

MEDIA PEMBELAJARAN TATA SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY BAGI SISWA SMK KELAS X

Siti Aida Siswarana¹⁾, Djuniadi²⁾

Pendidikan Kejuruan Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

e-mail: staida24@gmail.com¹⁾, djuniadi@mail.unnes.ac.id²⁾

Abstrak

Belajar merupakan proses mengenal dan memahami materi. Media pembelajaran yang saat ini sering digunakan dalam kegiatan belajar mengajar yaitu dengan menggunakan buku. Namun media pembelajaran ini dirasa belum cukup efektif untuk dapat menyampaikan materi, khususnya materi yang kompleks seperti tata surya. Augmented reality merupakan teknologi mutakhir yang dikembangkan oleh seorang professor Jepang bernama Ronald T. Azuma yang mampu menggabungkan keadaan nyata dan keadaan maya yang hasilnya ditampilkan secara interaktif dan dalam waktu nyata (realtime). Teknologi ini bisa digunakan pada berbagai bidang seperti edukasi, hiburan, periklanan, kedokteran, presentasi, dan lain-lain. Sementara dalam bidang pendidikan saat ini masih menggunakan media pembelajaran monoton yang kurang disukai siswa SMK. Padahal untuk pelajaran Fisika materi tata surya dibutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. Maka peneliti berinisiatif untuk membuat media pembelajaran augmented reality tata surya yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa sekolah menengah kejuruan kelas X. Media pembelajaran ini dibuat dengan software Unity 3D, Autodesk 3Ds Max 2015, Adobe Flash CC, dan Inno Setup. Media pembelajaran augmented reality tata surya ini akan disuguhkan AR dari planet-planet yang disertai informasi teks dengan tambahan audio yang dapat membantu memahami materi. Hasil pengujian kuesioner yang telah diberikan kepada ahli media dan respon pengguna, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini valid dan dapat memberikan efek positif bagi penggunaannya. Pengguna dapat bermain sambil belajar dari media aplikasi ini, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan hasil pembelajaran yang baik setelah pengguna memainkan atau mencoba aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini. Aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini juga diharapkan mampu membuat suasana belajar menjadi lebih menyenangkan dan menarik bagi siswa kelas x SMK, sehingga proses kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: media pembelajaran 3D, augmented reality, tata surya

Abstract

Learning is a process of knowing and understanding the material. Learning media that is currently often used in teaching and learning activities by using the book. However, this learning media deemed not effective enough to be able to deliver the material, especially complex material such as solar system. Augmented reality is the latest technology developed by a Japanese professor named Ronald T. Azuma who is able to combine the real situation and the state of the virtual results are displayed interactively and in real time (realtime). This technology can be used in various fields such as education, entertainment, advertising, medicine, presentations, and others. While in the field of education is still using instructional media monotonous less favored vocational students. Whereas for material physics of the solar system needed more interactive learning media and attractive. The researchers took the initiative to make learning media augmented reality solar system more interactive and engaging for students of vocational high school class X. This learning media created with Unity 3D software, Autodesk 3ds Max 2015, Adobe Flash CC, and Inno Setup. In the instructional media augmented reality this solar system will be presented AR of planets that accompanied the text with additional audio information that can help understand the material. Results of testing the questionnaire that was given to the media expert and user response, it can be concluded that the application is valid and can have positive effects for its users. Users can play while learning from the media application, so that the learning objectives can be achieved with good learning results as the user plays or try learning media application AR solar system. AR instructional media applications solar system is also expected to make learning more fun and interesting for students of class X SMK, so that the process of learning to be more effective and efficient.

Keywords: *Learning media, 3D, augmented reality, the solar system, SMK*

1. Pendahuluan

Pesatnya perkembangan teknologi semakin berpengaruh pada segala bidang, salah satunya bidang pendidikan. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di bidang pendidikan sangat berpengaruh terhadap model dan pola pengajaran yang ada saat ini.

Sejak dahulu dikenal model belajar dan mengajar dengan cara tatap muka, mengerjakan soal-soal, mengikuti les atau bimbingan belajar, dan sebagainya. Tetapi abad 21 ini sudah dikenal model dan pola pembelajaran seperti *e-learning*, *video conference*, *electronic book*, dan sebagainya. Perubahan yang cukup signifikan tersebut pada kenyataannya dapat menambah kenyamanan dan mempermudah siswa dalam menerima materi pelajaran.

Media pembelajaran yang saat ini sering digunakan dalam kegiatan belajar mengajar yaitu dengan menggunakan buku. Namun media pembelajaran ini dirasa belum cukup efektif untuk dapat menyampaikan materi, khususnya materi yang kompleks seperti tata surya. Penggunaan gambar diam yang tersedia pada buku teks pelajaran membuat siswa cenderung pasif dan kurang interaktif karena media gambar tidak mampu memberikan respon timbal balik, kurang terlihat nyata dan menarik [10]. Padahal dalam proses pembelajaran materi fisika tata surya ini siswa juga perlu mengerti wujud dari planet-planet anggota tata surya. Selain itu siswa juga dapat mengerti spesifikasi dari masing-masing planet seperti masa, volume, satelit, kecepatan rotasi, dan sebagainya.

