

Multimedia Presentasi Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* untuk Pengenalan Pancaindra dalam Mendukung Mata Pelajaran IPA Tingkat Sekolah Dasar

Wellia Shinta Sari¹, Ika Novita Dewi², Abas Setiawan³

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang 50131

¹ wellia22@yahoo.com, ² ikadewi@research.dinus.ac.id, ³ sukasenyumm@gmail.com

ABSTRAK

Pengembangan multimedia presentasi pembelajaran merupakan salah satu alat bantu guru dalam proses pembelajaran di kelas dan tidak menggantikan guru secara keseluruhan. Multimedia pembelajaran ternyata sangat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman siswa, misalnya dengan aplikasi presentasi seperti Microsoft Power Point, dan bisa ditambahkan multimedia linear berupa film dan video serta efek animasi untuk memperkuat pemahaman siswa, misalnya Augmented Reality (AR). Teknologi AR yang dikembangkan akan dipakai untuk membantu mengembangkan multimedia presentasi pembelajaran dalam mendukung proses belajar dan mengajar materi pengenalan pancaindra tingkat Sekolah Dasar sehingga membantu siswa dalam memahami struktur dan fungsi pancaindra pelajaran IPA tingkat Sekolah Dasar khususnya kelas 4. Aplikasi AR dikembangkan dengan metode problem based learning yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, dan pengujian. Aplikasi AR ini menggunakan gambar animasi 3D yang didesain menggunakan Autodesk 3ds Max dan dibangun menggunakan pemrograman flash dengan library FLARToolkit, Ppaervision3D, dan FLARGenerator.

Kata kunci : Augmented Reality, Pancaindra, FLARToolkit

1. PENDAHULUAN

Salah satu materi yang diajarkan dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tingkat Sekolah Dasar kelas 4 adalah pengenalan pancaindra yang dimiliki oleh manusia. Materi pengenalan pancaindra ini membahas tentang struktur dan fungsi pancaindra. Metode pembelajaran konvensional yang berupa hafalan catatan yang diberikan oleh pengajar masih menimbulkan kesulitan bagi sebagian siswa dalam memahami materi karena daya tangkap siswa dalam memahami materi pelajaran berbeda-beda [1]. Proses belajar mengajar yang dikemas kurang menarik dan kurang inovatif bisa disebabkan karena media pembelajaran yang digunakan, misalnya menggunakan Microsoft PowerPoint yang sudah biasa ditemui dalam hampir semua model pembelajaran di kelas. Model pembelajaran seperti ini hanya memindahkan materi di buku pelajaran ke media LCD. Siswa hanya mendengarkan ceramah, sehingga sulit untuk mengingat dan memanggil kembali informasi yang diterima dari guru. Hal ini kurang melatih otak kanan tetapi hanya mementingkan otak kiri saja.

Augmented Reality (AR) merupakan salah satu inovasi teknologi dalam meningkatkan interaksi antara manusia dan mesin [3] yang secara khusus menyediakan antar muka pengguna dalam hubungannya dengan kesadaran terhadap lingkungan komputasi [4]. *AR* merupakan gabungan dari berbagai disiplin ilmu dalam bentuk teknologi digital yang menggabungkan animasi dengan peristiwa nyata yang berupa video yang dapat meningkatkan persepsi pengguna tentang interaksi dengan suatu objek dalam dunia nyata [5]. Teknologi *AR* banyak dikembangkan dalam pembuatan multimedia presentasi pembelajaran sebagai alat bantu guru dalam proses pembelajaran di kelas, dan tidak menggantikan guru secara keseluruhan. Dengan teknologi *AR*, suatu benda yang sebelumnya hanya dapat dilihat secara dua dimensi, dapat muncul sebagai obyek virtual yang dimasukkan ke dalam lingkungan nyata secara real-time. Saat ini penelitian dan penggunaan *AR* meluas hingga ke berbagai aspek, contohnya dalam bidang industri, bidang medis, bidang penerbangan, periklanan, navigasi, arsitektur bangunan, dan objek virtual [6].

