

# Penerapan Teknologi Augmented Reality Bidang Pendidikan Untuk Menjelaskan Materi Proses Pembuatan Chip

Mohamad Saefudin dan Ire Puspa Wardhani  
saefudin@jak-stik.ac.id irepuspa@jak-stik.ac.id  
STMIK Jakarta STI&K

## Abstrak

Teknologi komputer yang berkaitan dengan perangkat antar muka komputer (*Human Computer Interface*) saat ini mengalami kemajuan yang sangat cepat. Perkembangan teknologi perangkat keras pengendali tampilan (*Display Controller*), yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan suatu informasi dalam bentuk visual. *Augmented Reality* atau dapat disebut juga sebagai Kenyataan Tertambah merupakan hal baru dalam bidang teknologi. *Augmented Reality* adalah teknologi yang digunakan untuk menggabungkan objek pada dunia maya ke dunia nyata secara *real time*. Penelitian ini bertujuan memasukkan teknologi *Augmented Reality* kedalam proses pengajaran dengan menerapkan pada materi ajar proses pembuatan chip. diharapkan para peserta pembelajaran mendapatkan informasi dan pengetahuan yang optimal tentang proses pembuatan chip. Penerapan teknologi *Augmented Reality* dalam metode pembelajaran membantu proses belajar lebih inovatif.

Pembuatan Magic Book materi pembelajaran ini memerlukan *video streaming* yang diambil dari kamera sebagai sumber masukan, kemudian aplikasi ini akan mendeteksi *marker* (penanda khusus) dengan menggunakan sistem *tracking*, setelah *marker* dideteksi, objek tiga dimensi akan muncul di atas *marker*. Objek tiga dimensi yang ada pada aplikasi ini dibuat dengan perangkat lunak desain yaitu Blender, kemudian untuk Editor AR yang digunakan adalah OpenSpace3D.

**Kata Kunci** : chip, augmented reality, pembelajaran, openspace3d, blender, marker, 3d

## 1. Pendahuluan

Teknologi komputer yang berkaitan dengan perangkat antar muka komputer (*Human Computer Interface*) saat ini mengalami kemajuan yang sangat cepat. Seiring dengan berkembangnya teknologi perangkat keras pengendali tampilan (*Display Controller*), yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan suatu informasi dalam bentuk visual.

Salah satu contohnya adalah sebagai alat bantu dalam proses pengajaran. Visualisasi merupakan bagian penting dalam menyampaikan informasi, dibandingkan dengan hanya memberikan informasi materi ajar. Penyampaian informasi visual memberikan daya tarik kepada mahasiswa.

Semakin berkembangnya teknologi, media visualisasi tersebut dapat dikembangkan untuk menarik minat para peserta pembelajaran yaitu dengan menampilkan replika animasi proses pembuatan tersebut.

Hal ini tentunya membutuhkan dukungan perangkat keras pengendali tampilan (*Display Controller*) untuk menghasilkan gambar 3 Dimensi yang dapat diterapkan pada aplikasi yang bersifat interaktif nyata yang dikenal dengan *Augmented Reality*.

Penerapan teknologi *Augmented Reality* atau untuk seterusnya kita sebut dengan AR diharapkan para peserta mahasiswa mendapatkan informasi secara menarik dan pengetahuan yang optimal tentang proses pembuatan chip prosesor.

## 2. Tinjauan Pustaka

Banyak pakar yang menguraikan definisi metode pembelajaran menggunakan media elektronik dari berbagai sudut pandang. Pengertian metode pembelajaran menggunakan perangkat elektronik adalah semua yang mencakup pemanfaatan komputer dalam menunjang peningkatan kualitas pembelajaran, termasuk di dalamnya

penggunaan mobile technologies seperti PDA dan MP3 players.

