikan data; (6) menarik simpulan atas hasil percobaan; dan (7) membuat laporan dan mengkomunikasikan hasil percobaan.

Beberapa keunggulan dari teknologi *Augmented Reality* yang diintegrasikan ke dalam Kurikulum 2013 seperti dikemukakan sebagai berikut: (1) memberikan fasilitas kegunaan dan interaktivitas yang tinggi; (2) pendekatan pembelajaran dengan menggunakan *Augmented Reality* siswa lebih mengerti dan lebih mudah memahami cara pengerjaan dan tidak membosankan; (3) pembelajaran dengan lingkungan yang berbasis simulasi dapat menampilkan objek secara 3-Dimensi meliputi struktur dan fungsinya, siswa SMK dapat mempelajari prinsip sistem dengan cepat, efektif, dan interaktif serta navigatif melalui lingkungan virtual yang dibuat; (4) memberikan kebebasan berkreativitas kepada siswa SMK dalam melakukan kegiatan pembelajaran tanpa harus mengikuti jadwal yang ada; (5) membutuhkan interaksi, lebih menekankan partisipasi yang aktif dari pada pasif; (6) teknologi *Augmented Reality* memiliki lingkungan yang dinamis untuk dikembangkan,

pencapaian pengetahuan, dan peningkatan keterampilan.

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. Pertama, tahap pengembangan *Augmented Reality* terbagi ke dalam tahapan kecil yaitu pembuatan antarmuka multimedia, *coding* atau pengkodean, *movie testing*, *publishing*, *packaging*, validasi ahli dan revisi multimedia. Untuk mengintegrasikan *Augmented Reality* dengan Kurikulum 2013, maka dalam penelitian ini dibuat modul yang berkaitan dengan kaidah-kaidah yang ada dalam pembelajaran saintifik (*scientific learning*).

Kedua, penilaian terhadap media terdiri atas aspek: (1) tampilan *Augmented Reality* (audio visual) diperoleh rerata skor 4.52 sangat baik; (2) aspek AR (*Augmented Reality*) diperoleh rerata skor 4.73 atau sangat baik; dan (3) aspek pemrograman dengan rerata skor keseluruhan 4.36 atau sangat baik. Penilaian ahli materi terhadap aspek isi diperoleh skor 4,46 atau baik. Untuk aspek desain pembelajaran diperoleh rerata skor 4,62 atau sangat baik.

Ketiga, pengembangan teknologi *Augmented Reality* untuk mata pelajaran produktif di SMK khususnya dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan metode *scientific approach* dapat memenuhi kebutuhan peningkatan keterampilan siswa, kognitif, dan afektif siswa serta menjauhkan siswa dalam memahami suatu hal yang abstrak dan kompleks.

Saran

Berdasarkan simpulan penelitian, maka dapat disampaikan saran sebagai berikut. Pertama, kepada guru-guru SMK khususnya guru mata pelajaran produktif, disarankan untuk memanfaatkan Teknologi *Augmented Reality* sebagai perangkat pembelajaran di kelas. Teknologi *Augmented Reality* dapat berperan sebagai pendukung (*suplement of real learning*), pelengkap (*complement of real learning*), serta pengganti (*subtitute of real situational*) pada pembelajaran di kelas untuk mata pelajaran produktif khususnya sekolah kejuruan.

Kedua, kepada pihak yang terkait dalam hal ini Dinas Pendidikan dan Kebudayaan disarankan untuk turut berpartisipasi dalam sosialisasi, penggunaan, dan penyebaran Tekno-

logi *Augmented Reality* sebagai bentuk pembelajaran praktek yang praktis, efektif, dan efisien yang implementasinya mendukung pelaksanaan kurikulum 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. Retrieved September 20, 2013, from <http://www.newhorizons.org/strategies/technology/billinghurst.html>
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (2003). *Educational research: an introduction* (7th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Jaya, H. (2010). Holography technology for virtual learning in vocational education. *Jurnal Elektronika Telekomunikasi & Computer*, 4(2), 720–728.
- Kemendikbud. (2013). *Pendekatan scientific (ilmiah) dalam pembelajaran*. Jakarta: Pusbangprodik.
- Kustiawan, I. (2009). *Perancangan media pembelajaran berbasis augmented reality*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mantasia. (2015). *Pengembangan teknologi augmented reality sebagai penguatan dan penunjang metode pembelajaran di SMK untuk implementasi kurikulum 2013*. Penelitian Hibah Bersaing. Laporan Penelitian.
- Nurhadi, Yasin, B., & Senduk, A. G. (2004). *Pembelajaran kontekstual (contextual teaching and learning/CTL) dan penerapannya dalam KBK*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.