Pengembangan dan pembuatan media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) harus mempunyai acuan atau kriteria yang baik dari tiga aspek, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak (meliputi efektivitas dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran), aspek desain pembelajaran (meliputi kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kurikulum), dan aspek komunikasi visual (meliputi komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima sesuai dengan sasaran) [2], sehingga bisa menjadi kelompok karya yang *Smart Teacher*. Dalam hal ini guru harus bisa menciptakan proses belajar mengajar yang menarik dan penuh dengan kreativitas, sehingga siswa lebih mudah memahami materi pelajaran yang diajarkan oleh guru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi yang berbasis *AR* untuk pengenalan pancaindra dalam mendukung mata pelajaran IPA tingkat Sekolah Dasar. Dengan menerapkan *AR* sebagai multimedia presentasi pembelajaran, tampilan gambar pancaindra menjadi lebih nyata dan ditambahkan juga informasi mengenai struktur dan fungsi dari masing-masing

pancaindra yang berakibat pada kemudahan cara belajar siswa dan meningkatkan daya ingat siswa terhadap struktur dan fungsi pancaindra.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Multimedia Presentasi Pembelajaran

Juhaeri dalam artikelnya menyebutkan beberapa pengertian tentang multimedia yang diambil dari Rosch, McCormick, dan Hofsetter. Multimedia adalah kombinasi dari komputer dan video (Rosch, 1996) atau secara umum multimedia merupakan kombinasi tiga elemen yaitu suara, gambar, dan teks (McCormick, 1996). Definisi lain menurut Hofstetter (2001), multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, beraksi dan berkomunikasi [7].

Kehadiran multimedia dalam media pembelajaran dalam proses belajar mengajar memiliki arti yang cukup penting karena dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan bahan yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan bahan yang disampaikan kepada anak didik dapat disederhanakan dengan bantuan media. Media dapat mewakili apa yang kurang mampu guru ucapkan melalui kata-kata atau kalimat tertentu. Bahkan materi sulit yang dideskripsikan dapat divisualisasikan secara jelas dengan adanya multimedia pembelajaran [8]. Dengan demikian penggunaan multimedia pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru

2.2. Ulasan Perkembangan Teknologi Augmented Reality

AR merupakan suatu inovasi teknologi interaksi antara manusia dan mesin [9], yang dapat digunakan untuk menarik minat penggunaannya [6]. AR bekerja dengan menyisipkan objek virtual dalam suatu objek secara nyata yang memungkinkan penggunaannya untuk melihat hasilnya secara bersamaan. AR memiliki beberapa karakteristik, seperti menggabungkan antara objek virtual yang berbentuk 3D dan objek nyata, dan dapat berinteraksi dalam waktu yang bersamaan [10][11].

AR merupakan bentuk baru dari interaksi manusia dan mesin yang membawa pengalaman baru bagi penggunaannya. Keutamaan yang dimiliki AR adalah AR dapat menimbulkan efek gambaran animasi komputer dalam dunia nyata [12]. Aplikasi AR menggunakan *webcam* yang akan mendeteksi *marker* yang telah dibuat dan menampilkan kombinasi antara gambar nyata dengan animasi [13]. *Webcam* digunakan sebagai 'mata' dari teknologi AR untuk mendeteksi *marker* kemudian memprosesnya dan akan menghasilkan interaksi virtual yang tampak pada tampilan layar secara nyata [14].

2.3. Perkembangan Teknologi Augmented Reality untuk Menunjang Pembelajaran Siswa

Hannes Kaufmann [15] berpendapat bahwa dengan menerapkan AR maka secara tidak langsung akan berefek pada peningkatan interaksi antara guru dengan siswa-siswanya. Hal ini dikarenakan dengan menerapkan AR dalam kegiatan belajar mengajar menjadi hal yang sangat menarik dan interaktif [16].

