

## PEMANFAATAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN OBJEK GEOMETRI BERBASIS WEB

Setia Wardani<sup>1</sup>, Marti Widya Sari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Yogyakarta

Masuk: 5 Oktober 2015, revisi masuk: 17 Nopember 2015, diterima: 4 Januari 2016

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to create a web-based learning media by using Augmented Reality (AR) Technology for object recognition Geometry and designing Geometry catalogs. The method used is the Microsoft Solution Framework (MSF) with a waterfall system development methods and the effectiveness of learning media is blackbox test and Alphatest. The conclusion after conducting research that Augmented Reality can display an object geometry either flat or wake up wake up the space into a simple three-dimensional shape that can be seen as a whole and can be used effectively in teaching.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Microsoft Solution Framework, Geometry Catalog and Waterfall.*

### INTISARI

Tujuan penelitian adalah membuat media pembelajaran berbasis web dengan memanfaatkan teknologi AR untuk pengenalan objek Geometri dan merancang katalog Geometri. Metode penelitian yang digunakan adalah *Microsoft Solution Framework (MSF)* dengan metode pengembangan sistem *waterfall* dan pengujian efektifitas media pembelajaran menggunakan *Black box test* maupun *Alpha test*. Kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian yaitu *Augmented Reality* dapat menampilkan suatu objek Geometri baik bangun datar maupun bangun ruang ke dalam bentuk tiga dimensi sederhana yang dapat dilihat secara menyeluruh dan dapat dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran siswa pada Sekolah Dasar.

**Kata Kunci :** *Augmented Reality, Microsoft Solution Framework, Geometri dan Waterfall*

### PENDAHULUAN

Matematika adalah mata pelajaran wajib yang harus dikuasai oleh siswa Sekolah Dasar (SD) selain mata pelajaran Bahasa, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS). Salah satu bidang dalam matematika yang dipelajari oleh siswa SD adalah Geometri. Geometri adalah cabang matematika yang pertama kali diperkenalkan oleh Thales (624-547 SM) yang berkenaan dengan relasi ruang. Kurikulum matematika yang membahas mengenai geometri adalah pada bagian yang membahas mengenai bentuk bangun ruang dan sudut.

Berdasarkan hasil pengamatan sebelumnya, seorang guru mengalami kesulitan untuk menjelaskan kepada siswa tentang pengenalan objek pada geometri khususnya tiga dimensi (mem-

punyai volume), hal ini dikarenakan materi geometri membutuhkan kemampuan visualisasi siswa yang relatif tinggi. Jika tidak terdapat alat peraga atau media pembelajaran, tentu saja tidak semua siswa mampu memvisualisasikannya. Solusi yang pernah dilakukan adalah guru membuat alat peraga tiga dimensi untuk bangun ruang misal kubus atau balok menggunakan karton dengan tujuan mampu memvisualisasi siswa, namun kelemahan alat peraga ini adalah tidak bisa mudah rusak. Selain itu, banyak siswa mengalami kebosanan dengan metode guru dalam mengajar yaitu dengan menerangkan materi dengan cara menulis di papan tulis (*whiteboard*). Seiring dengan pesatnya perkembangan Teknologi Informatika (TI) hampir keseluruhan bidang kehidupan menginginkan segala sesuatu-nya

bersifat menarik, mudah dan instan. Dunia pendidikan yang merupakan dunia awal/pondasi untuk mencerdaskan generasi penerus dituntut mengikuti perkembangan IPTEK khususnya TI, namun pada kenyataannya masih banyak guru yang belum mengubah dan berinovasi dengan memanfaatkan TI kedalam metode pembelajarannya, hal ini disebabkan karena guru mengalami kesulitan untuk membuat media pembelajaran berbasis TI.

*Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi dan menampilkannya dalam waktu nyata. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, AR hanya sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan dengan mengijinkan pengguna untuk berinteraksi secara *real-time* terhadap sistem. AR menjadi sangat populer saat ini karena selain menarik, AR juga dapat digunakan di berbagai aspek kehidupan serta mampu dijalankan pada aplikasi berbasis web yang memudahkan pengguna mengakses dari berbagai tempat. Teknologi AR sangat bagus jika dimanfaatkan pada sebuah media pembelajaran yang berupa objek baik dua dimensi maupun tiga dimensi, seperti halnya geometri yang menuntut daya visualisasi dari pengguna, selain itu AR mampu menggabungkan benda maya (objek maya) kedalam lingkungan nyata yang mampu ditampilkan secara *realtime* yang akan menarik siswa SD dalam memahaminya serta memotivasi untuk belajar.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, diperlukan adanya rancang bangun sebuah media pembelajaran berbasis web dengan memanfaatkan teknologi AR yang bertujuan membantu siswa SD dalam pemahaman visual mengenai wujud/ bentuk objek geometri serta membantu guru memanfaatkan media pembelajaran berbasis TI yang dapat diakses dari berbagai tempat dan menjadikan pembelajaran lebih menarik.

Fokus permasalahan adalah sebagai berikut. 1.Guru mengalami kesulitan dalam memberikan contoh objek geometri khususnya tiga dimensi

(mempunyai volume). 2.Materi geometri membutuhkan kemampuan visualisasi siswa yang relatif tinggi (menyebabkan sebagian siswa menganggap materi geometri sulit dan membosankan). 3.Masih banyak guru yang belum mengubah dan berinovasi dengan memanfaatkan TI kedalam metode pembelajarannya, karena mengalami kesulitan untuk membuat media pembelajaran berbasis TI. 4.Solusi yang pernah dilakukan yaitu membuat alat peraga dengan karton belum mampu mengatasi permasalahan.

Tujuan penelitian adalah membuat/merancang media pembelajaran pengenalan objek Geometri berbasis web dengan memanfaatkan teknologi AR dan membuat katalog Geometri.

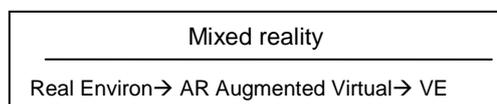
Menurut Azuma (2013) mendefinisikan AR adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam lingkungan nyata.

Menurut Borko (2011) *Augmented Reality* (AR) adalah pandangan secara langsung maupun tidak langsung dari benda secara fisik dengan menambahkan informasi kemudian dapat ditampilkan secara virtual benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia. Hal ini membuat realitas bertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu penggunaannya melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun AR hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan.

Milgram dan Kishino (1994) merumuskan kerangka kemungkinan penggabungan dan peleburan dunia nyata dan dunia maya ke dalam sebuah *continuum virtuality* seperti pada Gambar 1

AR merupakan suatu inovasi teknologi interaksi antara manusia dan mesin, yang dapat digunakan untuk

menarik minat penggunanya. AR bekerja dengan menyisipkan objek virtual dalam suatu objek secara nyata yang memungkinkan penggunanya untuk melihat hasilnya secara bersamaan



Gambar 1. *Continuum Virtuality* oleh *Milgram dan Kishino*

AR memiliki beberapa karakteristik, seperti menggabungkan antara objek virtual yang berbentuk 3D dan objek nyata, dan dapat berinteraksi dalam waktu yang bersamaan. AR merupakan bentuk baru dari interaksi manusia dan mesin yang membawa pengalaman baru bagi penggunanya. Keunggulan yang dimiliki adalah dapat menimbulkan efek gambaran animasi komputer dalam dunia nyata. Aplikasi AR menggunakan *webcam* yang akan mendeteksi *marker* yang telah dibuat dan menampilkan kombinasi antara gambar nyata dengan animasi. *Webcam* digunakan sebagai 'mata' dari teknologi AR untuk mendeteksi *marker* kemudian memprosesnya dan akan menghasilkan interaksi virtual yang tampak pada tampilan layar secara nyata.

