

**PEMBUATAN MEDIA PENGENALAN PERANGKAT KERAS
KOMPUTER BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
MENGUNAKAN METODE *MAGIC BOOK***

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Komputer
Universitas U'Budiyah Indonesia



Oleh

ARDIANSYAH
10111032

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS U'BUDIYAH INDONESIA
BANDA ACEH
2014**

**PEMBUATAN MEDIA PENGENALAN PERANGKAT KERAS
KOMPUTER BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
MENGUNAKAN METODE *MAGIC BOOK***

SKRIPSI

**Di ajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Komputer
Universitas UBudiyah Indonesia**

Oleh
Nama : Ardiansyah
Nim : 10111032

Disetujui,

Penguji I

Penguji II

(Muslim,S.Si.M. InfoTech)

(Zuhar Musliyana. S.ST)

Ka. Prodi Teknik Informatika,

Pembimbing,

(Fathiah, S.T., M.Eng)

(Dedi Satria,M.Sc)

Mengetahui,

DekanFakultasIlmuKomputer

(Jurnalis J.Hius, S.T., MBA)

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

PEMBUATAN MEDIA PENGENALAN PERANGKAT KERAS KOMPUTER BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGUNAKAN METODE *MAGIC BOOK*

Tugas Akhir oleh Ardiansyah ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada Tanggal 21 Juli 2014

Dewan Penguji :

1. Ketua : Dedi Satria,M.Sc
2. Anggota : Muslim,S.Si.M. InfoTech
3. Anggota : Zuhar Musliyana. S.ST

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarja merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditentukan adanya plagiat dalam skripsi ini

Banda Aceh, 21 Juli 2014

Ardiansyah
10111032

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah menuntun manusia dari kehidupan jahiliyah menuju kehidupan yang berilmu pengetahuan.

Proposal tugas akhir yang berjudul “Pembuatan Media Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Magic Book” diajukan dalam rangka melengkapi persyaratan yang diwajibkan oleh Universitas U'Budiyah Indonesia Banda Aceh untuk memperoleh gelar sarjana komputer.

Selesainya penulisan proposal tugas akhir ini tidak terlepas karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini ingin disampaikan terimakasih kepada kepada orang tua, saudara dan pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk terselesaikannya laporan kerja praktek ini serta memberi dorongan kepada penulis baik berupa material maupun do'a. Bapak Agus Ariyanto, SE.,M.Si selaku wakil Rektor Universitas U'Budiyah Indonesia Banda Aceh. Ibu Fathiah, S.T. M.Eng selaku ketua prodi teknik informatika. Bapak Dedi Satria, M.Sc selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan di dalam penyusunan tugas akhir. Bapak dan Ibu Dosen UNIVERSITAS U'BUDIYAH INDONESIA BANDA ACEH yang telah mengajarkan berbagai ilmu sehingga penulis dapat menyusun laporan kerja praktek. Bapak dan Ibu beserta staff “SMPN 1 Lampeuneurut” yang telah memberikan informasi serta bimbingan penulis di dalam penelitian tugas akhir. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas U'Budiyah Indonesia. Khususnya angkatan 2010 yang telah banyak memberikan motivasi dalam penulisan skripsi ini.

Saya menyadari akan kurangnya pengetahuan penulis dalam penyusunan tugas akhir menyebabkan tugas akhir ini tidak sempurna, maka dengan penuh kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari siapapun di dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi mahasiswa Universitas U'budiyah Indonesia lainnya, bagi masyarakat dan bagi siapapun yang membaca tugas ahir ini.

Banda Aceh, 21 Juli 2014

Ardiansyah

ABSTRAK

Augmented Reality berkembang sangat pesat. Augmented Reality merupakan upaya untuk menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer, sehingga batas antara kedua menjadi sangat tipis. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi layar yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan pelacakan yang efektif. Media pengenalan perangkat keras komputer ini di buat berdasarkan penelitian di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Lampeuneurut. Karena pembelajaran tentang perangkat keras di SMPN 1 Lampeuneurut masih menggunakan alat peraga dan media-media yang kurang efektif dan interaktif. Penggunaan buku pengenalan perangkat keras komputer di dukung dengan media *webcam*. Secara garis besar, proses ini dengan membaca gambar penanda secara otomatis ditangkap oleh kamera, kamera akan mendeteksi penanda dan akan dibandingkan dengan gambar yang telah menjadi penanda referensi. Kemudian, ketika penanda akrab, objek 3D ditampilkan pada layar monitor. Aplikasi ini dibuat dengan metode pendeteksian pola (*marker detection*) yang dikembangkan menjadi sebuah aplikasi yang nyata dan menarik (*Augmented Reality*). Hal ini dapat diterapkan secara luas di berbagai media. Misalnya, dalam buku cetak pengenalan perangkat keras komputer Magic Book.

Kata kunci : SMP N 1 Lampeuneurut, Magic Book, Augmented Reality, Perangkat Keras Komputer

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN..... i

LEMBAR PERSETUJUAN..... ii

LEMBAR PERNYATAAN..... iii

KATA PENGANTAR..... iv

ABSTRAK v

DAFTAR ISI..... vii

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR..... ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan masalah 2

1.3 Tujuan 2

1.4 Batasan Masalah 2

1.5 Manfaat 3

1.6 Sistematika Pembahasan..... 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Augmented Reality* 5

2.1.1 Sejarah *Augmented Reality*..... 5

2.1.2 Aplikasi Teknologi *Augmented Reality*..... 6

2.1.3 Prinsip Kerja *Augmented Reality* 8

2.2 *Software* 8

2.2.1 *ARToolkit*..... 8

2.2.2 Cara Kerja *ARToolkit* 8

2.2.3 *Adobe Photoshop*..... 9

2.2.4 *3D Studio Max*..... 9

2.3	<i>Marker</i>	9
2.4	<i>Magic Book</i>	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2	Metode Pengumpulan Data	11
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	12
3.3.1	Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	12
3.3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	12
3.4	Proses Perancangan Sistem	13
3.5	<i>Flowchart</i> Sistem	13
3.6	Proses Alur Kerja Buku Pengenalan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) AR	14
3.7	<i>Magicbook</i> Pengenalan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	14
3.7.1	Konsep	14
3.7.2	Rancangan Isi.....	14
3.7.3	Sketsa Tampilan <i>Magic Book</i>	15
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pembahasan	16
4.2	Pembuatan <i>Marker</i> Objek Perangkat Keras Komputer	16
4.3	Desain Objek 3D Perangkat Keras Komputer	18
4.4	Penyisipan Objek 3D ke <i>ARtoolkit</i>	28
4.5	Pembuatan Halaman Buku	32
4.6	Tahap Uji Coba	33
4.6.1	Hasil Pengujian Yang Didapat.....	33
4.6.2	Rendering Masing-Masing Objek.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran	42

DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Rencana Penelitian.....	11
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Dari Tiap-Tiap Objek.....	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Cara Kerja <i>ARToolkit</i>	9
Gambar 3.1 <i>Flowchart Sistem</i>	14
Gambar 3.2 Sketsa Tampilan <i>Magic Book</i>	15
Gambar 4.1 Desain <i>Marker</i>	17
Gambar 4.2 <i>Pattern Marker</i>	17
Gambar 4.3 <i>Monitor</i>	18
Gambar 4.4 CPU (<i>Central Processing Unit</i>)	19
Gambar 4.5 <i>Printer</i>	19
Gambar 4.6 <i>Scanner</i>	20
Gambar 4.7 <i>Mouse</i>	20
Gambar 4.8 <i>Keyboard</i>	21
Gambar 4.9 <i>Speaker</i>	21
Gambar 4.10 <i>Modem</i>	22
Gambar 4.11 <i>Headset</i>	22
Gambar 4.12 <i>Webcam</i>	23
Gambar 4.13 <i>Flashdisk</i>	23
Gambar 4.14 <i>Power Supply</i>	24
Gambar 4.15 UPS (<i>Uninterruptible Power Supplies</i>).....	24
Gambar 4.16 <i>Harddisk</i>	25
Gambar 4.18 RAM (<i>Random Acces Memory</i>)	25
Gambar 4.19 <i>Motherboard</i>	26
Gambar 4.20 <i>Processor</i>	26
Gambar 4.21 <i>CD-ROM</i>	27
Gambar 4.22 <i>Soundcard</i>	27
Gambar 4.23 <i>Design Halaman Magic Book</i>	32
Gambar 4.24 Proses Menjalankan Sistem	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hardware atau dalam bahasa indonesia-nya disebut juga dengan “perangkat keras” adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifat alatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi.

Sudah banyak media yang mengangkat tema pengenalan perangkat keras bagi anak-anak maupun orang dewasa di pasaran saat ini, seperti buku-buku pengenalan komputer dan berbagai perangkat kerasnya, namun sayangnya hingga saat ini, media-media tersebut belum mampu menjadi media pengenalan perangkat keras komputer yang dapat menarik anak untuk mempelajari tentang komputer. Pada zaman modern ini mempelajari tentang komputer dan berbagai perangkat kerasnya sangat baik di usia dini dimana anak mulai peka untuk menerima ransangan, anak mudah sekali menangkap hal-hal yang di anggap baru sehingga penting sekali mempelajari tentang perangkat keras komputer.

Aplikasi *magic book* pengenalan perangkat keras komputer (*hardware*) untuk anak ini menggunakan teknologi *augmented reality*, dikarenakan dengan penggunaan teknologi *augmented reality*, dapat memungkinkan pengguna melihat objek perangkat keras komputer secara lebih nyata seperti perangkat keras asli secara 3 dimensi, dibanding dengan menggunakan aplikasi lainnya. Perkembangan teknologi *augmented reality* (AR) dapat menjadi alternatif teknologi yang digunakan dalam membuat sebuah aplikasi. Teknologi *augmented reality* dapat dimanfaatkan dalam membangun aplikasi pengenalan perangkat keras komputer, teknologi *augmented reality* ini juga dapat digabungkan ke dalam suatu buku untuk mengenalkan perangkat keras komputer secara lebih nyata untuk menghasilkan buku yang lebih menarik dalam pengenalan perangkat keras komputer bagi anak.