Augmented reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi (3D), kemudian memproyeksikan benda maya tersebut dalam waktu nyata [7]. Penggunaan media 3D tata surya berbasis *augmented reality* ini juga dapat digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran. Pemanfaatan alat peraga berbasis teknologi *augmented reality* sangat bermanfaat dalam meningkatkan proses belajar mengajar karena teknologi *augmented reality* memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat menggugah minat peserta didik untuk memahami secara kongkret materi yang disampaikan melalui representasi visual tiga dimensi dengan melibatkan interaksi *user* dalam *frame augmented reality* [9].

Maka berawal dari permasalahan diatas, peneliti memutuskan untuk membuat media pembelajaran 3D tata surya berbasis teknologi *augmented reality* agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa kelas X sekolah menengah kejuruan.

Tinjauan pustaka ini digunakan sebagai pembandingan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dilakukan peneliti. Telaah penelitian tersebut diantaranya:

Menurut Wibisono, Endarmadi Kunto [9] pada penelitian yang berjudul Implementasi Aplikasi *Augmented Reality* sebagai Alat Peraga Tata Surya. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat desain awal (*preliminary design*) alat peraga yang dikemas berupa market virtual pemodelan planet, system tata surya, serta gerhana bulan dan matahari dalam bentuk visualisasi tiga dimensi dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Dasar penelitian ini adalah untuk menunjang keberhasilan pencapaian indikator pada kegiatan belajar mengajar. Aplikasi ini dibuat untuk computer *desktop* dan menggunakan *marker* hitam putih, *software* yang digunakan adalah *ARToolkit* dan *Blender*.

Menurut Mahmud Abubakar [4] pada penelitian yang berjudul Teknologi *Augmented Reality* untuk Mensimulasi Sistem Tata Surya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah simulasi system tata surya interaktif yang dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran fisika baba tata surya pada sekolah menengah pertama.

Menurut Aprilia [2] pada penelitian yang berjudul Pengenalan Tata Surya berbasis *Augmented Reality*. Tujuan dari penelitian ini adalah memperkenalkan tata surya yang ada di jagad raya berbasis teknologi *augmented reality* sebagai media pembelajaran umum.

Menurut Sunarya [6] pada penelitian yang berjudul Pengenalan Tata Susrya Gerhana berbasis *Aughmented Reality* menggunakan Metode *Hough Transform*. Penelitian ini akan memasukan teknologi AR kedalam sebuah magicbook pengenalan tata surya.

Menurut Ady Prasetyo [1] pada penelitian yang berjudul *Augmented Reality* Tata Surya sebagai Sarana Pembelajaran Interaktif Bagi Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi pembelajaran *augmented reality* berbasis android yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa sekolah dasar.

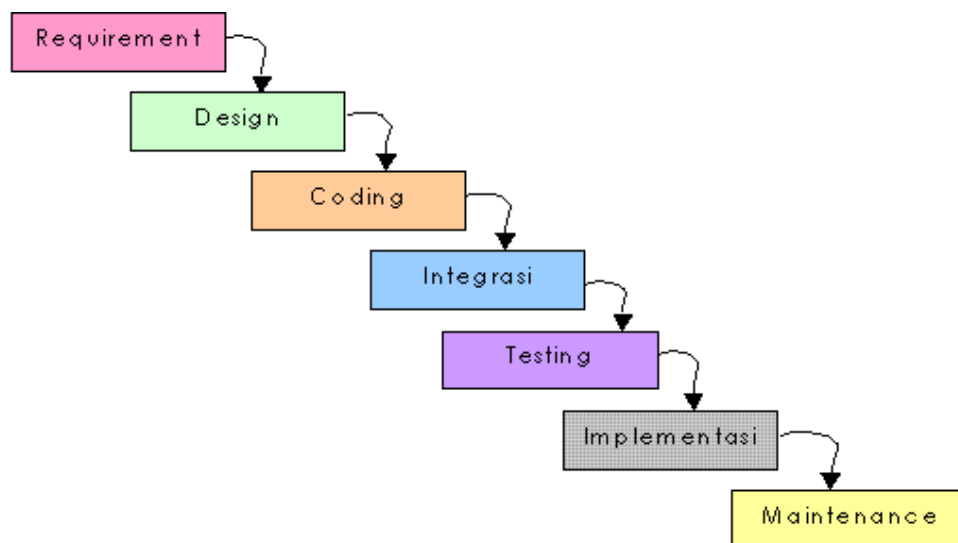
Menurut Melati Sagita, dkk[5] pada penelitian yang berjudul Pembelajaran Tata Surya menggunakan Teknologi *Augmented Reality*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menampilkan objek planet yang berbentuk tiga dimensi dengan animasinya dan menampilkan suara yang menggunakan bantuan *marker* yang dibuat disesuaikan dengan gambar planet-planetnya.

