

COMPUTER AIDED INSTRUCTION UNTUK PEMBELAJARAN PENGENALAN BENTUK UNTUK ANAK PRASEKOLAH BERBASIS AUGMENTED REALITY

David Saputro Sugianto
Yetli Oslan, Harianto Kristanto

Abstraksi

Augmented reality artinya menyatukan antara dunia nyata dan dunia maya dengan tujuan agar lebih mudah untuk dipahami secara visual serta menunjukkan interaksi diantara keduanya. Konsep CAI, yaitu *Computer Aided Instruction*, dan SAMR Model, yaitu *Subtitution Augmentation Modification Redefinition*, menjadi payung utama dalam mengembangkan sistem pembelajaran. penulismembuat sistem untuk melakukan pembelajaran mandiri serta uji kemampuan.

Kata Kunci : *Augmented Reality, Computer Aided Instruction, Pembelajaran Bentuk, SAMR Model*

1 Pendahuluan

Perkembangan teknologi untuk meningkatkan metode pembelajaran masa kini sudah semakin pesat. Baik itu untuk tingkat universitas, SMA, SMP, SD, bahkan untuk anak-anak prasekolah. Seringkali masalah yang sering timbul adalah bagaimana mengemas materi pembelajaran supaya lebih mudah untuk dimengerti dan lebih menarik untuk dipelajari.

Salah satu cara pengemasan materi pembelajaran supaya lebih mudah untuk diserap oleh anak adalah dengan menerapkan teknologi informasi. Contoh penerapan teknologi informasi untuk pembelajaran ada bermacam-macam, dan salah satunya adalah dengan menggunakan *augmented reality*.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis akan merancang, mengembangkan dan menguji coba sebuah aplikasi untuk studi kasus pendidikan dan pengajaran, yang ditujukan kepada anak-anak prasekolah dengan menggunakan *augmented reality* dan *Computer Aided Instruction*.

Batasan masalah penelitian antara lain :

- Menggunakan sistem operasi windows minimal Windows XP Service Pack 3 dan memiliki .NET framework 4.5.
- Studi kasus yang diambil adalah pembelajaran bentuk untuk anak-anak prasekolah dengan mengacu pada buku pembelajaran anak berjudul "Mengenal Bentuk : Seri Aku Cerdas", penerbit Cikal Aksara, tahun 2010, sehingga materi yang akan disampaikan telah teruji.
- Aplikasi dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Action Script 3, serta menggunakan library FlarToolkit untuk mengimplementasikan *augmented reality* ke dalam aplikasi.
- Aplikasi dapat berjalan dengan baik apabila kamera dapat menerima cahaya normal.
- Apabila pengguna masih belum dapat membaca, maka diperlukan adanya pendamping untuk membantu pengguna dalam belajar maupun melakukan latihan.
- Anak prasekolah yang dimaksud penulis adalah anak usia sekitar 4-6 tahun yang memiliki kemampuan mengenal bentuk, mengerti bahasa indonesia dan bahasa inggris dasar.

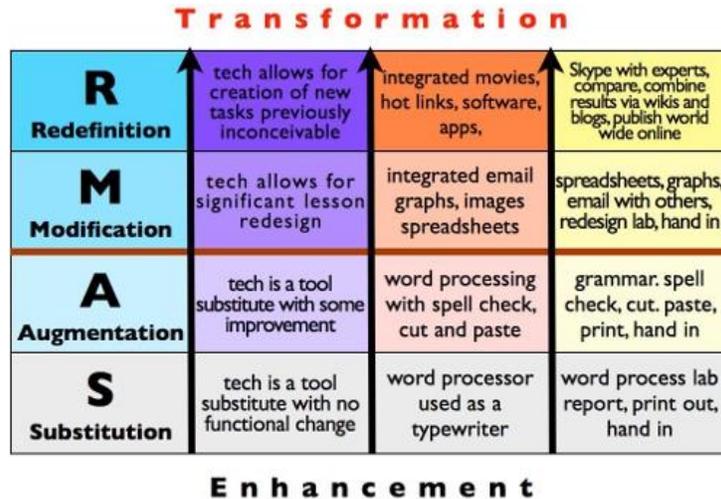
2 Tinjauan Pustaka

2.1 Augmented Reality

Dalam pengerjaan aplikasi ini, penulis menggunakan sebuah library yang dinamakan FlarToolkit yang merupakan keturunan dari arToolkit untuk membangun Augmented Reality, serta library Away3D untuk render gambar tiga dimensinya ke dalam flash project.