Merujuk pada permasalahan yang ada maka dapat di temukan sebuah solusi dengan membangun aplikasi *Magic Book* untuk mengenalkan perangkat keras komputer kepada anak. *Magic Book augmented reality* pengenalan perangkat keras komputer diharapkan dapat menjadi alternatif bagi anak untuk meningkatkan suatu pengetahuan tentang perangkat keras komputer. Didalam *Magic Book* ini dapat menampilkan bentuk dari jenis-jenis perangkat keras komputer (*hardware*) secara 3D (tiga dimensi), dan didalam *Magic Book* tersebut pun terdapat penjelasan tentang perangkat keras yang di tampilkan secara tertulis, melalui pembuatan *Magic book* ini diharapkan dapat memberikan solusi dan dapat diambil kesimpulan sebagai judul yang akan diangkat adalah “Pembuatan Media Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Metode *Magic Book*”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan maka didapat rumusan masalah yaitu: “Bagaimana membuat teknologi *augmented reality* ini menjadi suatu alternatif dalam hal pembelajaran di kalangan Pendidikan dalam perkembangan teknologi yang modern”.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Menyelesaikan mata kuliah tugas akhir dan mendapatkan gelar sarjana komputer
- b. Membantu anak dalam belajar dan memberikan alternatif yang baik dalam mengenali dan memahami fungsi-fungsi tentang perangkat keras komputer
- c. Memberikan informasi yang lebih nyata tentang bentuk-bentuk perangkat keras komputer

1.4 Batasan Masalah

Dengan segala keterbatasan waktu dan agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan, maka penulis melakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

- a. Sasaran pengguna dari aplikasi ini adalah Sekolah Menengah Pertama (SMP)

- b. Pembuatan design bentuk *hardware* menggunakan 3D Studio Max dan menggunakan *marker* sebagai media *Augmented Reality*.
- c. *Marker* dirancang dengan konsep *magic book*.
- d. Pada aplikasi *magicbook* ini berisi perangkat keras (*hardware*) :

1. <i>Monitor</i>	11. <i>Flashdisk</i>
2. CPU (<i>Central Processing Unit</i>)	12. <i>Power Supply</i>
3. <i>Printer</i>	13. <i>UPS</i>
4. <i>Scanner</i>	14. <i>Webcam</i>
5. <i>Mouse</i>	15. <i>RAM</i>
6. <i>Keyboard</i>	16. <i>Motherboard</i>
7. <i>Speaker</i>	17. <i>Processor</i>
8. <i>Modem</i>	18. <i>CD-Room</i>
9. <i>Headsets</i>	19. <i>Sound Card</i>
10. <i>Hardisk</i>	
- e. Satu halaman buku berisi satu jenis perangkat keras komputer.
- f. Penerapan menggunakan *webcam*.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam suatu penulisan tugas akhir ini adalah:

- a. Mengenalkan cara belajar yang lebih menarik dan interaktif dengan adanya gambar yang lebih nyata dalam bentuk 3 dimensi.
- b. Penulis jadi lebih mengetahui serta memahami bagaimana proses-proses dalam membuat suatu aplikasi *magic book* yang berbasis *augmented reality*

1.6 Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika penulisan yang penulis gunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis menjelaskan latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan diuraikan tentang konsep *augmented reality*, *tracking marker*, sejarah *augmented reality*, manfaat *augmented reality*, teknik, *Software*.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab ini penulis menjelaskan tentang rancangan dasar, metode yang di gunakan.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang objek 3 Dimensi yang telah dibuat, proses rendering pada kamera dan hasilnya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil yang telah dicapai pada bab atau subbab sebelumnya serta saran-saran yang bermanfaat agar pengembangan *augmented reality* yang telah dicapai dapat menjadi lebih baik lagi kesempurnaannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Augmented Reality*

Augmented Reality atau dalam bahasa Indonesia yaitu realitas tambahan 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 waktu nyata. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun *Augmented Reality* hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan. (Ronald T Azuma :1997)

Secara umum, *augmented reality* (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Sebagai contoh, adalah saat pembawa acara televisi membawakan berita, ada animasi atau objek virtual yang ikut bersamanya, jadi seolah-olah dia berada didalam dunia virtual tersebut, padahal sebenarnya itu adalah tehnik penggabungan antara dunia virtual dengan dunia nyata yang dinamakan dengan *Augmented Reality*. (Anggi Andriyadi, Skom :2012)

2.1.1 *Sejarah Augmented Reality*

Sejarah tentang *Augmented Reality* (AR) dimulai dari tahun 1957-1962, ketika seorang penemu yang bernama Morton Heilig, seorang *sinematografer*, menciptakan dan mempatenkan sebuah simulator sepeda motor yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau.

Pada tahun 1968, Ivan Sutherland menemukan *head-mounted display* yang dinamakan *Sword of Damocles*. merupakan salah satu contoh paling awal yang digunakan.

Tahun 1975 seorang ilmuwan bernama Myron Krueger menemukan *Videoplace* yang memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk pertama kalinya.

Tahun 1989, Jaron Lanier, memperkenalkan *Virtual Reality* dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, Tahun 1992 mengembangkan AR untuk melakukan perbaikan pada pesawat boeing, dan pada tahun yang sama, LB Rosenberg mengembangkan salah satu fungsi sistem AR, yang disebut *Virtual Fixtures*, yang digunakan di Angkatan Udara AS Armstrong Labs, dan menunjukan manfaatnya pada manusia, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair MacIntyre dan dorée Seligmann, memperkenalkan untuk pertama kalinya *Major Paper* untuk perkembangan *Prototype AR*.

Pada tahun 1999, Hirokazu Kato, mengembangkan *ARToolkit* di HITLab dan didemonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce. H. Thomas, mengembangkan ARQuake, sebuah mobile games AR yang ditunjukan di *international symposium on wearable komputers*.

Pada tahun 2004 sistem pertama untuk melacak penanda 3D pada ponsel disampaikan oleh mathias Mohring . pengembangan diperbolehkan untuk deteksi dan diferensiasi penanda 3D yang berbeda dan integrasi 3D rendering ke dalam aliran video langsung . Karya ini menunjukkan sistem augmented reality video pertama pada ponsel konsumen .

Pada tahun 2008 mobilizy meluncurkan browser Wikitude dunia dengan augmented reality. aplikasi ini menggabungkan GPS dan compas data dengan entri wikipedia dan lapisan informasi tentang real-time tampilan kamera dari smartphone. (Greg Kipper, Joseph Rampolla: 2013)

2.1.2 Aplikasi Augmented Reality

Bidang-bidang yang pernah menerapkan teknologi augmented reality adalah:

a. Kedokteran (*Medical*)

Teknologi pencitraan sangat dibutuhkan di dunia kedokteran, seperti misanya, untuk simulasi operasi, simulasi pembuatan vaksin virus, dll. Untuk itu, bidang kedokteran menerapkan augmented reality pada visualisasi penelitian mereka.

b. Hiburan (*Entertainment*)

Augmented Reality sekarang sudah dipakai di dunia entertainment. Bentuknya beragam ada yang dipakai untuk efek perfilman, permainan untuk di *smartphone*, Majalah, dll. Biasanya, *augmented reality* ini bisa dijadikan sebagai nilai jual yang tinggi di dunia Entertainment.

d. Latihan Militer (*Military Training*)

Militer telah menerapkan augmented reality pada latihan tempur mereka. Sebagai contoh, militer menggunakan *augmented reality* untuk membuat sebuah permainan perang, dimana prajurit masuk kedalam dunia game tersebut, dan seolah-olah seperti melakukan perang sesungguhnya.

e. *Engineering*

Dunia Augmented Reality juga telah mencakup dunia Engginering. Biasanya Augmented Reality digunakan untuk latihan para *Engginer* untuk bereksperimen. Misalnya ahli *Enginerring* Mesin, menggunakan *Augmented Reality* untuk memperbaiki mobil yang rusak.

f. *Robotics* dan *Telerobotics*

Dalam bidang robotika, seorang operator robot, menggunakan pencitraan visual dalam mengendalikan robot itu. Jadi, penerapan augmented reality dibutuhkan di dunia robot.

g. *Consumer Design*

Virtual reality telah digunakan dalam mempromsikan produk. Sebagai contoh, seorang pengembang menggunakan brosur virtual untuk memberikan informasi yang lengkap secara 3D, sehingga pelanggan dapat mengetahui secara jelas, produk yang ditawarkan.

2.1.3 Prinsip Kerja *Augmented Reality*

Sistem *Augmented Reality* bekerja berdasarkan deteksi citra, dan citra yang digunakan adalah *marker*. Prinsip kerjanya sebenarnya cukup sederhana. kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi *marker* yang diberikan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola *marker*, *webcam* akan melakukan perhitungan apakah *marker* sesuai dengan *database* yang dimiliki. Bila tidak, maka informasi *marker* tidak akan diolah, tetapi bila sesuai maka informasi *marker* akan digunakan untuk me-render dan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya.