Menurut Ika Yusniawati [10] pada penelitian yang berjudul Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Tata Surya dengan menggunakan Media Interaktif Animasi Tiga Dimensi pada Siswa Kelas VI SD Negeri 02 Tlobo Kecamatan Jatiyoso Kabupaten Karanganyar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan menjelaskan system peredaran tata surya dan menyebutkan anggota penyusun tata surya setelah diadakan penelitian tindakan kelas dengan menggunakan media interaktif animasi tiga dimensi. Hal itu dapat ditunjukkan dengan meningkatnya kemampuan siswa dari sebelum dan sesudah tindakan. Pada siklus I nilai rata-rata kelas 54,91 dan siklus II menjadi 74,15. Selain itu prosentase siswa yang mendapat nilai diatas 61 mengalami peningkatan pada kondisi awal 35% menjadi 65% pada siklus I dan menjadi 87% pada siklus II.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada yang menekankan pentingnya pembelajaran dengan metode dan media yang interaktif dan menarik maka dilakukan penelitian ini. Perbedaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah peneliti membuat aplikasi pengenalan tata surya berbasis AR ini dengan video streaming yang diambil dari kamera sebagai sumber masukan, kemudian aplikasi ini akan melacak dan mendeteksi marker (penanda) dengan menggunakan sistem tracking, setelah marker dideteksi, model tata surya 3D digambar diatas marker seolah-olah model tersebut nyata. Media pembelajaran ini juga tidak hanya memunculkan AR saja tetapi dengan tambahan dukungan teks dan audio. Media pembelajaran ini juga ditambahkan menu spesifikasi dari masing-masing planet seperti masa, volume, satelit, kecepatan rotasi, dan sebagainya yang dapat membantu pengguna memahami materi.

2. Kajian Pustaka

Metode pengembangan aplikasi yang digunakan peneliti dalam membangun aplikasi ini adalah metode SDLC (*System Development Life Cycle*) model *Waterfall*, dimana setiap tahapan sistem akan dikerjakan secara berurutan menurun mulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna, analisa, desain, pengkodean, integrasi, pengujian, implementasi, dan pemeliharaan[8].



Gambar 1. Metode SDLC model *Waterfall*

Langkah awal yang dilakukan adalah spesifikasi kebutuhan *user* (*requirement user*) yaitu mengumpulkan apa saja yang dibutuhkan oleh *user* secara lengkap, kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Selanjutnya masuk ke tahap *software design*. Tahapan ini dikerjakan setelah analisis kebutuhan dikumpulkan secara lengkap. Tahap ketiga yaitu *construction coding* atau pengkodean. Pada tahap ini *desain software* yang telah dikerjakan kemudian diterjemahkan kedalam kode-kode program dengan menggunakan bahasa pemrograman yang telah ditentukan dan langsung diuji. Tahapan berikutnya adalah *integration* atau integrasi yaitu melakukan penyatuan unit-unit program secara keseluruhan. Tahapan yang kelima yaitu implementasi, dimana program yang telah dibuat dioperasikan oleh pengguna atau *user* di lingkungannya. Tahap terakhir yaitu *maintenance* atau pemeliharaan yaitu melakukan pemeliharaan, penyesuaian atau perubahan karena adaptasi situasi yang sebenarnya.

3. Analisis dan Hasil Penelitian

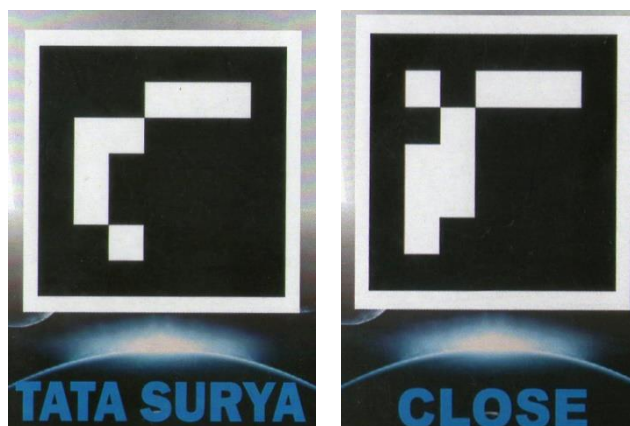
Hasil yang dicapai dari penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif 3D tata surya berbasis teknologi *Augmented Reality* agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa kelas X sekolah menengah kejuruan. Aplikasi ini sesuai untuk mendukung proses pembelajaran materi fisika tata surya selain menggunakan buku teks yang sering digunakan disekolah-sekolah pada umumnya. Untuk dapat menjalankan aplikasi ini, peneliti membutuhkan PC/laptop dengan *webcam*. Selain itu peneliti membutuhkan penanda (*marker*) dan perangkat lunak (*software*) AR.



