

## PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA PEMBELAJARAN

<sup>1</sup> Ossy Dwi Endah Wulansari, <sup>2</sup> TM Zaini, <sup>3</sup> Bobby Bahri

<sup>1,3</sup> Jurusan Sistem Informasi Institute Informatics And Business Darmajaya  
Jalan Zainal Abidin Pagar Alam 35142  
Telp. 0721 – 787214 Fax. 0721 – 700261  
e-mail : tmzaini@ymail.com  
<sup>2</sup> Program Studi Ilmu Komputer  
FMIPA Universitas Lampung  
e-mail : ossy\_dew@yahoo.com

### ABSTRACT

*Application of the Technology of Augmented Reality is projected as a learning process of learning media innovation with conventional methods (slides) and using guidebooks and the like can be used to support the learning process itself in order to give understanding to users about the material presented. In contrast to conventional learning, applied technology is interactive and more interest because the information is delivered more interactive with the user use. The utilization of computer graphics Applications allow illustrate images together in the form of animation (moving images and three-dimensional) that can explored in different angles (top, bottom, right, left) so it will give you a better understanding of the user. The application of computer application was developed using one of the methods of software development which is "waterfall". In this study, a series of activities will be undertaken in order to obtain information on the system requirements, design and implementation phases proceed with making the model of object contained in the Handbook. Further integration is done on the application uses Augmented Reality. On the next stage of testing is done.*

**Keywords:** *Augmented Reality, animation, virtual, learning, waterfall.*

### ABSTRAK

Penerapan Teknologi Augmented Reality ini diproyeksikan sebagai inovasi media pembelajaran proses pembelajaran dengan metode konvensional (slide) dan menggunakan buku panduan dan sejenisnya pada hakekatnya digunakan untuk menunjang proses pembelajaran itu sendiri guna memberikan pemahaman kepada user tentang materi yang disampaikan. Berbeda dengan pembelajaran konvensional, teknologi yang diterapkan ini bersifat interaktif dan lebih menarik karena informasi yang disampaikan lebih interaktif dengan user yang menggunakannya. Pemanfaatan Aplikasi grafis komputer ini memungkinkan mengilustrasikan gambar-gambar tersebut dalam bentuk animasi (gambar bergerak dan tiga dimensi) yang dapat dieksplorasi dalam berbagai sudut pandang (atas, bawah, kanan, kiri) sehingga akan memberikan pemahaman yang lebih baik kepada user. Penerapan aplikasi komputer ini dikembangkan menggunakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yaitu "waterfall". Dalam penelitian ini, akan dilakukan serangkaian kegiatan dalam rangka memperoleh informasi kebutuhan sistem, perancangan dan dilanjutkan dengan tahapan implementasi dengan membuat modelling object yang terdapat dalam buku panduan. Selanjutnya dilakukan integrasi pada aplikasi menggunakan Augmented Reality. Pada tahap selanjutnya dilakukan pengujian.

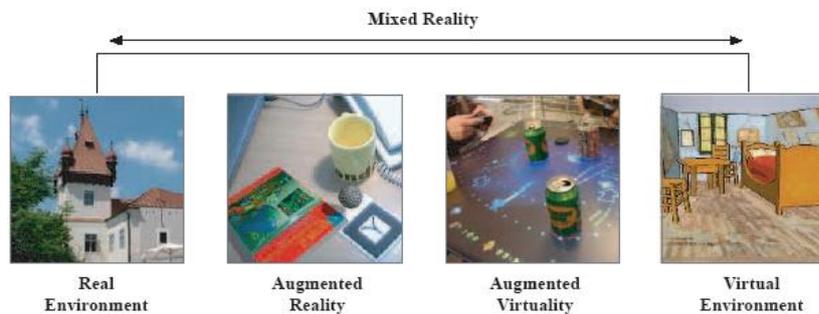
**Kata Kunci:** *Augmented Reality, animasi, virtual, pembelajaran, waterfall.*