2.2 *Software*

2.2.1 *ARToolkit*

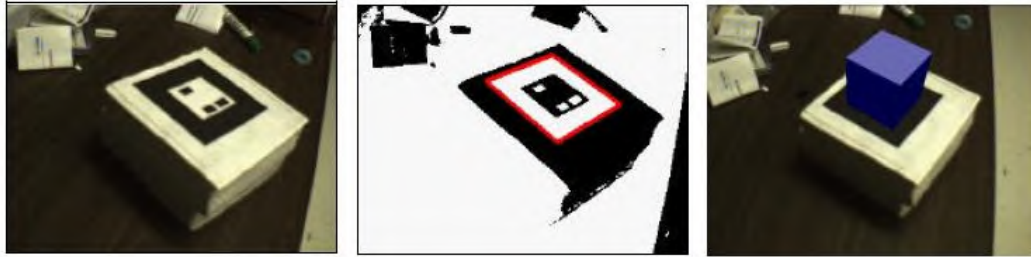
ARToolkit adalah *software library*, untuk membangun AR. Aplikasi ini adalah aplikasi yang melibatkan *overlay* pencitraan virtual ke dunia nyata. Untuk melakukan ini, *ARToolkit* menggunakan pelacakan video, untuk menghitung posisi kamera yang nyata dan mengorientasikan pola pada kertas *Marker* secara *realtime*. Setelah posisi kamera yang asli telah diketahui, maka virtual kamera dapat diposisikan pada titik yang sama, dan objek 3D dapat digambarkan diatas *Marker*. Jadi *ARToolkit* memecahkan masalah pada AR yaitu, sudut pandang pelacakan objek dan interaksi objek virtual. *ARToolkit* merupakan *software library* yang dirancang untuk dapat dihubungkan ke dalam program aplikasi. (H Kato, M Billinghurst, I Poupyrev :2000)

2.2.2 Cara Kerja *ARToolkit*

ARToolkit menggunakan teknik visi komputer untuk mengkalkulasi sudut pandang kamera nyata ke *marker* yang nyata. Ada lima langkah dalam proses kerja *ARToolkit*.

1. Kamera mencari *marker*, kemudian *marker* yang dideteksi diubah menjadi binary, kemudian *black frame* atau bingkai hitam terdeteksi oleh kamera.
2. Kamera menemukan posisi *marker* 3D dan dikalkulasikan dengan kamera nyata.
3. Kamera mengidentifikasi *marker*, apakah pola *marker* sesuai dengan *templates memory*.

4. Transformasikan posisi *marker*
5. Objek 3D di *render* diatas *marker*



Gambar 2.1 Cara Kerja ARToolkit
(Sumber: Hirozaku Kato, 2000)

2.2.3 Adobe Photoshop CS5

Adobe Photoshop adalah salah satu aplikasi yang diluncurkan oleh *Adobe System, Inc.* *Adobe Photoshop* merupakan program pengolah image foto yang banyak digunakan. *Adobe photoshop CS5* adalah versi kelima pada pengembangan *Adobe Photoshop*. Berbagai fasilitas pengolah foto dan fitur-fitur menarik menjadikan kelebihan dari program *Phothoshop CS5*. (Maria Agustina S: 2011)

2.2.4 3D Studio Max

3D Studio Max adalah program komputer berbasis 3D untuk modeling, rendering, dan animasi yang sangat populer dan banyak digunakan di berbagai bidang. Dengan variasi objek, material, dan pencahayaan yang dimilikinya, 3D Studio Max biasa digunakan dalam aplikasi arsitektur, interior, mekanik, maupun industri film dan game. (Hari Aria Soma: 2007)

2.3 Marker

Marker adalah sebuah gambar berpola khusus yang sudah dikenali oleh *template memory ARToolkit*. Nantinya marker ini berfungsi untuk dibaca dan dikenali kamera lalu dicocokkan dengan *template ARToolkit*, setelah itu, baru kamera akan me-render objek 3D diatas marker. (Anggi Andriyadi, Skom :2012)

Selain itu *marker* berfungsi untuk memberikan titik koordinat bagi kamera untuk munculkan objek virtual yang telah *render* sebelumnya. *Marker*lah yang menjadi acuan pergerakan objek tersebut. Apabila *marker* dipindahkan, maka secara otomatis kamera mengkalibrasi gambar dan mengikuti koordinat *marker* tersebut dan memindahkan objeknya melalui tampilan di layar monitor.

2.4 *Magic Book*

Magic Book adalah realitas antarmuka campuran yang menggunakan sebuah buku yang nyata untuk berpindah secara halus pengguna antara realitas dan virtual. Sebuah metode pelacakan berbasis visi digunakan untuk *overlay* model virtual pada halaman buku yang sesungguhnya menciptakan adegan *augmented reality* (AR). Antarmuka juga mendukung kolaborasi *multi user*, yang memungkinkan beberapa pengguna untuk menikmati lingkungan virtual yang sama baik dari sudut pandang mereka sendiri. (Mark Billinghurst, Hirokazu Kato, Ivan Poupyrev: 2001)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pembuatan proyek tugas akhir ini dilakukan di lingkungan SMPN 1 Lampeuneurut sebagai media penelitian utama terhadap sistem Augmented Reality ini. Pengerjaan tugas akhir ini dimulai di bulan Januari 2014 dan direncanakan berakhir di bulan Maret 2014.

Tabel 3.1 Tabel Rencana Penelitian

No	Uraian	Februari 2014	Maret 2014	April 2014	Mei 2014	Juni 2014
1	Pengumpulan Data					
2	Pengolahan Data					
3	Perancangan Sistem					
4	Design dan Pembuatan Animasi 3D					
5	Penulisan Laporan					

3.2 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Pada tahapan pengumpulan data dengan studi pustaka, penulis mencari, menemukan, dan mempelajari dari studi literatur atau buku-buku yang relevan dengan tema penulisan Tugas Akhir ini khususnya dalam bidang *Augmented Reality*.

2. Observasi

Pada tahapan observasi, Penulis melakukan pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung. Selain itu penulis juga melakukan wawancara terhadap pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan objek penelitian.

3. Dokumentasi

Pada tahapan dokumentasi, penulis melakukan pengambilan data berupa gambar/foto objek penelitian, dalam hal ini adalah contoh perangkat keras komputer sebagai acuan dalam pembuatan model objek 3D.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Kebutuhan Perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang dibutuhkan terdiri dari:

1. *Hardware* yang digunakan dalam membangun sistem
 1. Laptop dengan *Processor Intel(R) Core(TM) i3 CPU M 350 @ 2.27GHz*
 2. Kapasitas *Random Access Memory (RAM) 2048 Mb*
 3. *Harddisk* dengan kapasitas 320 GB
 4. Kamera atau *webcam* VGA
2. Kebutuhan minimal *hardware* dalam menjalankan sistem
 1. PC atau laptop dengan *Processor 1 GHZ* atau lebih
 2. Kapasitas *Random Access Memory (RAM) 128 MB*
 3. *Hardisk* dengan ruang kosong 100 MB
 4. Kamera atau *webcam 1,3 Mb pixel*

3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang dibutuhkan terdiri dari :

1. *Adobe Photoshop CS 5*
2. *Autodesk 3D Studio Max*

3. *Sistem Operasi Microsoft Windows 7*
4. *ARToolkit Software Library*

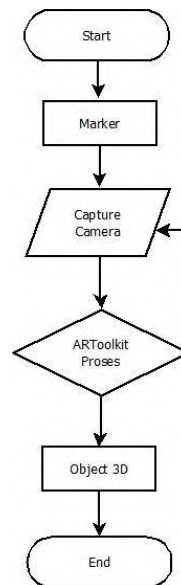
3.4 Proses Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini, *marker* yang akan digunakan dibuat dengan format *Magic Book*, dimana *marker* dibentuk berkumpul seperti halnya buku pada umumnya. *Marker* nantinya ditambahkan pada sebuah lembaran buku dan juga mengandung beberapa informasi lainnya. Dengan begitu lembaran tersebut menampilkan informasi seadanya dan ditambahkan dengan tampilan *Augmented Reality* yang lebih menarik.

Marker yang digunakan nantinya dibuat dengan menggunakan perangkat lunak pengolah gambar seperti *Adobe Photoshop*. *Marker* tersebut kemudian digabungkan dengan gambar lainnya dan penjelasan tentang perangkat keras komputer (*hardware*) secara tertulis yang didesain menyerupai sebuah buku layaknya majalah.

Adapun informasi yang ditampilkan berupa sejarah perangkat keras komputer (*hardware*), fungsi, keunggulan, dan beberapa informasi lainnya yang berhubungan tentang perangkat keras komputer (*hardware*). Nantinya sistem ini juga bisa dibawa secara portabel karena memakai konsep *Magic Book*.

3.5 Flowchart Sistem



Gambar 3.1 Flowchart Sistem

(Sumber : Eirene's Blog,2011)

Marker yang sudah di print di tampilkan di depan kamera,lalu kamera akan membaca marker tersebut dan di olah di *ARToolkit process*. Bila *marker* yang di deteksi oleh kamera sesuai dengan *marker* yang telah menjadi acuan sebelumnya maka akan di tampilkan Object 3D namun bila *marker* yang di baca oleh kamera tidak sama dengan marker yang menjadi acuan maka *ARTtoolkit process* akan kembali melakukan pembacaan *input image* dari kamera.

3.6 Proses Alur Kerja Buku Pengenalan Perangkat Keras (*Hardware*) AR

Proses buku pembelajaran berbasis *augmented reality* seperti yang diatas bahwa, user melakukan interaksi dengan cara mengarahkan halaman buku pembelajaran ke *webcam* yang terdapat pada laptop atau komputer PC yang sudah memiliki *software library ARToolkit*.

Kamera webcam akan mengidentifikasi marker yang terdapat pada tiap-tiap halaman buku pembelajaran kemudian *software ARToolkit* akan merendernya menjadi obyek 3D dan akan tampil pada layar monitor.

3.7 *Magicbook* Pengenalan Perangkat Keras (*Hardware*)

3.7.1 Konsep

Konsep *Magic Book* pada *augmented reality* ini dibuat menyerupai sebuah majalah yang dibuat menarik sebagai media pengganti *marker* yang biasanya dipakai sebagai penentuan munculnya gambar virtual dari proses *Augmented Reality*.