Penggunaan teaching materials berbasis web dan hypermedia, multimedia CD-ROM atau web sites, forum diskusi, perangkat lunak kolaboratif, e-mail, blogs, wikis, computer aided assessment, animasi pendidikan, simulasi, permainan, perangkat lunak manajemen pembelajaran, electronic voting systems, dan lain-lain. Juga dapat berupa kombinasi dari penggunaan media yang berbeda.

Kesimpulan bahwa sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar dapat disebut sebagai suatu e-Learning.[1] Pembelajaran dengan perangkat komputer pada umumnya perangkat dilengkapi perangkat multimedia, dengan cd drive dan koneksi Internet atau Intranet.

Materi penelitian ini membahas bagaimana proses pembuatan dari chip prosesor. Pembuatan chip prosesor mempunyai tahapan sebagai berikut:

1. Tahap pemilihan **pasir silicon** sebagai bahan dasar pembuatan semikonduktor.
2. Pasir silicon selanjutnya dicairkan dan dibentuk menjadi Kristal besar yang disebut **ingot**.
3. Kristal besar ingot selanjutnya diiris-iris membentuk lempengan disk-disk silicon yang disebut **wafer**.
4. Selanjutnya lempengan disk tadi dihaluskan selembut kaca cermin.
5. Disk selanjutnya diberi cairan warna biru sambil diputar proses ini dinamakan **photo resist**.
6. Hasil proses foto resist kemudian di poles dengan sinar UV. Proses ini dinamakan exposure.
7. Hasil foto exposure berupa lempengan semikonduktor.
8. Semikonduktor ini merupakan bahan dasar dari microprosesor.
9. Membersihkan pewarna dengan cairan. Proses ini meninggalkan pola disebut dengan **Mask**
10. Proses etching adalah proses menggores dengan bahan kimia.
11. Removing photo resist.
12. Penanaman ion atau disebut dengan ion implantation pada lempengan prosesor. Proses ini dinamakan **Doping**
13. Tahap selanjutnya adalah **electroplating** yaitu penanaman anoda dan katoda pada semikonduktor.
14. **Polishing** adalah proses pemolesan
15. Tahap **pelapisan logan**
16. **Testing Wafer** yaitu proses pemasukan pola pada chip
17. **Wafer slicing** adalah proses pengirisan wafer microprosesor.
18. **Discarding faulty Dies** yaitu proses pemisahan wafer yang gagal berfungsi.
19. **Individual die** yaitu pengambilan satu lempengan prosesor.
20. **Packaging** penggabungan menjadi sebuah prosesor.
21. **Class testing** yaitu mengetes prosesor
22. Pengumpulan chip prosesor adalah tahap **binning**.
23. Kemasan dalam bentuk **box** siap dipasarkan.

Penjelasan pembuatan chip prosesor pada paragraf sebelumnya menjadi acuan pembuatan objek tiga dimensi yang menggambarkan proses pembuatan chip. Pembuatan objek-objek tiga dimensi tersebut menggunakan aplikasi blender.

### Aplikasi Blender

*Blender* adalah program 3D dan animasi yang bersifat opensource, bebas untuk dikembangkan oleh penggunanya dan dapat didistribusikan kembali dan bersifat Legal. Blender dapat digunakan untuk pemodelan, UV Mapping, texturing, rigging, skinning, animasi, rendering, partikel dan simulasi lainnya seperti non-linear editing, compositing, dan membuat aplikasi 3D

interaktif, termasuk video game, film animasi, atau efek visual [2].

Fitur *blender* meliputi alat simulasi canggih seperti kaku, realistis, kain, cairan tubuh, dan dinamika softbody, alat pemodelan pengubah-based, alat karakter animasi yang kuat, bahan node dan sistem berbasis compositing dan Python untuk scripting yang tertanam di dalamnya.

Dirilis sebagai perangkat lunak bebas di bawah GNU General Public License, *blender* tersedia untuk sejumlah sistem operasi, termasuk GNU / Linux, Mac OS X, dan Windows.