---

## I. PENDAHULUAN

Teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang memungkinkan penambahan citra sintetis ke dalam lingkungan nyata. Berbeda dengan teknologi *Virtual Reality* (VR) yang sepenuhnya mengajak pengguna ke dalam lingkungan sintetis, AR memungkinkan pengguna melihat obyek virtual 3D yang ditambahkan ke dalam

lingkungan nyata. AR dan VR merupakan bagian dari rangkaian *virtual-reality* yang selanjutnya disebut dengan *mixed-reality* (MR). Lingkungan MR memadukan dunia nyata dan obyek virtual dalam tampilan yang sama secara *real-time*. Teknologi ini dapat meningkatkan persepsi dan interaksi para pemakai dengan dunia nyata terutama dengan AR<sup>[3]</sup>.



Gambar. 1 Rangkaian *reality-virtuality*<sup>[2]</sup>.

Penelitian ini menitikberatkan pemanfaatan *Augmented Reality* untuk visualisasi bagian-bagian komputer dalam pembelajaran yang disampaikan. Sistem yang dirancang diharapkan dapat memenuhi *basic requirement* berikut :

- Sistem dapat menampilkan objek-objek 3D secara utuh dan serealistik mungkin
- Sistem dapat menampilkan animasi proses-proses yang dijelaskan pada materi yang terdapat pada bahan ajar.
- Sistem dapat merespon beberapa aksi *user* (interaktif)

Diharapkan dengan aplikasi ini user tidak memerlukan perangkat komputer sungguhan untuk digunakan dalam pembelajaran, dengan resiko terjadinya kerusakan perangkat komputer tersebut bila terjadi kesalahan dan kelalaian penggunaan perangkat komputer. Penyajian pada buku ajar ini dapat dilakukan dengan hanya menggunakan aplikasi simulasi perangkat komputer virtual ini dan unit tambahan berupa salinan gambar yang dilengkapi dengan *marker*.

Aplikasi dan unit tambahan akan dibuat sedemikian rupa sehingga user

dapat menimbulkan *user experience* seolah-olah menggunakan perangkat komputer sungguhan.

AR memiliki tiga keunggulan yang menyebabkan teknologi ini dipilih oleh banyak pengembang :

1. dapat memperluas persepsi *user* mengenai suatu obyek dan memberikan '*user experience*' terhadap obyek 3D yang ditampilkan;
2. memungkinkan *user* melakukan interaksi yang tidak dapat dilakukan di dunia nyata;
3. memungkinkan untuk menggunakan beragam *tools* (perangkat) sesuai kebutuhan dan ketersediaan.

Selain itu, terdapat keterbatasan yang sering menjadi kendala dalam pengembangan suatu proyek yang menggunakan teknologi AR, yaitu :

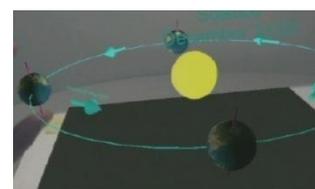
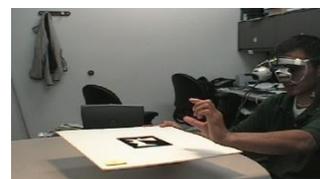
1. biaya yang diperlukan relatif tinggi untuk menyediakan *tools* yang menunjang resolusi yang baik;
2. kompleksitas obyek;
3. terbatasnya pakar penelitian di teritorial tertentu ( Jepang dan Eropa);
4. terbatasnya *bandwith* untuk mekanisme *distribute resource sharing*.

Meski demikian penerapan teknologi AR telah secara luas diaplikasikan dalam berbagai bidang

kehidupan termasuk dalam bidang pendidikan.