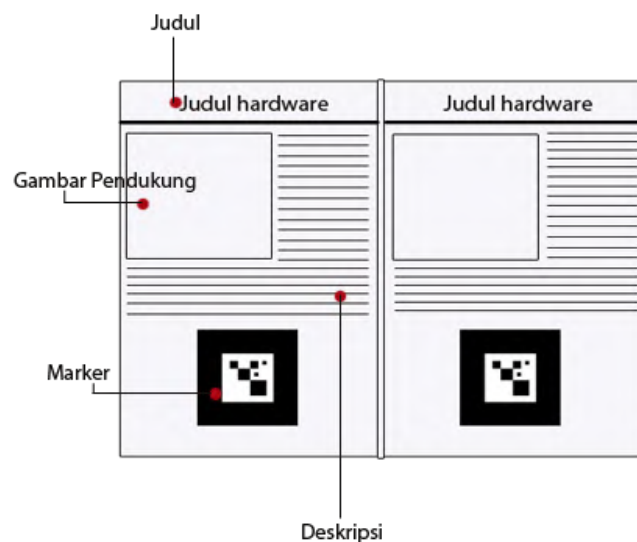
3.7.2 Rancangan Isi

Adapun rancangan isi dari buku yang akan dibuat adalah:

- Pada bagian pembuka berisikan kata pengantar dan daftar isi.
- Pada tiap-tiap isi halaman berisikan satu jenis perangkat keras (*hardware*).
- Dan pada bagian penutup berisikan kata-kata penutup dan testimoni dari anak-anak SMPN 1 Lampeuneurut tentang *magicbook* pengenalan perangkat keras (*hardware*) ini.

3.7.3 Sketsa Tampilan *Magicbook*

Adapun sketsa tampilan dari *magicbook* adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Sketsa Tampilan *Magic Book*

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan

Proses Penentuan model dilakukan dengan melakukan pemodelan bentuk sesuai bentuk perangkat keras komputer yang ada.

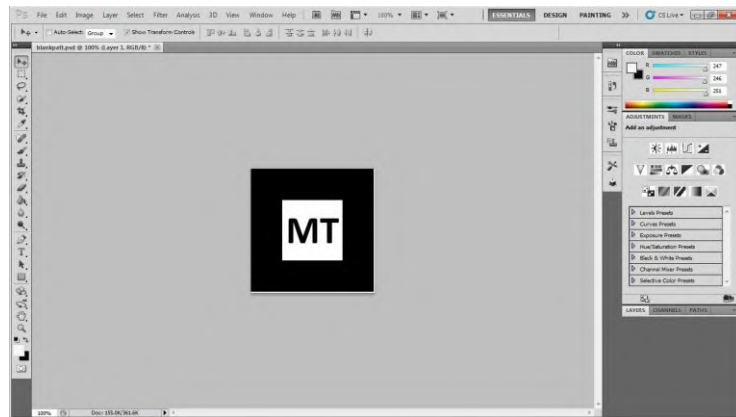
4.2 Pembuatan Marker Objek Perangkat Keras Komputer

Pembuatan marker dapat dilakukan dengan software Adobe Photohoshop CS5 langkah-langkah berikut ini.

1. Buka Adobe Photohoshop CS5 masuk ke new blank document
2. Buka file blankpatt.gif di dalam Adobe Photohoshop CS5
3. Buatlah tanda ditengah-tengah kotak putih sesuai selera
4. Export file tersebut ke folder yang sama, format save .gif

Berikut langkah-langkah membuat marker dan Memperkenalkan marker agar dideteksi oleh kamera :

1. Mendesain marker yang akan digunakan dalam buku ini. Caranya adalah dengan membuka *file new blank document*. Kemudian atur *image size* dengan *width* = 230 *pixels* dan *height* = 230 *pixels*. Buat kotak hitam di seluruh canvas dan buat kotak putih di tengah nya. Kemudian buatlah tanda di tengah-tengah kotak putih sesuai selera.



Gambar 4.1 *Desain Marker*

2. Kemudian kita simpan dengan cara file – Export – namapattern.gif
3. Kemudian langkah selanjutnya adalah memperkenalkan marker yang sudah kita buat agar dapat dibaca oleh kamera. Caranya adalah dengan membuka mk_patt.exe yang ada didalam folder artoolkit/bin atau dengan Artoolkit marker generator. Kemudian hadapkan pola marker yang sudah kita buat ke kamera agar diinisialisasi. Klik pada *save pattern* yang ada pada jendela Artoolkit marker generator. Apabila garis merah telah membaca marker kita, kemudian kita simpan dengan *file name* patt.mk1.



Gambar 4.2 *Pattern Marker*

4. Kemudian simpan marker yang sudah terpola oleh mk_patt disimpan di dalam template memory ARToolkit. Lalu pindahkan mk1.patt dan semua pattern objek kita kedalam folder artoolkit/bin/data

4.3 Desain Objek 3D Perangkat Keras Komputer

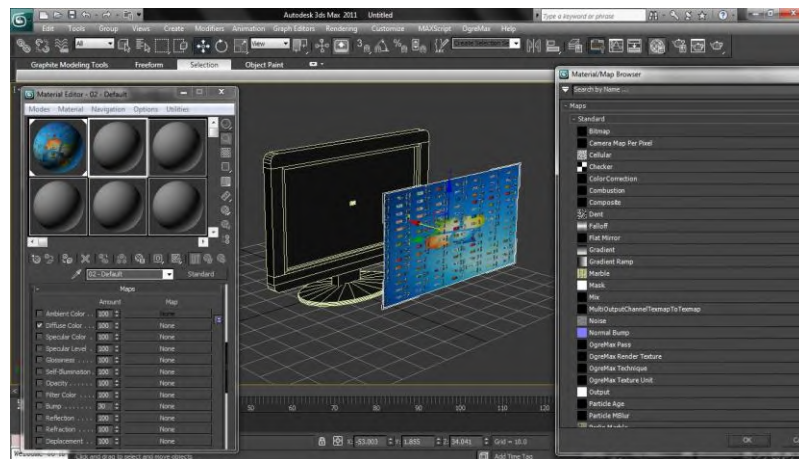
Desain objek 3D pada perangkat keras komputer dibuat menjadi beberapa model yaitu berupa gambar 3D, yang akan menjadi desain augmented reality pada magic book pengenalan perangkat keras komputer ini. Berikut desain objek 3D perangkat keras komputer yaitu:

1. Design 3D perangkat keras komputer
2. Pembuatan animasi dari masing-masing objek

Berikut Tampilan Design 3D dari masing-masing objek yang akan dibuat.

a. Desain 3D *Monitor*

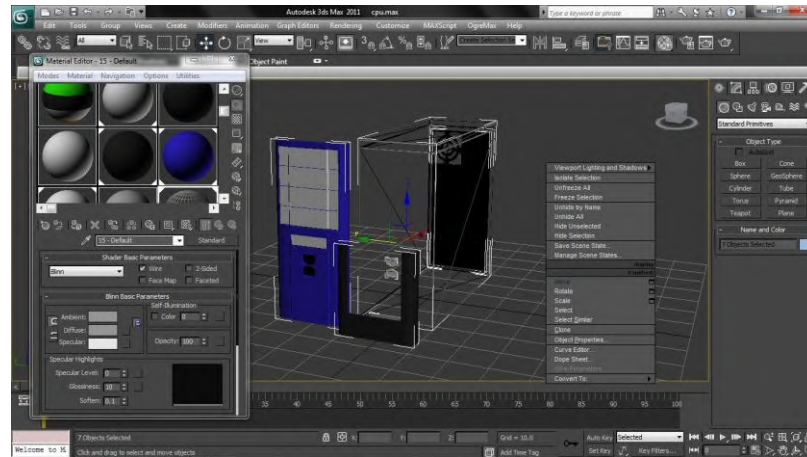
Adapun pembuatan objek monitor 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.3 *Monitor*

b. Desain 3D CPU (*Central Processing Unit*)

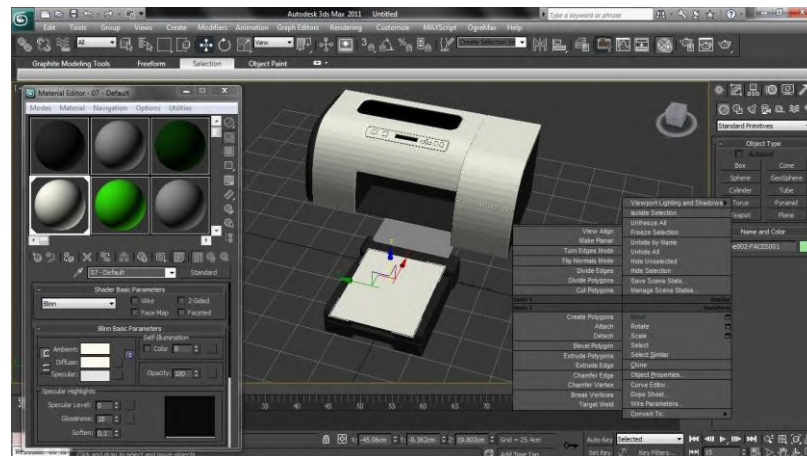
Adapun pembuatan objek CPU 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.4 CPU (*Central Processing Unit*)