Keunggulan Blender 3D, yaitu :

1. Interface yang user friendly dan tertata rapi.
2. Tool untuk membuat objek 3D yang lengkap meliputi modeling, UV mapping,exturing, rigging, skinning, animasi, particle dan simulasi lainnya, scripting, rendering, compositing, post production dan game creation.
3. Cross Platform, dengan uniform GUI dan mendukung semua platform. Blender 3D bisa digunakan untuk semua versi windows, Linux, OS X, FreeBSD, Irix, Sun dan sistem operasi yang lainnya.
4. Kualitas arsitektur 3D yang berkualitas tinggi dan bisa dikerjakan dengan lebih cepat dan efisien.
5. Dukungan yang aktif melalui forum dan komunitas.
6. File berukuran kecil.
7. Free atau gratis.

Pada tahun 1988 Ton Roosendaal mendanai perusahaan yang bergerak dibidang animasi yang dinamakan NeoGeo. NeoGeo berkembang pesat sehingga menjadi perusahaan animasi terbesar di Belanda dan salah satu perusahaan animasi terdepan di Eropa. Ton Roosendaal selain bertanggung jawab sebagai art director juga bertanggung jawab atas pengembangan software internal.

Pada tahun 1995 muncullah sebuah software yang pada akhirnya dinamakan Blender. Setelah diamati ternyata Blender memiliki potensi untuk digunakan oleh orang-orang selain NeoGeo. Lalu pada tahun 1998 Ton mendirikan perusahaan yang bernama Not a Number (NaN) Untuk mengembangkan dan memasarkan Blender lebih jauh. Cita – cita NaN adalah untuk menciptakan sebuah software animasi 3D yang padat, cross platform yang gratis dan dapat digunakan oleh masyarakat umum

Sayangnya ambisi NaN tidak sesuai dengan kenyataan pasar saat itu. Tahun 2001 NaN dibentuk ulang menjadi perusahaan yang lebih kecil NaN lalu meluncurkan software komersial pertamanya, Blender Publisher. Sasaran pasar software ini adalah untuk web 3D interaktif. Angka penjualan yang rendah dan iklim ekonomi yang tidak menguntungkan saat itu mengakibatkan NaN ditutup. Punutupan ini termasuk penghentian terhadap pengembangan Blender.

Karena tidak ingin Blender hilang ditelan waktu begitu saja, Ton Roosendaal mendirikan organisasi non profit yang bernama Blender Foundation. Tujuan utama Blender Foundation adalah terus mempromosikan dan mengembangkan Blender sebagai proyek open source. Pada tahun 2002 Blender dirilis ulang dibawah syarat-syarat GNU General Public License. Pengembangan Blender terus berlanjut hingga saat ini.

### **Pemrograman Phyton**

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multi guna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. [9]

Python didistribusikan dengan beberapa lisensi yang berbeda dari beberapa versi. Namun pada prinsipnya *Python* dapat diperoleh dan dipergunakan secara bebas, bahkan untuk kepentingan komersial. Lisensi *Python* tidak bertentangan baik menurut

definisi *Open Source* maupun *General Public License* (GPL)

## OGRE

OGRE singkatan dari *Object-Oriented Graphics Rendering Engine* merupakan salah satu *Engine Grafik* yang berbasis objek. Dengan menggunakan *Ogre* kita dapat membuat game dengan 3 dimensi. *Ogre* itu sendiri ditulis dalam bahasa *C++*. *Ogre* menggunakan *library* atau pustaka *Direct3D* dan *OpenGL*. [7]

Fitur-fitur yang terdapat pada *OGRE* adalah sebagai berikut :

- Berorientasi objek dan memiliki arsitektur plugin yang memungkinkan *OGRE* menjadi sangat modular.
- *Multiplatform* dengan dukungan *OpenGL* dan *Direct3D*.
- Mendukung *Vertex* dan *Fragment Shader*.
- *Debugging* dan *Loading File*.
- Memiliki compositing manajer dengan bahasa scripting dan layar penuh postprocessing untuk efek seperti HDR, mekar, kejenuhan, kecerahan, dan lain-lain.
- Adanya utilitas untuk mengkonversi ke file object OGRE (\*.mesh) dari program 3D terkenal, misalnya *Blender*, *Maya*, *3DS Max*, dan lain-lain.