Penggunaan teknologi AR saat ini diterapkan secara luas dalam berbagai bidang. Berikut adalah contoh penerapan teknologi AR:

- dalam bidang pendidikan dan pengajaran



Gambar 2. Penerapan AR pada bidang pendidikan dan Pengajaran

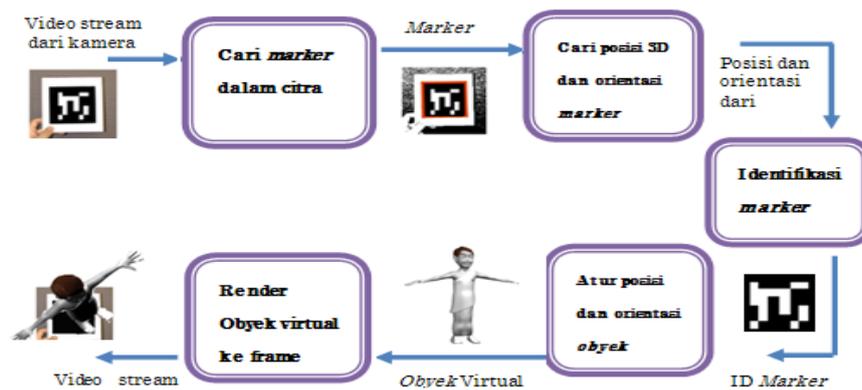
### **ARToolkitPlus (ARTKP)**

Salah satu *software library* yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis AR adalah ARToolkitPlus. Library ini menggunakan bahasa pemrograman C++ dan secara luas

dipakai para pengembang di seluruh dunia. Selain *open source* dan mudah digunakan, ARTKP juga sangat mendukung terhadap interaksi antara pengguna dengan lingkungan AR. Secara umum prinsip kerja ARTKP adalah sebagai berikut<sup>[2]</sup>.

1. Kamera menangkap (*capture*) koordinat *marker* dari dunia nyata dan mengirimkannya ke komputer.
2. *Software* komputer mencari setiap *frame* video dari semua bentuk *marker*.

3. Jika semua *marker* telah ditemukan, komputer akan memproses secara matematis posisi relatif dari kamera ke kotak hitam (*black square*) yang terdapat pada *marker*.
4. Pada saat posisi kamera sudah diketahui, model obyek 3D akan digambarkan pada posisi yang sama.
5. Model obyek 3D akan ditampilkan pada *marker* yang berada di dunia nyata.



Gambar. 3 Prinsip ARTKP merender obyek virtual ke dunia nyata.

### ***Fiducial Marker***

*Marker* merupakan komponen penting yang ada dalam lingkungan AR. *Marker* dibutuhkan oleh *tracking library* ARTKP untuk menempatkan model virtual di dunia nyata dengan cara menentukan koordinat *marker* relatif terhadap kamera.

Dalam lingkungan AR, *marker* juga dapat dijadikan alat interaksi yang alami dan dengan beberapa teknik tertentu, *marker*

dapat menjadikan interaksi menjadi lebih bervariasi dan dapat memperluas teknik interaksi baru di AR<sup>[3]</sup>.

Salah satu tantangan yang ada dalam pengembangan aplikasi AR adalah proses perhitungan sudut pandang pengguna secara *real time*, sehingga obyek virtual yang ditampilkan selaras posisinya dalam dunia nyata. ARTKP menggunakan teknik-teknik visi komputer untuk

mengkalkulasi posisi kamera yang riil dengan orientasi relatif *marker*.



Gambar. 4 Contoh *fiducial marker*.

*Marker* adalah pola yang telah dilatih untuk dikenali ARTKP. Kompleksitas pola mempengaruhi proses *tracking* yang dilakukan ARTKP, semakin sederhana pola semakin cepat proses *tracking* dilakukan. *Marker* dengan daerah pola hitam dan putih yang besar merupakan *marker* yang paling efektif. Terdapat dua jenis *marker* yang digunakan ARTKP yaitu *simple thin* dan *bch*, jenis *marker* yang paling cepat dideteksi adalah *simple thin*.

#### A. Tangible Augmented Reality (TAR)

TAR adalah kombinasi sistem AR dengan TUI<sup>[3]</sup>. Pengguna berinteraksi dengan obyek *virtual* dalam lingkungan AR dengan menggunakan obyek nyata. Dari sudut pandang pengguna, pengguna tidak perlu belajar terlalu lama teknik interaksi dalam sistem AR, sebaliknya dengan cepat mampu berinteraksi karena berdasarkan pengalaman di dunia nyata. TAR memungkinkan pengguna melihat obyek *virtual* dari berbagai sudut pandang dengan interaksi yang intuitif. TAR dipilih dikarenakan :

1. Pengguna memanipulasi obyek nyata untuk memanipulasi obyek virtual.
  2. Dapat berinteraksi meski tidak menggunakan perangkat khusus.
  3. Beberapa obyek *virtual* dapat dimanipulasi dalam satu waktu.
  4. Memungkinkan beberapa *user* berkolaborasi dalam waktu yang sama.
- Tujuan TAR adalah mencoba menghilangkan kesenjangan interaksi antara yang berada di lingkungan nyata dengan sistem komputer.