Dengan menerapkan inovasi teknologi AR dalam pembelajarn, maka akan tercipta suatu suasana belajar yang efektif dan memberikan gambaran tentang lingkungan dunia nyata dalam sistem pembelajaran yang berbasis komputer. AR diterapkan dalam dunia pendidikan karena keutamaan yang dimiliki dengan menggabungkan situasi dunia nyata dan objek virtual dapat digunakan untuk mengatasi masalah dalam memahami pelajaran yang disampaikan. Dengan menerapkan AR maka siswa akan menciptakan pemahamannya sendiri dan berdiskusi dengan siswa yang lain mengenai kelebihan materi yang disampaikan melalui kombinasi objek nyata dan objek virtual [17].

2.4. Pemakaian FLAR Marker Generator, FLARToolkit dan Papervison3D dalam pembuatan aplikasi Augmented Reality

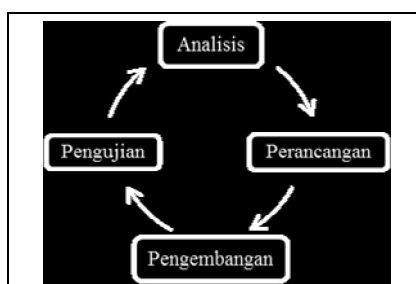
FLAR Marker Generator adalah suatu *software* yang digunakan untuk membuat *marker* dalam pembuatan aplikasi AR yang nantinya akan dideteksi oleh *webcam* ketika aplikasi AR dijalankan. *Marker* adalah hal yang paling mendasar dalam pembuatan aplikasi AR. *Marker* adalah *file* pola yang nantinya akan digunakan sebagai orientasi dalam menempelkan sebuah objek 3D. *Marker* dibuat dari gambar yang diolah dengan aplikasi pengolah gambar, seperti *paint brush* ataupun pengolah gambar instan lainnya. Gambar ini berisi pola yang digambarkan dengan warna hitam dan dibatasi oleh kotakan hitam yang tebal [18].

Aplikasi AR juga menggunakan *library FlarToolkit* dalam pembuatannya. *FlarToolkit* merupakan *library* yang digunakan dalam *Flash* untuk pengembangan aplikasi AR yang akan mengenali *marker* dari gambar yang dimasukkan dan menghitung orientasi dan posisi secara 3D [19].

Papervision3D adalah sebuah mesin 3D *open source* untuk platform *Flash* yang menggunakan *Action Script 3*. *Papervision3D* juga dilengkapi dengan *classes* dan *methods* untuk membantu pengguna dalam menerapkan efek 3D [14].

3. METODE PENGEMBANGAN DAN REKAYASA PEMBELAJARAN

Metode pengembangan penelitian multimedia presentasi pembelajaran dibuat dengan pendekatan metode *problem based learning* dengan tahapan analisis, perancangan, pengembangan, dan pengujian [20]. Tahapan analisis meliputi analisis tujuan pembelajaran secara jelas tentang bagaimana nantinya hasil yang akan dicapai oleh siswa. Tahapan perancangan meliputi merancang pokok bahasan materi tentang struktur dan fungsi pancaindra manusia. Tahapan pengembangan meliputi rencana pengembangan aplikasi multimedia presentasi pembelajaran dengan menggunakan *tools developer* untuk mendapatkan implementasi sesuai dengan yang telah direncanakan. Tahapan pengujian meliputi pengujian kesesuaian penerapan aplikasi yang telah jadi disesuaikan dengan perencanaan yang telah dibuat.



Gambar 1: Tahapan *problem based learning* (berdasarkan Alif Aliyanto [20])

Spesifikasi *hardware* yang digunakan dalam menerapkan AR meliputi *PC* dan *webcam*. Dalam penelitian ini menggunakan notebook *ACER ASPIRE 4535* dengan spesifikasi AMD Turion X2, VGA ATI Radeon HD 3200 Graphics, 2 GB RAM, dan *webcam* yang sudah ada pada produk ACER. Selain itu juga dibutuhkan *printer* untuk mencetak *marker*.