FlarToolkit adalah sebuah library untuk membangun augmented reality(AR) dengan melibatkan overlay pencitraan virtual ke dunia nyata. Untuk melakukan ini, FlarToolkit menggunakan pelacakan video untuk menghitung posisi kamera yang nyata dan mengorientasikan pola pada kertas marker secara realtime. FlarToolkit bersifat open source, sehingga kita boleh memodifikasi FlarToolkit tanpa harus membayar lisensi sepeserpun, inilah salah satu faktor digunakannya library ini dalam pengerjaan aplikasi yang penulis kembangkan.

2.2 SAMR Model



Gambar 1: SAMR Model (Toy, 2012)

Dalam SAMR model, ada 4 fungsi dalam mengembangkan aplikasi, diantaranya adalah *substitution*, *augmentation*, *modification*, dan *redefinition*. *Substitution* artinya teknologi digunakan secara langsung untuk menggantikan metode atau sistem yang sudah ada tanpa adanya perubahan sama sekali. Metode lama ini masih bersifat tradisional atau manual. Misalnya buku pelajaran yang sudah ada selama ini disimpan dalam bentuk pdf agar dapat diakses lewat komputer yang sering kita sebut dengan e-book atau menggunakan komputer sebagai mesin. *Augmentation*, artinya teknologi digunakan secara langsung untuk menggunakan metode yang sudah ada dengan ditambah fitur-fitur baru guna mendukung sistem tersebut. Misalnya software *word processing* tidak hanya difungsikan sebagai mesin ketik tetapi ditambah dengan fungsi *spell check*, *cut and paste*. *Modification*, teknologi dapat merubah fungsi dari sistem sebelumnya. Misalnya masih terkait *word processing* yang fungsinya hanya sebagai alat ketik tetapi mampu berintegrasi dengan email, memasukkan gambar, dan membuat *spreadsheet*. *Redefinition* artinya teknologi mampu memberikan kemampuan lain dalam sistem sebelumnya. Misalnya *word processing* ini mampu berintegrasi dengan film, link, maupun software lain (Puentedura, 2013). SAMR model dapat digunakan sebagai payung besar yang mendasari CAI atau Computer Aided Instruction dan Augmented Reality. Dengan menggunakan SAMR model artinya aplikasi dibangun dengan merubah sistem dari yang sebelumnya masih bersifat tradisional ke dalam teknologi informasi dengan ditambahkan kemampuan baru untuk menunjang manfaat dari aplikasi tersebut. Fitur-fitur baru tersebut yaitu dengan memasukkan teknologi *augmented reality* sehingga lebih interaktif dengan pengguna. Penambahan tugas baru ke dalam aplikasi juga dilakukan, misalnya sistem sebelumnya hanya mampu memberikan pelajaran, sedangkan sistem yang baru ditambahkan dengan tugas untuk mengukur kemampuan belajar.

2.3 Computer Aided Instructions (CAI)

Pengajaran Berbantuan Komputer atau disingkat dengan CAI (Computer Aided Instruction) adalah suatu sistem pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan peralatan komputer sebagai alat bantu yang bersama-sama dengan knowledge base (dasar pengetahuan)-nya. CAI merupakan pengembangan daripada teknologi informasi terpadu yaitu komunikasi (interaktif), audio, video, penampilan citra (image) yang dikemas dengan sebutan teknologi multimedia.