## OGRE Exporter

Pada *Script Ogre Exporter* mengubah objek dan *armatures* dari *Blender* ke dalam format file *XML Ogre* / biner mesh / materi file). File yang terdapat dalam .mesh diantaranya color pada *verts*, material, *tekstur UV* dan *blend mode*.

Pada file material yang nanti akan muncul setelah di export adalah informasi penting mengenai *ambient*, *diffuse*, *specular*, *emissive*, *tekstur UV*, warna pada *verts*, *normal map*, dan dua bagian yang terlihat jelas.

Selain itu pada *Ogre Exporter* juga dapat membaca setiap animasi yang telah kita buat pada file .blend contohnya pemberian tulang

(*armature*) untuk gerakan rangka animasi objeknya. Animasi juga dapat kita baca dengan *keyframe* untuk menentukan panjang waktu yang dapat dikerjakan secara berkala yang membentuk pose mode atau bentuk objek.

## Augmented Reality

Teknologi AR atau dalam bahasa Indonesia disebut realitas tertambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (*real-time*).[6]

Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Hal ini membuat realitas tertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

Ada tiga prinsip dari AR. Yang pertama yaitu AR merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*real-time*), dan yang ketiga terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

Secara sederhana AR bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan obyek virtual. Penggabungan obyek nyata dan virtual dimungkinkan dengan teknologi display yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu. AR merupakan variasi dari *Virtual Environments* (VE), atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality* (VR).

Teknologi VR membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan virtual secara keseluruhan. Ketika tergabung dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihat lingkungan nyata di sekitarnya. Sebaliknya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata, dengan obyek virtual yang ditambahkan atau tergabung dengan lingkungan nyata. Tidak seperti VR yang sepenuhnya menggantikan lingkungan

nyata, AR sekedar menambahkan atau melengkapi lingkungan nyata. [6]

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan virtual sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata.

Teknologi AR (seperti visi komputasi dan pengenalan obyek) lingkungan nyata disekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (virtual). Informasi tentang obyek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara *real-time* seolah-olah informasi tersebut adalah nyata.

### Perkembangan Teknologi AR

Penemuan tentang AR berawal dari tahun 1957-1962. Seorang sinematografer, bernama Morton Heilig, menciptakan dan mematenkan sebuah alat simulator yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau, kemudian tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan *head mounted display* yang dia klaim adalah jendela ke dunia virtual. Tahun 1975 ilmuwan bernama Myron Krueger menciptakan *Videoplace* yang memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan obyek virtual untuk pertama kalinya.

Tahun 1989, Jaron Lanier memperkenalkan *Virtual Reality* kepada publik dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya. Tahun 1992 *Augmented Reality* dikembangkan untuk dapat melakukan perbaikan pada pesawat boeing, di tahun yang sama, LB Rosenberg mengembangkan sistem AR yang digunakan di Angkatan udara AS yang disebut *Virtual Fixtures*, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair MacIntyre dan dorée Seligmann, memperkenalkan untuk pertama kalinya *Major Paper* untuk perkembangan *Prototype Augmented Reality*.