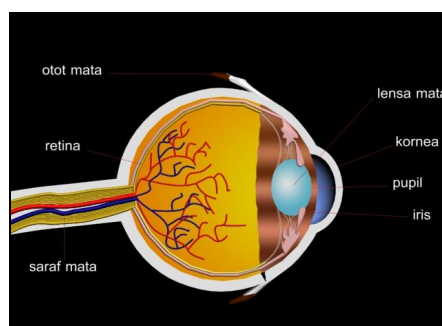
Software developer yang digunakan untuk membuat aplikasi AR ini adalah *FlashDevelop*. Selain itu dibutuhkan suatu library file yang harus ada, yaitu *FLARToolkit* dan *Papervision 3D* [21]. *FLARToolkit* adalah library untuk membuat aplikasi AR yang bersifat *open source*. *FLARToolkit* menggunakan bahasa pemrograman *actionscrip 3*. *Autodesk 3ds Max* digunakan untuk menghasilkan gambar 3D pancaindra. Hasil akhir aplikasi tersebut adalah *SWF file*.

4. HASIL PENGUJIAN

Penelitian ini berhasil membuat satu *prototype* dari kelima pancaindra yaitu mata sebagai indra penglihatan. Gambar 2 menunjukkan *marker* indra penglihatan yang telah dibuat untuk mengenali objek 3D indra penglihatan seperti yang tergambar dalam gambar 3.



Gambar 2: *Marker* untuk indra penglihatan



Gambar 3: Objek 3D indra penglihatan

Pembuatan lembar *marker* berisi penjelasan tentang pancaindra juga telah dibuat untuk mendukung jalannya aplikasi multimedia presentasi pembelajaran, seperti yang terdapat dalam gambar 4.



Gambar 4: Halaman yang berisi *marker* dan penjelasan pancaindra

Tahap *coding* hanya menggunakan 2 kelas yaitu kelas *main* dan kelas *ARClasses* dan dalam satu proyek kerja. Kelas *Main* hanya untuk menginstansiasikan kelas *ARClasses*. Di dalam *ARClasses* terdapat lima *method* yang merupakan *method* inti dalam aplikasi ini. *Method* tersebut adalah *method getModel*, *getModel1*, *getModel2*, *getModel3*, dan *getModel4*. *Method getModel* untuk mendapatkan model 3D yang berbeda – beda. Aplikasi AR tersebut menggunakan metode *change marker* yaitu metode ketika *marker* berubah maka objek 3D-nya juga akan berubah. Terdapat 11 *embed file* yaitu *embed meta tag* untuk *marker*, kamera, dan model 3D. *Embed meta-tag* pada *camera_para.dat* adalah suatu *embed file* parameter yang sudah ada dan berguna untuk pengolahan citra kamera.