Komputer sebagai salah satu produk teknologi dinilai tepat digunakan sebagai alat bantu pengajaran. Berbagai macam pendekatan instruksional yang dikemas dalam bentuk program pengajaran berbantuan komputer atau CAI (Computer Aided Instruction) seperti: Drill and practice, simulasi, tutorial dan permainan bisa diperoleh lewat komputer.

Menurut Bright (1983), bila dibanding dengan pendekatan pengajaran tradisional, CAI sangat efektif dan efisien. Anak didik akan belajar lebih cepat, menguasai materi pelajaran lebih banyak dan mengingat lebih banyak dari apa yang sudah dipelajari. Namun Clark (1983) mengkritik bahwa program pengajaran seperti CAI bisa saja efektif tetapi dengan hanya menempatkan materi pelajaran kedalam komputer secara asal, tidaklah akan meningkatkan efektivitas pengajaran. Oleh karena itu Simonson dan Thompson (1994) menyarankan agar pembuatan CAI harus direncanakan dengan baik dan usaha penelitian saat ini sebaiknya difokuskan pada pemakaian CAI untuk situasi khusus dan untuk mata pelajaran khusus pula.

Thompson (1994) menyatakan pembelajaran berbasis komputer (CAI) memiliki aspek-aspek yang dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran. Aspek-aspek tersebut antara lain: Umpan balik, percabangan, penilaian, monitoring kemajuan, petunjuk, dan tampilan. Komputer dapat secara cepat berinteraksi dengan individu, menyimpan dan memproses berbagai informasi. Dalam menunjang pencapaian tujuan pembelajaran komputer yang disusun dengan program yang bermacam-macam tipe terminal dapat mengontrol interaksi belajar mandiri untuk mempelajari informasi yang disajikan. Komputer dapat secara langsung digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran siswa, memberikan latihan dan memberikan tes kemajuan belajar siswa. Dengan menggunakan komputer, hasil pekerjaan siswa yang pertama dapat dimasukkan ke dalam sistem teknis bahasa komputer yang sesuai, sehingga siswa dapat memanggil data tersebut kapan saja.

2.4 Buku Pelajaran “Mengenal Bentuk”

Untuk menjamin materi pembelajaran yang akan disampaikan, penulis menggunakan referensi sebuah buku dengan judul “Mengenal Bentuk”. Pada bagian keterangan buku ini disampaikan bahwa buku ini dirancang khusus untuk anak-anak usia diatas 6 bulan hingga prasekolah. Pada seri ini, anak-anak akan diajak mengenal konsep bentuk melalui gambar dan foto yang menarik. Buku berisi 14 materi pembelajaran dimana setiap materi berisi gambar atau foto yang mewakili benda, gambar yang mewakili bentuk benda, nama benda dalam bahasa indonesia, nama benda dalam bahasa inggris, bentuk benda dalam bahasa indonesia, dan bentuk benda dalam bahasa inggris.

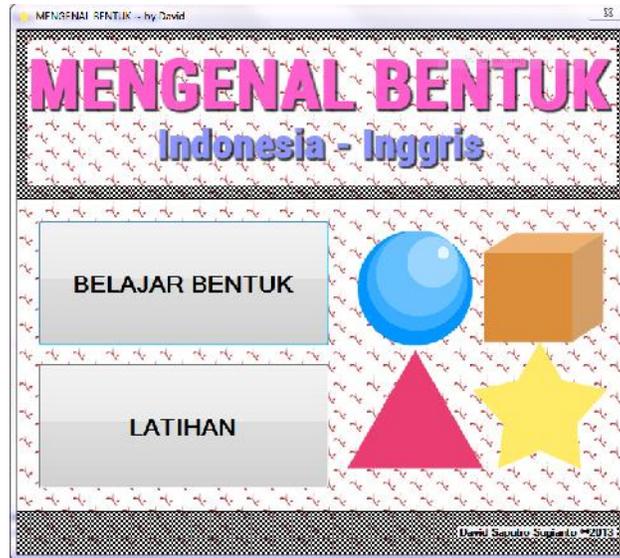
2.5 Sistem Augmented Reality pada Studi Kasus Mengenal Bentuk