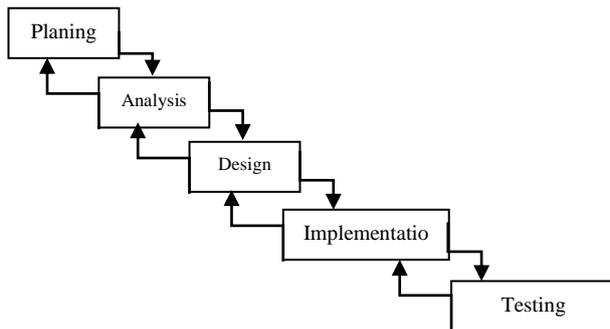
Gambar 5. *Viewpoint control: mobile, fixed tele-mobile* <sup>[4]</sup>

## II. METODE PENELITIAN

Rancang bangun aplikasi komputer wayang digital ini menggunakan metode *waterfall* yang merupakan salah satu metode dalam Rekayasa Perangkat Lunak, sehingga tahapan pengerjaan aplikasi ini merujuk pada metode tersebut. Metode ini

dipilih karena dipandang lebih cocok digunakan untuk pembuatan perangkat lunak yang tidak berorientasi pada permintaan *client* atau tidak ada pemesan.

[1]: Adapun model waterfall di gambarkan sebagai berikut.



Gambar 6. Model *waterfall*

### Planning

Kegiatan ini merupakan yang dilakukan diawal penelitian, karena selain berguna untuk bekal peneliti dalam membangun aplikasi, studi literature juga bermanfaat untuk mengetahui ‘*state of the art*’ dari topik yang dibahas pada penelitian ini, yaitu aplikasi teknologi *augmented reality* dan multimedia.

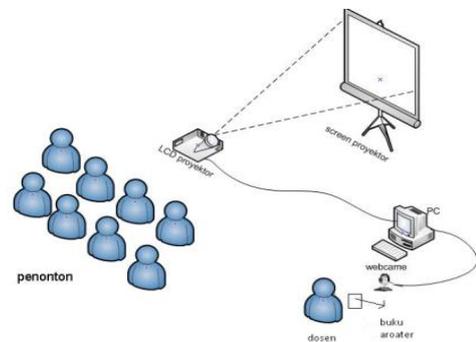
### Analisa

Tahapan ini meruapakan tahapan untuk menganalisa kebutuhan akan perangkat lunak (*software*) untuk membangun *Augmented Reality* dan juga menganalisis akan kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan guna mendukung aplikasi yang digunakan

dan mempersiapkan informasi-informasi yang akan menjadi konten yang akan digunakan sebagai material bangunan media pembelajaran.

### Design

Aplikasi digital ini direncanakan akan dapat mempermudah pengajar (dosen) dalam menyampaikan proses pembelajaran dengan bantuan komputer diilustrasikan pada gambar berikut :



Gambar 7. Penerapan Teknologi AR pada Media Pembelajaran

Dengan menerapkan teknologi *augmented reality* maka untuk menampilkan gambar tentang materi pembelajaran, pengajar (dosen) tidak perlu membawa sejumlah peralatan computer (contoh) yang cukup merepotkan. Komputer yang dilengkapi oleh *web camera* akan melakukan “*capture*” lingkungan nyata dan me’load’ gambar *virtual* yang di *generate* oleh komputer. Program aplikasi akan melakukan *tracking* atau pencarian *marker* / penanda pada lingkungan nyata.