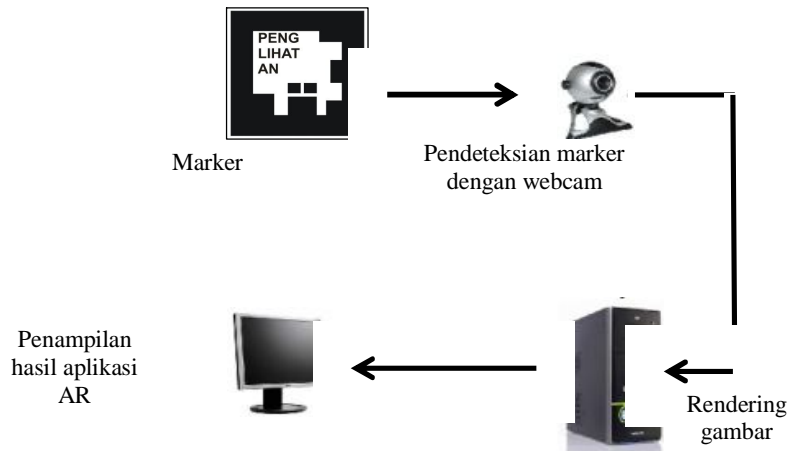
```
[Embed(source="assets/marker/camera_para.dat",
mimeType="application/octet-stream")]private var
Parameter:Class;
[Embed(source = "assets/marker/markerpembau.pat",
mimeType = "application/octet-stream")]private var
Marker:Class;
[Embed(source="assets/marker/markerpendengaran.pat",
mimeType="application/octet-stream")]private var
Marker1:Class;
[Embed(source = "assets/marker/markerpengecap.pat",
mimeType = "application/octet-stream")]private var
Marker2:Class;
[Embed(source = "assets/marker/markerpenglihatan.pat",
mimeType = "application/octet-stream")]private var
Marker3:Class;
[Embed(source = "assets/marker/markerperaba.pat", mimeType
= "application/octet-stream")]private var Marker4:Class;
```

Gambar 5: *Embed-meta tag Marker* dan *camera_para.dat*

```
private function getModel2():void {
    eye = new
    DAE();DAE(eye).load("../src/assets/abas3d/eye
/models/eye.dae");
    eye.scaleX = eye.scaleY = eye.scaleZ = 1.050;
    //eye.x = 0;
    //eye.y = -50;
    //eye.z = 0;
    eye.localRotationX = 90;
    eye.localRotationY = 90;
    eye.localRotationZ = 10;
    base.addChild(eye);
}
```

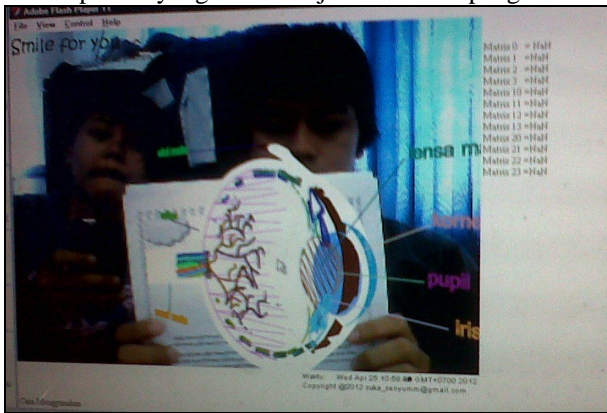
Gambar 6: *Embed file model 3D DAE*

Gambaran alur kerja pengenalan objek dalam aplikasi AR untuk mengenali pancaindra penglihatan:

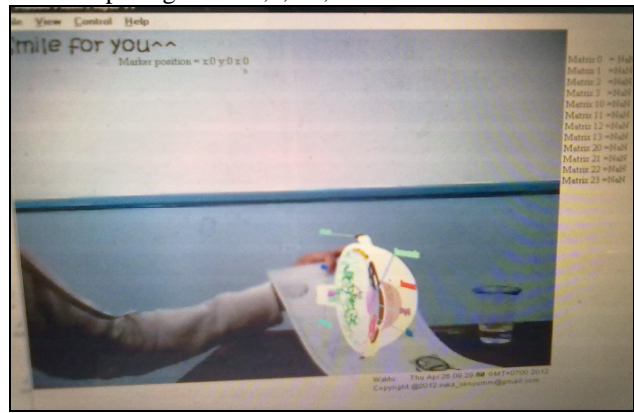


Gambar 7: Alur kerja pengenalan objek dalam aplikasi AR

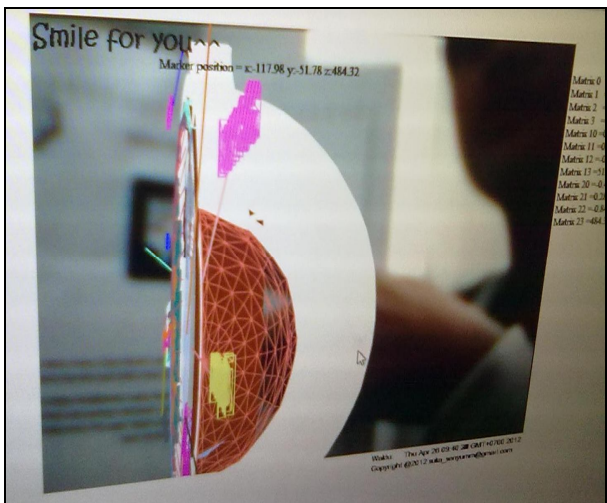
Hasil aplikasi yang sudah diuji untuk indra penglihatan dapat dilihat pada gambar 8,9, 10, dan 11.



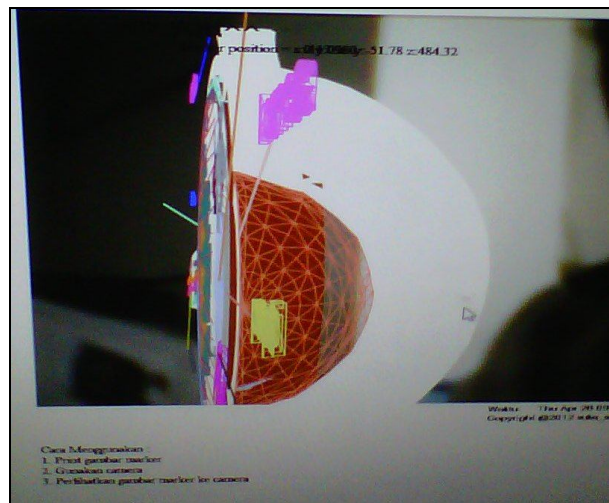
Gambar 8: Hasil pengujian 1



Gambar 9: Hasil pengujian 2



Gambar 10: Hasil pengujian 3



Gambar 11: Hasil pengujian 4

5. PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai hasil pengujian aplikasi AR untuk multimedia presentasi pembelajaran pancaindra, khususnya indra penglihatan, didasarkan pada tiga aspek penilaian yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain, dan aspek komunikasi visual.

Aspek penilaian berdasarkan rekayasa perangkat lunak menilai keefektifan dalam pengembangan aplikasi dan penggunaan media pembelajaran. Aplikasi presentasi multimedia pembelajaran yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk mendukung proses belajar mengajar antara guru dan siswa dan mendukung peningkatan pemahaman materi oleh siswa. Aspek penilaian berdasarkan desain pembelajaran menilai bahwa desain aplikasi yang telah dikembangkan sudah sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran IPA kelas 4 Sekolah Dasar yaitu dapat mendeskripsikan hubungan antara struktur pancaindra dengan fungsinya. Aspek penilaian dari sisi komunikasi visual menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman visualisasi siswa dalam belajar pancaindra karena dengan menerapkan aplikasi ini siswa dapat melihat gambaran nyata dari pancaindra.

Beberapa kendala ditemukan dalam penerapan aplikasi ini terutama penggunaan komputer sebagai alat uji implementasi. Komputer yang direkomendasikan untuk digunakan dalam menerapkan aplikasi AR ini adalah komputer dengan spesifikasi multimedia.