Pada tahun 1999, Dr. Hirokazu Kato, mengembangkan ARToolKit di HITLab dan didemonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun

2000, Bruce.H.Thomas, mengembangkan ARQuake, sebuah *Mobile Game Augmented Reality* yang ditunjukan di *International Symposium on Wearable Computers*. Pada tahun 2008, Wikitude *AR Travel Guide*, memperkenalkan Android G1 *Telephone* yang berteknologi AR, tahun 2009,

Saqoosha memperkenalkan FLAR ToolKit yang merupakan perkembangan dari ARToolKit. FLARToolKit memungkinkan kita memasang teknologi AR di sebuah *website*. Ditahun yang sama, Wikitude Drive meluncurkan sistem navigasi berteknologi AR di Platform Android. Tahun 2010, Acrossair menggunakan teknologi AR pada I-Phone 3GS.[8]

### Metode Teknologi AR

Ada beberapa metode yang digunakan pada AR yaitu *marker based tracking* dan *markerless*. *Marker based tracking* biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y,dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak tahun 80an dan pada awal 90an mulai dikembangkan untuk penggunaan AR.

Metode *markerless* pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan obyek-obyek virtual. Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan AR terbesar di dunia Total Immersion, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, *Motion Tracking*, dan *GPS Based Tracking*.

a. **Face Tracking.** Dengan menggunakan algoritma yang dikembangkan oleh *Total Immertion*, komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain disekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya.

b. **3D Object Tracking.** Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

c. **Motion Tracking** Pada teknik ini komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan. Contohnya pada film *Avatar*, dimana James Cameron menggunakan teknik ini untuk membuat film tersebut dan menggunakannya secara *real-time*.

d. **GPS Based Tracking.** Teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi *smartphone* (iPhone dan Android). Dengan memanfaatkan fitur GPS dan Kompas yang ada didalam *smartphone*, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan Kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara *real-time*, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D. Salah satu pelopor *GPS Based Tracking* adalah aplikasi yang bernama *Layar*.

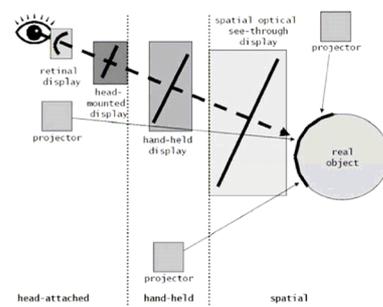
Sistem display AR merupakan sistem manipulasi citra yang menggunakan seperangkat optik, elektronik, dan komponen mekanik untuk membentuk citra dalam jalur optik antara mata pengamat dan obyek fisik yang akan digabungkan dengan teknik AR.

Bergantung kepada optik yang digunakan, citra bisa dibentuk pada sebuah benda datar atau suatu bentuk permukaan yang kompleks (tidak datar). Gambar 3. mengilustrasikan kemungkinan citra akan dibentuk untuk mendukung AR, peletakan display bergantung dari pandangan pengguna dan obyek, dan tipe citra seperti apa yang akan dihasilkan (*planar* atau *curved*).

### OpenSpace 3D

Openspace 3D adalah sebuah *editor* atau *scene manager* objek tiga dimensi yang

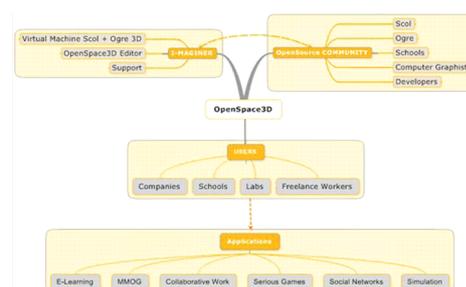
bersifat *open source* dengan menggunakan OGRE sebagai *Graphic Rendering*. Dengan Openspace 3D aplikasi *game* atau simulasi tiga dimensi bisa dibuat secara mudah tanpa terlibat secara langsung dengan *programming* [4].



Gambar 1. Citra Untuk Display AR [3]

Aplikasi Openspace 3D bersifat sebagai sebuah *scene manager* dan *editor* dalam pengaturan skenario sehingga pengguna hanya perlu memasukan *resource* atau sumber daya yang dibutuhkan seperti objek tiga dimensi dalam bentuk *mesh* OGRE, material, *texture* dan multimedia lainnya mencakup *audio* dan *video*.