Marker merupakan penanda dengan pola atau code yang dikenal oleh aplikasi AR seperti layaknya sistem *barcode*. Bila terdapat *marker* yang teridentifikasi atau dikenal oleh aplikasi AR, maka program akan melakukan *loading* objek gambar *virtual* dari komputer, pada posisi *marker*. Sehingga melalui alat *display* komputer akan terlihat objek *virtual* yang ditambahkan pada lingkungan nyata tersebut.

Dengan bantuan LCD Proyektor maka audien (siswa) dapat melihat pertunjukan gambar (materi komputer) yang di presentasikan oleh pengajar dengan bantuan komputer memunculkan gambar (buatan) serta memutar objek gambar, efek suara dan pencahayaan seperti perputaran benda, dan dapat melihat dari sudut pandang lainya serta *background environment* yang keseluruhanya memanfaatkan sumber daya yang tersedia di komputer.

#### **Pengumpulan dan pembuatan *resource***

*Resource* yang dibutuhkan berupa objek gambar benda (materi computer) perangkat komputer baik lunak atau perangkat keras untuk berbagai penjelasan materi media pembelajaran perlu dipersiapkan dan di '*edit*' menggunakan aplikasi komputer. Selain itu juga perlu dilakukan pembuatan objek

3dimensi objek gambar peralatan computer yang juga menggunakan aplikasi komputer untuk membuat objek 3 dimensi (3D), pada tahap ini dibutuhkan ketrampilan yang memadai agar gambar objek perangkat computer *virtual* 3D yang dihasilkan cukup mewakili atau mirip dengan bentuk aslinya.

#### **Implementasi**

Untuk mengintegrasikan *resource* yang telah dipersiapkan untuk pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan memberikan serangkaian perintah pada komputer (*coding program*) menggunakan bahasa pemrograman C++, serta *library ARToolkit*, dan *OpenGL*.

#### **Testing**

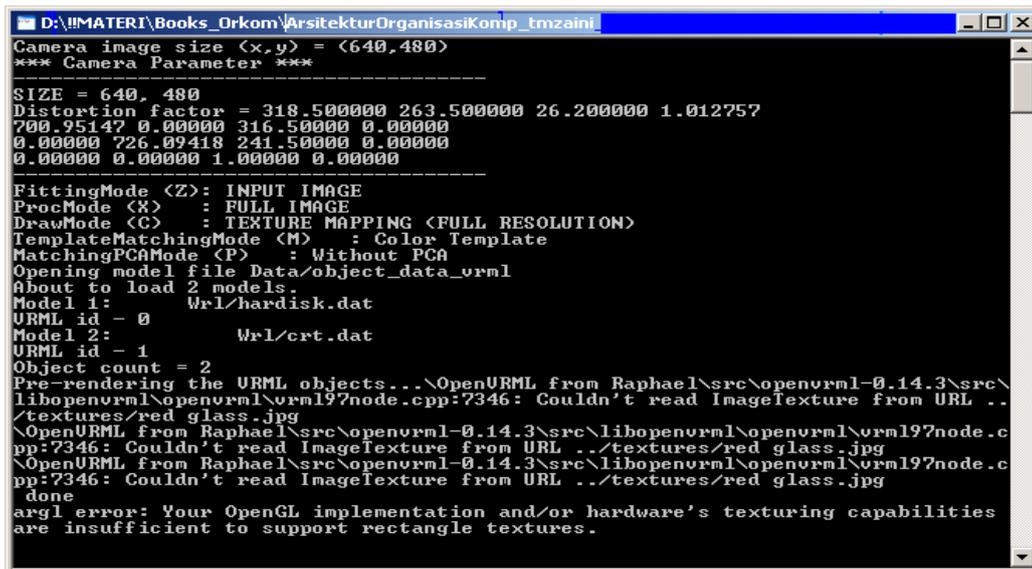
Tahap terakhir adalah pengujian aplikasi untuk memastikan bahwa aplikasi dapat dieksekusi dan memiliki *output* yang sesuai dengan rencana dan kebutuhan.