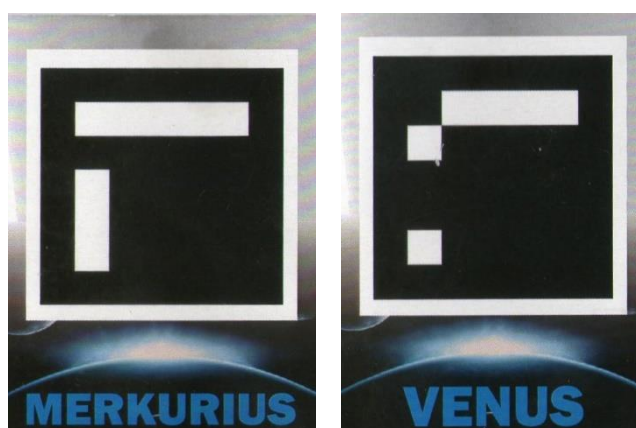
Gambar 2 Alur proses aplikasi AR

- **Marker Aplikasi**

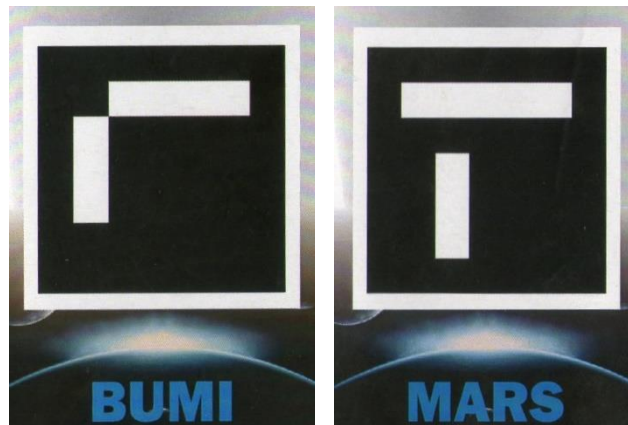
Marker yang digunakan dalam aplikasi ini adalah gambar dari objek tiga dimensi (3D) yang akan ditampilkan sehingga seolah-olah objek 3D akan keluar dari gambar *marker* tersebut. *Marker* ini dibuat seperti lembaran kartu. Gambar *marker* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



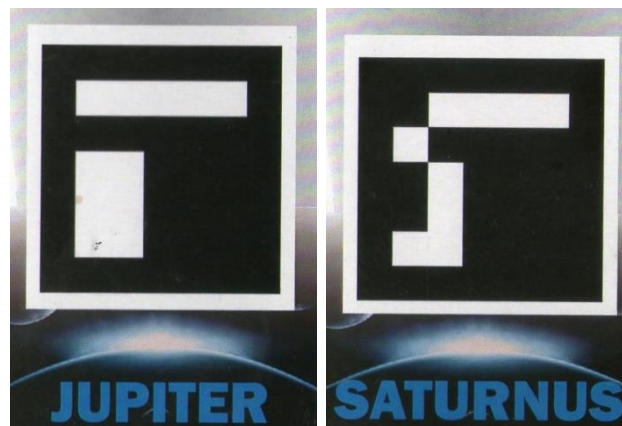
Gambar 3 Marker Menu Tata Surya dan Close



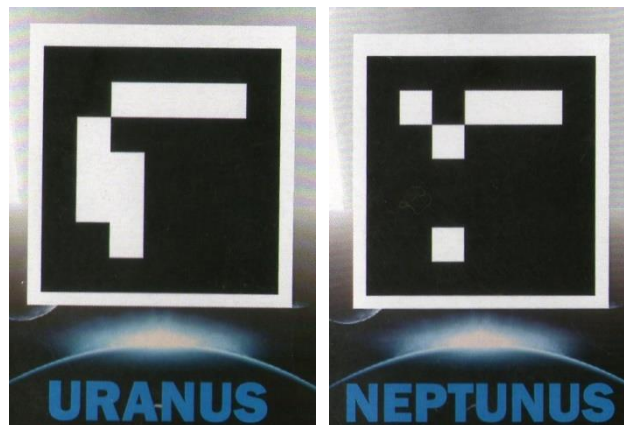
Gambar 4 Marker Planet Merkurius dan Venus