Openspace 3D menyediakan sebuah hubungan relasional antar objek yang terdiri dari plugin yang cukup lengkap dalam membuat suatu aplikasi tiga dimensi baik simulasi, *augmented reality* atau *game* dan masih banyak lagi fitur yang di sediakan oleh aplikasi Openspace 3D ini.



Gambar 2 Alur Kerja *Openspace 3D* [4]

Aplikasi Openspace 3D ini berbasiskan bahasa pemrograman SCOL, yang merupakan bahasa pemrograman yang berasal dari Perancis dan baru-baru ini dikembangkan. Openspace 3D menggunakan *graphic engine* OGRE 3D yang mempunyai komunitas cukup banyak tapi tidak di Indonesia. Kelemahan Openspace 3D adalah *output*-nya yang tidak

kompatibel, untuk menjalankan aplikasi, diharuskan menginstal SCOLVOY@GER, yaitu sebuah *runtime* dari SCOL.

Alasan mengapa harus menginstal Scol, karena sebenarnya Openspace 3D ditujukan untuk *browser*, jadi aplikasi atau simulasi yang dibuat bisa ditampilkan dalam suatu *website* pribadi, meskipun demikian pada versi terbaru dari Openspace 3D telah menyediakan fasilitas untuk membuat *file* eksekusi sehingga menjadi sebuah aplikasi *stand alone* untuk Windows.

Kelebihan lainnya dari Openspace 3D adalah kompatibilitas dengan *file* multimedia lainnya seperti Video Youtube, Chating, Mp3, Wav, SWF dan lain-lain. Openspace 3D juga mendukung *input controler* dari *joypad*, *keyboard*, *mouse*, *Wii Nintendo joystick*, dan juga *voice controler*.

Berikut ini membahas mengenai tools yang ada pada Openspace 3D. Pada tampilan awal terbagi menjadi beberapa bagian yaitu Toolbar, Scene tree and Resource Management, 3D Editing Menu, 3D Viewport, plugITs, Log information, dan Help and About.

### Deteksi Marker

Menggunakan AR Capture untuk mendeteksi parameter geometri pada OpenSpace3D. Representasi garis dari *marker* yang ditangkap kamera webcam menggunakan  $(r = x \cos(\alpha) + y \sin(\alpha))$ ,  $r$ : jarak antar garis dalam kalibrasi kamera,  $\alpha$ : sudut antara garis normal dengan sumbu-x). Input merupakan nilai biner dari titik sudut (*edge*) yang menghubungkan antar garis dimana semua titik sudut tersebut ditentukan sebagai pixel. Untuk mengetahui hasilnya dapat menceklis show AR Marker info.

### 3. Metode Penelitian

Pembuatan penelitian ini menggunakan aplikasi *OpenSpace 3D Editor* yang dapat menampilkan objek pada marker dan menyertai fitur untuk memutar objek.

Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 tahap. Tahap pertama adalah analisa masalah yang terdiri dari studi literatur, bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari literatur mengenai *AR*, *OpenSpace 3D*, dan *Blender*.

Tahap analisa masalah ini berkaitan dengan proses pengerjaan dan penyelesaian setiap masalah-masalah yang ditemukan selama proses pengerjaan penulisan ilmiah

berlangsung. Selanjutnya diuraikan kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian.

Tahap kedua adalah perancangan dalam pembuatan program. Tahap perancangan dimulai dari perancangan model objek dan perancangan marker.

Tahap ketiga adalah implementasi pembuatan program, dimulai dari instalasi perangkat lunak yang dibutuhkan hingga program jadi. Lalu program tersebut diuji cobakan.

Spesifikasi hardware yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan : Laptop Lenovo G450, Processor i7 2,2 GHz, Memori RAM DDR3 3GB, VGA NVIDIA GeForce 2 GB VRAM, HD Web Camera, Harddisk 600 GB HDD SATA. Sedangkan spesifikasi software yang digunakan adalah Sistem Operasi Windows 7 Ultimate 64-bit, Blender 2.61, Blender 2.49, OpenSpace3D ver 1.0.