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk menjalankan aplikasi ini disiapkan dalam media pembelajaran yang telah memiliki *marker* sebagai penanda (gambar) yang telah di tentukan sebelumnya. Pastikan komputer telah terhubung dengan webcam. Aplikasi dapat dijalankan dengan dengan *double*

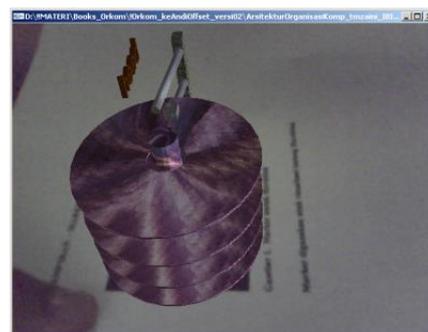
klik file AROATER.exe . Arahkan webcam pada posisi marker, jika marker di kenal dan telah teidentifikasi dengan aplikasi komputer ini maka akan muncul gambar objek *virtual reality* yang telah ditentukan.

Berikut adalah tampilan awal saat aroater.exe dijalankan, diawal program ini akan melakukan *loading object* animasi berformat .vrm1 dan format lainnya yang telah terdaftar pada alikasi ini.



Gambar 8. Tampilan awal window saat aroater.exe dijalankan

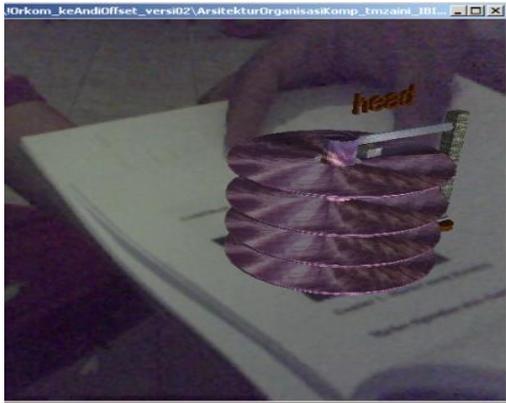
Selanjutnya akan muncul *window* baru yang dihasilkan dari webcam, tahapan berikutnya adalah mengatur posisi marker sesuai dengan gambar yang ingin ditampilkan, kelebihan aplikasi yang dihasilkan menggunakan marker yang terdapat pada buku organisasi dan arsitektur computer [5] ini adalah dapat dilihat dari berbagai sudut pandang dan gambar yang dihasilkan juga bergerak (dalam bentuk animasi).



Gambar 9.a.Harrdisk dari samping



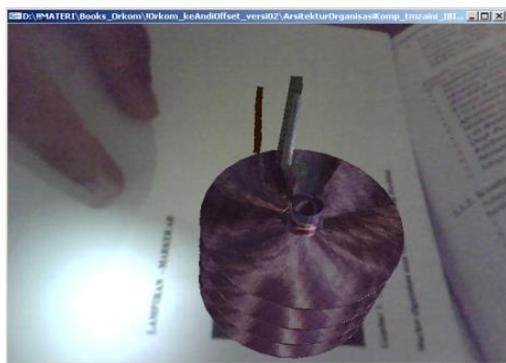
Gambar 9.b. Harddisk terlihat dari atas



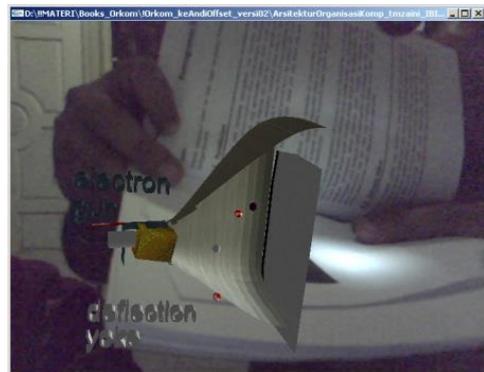
Gambar 9.c. Harddisk terlihat dari depan



Gambar 10.b. Monitor terlihat dari depan



Gambar 9.d. Harddisk terlihat dari samping



Gambar 10.c. Monitor terlihat dari samping



Gambar 10.a. Marker mewakili gambar monitor



Gambar 10.d. Monitor terlihat dari belakang

Berdasarkan penggunaan media pembelajaran yang menggunakan marker dan telah digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil *polling* yang ditunjukkan dalam Tabel 1. dan grafik

Gambar 11. terhadap penerapan Aroater ini.