Dengan menerapkan inovasi teknologi AR dalam pembelajaran, 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 keunggulan 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.

#### METODE

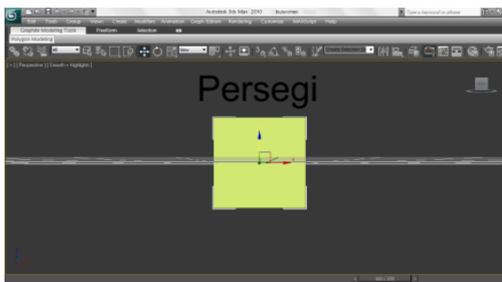
Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Microsoft*

*Solution Framework* (MSF) adalah metode perancangan dan pengembangan aplikasi memiliki perencanaan berbasis *milestone* (model *waterfall*), dan memberikan hasil yang dapat diprediksi (model *spiral/iterative*) disertai umpan balik dan kreativitas dari tim pengembang dan harus berurutan.

Untuk menghasilkan aplikasi pengenalan objek geometri sesuai dengan kebutuhan *end user* dilakukan beberapa tahapan sesuai dengan metode MSF, antara lain: 1. *Envisioning Phase* (Identifikasi Masalah), tahapan dimana tujuan, manfaat dan ruang lingkup dari aplikasi ditetapkan secara tertulis. Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan teknologi baru kedalam bidang Pendidikan khususnya penerapan teknologi pada metode pembelajaran, mengembangkan bahan ajar multimedia, mengemas media pembelajaran agar lebih menarik, memanfaatkan teknologi AR pada aplikasi pengenalan objek geometri. 2. *Planning Phase* (Perencanaan), tahapan dimana aplikasi yang akan dibuat dimodelkan, dirancang, dan direncanakan sesuai dengan tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dalam bentuk *draft*. Pada penelitian ini selain dilakukan perancangan aplikasi/interfacenya juga harus merancang *marker*, selain itu juga merancang pemodelan objek geometri. 3. *Developing Phase* (Pengembangan desain dan Rancangan), tahapan dimana *draft* tersebut direalisasikan dalam bentuk produk aplikasi. Pada penelitian ini aplikasi yang akan dibuat adalah sebuah katalog yang berisi *marker* dari objek geometri dan media pembelajaran berbasis web. 4. *Stabilizing Phase* (Uji coba), tahapan dimana produk aplikasi tersebut diuji coba dalam berbagai kondisi untuk menemukan kekurangan yang ada. Pada tahapan ini aplikasi akan diuji cobakan pada siswa untuk mata pelajaran objek geometri, untuk mengetahui kekurangan dari aplikasi dan sebelumnya pada Laboratorium Multimedia UPY. 5. *Deploying Phase* (Implementasi), tahapan dimana produk aplikasi tersebut digunakan oleh konsumen untuk mendapatkan kritik dan saran serta kemungkinan langkah pengembangan selanjutnya.

## PEMBAHASAN

Rancangan Objek Objek Persegi  
Sebagaimana diperlihatkan pada Gambar  
2. Objek Persegi.  
Objek Persegi.



Gambar 2. Objek Persegi

Objek 3D Persegi dibuat dengan  
*Tool box* dengan ukuran *width* 20, *Length*  
20 dan *Height* 1 sehingga menyerupai  
bangun persegi seperti pada gambar 2,  
setelah selesai membuat objek, eksport  
ke dalam type .DAE.

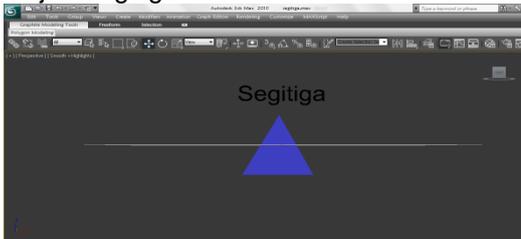
### Objek Persegi Panjang



Gambar 3. Objek Persegi Panjang

Objek 3D Persegi panjang di  
buat dengan *Tool Box* dengan ukuran  
*width* 30, *Length* 20 dan *Height* 1,  
kemudian eksport dengan type .DAE.