Gambar 5 Marker Planet Bumi dan Mars



Gambar 6 Marker Planet Jupiter dan Saturnus



Gambar 7 Marker Planet Uranus dan Neptunus

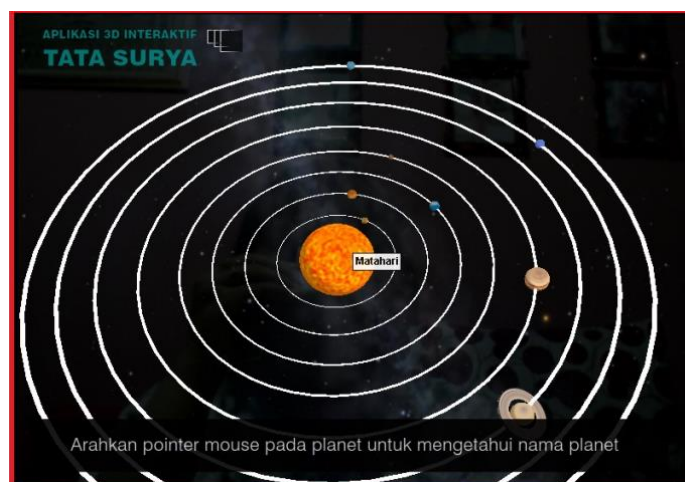
Tampilan Aplikasi

Halaman mulai ini merupakan halaman yang paling penting dalam aplikasi ini. Jika menu ini diakses maka aplikasi akan mengakses kamera dari perangkat PC/Laptop (Webcam). Gambar dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 8 Aplikasi Mengakses Kamera

Setelah ini, pengguna harus mengarahkan *marker* atau salah satu gambar planet yang sebelumnya telah dicetak ke arah kamera (webcam) PC/Laptop. Gambar dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 9 Marker Tata Surya telah terdeteksi dan Objek 3D Sistem Tata Surya ditampilkan



Gambar 10 Marker Planet Merkurius telah terdeteksi dan Objek 3D Planet Merkurius ditampilkan



Gambar 11 Marker Planet Venus telah terdeteksi dan Objek 3D Planet Venus ditampilkan



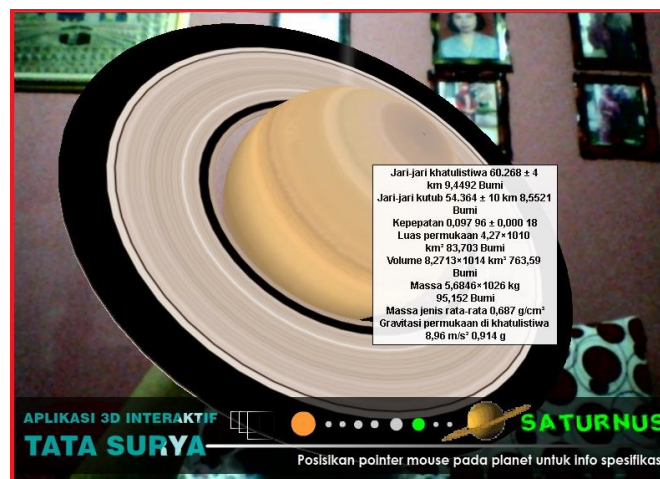
Gambar 12 Marker Planet Bumi telah terdeteksi dan Objek 3D Planet Bumi ditampilkan



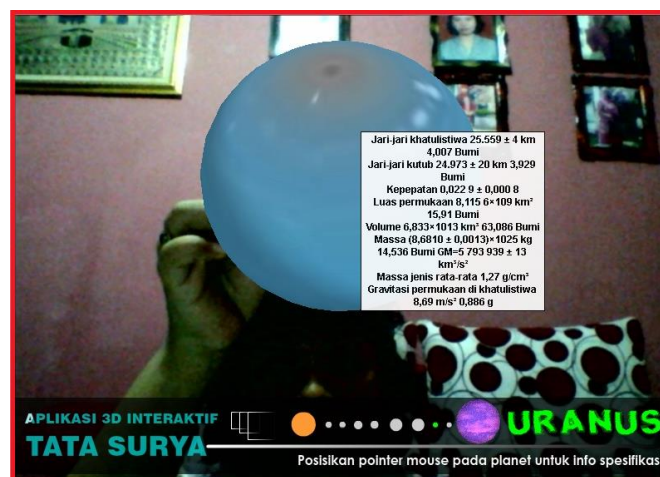
Gambar 13 Marker Planet Mars telah terdeteksi dan Objek 3D Planet Mars ditampilkan



Gambar 14 Marker Planet Jupiter telah terdeteksi dan Objek 3D Planet Jupiter ditampilkan



Gambar 15 Marker Planet Saturnus telah terdeteksi dan Objek 3D Planet Saturnus ditampilkan



Gambar 16 Marker Planet Uranus telah terdeteksi dan Objek 3D Planet Uranus ditampilkan



Gambar 17 Marker Planet Neptunus telah terdeteksi dan Objek 3D Planet Neptunus ditampilkan

Saat *marker* terdeteksi, pengguna dapat berinteraksi dengan objek tiga dimensi (3D) melalui layar monitor dengan mendekatkan atau menjauhkan untuk memperbesar dan memperkecil objek serta memutar objek untuk mengubah posisi objek. Pengguna juga mendapat hiburan *audio* yang dapat mendukung proses pembelajaran. Pengguna juga dapat mengarahkan *pointer mouse* pada planet untuk mendapat informasi tentang spesifikasi planet tersebut.