Sistem AR yang dikembangkan oleh penulis menggunakan bahasa pemrograman Action Script 3 –Flash dengan menggunakan alat FlashDevelop. Awalnya AR klasik dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman C, yang menghasilkan library ArToolkit. Dari algoritma dan sistem dari ArToolkit tersebut dikembangkanlah sebuah library untuk Flash yang bernama FlarToolkit, dimana penulis dapat menggunakannya dalam bahasa pemrograman Action Script 3. FlashDevelop digunakan oleh penulis untuk membuat aplikasi *augmented reality*, dimana hasilnya akan dimasukkan ke dalam windows form dengan menggunakan bahasa pemrograman C#, bersamaan dengan aplikasi latihan dan ujian. Untuk membangun windows form, penulis menggunakan Microsoft Visual Studio 2012 untuk mengembangkannya.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Sistem Proses

a. Form Utama



Gambar 2: Form Utama

Form Utama yang akan muncul ketika program pertama kali dijalankan. Form ini berfungsi sebagai menu utama untuk masuk pada bagian program selanjutnya. Ada dua pilihan yang disediakan, yaitu belajar bentuk dan latihan. Ketika pengguna memilih belajar bentuk, maka pengguna akan disuguhkan dengan form belajar bentuk, sedangkan jika pengguna memilih latihan, maka pengguna akan disuguhkan serangkaian form untuk latihan.

b. Belajar Bentuk



Gambar 3: Form Belajar Bentuk – AR

Saat pengguna memilih opsi belajar bentuk, pada form Utama, maka pengguna akan disuguhkan dengan sebuah form yang akan memenuhi layar. Pada form ini yang dilakukan adalah load file *augmented reality* yang akan langsung mengakses kamera untuk mengambil gambar. Pada fase ini, aplikasi *augmented reality* sudah dapat digunakan. Pengguna hanya memasukkan pola kedalam frame kamera, maka secara otomatis sistem akan bekerja untuk menampilkan objek 3D.

c. Latihan

Saat pengguna memilih opsi latihan pada form Utama, pengguna akan dihadapkan pada beberapa form sebagai rangkaian dari latihan. Fungsi dari latihan ini adalah untuk mengetahui sejauh apa pengguna dapat mempelajari materi pengenalan bentuk. Tolak ukur yang digunakan adalah nilai 0 sampai dengan 100. Jika nilai pengguna lebih dari atau sama dengan 60, maka pengguna dinyatakan berhasil. Tetapi jika nilai pengguna dibawah 60 maka pengguna dinyatakan belum berhasil mempelajari pengenalan bentuk dengan baik. Rangkaian latihan terdiri dari beberapa form, yaitu form identitas, form soal, form hasil, dan form cetak hasil. Untuk lebih lengkapnya, penulis akan menjabarkan masing-masing form tersebut dalam poin-poin berikut ini.