c. Desain 3D Printer

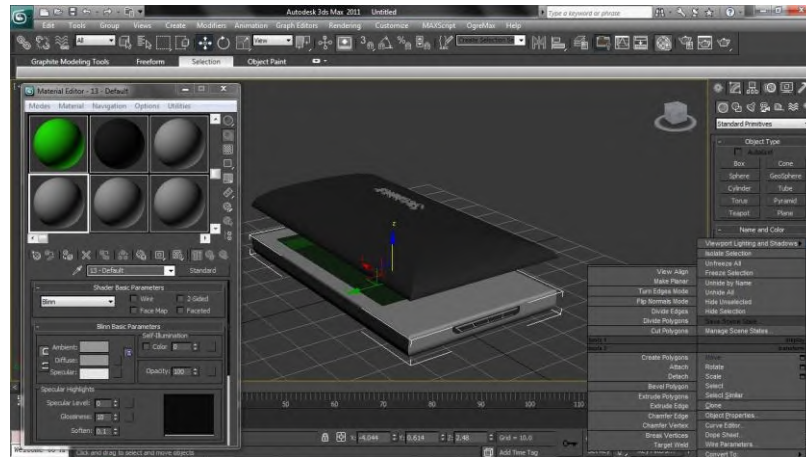
Adapun pembuatan objek *printer* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 Printer

d. Desain 3D *Scanner*

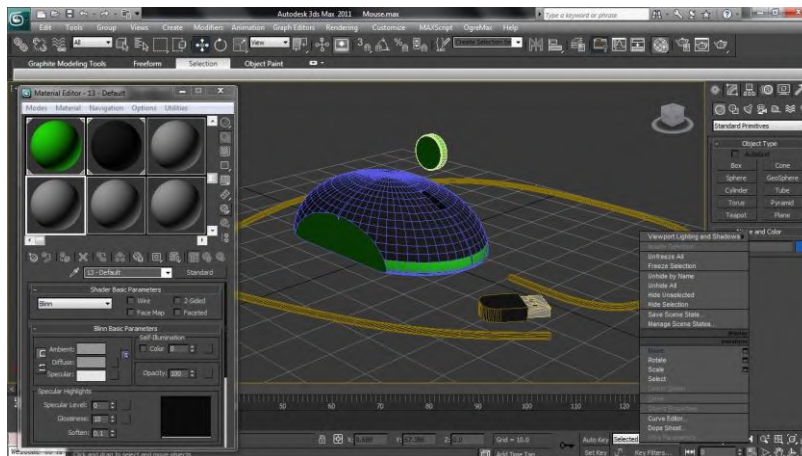
Adapun pembuatan objek *Scanner* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.6 Scanner

e. Desain 3D *Mouse*

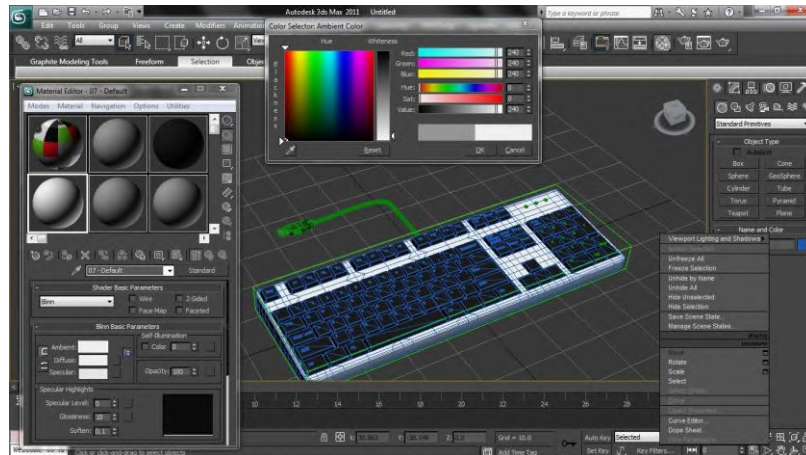
Adapun pembuatan objek *Mouse* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.7 Mouse

f. Desain 3D *keyboard*

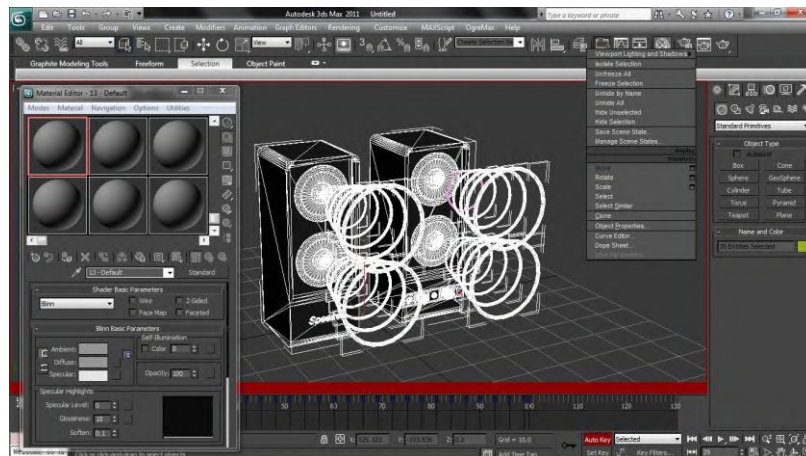
Adapun pembuatan objek *keyboard* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.8 *Keyboard*

g. Desain 3D *Speaker*

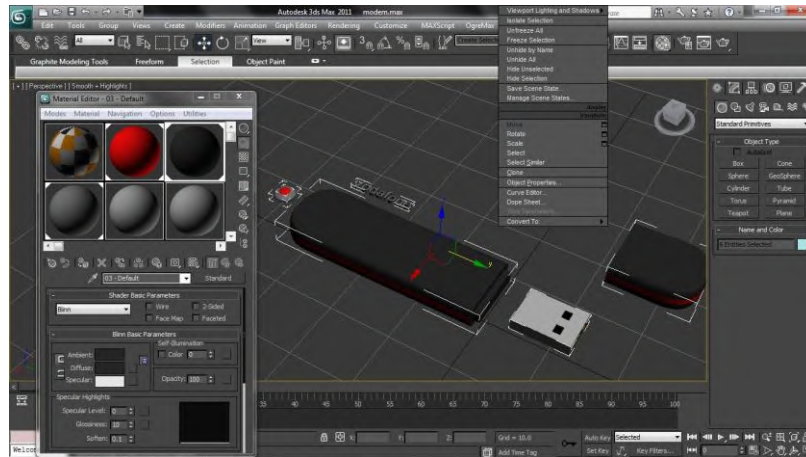
Adapun pembuatan objek *keyboard* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.9 *Speaker*

h. Desain 3D *Modem*

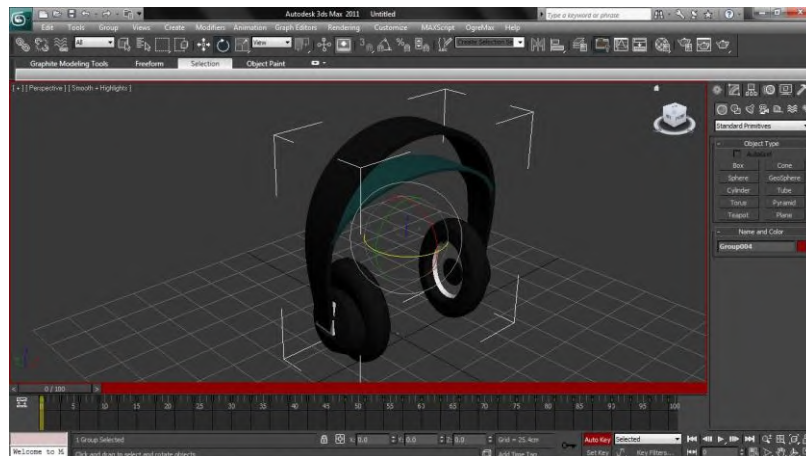
Adapun pembuatan objek *Modem* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.10 *Modem*

i. Desain 3D *Headset*

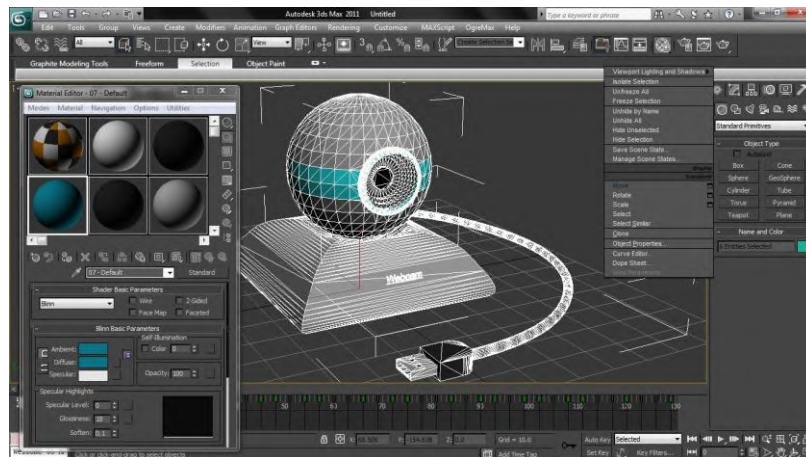
Adapun pembuatan objek *Headset* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.11 *Headset*

j. Desain 3D *Webcam*

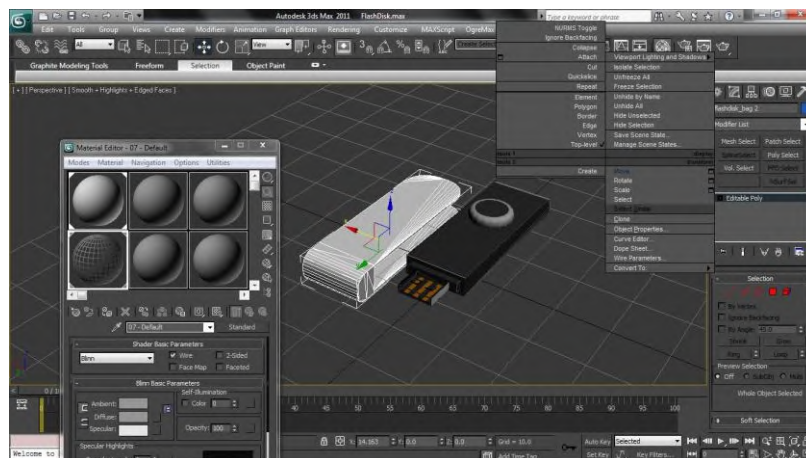
Adapun pembuatan objek *Webcam* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.12 Webcam