Tabel 1. Hasil Polling terhadap Penerapan Aroater

No.	Nama Mahasiswa	TA	S	B
1	Yuli			X
2	Henni			X
3	Maya		x	
4	Wayan		X	
5	Solehan			X
6	Yuliansyah Putra			X
7	I Made Suasti			X
8	Zikrilah			X
9	Abdul Muiz			X
10	Hendrawan			X

TA = Tidak Ada  
 S = Sedikit  
 B = Banyak

Tabel 2. Prosentase Pengaruh Minat Belajar (dari Mahasiswa)

tidak Ada	0%
Sedikit	20%
Banyak	80%



Gambar 11. Grafik terhadap penerapan Aroater ini.

Dari hasil *polling* yang dilakukan, untuk mengetahui apakah aplikasi yang menggunakan teknologi AR ini dapat menambah motivasi untuk mempelajari materi pada buku ini. Sebanyak 80% responden (sampel peserta pembelajaran

matakuliah Arsitektur dan Organisasi Komputer) menjawab bahan ajar ini banyak memotivasi pengguna untuk lebih mempelajarinya.

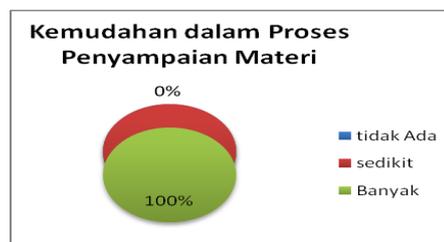
Tabel 3. Penggunaan bahan ajar dengan Aplikasi Aroater dalam Pembelajaran

No.	Nama Pengajar	TA	S	B
1	Fitria			X
2	Dona Yuliatwati			X
3	Sushanty Saleh			X
4	Indera			X
5	Yuri Fitrian			X

TA = Tidak Ada  
 S = Sedikit  
 B = Banyak

Tabel 4. Prosentase Kemudahan dalam Proses Penyampaian Materi

tidak Ada	0%
Sedikit	0%
Banyak	100%



Gambar 12. Grafik Kemudahan dalam Proses Penyampaian Materi

Polling juga dilakukan terhadap dosen yang menyampaikan materi pada bahan ajar ini ini, seluruh responden menjawab mereka mendapatkan kemudahan dalam menyampaikan materi. Terutama pada materi penjelasan tentang mekanisme kerja bagian computer, misalnya cara kerja *hard disk*, *monitor*

(*cathhoda Ray Tube*) crt. Penggunaan gambar animasi dinilai cukup representatif dibandingkan penjelasan berupa teks.

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa ;

1. Telah berhasil dikembangkan media pembelajaran arsitektur dan organisasi komputer menggunakan teknologi *Augmented Reality*.
2. Dari hasil analisis terhadap penggunaan bahan ajar ini sebagai media pembelajaran, pengguna cukup antusias dengan diterapkannya teknologi AR pada media pembelajaran ini, dan berharap teknologi ini dapat diterapkan untuk bahaan ajar lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] McLeod, R., Jr, 1997, “ *Software Engineering, A Practitioner’s Approach*”, Fourth Edition, McGraw-Hill Companies Inc.
- [2] R.T Azuma, “*A survey of augmented reality*”, *Presence: Teleoperators and virtual environment*, 1997 vol. 6 no 4, p 355-385
- [3] Kamman, Daniel T, “*Interactive Augmented Reality in Digital Broadcasting Environments*”, Diploma Thesis, Universitat Koblenz landau, November 2005
- [4] Vallino R James, ”*Interactive Augmented Reality*”, University of Rochester, Rochester, New York, 1998
- [5] Zaini, TM, “*Organisasi dan Arsitektur Komputer*”, Bandar Lampung, 2008.
- [6] <http://www.hitl.washington.edu>
- [7] <http://blog.its.ac.id/fuad/2008/08/01/opengl-dan-directx/>
  - 1.