6. KESIMPULAN

Pengembangan aplikasi multimedia presentasi pembelajaran pancaindra dengan teknologi AR dapat digunakan oleh guru sebagai alat bantu pengajaran di kelas dan dapat membantu siswa lebih memahami pelajaran IPA khususnya struktur dan fungsi pancaindra manusia. Multimedia presentasi pembelajaran dengan teknologi AR dapat diterapkan untuk menggantikan metode pembelajaran konvensional. Hasil pengujian teknologi AR menunjukkan *prototype* pancaindra mata sebagai objek virtual yang dimasukkan ke dalam lingkungan nyata secara *real-time* telah dapat direalisasikan. Untuk menyempurnakan aplikasi pembelajaran ini diperlukan pengembangan untuk keseluruhan sistem pancaindra dan mengaplikasikannya ke dalam aplikasi *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lati Mulyani, Sutri Winarni (2010). Pembuatan Media Pembelajaran "Panca Indra Manusia" dengan Metode Mind Mapping untuk kelas 4 SD 2 Blunyah Bantul. [online] Diakses pada April 2012
<http://repository.amikom.ac.id/files/naskahpublikasi.pdf>
- [2] Romi Satria Wahono (2006). Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. [Online]. Diakses pada April 2012
<http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>
- [3] Friedrich, W dan Jahn, D (2002). ARVIKA-augmented reality for development, production and service. *Symp on Mixed and Augmented Reality*.
- [4] Höllerer, Tobias H. dan Feiner, Steven K. (2004). Mobile augmented reality. *Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services*, hal. 1-39.
- [5] Lyu, Michael R, King, Irwin, Edward, T T Wong, dan Chan, Yau P W (2005). ARCADE : Augmented Reality Computing Arena for Digital Entertainment.
- [6] Chouyin Hsu [2011]. The Feasibility of Augmented Reality on Virtual Tourism Website. *Fourth International Conference on Uni-Media Computing*.
- [7] Juhaeri (2007). Pengantar Multimedia untuk Media Pembelajaran. Ilmu Komputer.com
- [8] Djamarah, Syaiful Bahri. dan Zain, Aswan (2002). Strategi Belajar Mengajar. Jakarta : Rineka Cipta
- [9] Dipl.-Ing. Wolfgang Friedrich. ARVIKA- Augmented Reality for Development Production and Service.
- [10] Ronald T. Azuma (1997). A Survey of Augmented Reality. Teleoperators and Virtual Environments.
- [11] Andrei Arusoae, Alexandru Ionut, Cristei, Cristian Chircu, Mihai Andrei Livadariu, Vlad Manea, dan Adrian Itene (2010). Augmented Reality. *12th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing*.
- [12] Michael R. Lyu, IrwinKing, T.T. Wong, EdwardYau, dan P.W. Chan (2005). ARCADE: Augmented Reality Computing Arena for Digital Environment.
- [13] Chusnul Cholifah, Fernando Ardilla, dan Rizky Yuniar Hakkun (2010). Rubber Ball – Virtual Game dengan menggunakan AR-Toolkit (Augmented Reality Toolkit).
- [14] Galih Rakacita Rahman, dan Farid Thalib (2011). Pengembangan Teknologi Augmented Reality sebagai Penunjang Industri Musik Indonesia.
- [15] Hannes kaufman dan Dieter Schmalstieg (2002). Mathematics and Geometry with Collaborative Augmented Reality. *29th International Conference on Computer Graphic and Computer Techniques*.
- [16] Nurdika Choirul Ramadhan, Akuwan saleh, dan Muh. Agus Zainudin (2011). Mobile Phone Augmented Reality sebagai Model Pembelajaran.
- [17] Hsiao-shen Wang, dan Chih-Wei Chiu (2011). The Design and Implementation of On-Line Multi-User Augmented Reality Integrated System. Augmented Reality - Some Emerging Application Areas. ISBN: 978-953-307-422-1
- [18] Koyama, Tomohiko (2009). Introduction to FLARToolkit. Adobe System Incorporated.
- [19] Marker Generator Online. <http://flash.tarotaro.org/ar/MarkerGeneratorOnline.html>. diakses pada : 2 Januari 2012.
- [20] Arif Aliyanto (2011). Sistem Pembelajaran Algoritma Stack dan Queue dengan Pendekatan Problem Based Learning untuk Mendukung Pembelajaran Struktur Data. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*.
- [21] Tondeur, Paul and Winder, Jeff (2009). Papervision 3D Essentials, PACKT Publishing, Birmingham.