### Objek Segitiga

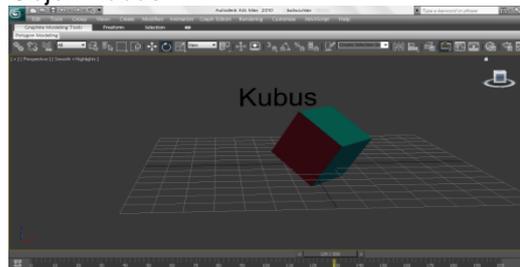


Gambar 5. Objek Segitiga

Objek 3D segitiga dibuat dengan  
memilih menu *Tool Box* sampai

membentuk sebuah kotak, kemudian pilih  
menu *modify >> edit poly >> vertex*. Atur  
titik-titik pada kotak sehingga membentuk  
segitiga, kemudian eksport ke dalam type  
DAE.

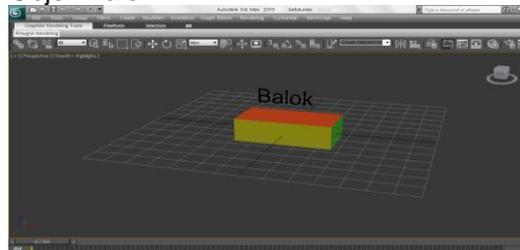
### Objek Kubus



Gambar 6. Objek Kubus

Objek 3D kubus dibuat dengan  
*tool box* dan *text*. *Box* digunakan untuk  
membuat bentuk kubus, sedangkan *text*  
digunakan untuk menuliskan nama objek,  
setelah semua objek dibuat kemudian  
export ke dalam type .DAE. Berikan  
warna yang berbeda untuk setiap sisinya.

### Objek Balok



Gambar 7. Objek Balok

Objek 3D Balok dibuat  
menggunakan *tool box* dan *text*. *Box*  
digunakan untuk membuat bentuk balok,  
sedangkan *text* digunakan untuk  
menuliskan nama objek, setelah semua  
objek dibuat kemudian export ke dalam  
type .DAE.

### Objek Tabung



Gambar 8. Objek Tabung

Objek 3D tabung dibuat dengan *tool cylinder* dan *text* kemudian export dengan type .DAE.

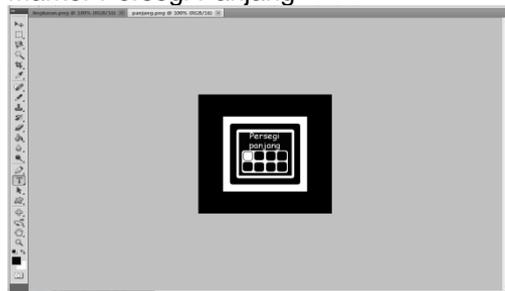
### Rancangan Marker Persegi



Gambar 9. Marker Persegi

Perancangan *marker* Persegi terdiri dari 8 kotak yang disusun menjadi 4 x 2. *Marker* terdiri dari 2 warna yaitu hitam dan putih, untuk kotak warna hitam disusun menyerupai bangun persegi dengan penambahan satu kotak hitam pada bagian atas.