Pembuatan *Magic Book* sebagai marker dengan menggunakan AR yang terdiri dari berapa tahap yaitu gambaran umum metode pembelajaran, alur penelitian, rancangan marker, pembuatan objek dan pembuatan animasi serta pembuatan *marker*.

*Magic Book* diperuntukan bagi pengajar komputer materi tentang proses pembuatan chip prosesor. *Magic Book* ini akan menampilkan artikel, spesifikasi dan objek dari proses tersebut.

*Magic Book* menampilkan animasi tiga dimensi dari proses pembuatan chip prosesor tersebut yang telah dibuat modelnya berupa objek pada dunia maya yang diproyeksikan diatas marker pada sebuah buku sehingga objek tersebut nampak nyata. Marker (penanda khusus) diimplementasikan pada halaman *magic book*, sehingga peserta pengajaran dapat langsung melihat tampilan objek setelah mengarahkan marker ke kamera.

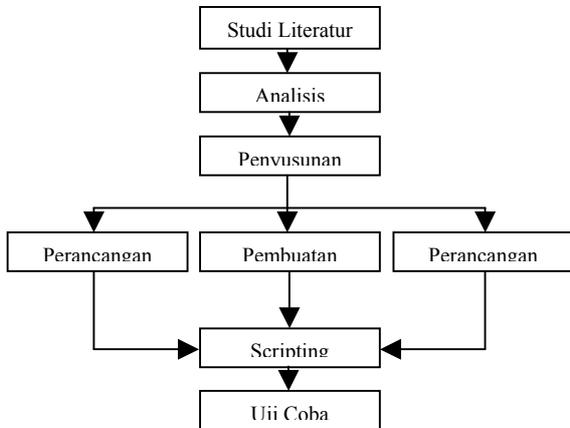
### Perancangan

Berikut ini adalah alur penelitian yang digunakan sebagai dasar dalam melaksanakan pembuatan *Magic Book* proses pembuatan chip prosesor.

Keterangan :

- Studi literatur mempelajari teori *Augmented Reality*, *OpenSpace 3D*, dan *Blender*.

- Analisis kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan Magic Buku AR.
- Perancangan magic book pembelajaran dengan aplikasi pencitraan.

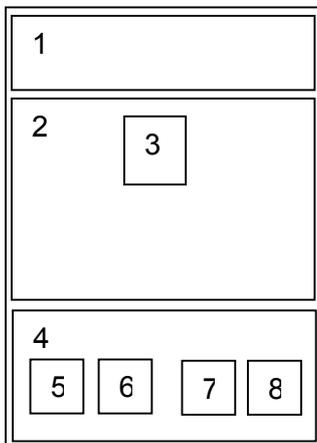


Gambar 3. Proses Pembuatan Magic Book

- Pembuatan model yaitu pembuatan objek 3D dengan aplikasi blender.
- Perancangan marker yaitu pemilihan marker pada aplikasi OpenSpace 3D.
- Scripting adalah tahap penyatuan antara model 3D dengan marker.
- Uji coba adalah melakukan pengujian terhadap Magic Book AR yang telah dibuat.

### Rancangan Magic Book

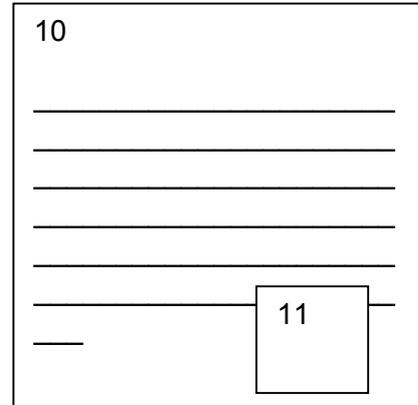
Tahap perancangan Magic Book Pembelajaran merupakan suatu tahapan yang sangat penting karena menentukan apakah buku tersebut dapat menyampaikan informasi dengan baik. sehingga menarik minat mahasiswa terhadap materi kuliah. Berikut adalah rancangan buku bagian depan :



Gambar 4. Rancangan Magic Book depan

Keterangan :

Rancangan Marker untuk halaman depan magaic book, didalamnya terdapat posisi marker.