Pengujian

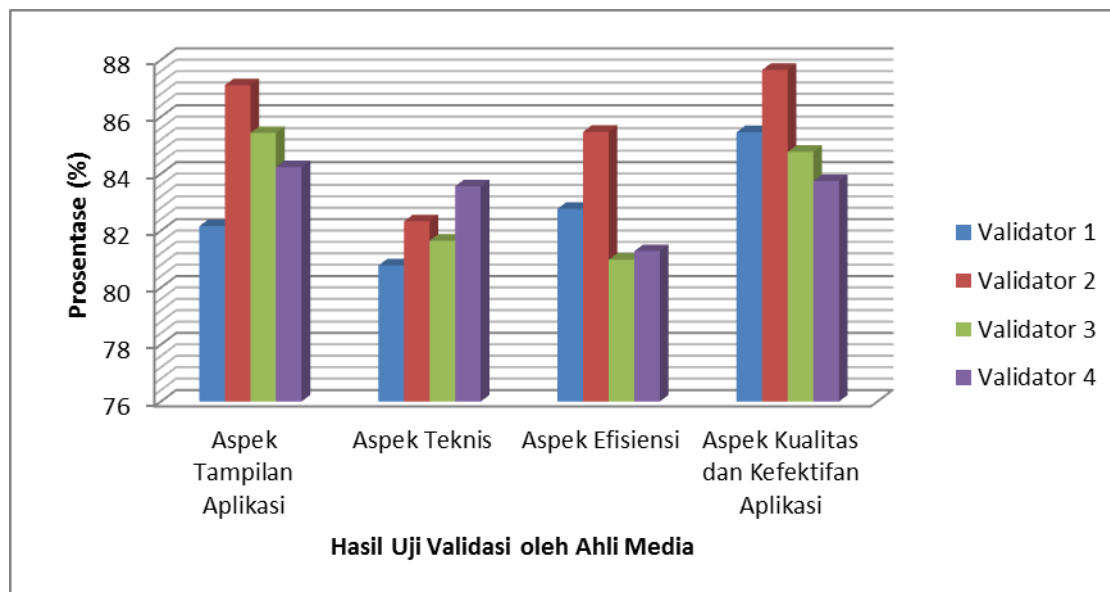
Pengujian aplikasi tata surya ini dilakukan untuk menguji aplikasi yang telah peneliti buat, apakah sudah berjalan baik atau tidak sebelum digunakan. Pengujian yang dilakukan yaitu dengan dua tahap yaitu uji validitas dan uji kepraktisan atau respon pengguna.

1) Uji validasi ahli

Pada pengembangan aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini membutuhkan validasi ahli media dan pengguna guna membantu perbaikan aplikasi yang lebih baik. Aplikasi media pembelajaran AR tata juga menggunakan pengujian dengan cara membuat kuesioner yang nantinya data hasil kuesioner tersebut dimanfaatkan untuk uji coba program.

Untuk kuesioner terdapat beberapa pertanyaan tentang hasil dari pengembangan aplikasi tersebut. Kuesioner ini telah dibagikan kepada ahli media dan pengguna yang akan dimintai penilaian tentang aplikasi media yang telah dibuat. Metode kuesioner ini dibuat dengan tujuan mendapatkan hasil penilaian yang dapat membantu untuk mengetahui tingkat baik dan buruknya aplikasi yang telah dibuat serta dapat mengetahui apakah aplikasi pengenalan lingkungan yang telah dibuat ini dapat memberikan pengetahuan atau edukasi pada para pemain atau user dari aplikasi ini.

Aplikasi media pembelajaran AR tata ini telah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Berikut ringkasan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi pada grafik berikut:



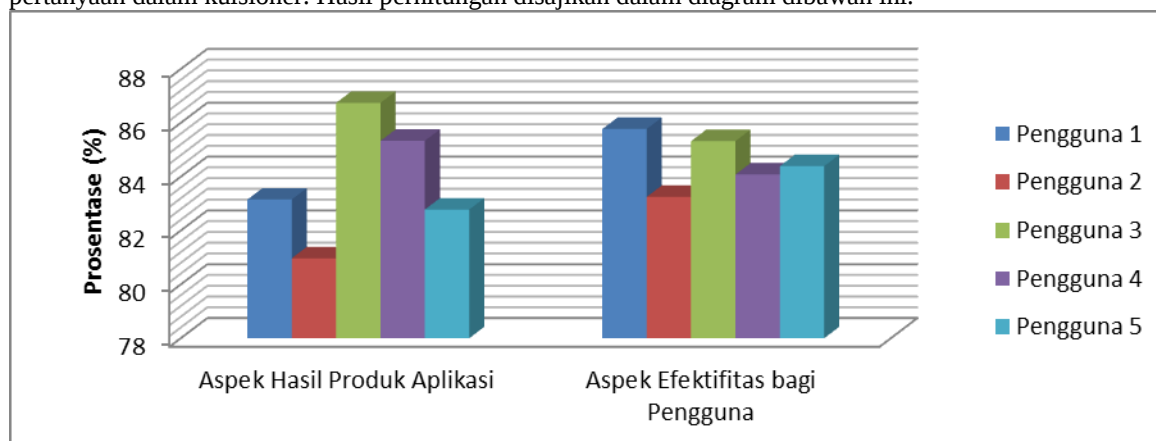
Gambar 18 Grafik Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media