### Marker Persegi Panjang

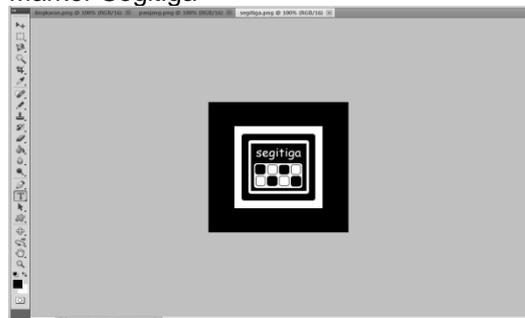


Gambar 10. Marker Persegi Panjang

Perancangan *marker* Persegi Panjang terdiri dari 8 kotak yang disusun menjadi 4 x 2. *Marker* terdiri dari 2 warna yaitu hitam dan putih, untuk kotak warna hitam disusun menyerupai bangun Persegi Panjang dengan pengurangan kotak warna putih pada bagian atas sebelah kiri. *Marker* ini digunakan untuk

menampilkan Bangun Persegi Panjang. Setiap *marker* mempunyai keunikan tersendiri sesuai dengan bangun datar, diperlihatkan pada Gambar 10.

### Marker Segitiga



Gambar 11. Marker Segitiga

Perancangan *marker* Segitiga terdiri dari 8 kotak yang disusun menjadi 4 x 2. *Marker* terdiri dari 2 warna yaitu hitam dan putih, untuk kotak warna hitam disusun selang seling dengan kotak warna putih menyerupai bangun Segitiga. *Marker* ini digunakan untuk menampilkan Bangun Segitiga. Setiap *marker* mempunyai keunikan tersendiri sesuai dengan bangun datar, diperlihatkan pada Gambar 11.

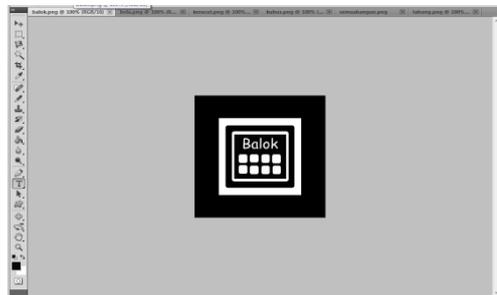
### Marker Kubus



Gambar 12. Marker Kubus

Perancangan *marker* Kubus terdiri dari 8 kotak yang disusun menjadi 4 x 2. *Marker* terdiri dari 2 warna yaitu hitam dan putih, untuk kotak warna putih disusun pada bagian tengah membentuk persegi (4 kotak) sedang kotak warna hitam terletak pada bagian sisi kanan dan sisi kiri (masing-masing 2 kotak).

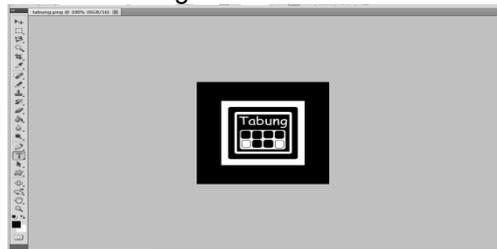
### Marker Balok



Gambar 13. Marker Balok

Perancangan *marker* Balok terdiri dari 8 kotak yang disusun menjadi 4 x 2. *Marker* terdiri dari 2 warna yaitu hitam dan putih, tetapi untuk marker Balok hanya ada satu warna yaitu putih (seluruh kotak berwarna putih). *Marker* ini digunakan untuk menampilkan Bangun Balok. Setiap *marker* mempunyai keunikan tersendiri sesuai dengan Bangun Ruang.

### Marker Tabung



Gambar 14. Marker Tabung

Perancangan *marker* Tabung terdiri dari 8 kotak yang disusun menjadi 4 x 2. *Marker* terdiri dari 2 warna yaitu hitam dan putih, untuk kotak warna putih disusun pada bagian bawah sisi kanan dan sisi kiri (masing-masing satu kotak), sedangkan kotak warna hitam membentuk huruf T dengan kaki double (4 kotak pada sisi atas dan 2 kotak pada tengah bawah). *Marker* ini digunakan untuk menampilkan Bangun Tabung. Setiap *marker* mempunyai keunikan tersendiri sesuai dengan Bangun Ruang.