k. Desain 3D *Flashdisk*

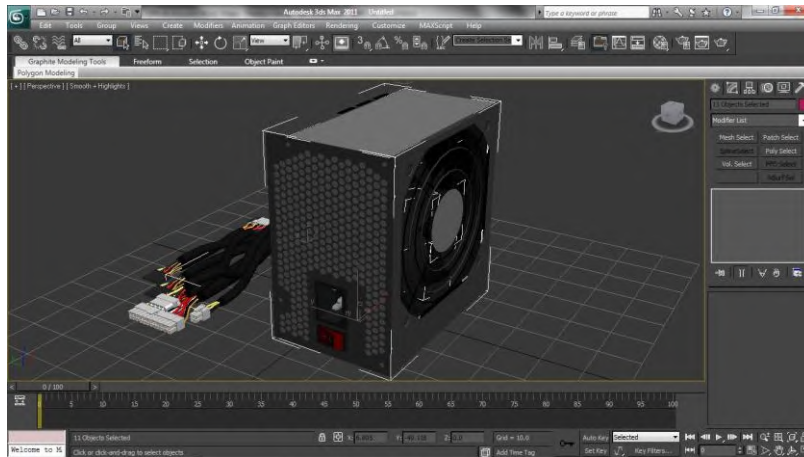
Adapun pembuatan objek *Flashdisk* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.13 Flashdisk

1. Desain 3D *Power Suply*

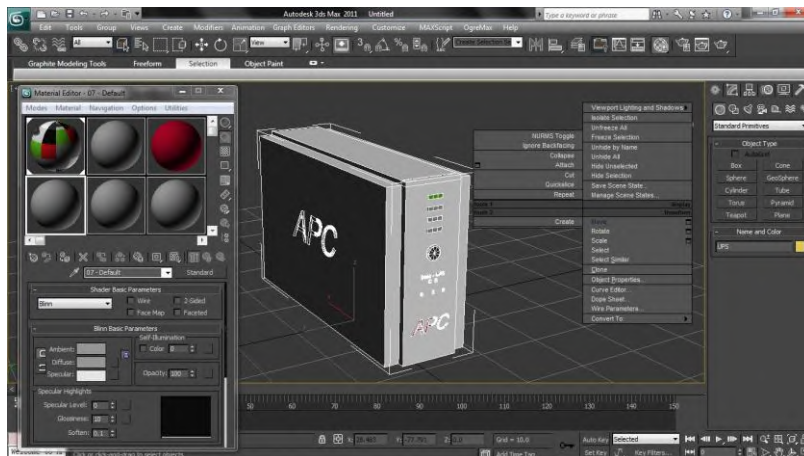
Adapun pembuatan objek *Power Suply* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.14 *Power Suply*

m. Desain 3D UPS (*Uninterruptible Power Supplies*)

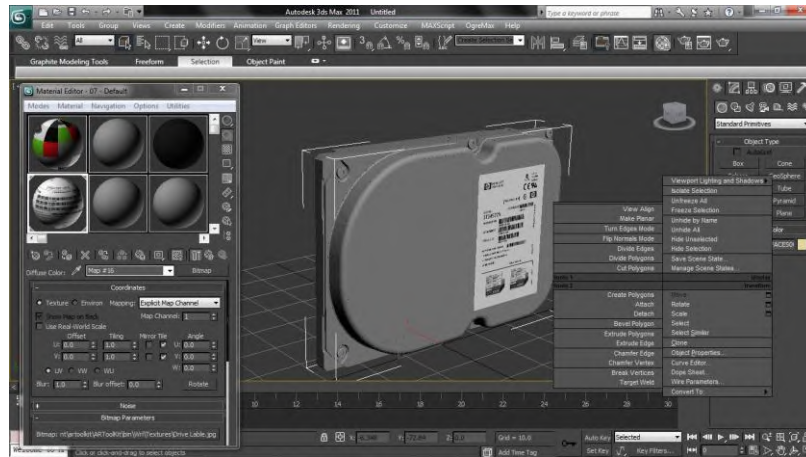
Adapun pembuatan objek UPS 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.15 UPS

n. Desain 3D *Harddisk*

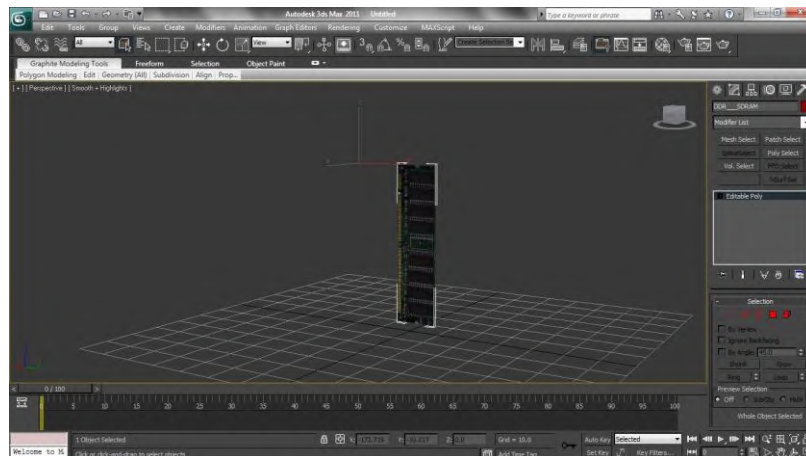
Adapun pembuatan objek *Harddisk* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.16 *Harddisk*

o. Desain 3D RAM (*Read Acces Memory*)

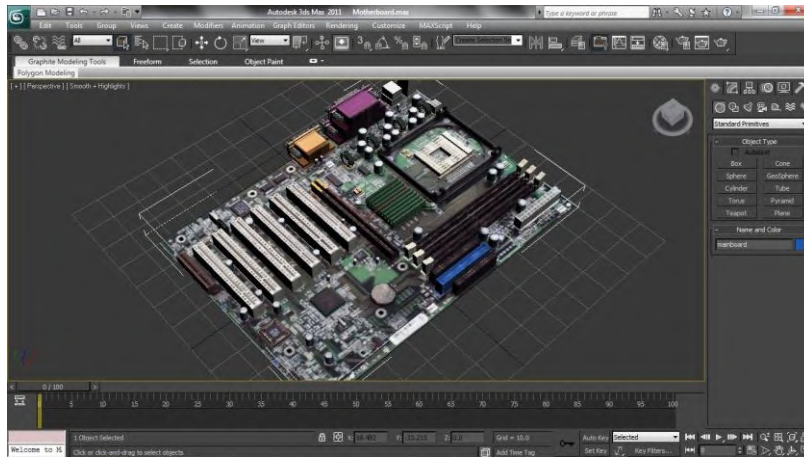
Adapun pembuatan objek RAM 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.18 *RAM (Random Acces Memory)*

p. Desain 3D *Motherboard*

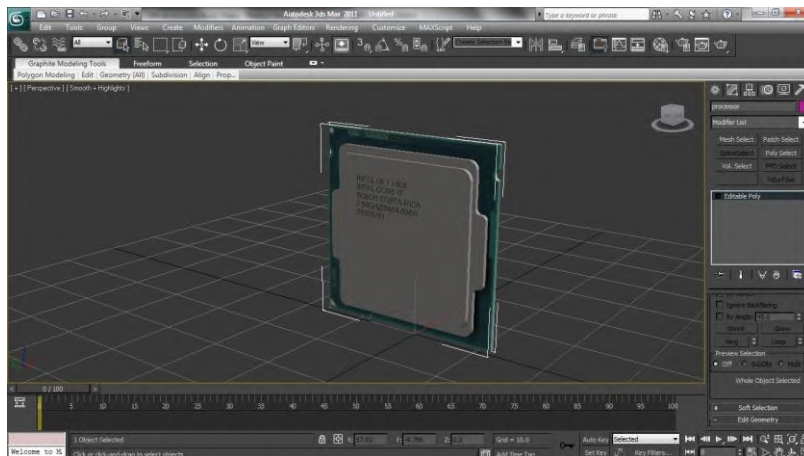
Adapun pembuatan objek *Motherboard* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.19 *Motherboard*

q. Desain 3D *Processor*

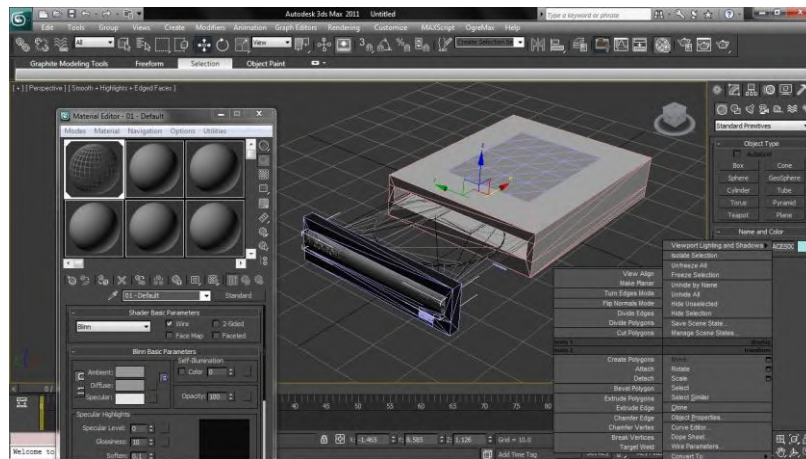
Adapun pembuatan objek *Processor* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.20 *Processor*

r. Desain 3D *CD-ROM*

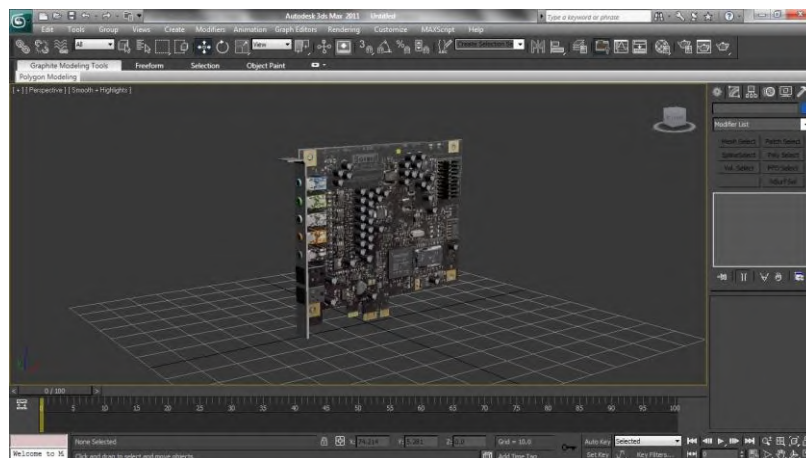
Adapun pembuatan objek *CD-ROM* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.21 *CD-ROM*

s. Desain 3D *Sound Card*

Adapun pembuatan objek *Sound Card* 3 dimensi menggunakan 3D studio max adalah sebagai berikut :