Aspek yang dinilai oleh ahli media meliputi aspek tampilan aplikasi, aspek teknis, aspek efisiensi aplikasi, aspek kualitas dan keefektifan aplikasi. Aspek tampilan aplikasi terbagi atas dua pernyataan dan hasil observasi uji ahli media sebesar 84.73%, sedangkan untuk aspek teknis yang terbagi menjadi tiga pernyataan hasilnya adalah sebesar 82.08%. Pada aspek efisiensi terdiri atas empat pernyataan dan hasil observasi uji ahli media sebesar 82.62%, sedangkan aspek kualitas dan keefektifan program sebesar 85.40%. Dari hasil persentase yang didapat maka rata-rata dari hasil akhir persentase sebesar 83.71% dalam kategori valid.

2) Uji kepraktisan atau respon pengguna

Uji respon pengguna dilakukan dengan membagikan angket atau kuisioner yang di dalamnya terdapat sepuluh buah pertanyaan kepada pengguna untuk melakukan penilaian. Dalam penelitian ini responden dari kuisioner adalah siswa kelas X berjumlah 10 orang dan Guru pengajar fisika berjumlah 5 orang di SMK Negeri 1 Cirebon. Uji respon pengguna ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana respon siswa dan Guru pengajar fisika SMK terhadap aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini.

Selanjutnya data-data hasil kuisioner akan dilakukan analisis data untuk mendapatkan data yang lebih mudah dipahami. Pada penelitian ini data akan dihitung rata-rata prosentase interpretasi dari tiap-tiap pertanyaan dalam kuisioner. Hasil perhitungan disajikan dalam diagram dibawah ini.



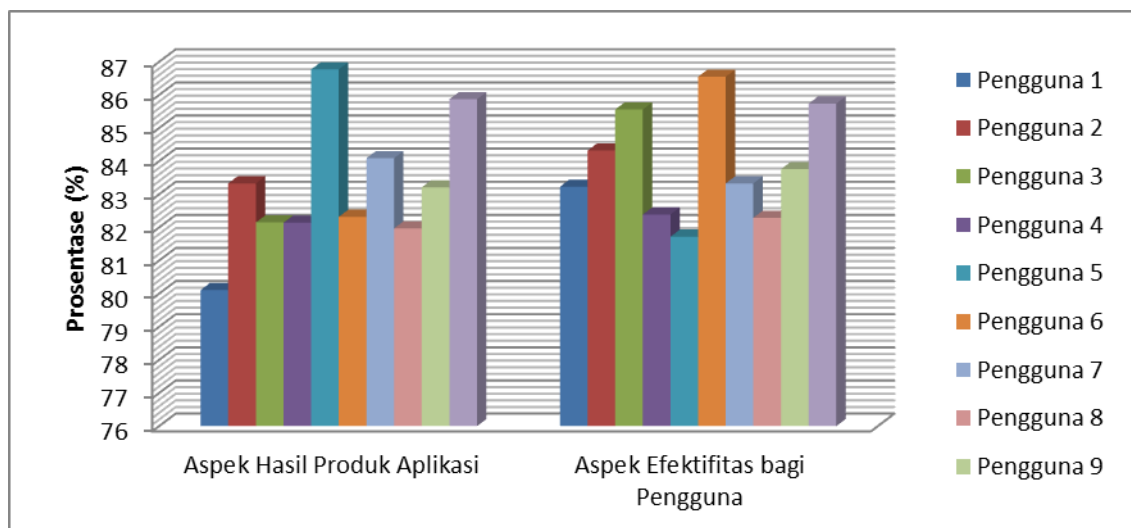
Gambar 19 Grafik Hasil Uji Respon Pengguna Guru Pengajar Fisika SMK

Hasil persentase kuisioner untuk Guru pengajar fisika secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Respon Pengguna Guru Pengajar Fisika SMK

No	Responden	Prosentase (%)
1	Pengguna 1	84.46
2	Pengguna 2	82.11
3	Pengguna 3	86.03
4	Pengguna 4	84.70
5	Pengguna 5	83.58
Rata-rata		84.20

Aspek yang dinilai oleh Guru pengajar Fisika SMK adalah mengenai pembelajaran materi sistem tata surya dan kemudahan penggunaan yang ada pada aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini. Aspek hasil produk aplikasi terbagai atas lima pernyataan dan hasil observasi uji respon pengguna sebesar 83.80%, sedangkan untuk aspek efektifitas bagi pengguna hasilnya adalah sebesar 84.56%. Dari hasil persentase yang didapat maka rata-rata dari hasil akhir persentase sebesar 84.20%