Uji coba *marker* Persegi dilakukan untuk mengecek keberhasilan suatu *marker* dalam memanggil objek AR. Untuk melakukan tes uji coba arahkan *marker* Persegi ke kamera laptop atau webcam yang tersambung dengan komputer. Jika *marker* Persegi berhasil maka pada layar komputer akan

muncul objek AR Bangun Persegi seperti ditunjukkan pada Gambar 15



Gambar 15. Marker dan Objek Persegi Ujicoba Marker Objek Persegi

Panjang, dilakukan untuk mengecek keberhasilan suatu *marker* dalam memanggil objek AR. Untuk melakukan tes uji coba arahkan *marker* Persegi Panjang ke kamera laptop atau webcam yang tersambung dengan komputer. Jika *marker* Persegi Panjang berhasil maka pada layar komputer akan muncul objek AR Bangun Persegi Panjang seperti ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Marker dan Objek Persegi

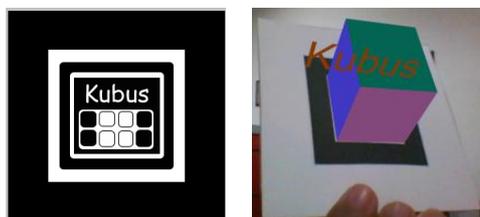
Uji coba *marker* Segitiga dilakukan untuk mengecek keberhasilan suatu *marker* dalam memanggil objek AR. Untuk melakukan tes uji coba arahkan *marker* Segitiga ke kamera laptop atau webcam yang tersambung dengan komputer. Jika *marker* Segitiga berhasil maka pada layar komputer akan muncul objek AR Bangun Segitiga seperti ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Marker dan Objek Segitiga

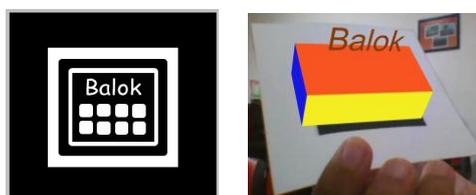
Uji coba *marker* Kubus dilakukan untuk mengecek keberhasilan suatu *marker* dalam memanggil objek AR. Untuk melakukan tes uji coba arahkan *marker* Kubus ke kamera laptop atau

webcam yang tersambung dengan komputer. Jika *marker* Kubus berhasil maka pada layar komputer akan muncul objek AR Bangun Kubus seperti ditunjukkan pada Gambar 18.



Gambar 18. Marker dan Objek Kubus

Uji coba *marker* Balok dilakukan untuk mengecek keberhasilan suatu *marker* dalam memanggil objek AR. Untuk melakukan tes uji coba arahkan *marker* Balok ke kamera laptop atau webcam yang tersambung dengan komputer. Jika *marker* Balok berhasil maka pada layar komputer akan muncul objek AR Bangun Balok seperti ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Marker dan Objek Balok

Uji coba *marker* Tabung dilakukan untuk mengecek keberhasilan suatu *marker* dalam memanggil objek AR. Untuk melakukan tes uji coba arahkan *marker* Tabung ke kamera laptop atau webcam yang tersambung dengan komputer. Jika *marker* Tabung berhasil maka pada layar komputer akan

muncul objek AR Bangun Tabung seperti ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 20. Marker dan Objek Tabung

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian ini antara lain *Augmented Reality* dapat menampilkan suatu objek Geometri baik bangun datar maupun bangun ruang ke dalam bentuk tiga dimensi sederhana yang dapat dilihat secara menyeluruh dan dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran siswa Sekolah Dasar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Furht, Borko. 2011. *Handbook of Augmented Reality*. Springer. New York.
- Kaufmann, H. 2004. *Geometry Education with Augmented Reality*. Dissertation. Vienna University of Technology. Vienna.
- Milgram P, Kishino. *A Taxonomi Of Mixed Reality Visual Display*, IEICE Transaction on Information Volume E77-D, No.12 Desember 1994.
- R. T. Azuma. 2013. *A survey of augmented reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, vol. 6, no. 4, pp. 355-385.