Gambar 4.22 *Soundcard*

4.4 Penyisipan Objek 3D ke Artoolkit

Objek 3D yang telah dibuat di 3DS Max, harus disisipkan kedalam ArToolkit, sehingga terbentuk objek 3D buku pengenalan perangkat keras komputer yang menggunakan *augmented reality*. Langkah - langkah dalam penyimpanan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan *Eksport file* 3DS Max ke file *.Wrl Langkahnya adalah klik tombol paling kiri atas berlogo 3ds lalu pilih *Export*. Jangan lupa jika kita menggunakan *texture* pada objek 3D, maka di pilihan paling bawah yaitu pada *use prefix*, kita ganti *../maps* menjadi *../textures*
2. Kemudian *file *.Wrl* yang telah di *ekspor*, dipindahkan ke *folder* ArToolkit/bin/wrl.
3. Kemudian membuka file *.dat yang telah tersedia di ARToolkit, dan membuka file tersebut dengan *wordpad*. Kemudian setelah file dibuka, nama file yang ada didalam *file *.dat* diganti dengan nama *file *.wrl*, yang telah kita salin di *folder* Wrl. Berikut adalah *source code* untuk *file *.dat*

```
monitor.wrl
0.0 0.0 0.0          # Translation
90.0 1.0 0.0 0.0     # Rotation
10.0 10.0 10.0      # Scale
```

4. Kemudian nama *file *.dat* yang telah disalin di *folder wrl* ArToolkit, disisipkan ke *source code* *object_data_vrml*, dengan *wordpad*. sebagai contoh, *file *.dat* yang digunakan adalah *monitor.dat*. Berikut adalah potongan *source code*:

```
#pattern 1
VRML Wrl/monitor.dat
```

5. Kemudian kita memilih *pattern* atau pola yang telah dibuat sebelumnya dengan Artoolkit marker generator sebagai contoh, *pattern* yang digunakan adalah

patt.mk1, maka *pattern* tersebut disisipkan di *source code* object_data_vrml dengan *wordpad*. Berikut adalah potongan *sourcecode*:

```
Data/patt.mk1
```

6. *File *.dat* yang disisipkan ke *source code* object_data_vrml, bisa satu atau lebih, tetapi dalam penelitian ini, objek yang disisipkan berjumlah 20 objek. Berikut potongan *source code*, untuk mengatur banyaknya objek yang dirender oleh kamera:

```
#the number of patterns to be recognized 20
```

7. Kemudian setelah semua *file *.dat* diatur di *source code* object_data_vrml, maka semua objek 3D siap dirender oleh kamera, dengan *software library* ARTookit. Berikut *source code* seluruhnya pada object_data_vrml.

```
#the number of patterns to be recognized
20

#pattern 1
VRML    Wrl/monitor.dat
Data/patt.mk1
80.0
0.0 0.0

#pattern 2
VRML    Wrl/cpu.dat
Data/patt.mk2
80.0
0.0 0.0

#pattern 3
VRML    Wrl/keyboard.dat
Data/patt.mk3
80.0
0.0 0.0
```

```
#pattern 4
VRML  Wrl/mouse.dat
Data/patt.mk4
80.0
0.0 0.0

#pattern 5
VRML  Wrl/printer.dat
Data/patt.mk5
80.0
0.0 0.0

#pattern 6
VRML  Wrl/scanner.dat
Data/patt.mk6
80.0
0.0 0.0

#pattern 7
VRML  Wrl/speaker.dat
Data/patt.mk7
80.0
0.0 0.0

#pattern 8
VRML  Wrl/headphone.dat
Data/patt.mk8
80.0
0.0 0.0

#pattern 9
VRML  Wrl/modem.dat
Data/patt.mk9
80.0
0.0 0.0

#pattern 10
VRML  Wrl/flashdisk.dat
Data/patt.mk10
80.0
0.0 0.0

#pattern 11
VRML  Wrl/webcam.dat
Data/patt.mk11
80.0
0.0 0.0
```

```
#pattern 12
VRML  Wrl/hardisk.dat
Data/patt.mk12
80.0
0.0 0.0
```

```
#pattern 13
VRML  Wrl/ram.dat
Data/patt.mk13
80.0
0.0 0.0
```

```
#pattern 14
VRML  Wrl/motherboard.dat
Data/patt.mk14
80.0
0.0 0.0
```

```
#pattern 15
VRML  Wrl/processor.dat
Data/patt.mk15
80.0
0.0 0.0
```

```
#pattern 16
VRML  Wrl/soundcard.dat
Data/patt.mk16
80.0
0.0 0.0
```

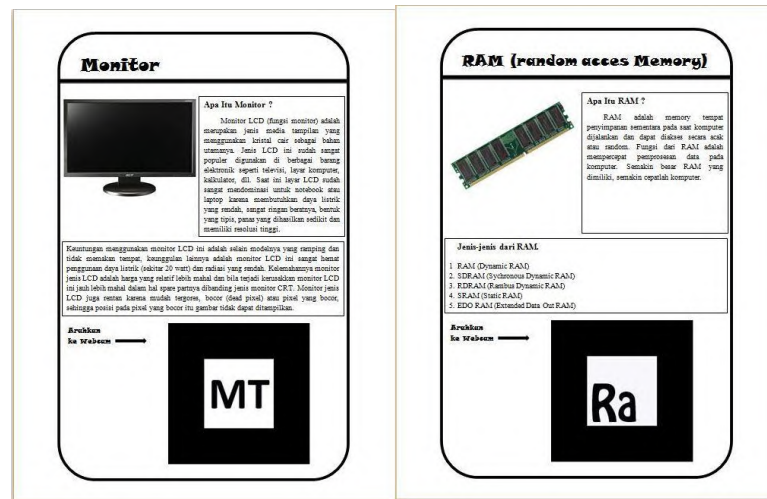
```
#pattern 17
VRML  Wrl/cdroom.dat
Data/patt.mk18
80.0
0.0 0.0
```

```
#pattern 18
VRML  Wrl/powersupply.dat
Data/patt.mk19
80.0
0.0 0.0
```

```
#pattern 19
VRML  Wrl/ups.dat
Data/patt.mk20
80.0
0.0 0.0
```

4.5 Design Halaman Magic Book

Setelah proses pembacaan objek tadi selesai maka kemudian lanjut ke proses pembuatan halaman buku dapat menggunakan software yang populer digunakan dalam menulis, pembuatan saat ini menggunakan *Microsoft Office Word*. Berikut adalah tampilan halaman buku pengenalan perangkat keras komputer.



Gambar 4.23 Design Halaman Magic Book

4.6 Tahap Uji Coba

Setelah proses pembacaan objek tadi selesai maka kemudian akan muncul jendela baru yang tidak lain adalah jendela kamera, Setelah itu, maka *magic book* beserta markernya diarahkan ke kamera, dan kemudian kamera melakukan render terhadap pola yang ada setiap marker.

4.6.1 Hasil Pengujian Yang di Dapat

Berikut adalah hasil pengujian yang didapatkan.

1. Pada saat menjalankan sistem, hal pertama yang perlu diperhatikan adalah lamanya waktu loading model. Lama dan cepatnya waktu loading tersebut dapat dipengaruhi oleh seberapa besar obyek yang dibuat dan berapa banyak material yang dipakai.

```

C:\Program Files\ARToolKit\bin\simpleVRML.exe
Camera image size (x,y) = (640,480)
*** Camera Parameter ***
SIZE = 640, 480
Distortion factor = 318.500000 263.500000 26.200000 1.012757
700.95147 0.00000 316.50000 0.00000
0.00000 726.09418 241.50000 0.00000
0.00000 0.00000 1.00000 0.00000
FittingMode (Z): INPUT IMAGE
ProcMode (X) : FULL IMAGE
DrawMode (C) : TEXTURE MAPPING (FULL RESOLUTION)
TemplateMatchingMode (M) : Color Template
MatchingPCAMode (P) : Without PCA
Opening model file Data/object_data_vrml
About to load 19 models.
Model 1:      Wrl/monitor.dat
VRML id - 0
Model 2:      Wrl/cpu.dat
VRML id - 1
Model 3:      Wrl/keyboard.dat
VRML id - 2
Model 4:      Wrl/mouse.dat
VRML id - 3
Model 5:      Wrl/printer.dat
VRML id - 4
Model 6:      Wrl/scanner.dat
warning: Color component values must be from 0 to 1.
warning: Color component values must be from 0 to 1.
VRML id - 5
Model 7:      Wrl/speaker.dat
VRML id - 6
Model 8:      Wrl/headphone.dat
VRML id - 7
Model 9:      Wrl/modem.dat
VRML id - 8
Model 10:     Wrl/flashdisk.dat
VRML id - 9
Model 11:     Wrl/webcam.dat
VRML id - 10
Model 12:     Wrl/hardisk.dat
warning: Color component values must be from 0 to 1.
warning: Color component values must be from 0 to 1.
warning: Color component values must be from 0 to 1.
warning: Color component values must be from 0 to 1.
warning: Color component values must be from 0 to 1.
warning: Color component values must be from 0 to 1.
warning: Color component values must be from 0 to 1.
VRML id - 11
Model 13:     Wrl/ran.dat
VRML id - 12
Model 14:     Wrl/motherboard.dat
VRML id - 13
Model 15:     Wrl/processor.dat
VRML id - 14
Model 16:     Wrl/soundcard.dat
VRML id - 15