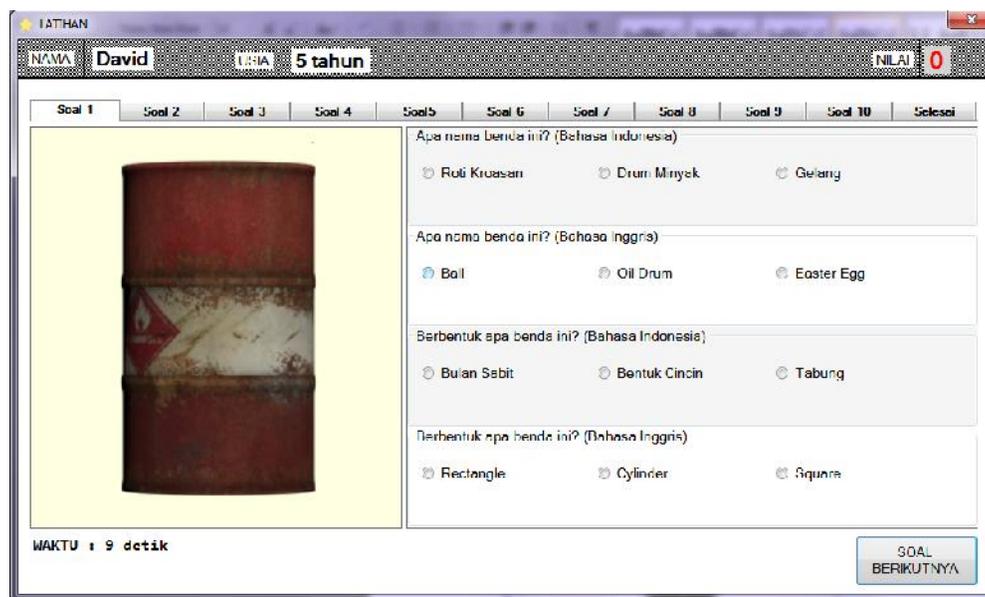
1. Form Identitas



Gambar 4: Form Identitas

Form identitas digunakan untuk menerima masukan data berupa nama pengguna dan usia pengguna yang akan melakukan latihan. Nama pengguna dan usia pengguna selanjutnya akan digunakan untuk memberikan identitas atas laporan yang nantinya akan dicetak. Seperti pada gambar diatas, form identitas memiliki satu textbox untuk memasukkan nama, dan satu tombol lanjutkan untuk melanjutkan proses rangkaian latihan.

2. Form Soal



Gambar 5: Form Soal

Form soal memiliki fungsi utama dalam rangkaian latihan. Dari 14 materi bentuk yang ada, form soal akan menampilkan 10 soal yang disusun secara acak, dimana jawabannya pun juga disusun acak. Ada tiga bagian utama dalam form soal ini. Yang pertama adalah bagian identitas yang berada di bagian paling atas berisi informasi nama, usia dan nilai, serta waktu latihan yang berada dibawah pertanyaan. Nilai latihan akan selalu diubah jika pengguna telah menjawab satu pertanyaan. Kedua adalah bagian soal, dimana terdapat komponen-komponen seperti gambar yang digunakan sebagai soal, pertanyaan dan jawaban dalam bentuk pilihan, serta tombol untuk pengakhiri jawaban. Untuk setiap soal, ada 4 pertanyaan yang diajukan, yaitu "Apa nama benda ini dalam bahasa Indonesia?",

“Apa nama benda ini dalam bahasa Inggris?”, “Berbentuk apa benda ini dalam bahasa Indonesia?”, dan “Berbentuk apa benda ini dalam bahasa Inggris?”. Masing-masing memiliki 3 pilihan jawaban, dimana masing-masing pertanyaan akan berbobot 2.5 poin. Sehingga apabila ada 10 soal, dengan 4 pertanyaan maka total nilai yang dapat dicapai pengguna adalah 100 poin. Jika nilai sudah diatas 60, maka teks nilai pada kanan atas form akan berubah menjadi berwarna hijau, sedangkan jika belum mencapai 60, maka warna teks pada nilai masih bernilai.

3. Form Hasil Latihan



Gambar 6: Form Hasil

Pada form hasil, pengguna akan menerima hasil latihan atas soal yang telah dikerjakan. Form hasil berisikan nama pengguna, usia pengguna, nilai latihan, waktu pengerjaan, status, tombol cetak, dan tombol keluar. Nama pengguna dan usia pengguna berasal dari identitas pengguna yang telah dimasukkan sebelumnya, sedangkan nilai latihan adalah kalkulasi poin atas jawaban pertanyaan, dan juga waktu pengerjaan berasal dari perhitungan waktu pengerjaan latihan. Status memberikan informasi apakah pengguna telah berhasil dalam uji latihan atau belum. Seperti pada keterangan sebelumnya bahwa batas minimum yang digunakan adalah 60 poin. Jika nilai lebih dari 60 maka pengguna dinyatakan berhasil, tetapi jika nilai masih dibawah 60 maka pengguna belum berhasil. Tombol cetak akan memanggil form cetak hasil latihan, dimana pengguna dapat menyimpan maupun mencetak hasil tersebut, serta tombol keluar yang digunakan untuk kembali ke form utama.