Gambar 20 Grafik Hasil Uji Respon Pengguna Siswa Kelas X SMK

Hasil persentase kuisioner untuk siswa kelas x SMK secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Respon Pengguna Siswa Kelas X SMK

No	Responden	Prosentase (%)
1	Pengguna 1	81.67
2	Pengguna 2	83.82
3	Pengguna 3	83.85
4	Pengguna 4	82.26
5	Pengguna 5	84.24
6	Pengguna 6	84.43
7	Pengguna 7	83.71
8	Pengguna 8	82.13
9	Pengguna 9	83.48
10	Pengguna 10	85.80
Rata-rata		83.54

Aspek yang dinilai oleh siswa meliputi sajian materi, keinteraktifan, dan kemudahan penggunaan media pada aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini. Aspek hasil produk aplikasi terbagi atas tujuh pernyataan dan hasil observasi uji respon pengguna sebesar 83.19%, sedangkan untuk aspek efektifitas bagi pengguna hasilnya adalah sebesar 83.90%. Dari hasil persentase yang didapat maka rata-rata dari hasil akhir persentase sebesar 83.54%.

Aplikasi media pembelajaran AR tata surya yang dikembangkan oleh peneliti saat ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan produk. Kelebihan produk aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini adalah media pembelajaran interaktif yang berbasis 3D, membuat pengguna seolah-olah dapat melihat secara real dari lingkungan sekitar. Isi materi yang disajikan sudah sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa kelas x SMK. Kualitas gambar, animasi, musik, dan efek suara sudah baik, dan sudah saling terintegrasi dengan baik satu sama lain. Produk yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri oleh siswa maupun kalangan manapun. Media pembelajaran yang dikembangkan telah melalui tahap validasi dan dilakukan uji terbatas serta revisi sehingga media pembelajaran telah layak atau valid untuk digunakan. Produk ini telah jadi dikemas dalam bentuk file aplikasi sehingga bisa langsung di jalankan pada personal computer masing-masing pengguna.

Selain memiliki kelebihan, produk yang dihasilkan juga memiliki beberapa kekurangan, yakni media aplikasi ini hanya bisa dijalankan pada perangkat keras komputer atau laptop yang berbasis Operation System Windows dengan DVD room serta sistem yang mempunyai dukungan graphic yang baik.

4. Kesimpulan

Augmented reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi (3D), kemudian memproyeksikan benda maya tersebut dalam waktu nyata. Penggunaan media 3D tata surya berbasis *augmented reality* ini juga dapat digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran. Pemanfaatan alat peraga berbasis teknologi *augmented reality* sangat bermanfaat dalam meningkatkan proses belajar mengajar karena teknologi *augmented reality* memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat menggugah minat peserta didik untuk memahami secara kongkret materi yang disampaikan melalui representasi visual tiga dimensi dengan melibatkan interaksi *user* dalam *frame augmented reality*. Media pembelajaran 3D tata surya berbasis teknologi *augmented reality* ini diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa kelas X sekolah menengah kejuruan.

Dari hasil pengujian kuesioner yang telah diberikan kepada ahli media dan respon pengguna, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini valid dan dapat memberikan efek positif bagi penggunanya. Pengguna dapat bermain sambil belajar dari media aplikasi ini, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan hasil pembelajaran yang baik setelah pengguna memainkan atau mencoba aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini. Aplikasi media pembelajaran AR tata surya ini juga diharapkan mampu membuat suasana belajar menjadi lebih menyenangkan dan menarik bagi siswa kelas x SMK, sehingga proses kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien.

Daftar Pustaka

- [1] Ady Prasetyo, Sigit. 2014. *Augmented Reality Tata Surya sebagai Sarana Pembelajaran Interaktif bagi Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2] Aprilia, Rina. 2013. *Pengenalan Tata Surya Berbasis Augmented Reality*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- [3] Arikunto, S. 1996. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- [4] Mahmud Abubakar, Mustofa. 2010. *Teknologi Augmented Reality untuk Mensimulasikan Sistem Tata Surya*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM
- [5] Melati Sagita, Sri. 2015. *Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality*. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI
- [6] Sunarya. 2011. *Pengenalan Tata Surya Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Hough Transform*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- [7] Vallino, James R. 1998. *Interactive Augmented Reality*. Rochester, New York: University of Rochester. Hlm 6-8.
- [8] Wahana Komputer. 2005. *Seri Buku Pintar Seorang Desainer Web*. Yogyakarta: ANDI PUBLISHER

-
- [9] Wibisono, Endarmadi Kunto. 2011. *Implemntasi Aplikasi Ugmented Reality sebagai Alat Peraga dalam Pelajaran Fisika Materi Tata Surya*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [10] Yusniawati, Ika. 2011. *Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Tata Surya dengan menggunakan Media Interkatif Animasi Tiga Dimensi pada Siswa Kelas VI SD Negeri 02 Tlobo Kecamatan Jatiyoso Kabupaten Karanganyar*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.