```

Gambar 4.24 Proses Menjalankan Sistem

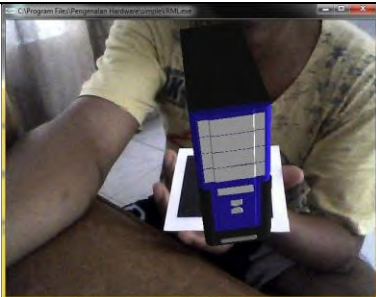
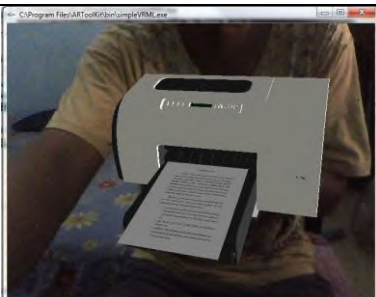
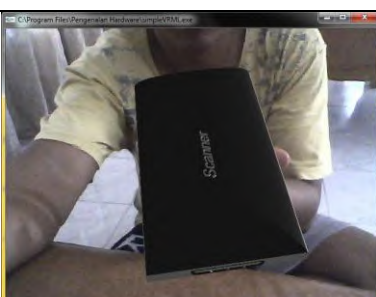
2. Masalah lain yang muncul adalah ukuran objek 3D yang terlalu kecil ataupun terlalu besar, ataupun posisi menghadapnya yang kurang tepat. Masalah ini dapat diatasi dengan memperbesar atau memperkecil ataupun merotasikan objek langsung pada software 3DSMax, kemudian diexport ke vrml lagi.
3. Objek yang terkadang hilang dan muncul atau berganti dengan objek lain, dikarenakan posisi dan sudut pandang terhadap marker yang kurang sesuai dan pengaruh oleh cahaya.
4. Jarak marker dengan marker yang berdekatan terkadang menimbulkan tabrakan pada objek lain jika dilakukan pembacaan secara bersamaan, maka untuk marker yang berjarak berdekatan dilakukan pembacaan secara satu persatu agar lebih jelas, dengan cara menutup dengan tangan salah satu marker yang tidak dipilih dibaca.

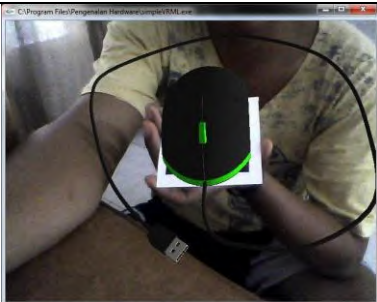
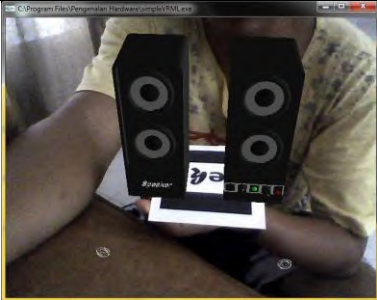
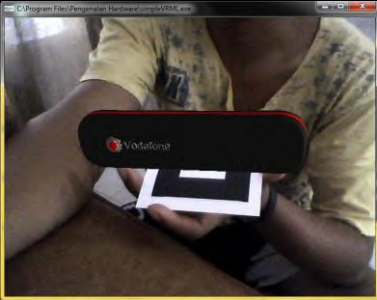
5. Warna pada sebagian object 3D yang telah dirender ke kamera tidak sesuai pada objek 3D di 3DSMax.
6. Bentuk *pattern image* pada marker berupa kode dari setiap objek yang akan ditampilkan dengan bentuk hampir menyerupai antara marker 1 dan marker 7 apabila marker pada posisi kurang tepat maka sering terjadi perpindahan objek antara keduanya
7. Cahaya yang berpengaruh sangat besar, yaitu apabila terlalu gelap marker tidak akan terbaca, begitu juga bila terlalu terang. Apabila marker tertutup sebagian oleh bayangan yang gelap, objek pun tidak akan muncul. Jadi cahaya yang dibutuhkan kamera dalam menangkap marker dapat diatur sendiri sampai kira-kira cahaya mencukupi.
8. Spesifikasi kamera juga mempengaruhi muncul tidaknya objek. Marker dapat dibaca kamera dengan ukuran maksimal selebar layar yang ditangkap kamera, dan ukuran minimal tertentu sesuai spesifikasi dari kamera tersebut. Jika Objek tidak muncul dikarenakan marker yang terlalu kecil dan tidak terbaca kamera.
9. Jarak marker dengan kamera juga mempengaruhi muncul tidaknya objek. Jika terlalu jauh, maka objek akan seolah tertelan ke dalam dimensi lain, dan semakin jauh semakin hilang.

4.6.1 Pengujian Program

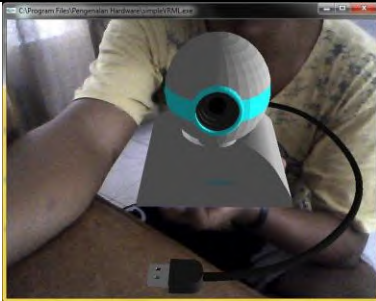
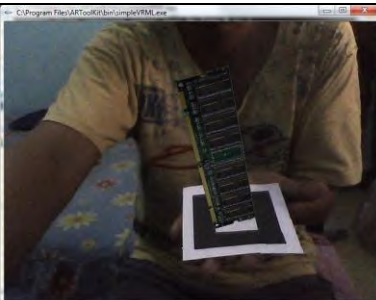
Pada bagian pengujian ini di jelaskan tentang pengujian program, analisa serta hasil yang di dapatkan dalam pembuatan tugas akhir ini. Untuk melakukan pengujian maka harus dilakukan running program sebagai output dari data yang nantinya akan di analisis. Sebelum melakukan pengujian, maka harus di ketahui terlebih dahulu bahwa setiap marker telah di definisikan animasinya. Berikut adalah tabel animasi pada setiap marker tersebut.

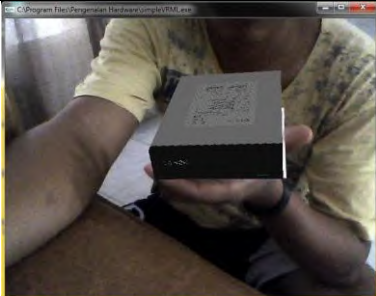
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Dari Tiap-Tiap Objek

No	Nama Marker	Tampilan	Keterangan
1.	Mk1		Objek Tampil
2.	Mk2		Objek Tampil
3.	Mk3		Objek Tampil
4.	Mk4		Objek Tampil

5	Mk5		Objek Tampil
6	Mk6		Objek Tampil
7	Mk7		Objek Tampil
8	Mk8		Objek Tampil

9	Mk9		Objek Tampil
10	Mk10		Objek Tampil
11	Mk11		Objek Tampil
12	Mk12		Objek Tampil

13	Mk13		Objek Tampil
14	Mk14		Objek Tampil
15	Mk15		Objek Tampil
16	Mk16		Objek Tampil

17	Mk17		Objek Tampil
18	Mk18		Objek Tampil
19	Mk19		Objek Tampil

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut :

1. Pada aplikasi magic book ini, semua model 3D animasi yang digunakan dapat ditampilkan dengan baik, namun pengguna harus menempatkan marker secara benar dan tepat dengan jarak rata-rata 30 cm di depan kamera serta terdapat cahaya yang cukup terang.
2. Aplikasi yang dibuat dengan metode pendeteksian pola (marker detection) dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi yang nyata dan menarik (Augmented Reality), dan dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media. Sebagai contoh dalam media pembelajaran.

4.2 Saran

Augmented Reality pada magic book pengenalan perangkat keras komputer ini masih jauh dari sempurna. Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan adalah perbaikan dan penambahan pada animasi dan objek 3D produk, yang bisa lebih baik dan lengkap lagi. Peneliti berharap, pengembangan augmented reality tidak difokuskan hanya pada software library ArToolkit bersifat desktop, tetapi dikembangkan di software library yang lain sehingga dapat digunakan pada Sistem Operasi yang lain seperti pada Android.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyadi, Anggi. 2012. *Augmented Reality With ARToolkit* Jakarta: NulisBuku.com
- Agustina T, Maria. 2011. *Adobe Phothoshop CS5 untuk Studio Foto Digital*. Yogyakarta: Andi
- Azuma, Ronald T. (August 1997). "A Survey of Augmented Reality". Presence: Teleoperators and Virtual Environments
- Billinghurst, Mark., Kato, Hirokazu., Poupyrev, Ivan., 2001 : *The MagicBook: a Transitional AR Interface*. Pergamon
- Kipper, Greg., Rampolla, Joseph. 2013. *"Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR"*. USA: Syngress
- Kato, Hirokazu., Billinghurst, Mark., Poupyrev, Ivan., 2000, "ARToolKit version 2.33: A software library
- Soma, Aria, Hari. 2007. *Dasar-Dasar Modeling dan Animasi dengan 3ds Max*. Jakarta: Salemba Infotek