4. Form Cetak Hasil Latihan



Dari 40 pertanyaan, Anda berhasil menjawab dengan benar : 34, dalam waktu 5 menit 42 detik

NILAI ANDA : 85

Gambar 7: Form Cetak Hasil Latihan

Jika pengguna memilih opsi cetak pada form hasil latihan, maka pengguna akan mendapatkan form cetak hasil latihan. Form ini akan berisi identitas pengguna, nomor soal, pertanyaan, jawaban pengguna, kunci jawaban, keterangan benar atau salah, jumlah jawaban benar, waktu pengerjaan dan nilai keseluruhan yang diperoleh.

No	Soal	Jawaban	Kunci Jawaban	Keterangan
1	Apa nama benda ini? (Bahasa Indonesia)	Drum Minyak	Drum Minyak	Benar
	Apa nama benda ini? (Bahasa Inggris)	Oil Drum	Oil Drum	Benar
	Berbentuk apa benda ini? (Bahasa Indonesia)	Talung	Talung	Benar
	Berbentuk apa benda ini? (Bahasa Inggris)	Cylinder	Cylinder	Benar
2	Apa nama benda ini? (Bahasa Indonesia)	Kancing	Kancing	Benar
	Apa nama benda ini? (Bahasa Inggris)	Button	Button	Benar
	Berbentuk apa benda ini? (Bahasa Indonesia)	Segitiga	Empokotan	Salah
	Berbentuk apa benda ini? (Bahasa Inggris)	Triangle	Circle	Salah
3	Apa nama benda ini? (Bahasa Indonesia)	Celeng	Figura	Salah
	Apa nama benda ini? (Bahasa Inggris)	Frame	Frame	Benar
	Berbentuk apa benda ini? (Bahasa Indonesia)	Persagi Panjang	Bugar Soglor	Salah
	Berbentuk apa benda ini? (Bahasa Inggris)	Square	Square	Benar
4	Apa nama benda ini? (Bahasa Indonesia)	Telur Pasak	Telur Pasak	Benar
	Apa nama benda ini? (Bahasa Inggris)	Easter Egg	Easter Egg	Benar
	Berbentuk apa benda ini? (Bahasa Indonesia)	Bulat Telur	Bulat Telur	Benar
	Berbentuk apa benda ini? (Bahasa Inggris)	Oval	Oval	Benar

Gambar 8: Hasil Cetak Laporan

Fungsi lain dari form ini, pengguna dapat mencetak hasil laporan ini atau menyimpannya dengan format pdf, word, atau excel, yang mana laporan telah disimpan dengan format pdf.

3.2 Pengujian Sistem

Penulis melakukan ujicoba terhadap pengguna secara langsung pada hari minggu tanggal 28 April 2013. Ujicoba dilakukan terhadap satu kelas sekolah minggu gereja Keluarga Allah yang berisikan 8 anak. Awalnya penulis membantu anak-anak tersebut untuk mempelajari bentuk dengan menggunakan *augmented reality* yang penulis kembangkan. Setelah itu penulis membimbing cara mengerjakan soal latihan. Penulis dan kakak-kakak pelayanan di kelas tersebut ikut serta membantu anak-anak untuk mengerjakan latihan mengenal bentuk tersebut. Laporan hasil tes akan dilampirkan pada halaman lampiran dengan tandatangan penanggung jawab atau yang mengawasi kelas tersebut sebagai bentuk validasi. Tabel berikut akan menunjukkan hasil ujicoba terhadap kelas tersebut.

Tabel 1: Hasil Ujicoba

Nama	Jumlah soal benar	Jumlah soal salah	Nilai	Status
Daniel	38	2	95	BERHASIL
Alexander Issac Handoyo	35	5	87.5	BERHASIL
Jeffry	40	0	100	BERHASIL
Ken	38	2	95	BERHASIL
Kesya	39	1	97.5	BERHASIL
Niko	37	3	92.5	BERHASIL
Nuel	38	2	95	BERHASIL
Tata	37	3	92.5	BERHASIL

Dari tabel tersebut, seluruh pengguna mendapatkan status berhasil, sehingga hasil ujicoba terhadap target pengguna dinyatakan berhasil. Artinya aplikasi yang dirancang dapat diterima oleh pengguna, baik dari segi kemudahan interaktifitas maupun materi yang diajarkan.

Analisis terhadap sistem *augmented reality* yang dikembangkan penulis, bahwa sistem adaptasi *threshold* masih dinilai belum sempurna karena masih sering ditemukannya kesalahan pengenalan id, sehingga sering muncul objek-objek yang tidak diinginkan. Hal ini terjadi karena beberapa faktor, seperti kalibrasi kamera yang berbeda-beda, tingkat pencahayaan ruangan, dan kecepatan komputer dalam menjalankan proses *augmented reality*. Setiap kamera memiliki kalibrasinya masing-masing, mulai dari sudut kamera, tingkat cekung lensa, kecepatan kamera atau sering disebut dengan *frame per second*, focus kamera, dan lain sebagainya. Tingkat pencahayaan yang kurang terhadap pola juga dapat mempengaruhi hasil. Hendaknya pola mendapatkan cahaya normal, sehingga sistem dapat bekerja dengan baik. Kecepatan komputer dalam mengenali pola maupun menampilkan objek 3d ke layar juga mempengaruhi. Komputer dibawah spesifikasi akan lambat dalam merespon gambar dari kamera. Objek menjadi lama untuk muncul, berpindah, maupun menghilang dari layar.

4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Berhasil merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi untuk studi kasus pendidikan dan pengajaran, yang ditujukan kepada anak-anak prasekolah dengan menggunakan *augmented reality* dan *Computer Aided Instruction*
- b. Aplikasi belajar mengenal bentuk dengan mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* dan *Computer Aided Instruction*, bekerja dengan baik dan tepat untuk membantu anak prasekolah belajar mengenal bentuk. Sistem bekerja dengan interaktif, sederhana, dan mudah digunakan.
- c. Mengembangkan pendekatan baru untuk pembelajaran anak prasekolah berbasis *augmented reality* serta meningkatkan efisiensi belajar.
- d. *Augmented reality* berhasil diterapkan pada aplikasi pembelajaran, dengan menggunakan prinsip *Computer Aided Instruction*.
- e. Performa sistem augmented yang digunakan masing memiliki beberapa kekurangan, yaitu masih sering ditemukannya kesalahan pengenalan id, sehingga sering muncul objek-objek yang tidak diinginkan.

5 Daftar Pustaka

- Bright, G. W. (1983). *Explaining the efficiency of computer assisted instruction*. AEDS Journal. pp. 144-152.
- Aksara, Cikal. (2010). *Mengenal Bentuk*. Jakarta: Cikal Aksara.
- Clark, R. E. (1983). *Reconsidering Research On Learning From Media*. Review of Educational Research pp. 445-549.
- Puentedura, R. R. (2013). *Hipassus*. Retrieved from http://www.hipassus.com/rrpweblog/archives/2013/03/28/SAMRandTPCK_AnIntroduction.pdf
- Thompson, A. D. (1994). *Educational Computing Foundations*. New York: Macmillan Publishing Co.
- Toy, C. (2012). *Technology Integration*. Retrieved from National Association of Secondary School Principals: http://www.nassp.org/tabid/3788/default.aspx?topic=Technology_Integration_Will_We_Know_It_When_We_See_It_A_New_Taxonomy