Gambar 5. Rancangan Magic Book Belakang

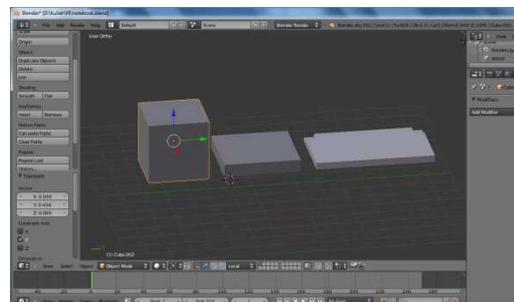
Keterangan :

10 .Rancangan gambar terdiri dari deskripsi tahapan proses pembuatan chips.

11. Gambar dua dimensi.

### Pembuatan Objek

Pada Magic Book pembelajaran ini membutuhkan sebuah objek-objek gambaran proses pembuatan chip prosesor. Pembuatan objek-objek tersebut dibuat menggunakan software blender 2.62 yang nantinya akan diekspor kedalam bentuk Wavefront (.obj) lalu objek berekstensi .obj itu diimport ke software blender 2.49. Disinilah objek tersebut diekspor ke dalam bentuk .mesh agar dapat dibuka di software OpenSpace3D.



Gambar 6 Tahap Pembentukan objek

Keterangan:

Tampilan interface aplikasi blander.

## Export Objek

Untuk menampilkan objek yang telah dibuat di blender 2.62 ke software OpenSpace3D, maka seluruh objek tersebut harus diexport terlebih dahulu.



Gambar 7. Alur pengexportan Objek

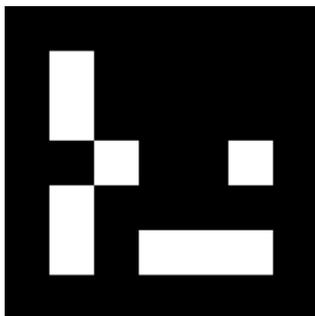
### Keterangan:

Tahapan pembuatan objek menggunakan Aplikasi blender dan diexport untuk ditampilkan dengan aplikasi openspace3d.

## Pembuatan Marker

Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian sebelumnya, marker adalah penanda yang membuat objek akan tampil pada tampilan marker di layar. Pada Software OpenSpace3D sudah tersedia banyak marker yang siap digunakan. Selain menggunakan marker yang sudah tersedia, Software OpenSpace3D juga dapat menggunakan markerless, yaitu marker yang dibuat sendiri menggunakan aplikasi pencitraan seperti: Ms.Paint , Adobe Photoshop, CorelDraw dan lain-lain.

Gambar marker yang digunakan dalam pembuatan Magic Book Pembelajaran adalah:



Gambar 8. Contoh Marker

### Keterangan:

Contoh tampilan marker. Marker dibuat dengan ukuran cukup mudah dibaca kamera. Bentuk umum marker adalah kotak dengan warna hitam.

## Pengaturan di OpenSpace 3D

Openspace 3D adalah sebuah *editor* atau *scene manager* objek tiga dimensi yang bersifat *open source* dengan menggunakan OGRE sebagai *Graphic Rendering*. Pengguna hanya perlu memasukan *resource* atau sumber daya yang dibutuhkan seperti objek tiga dimensi dalam bentuk *mesh* OGRE, material, dan multimedia lainnya.

Langkah-langkah penggunaan OpenSpace 3D:

1. Pada tampilan aplikasi OpenSpace3D klik scene editor pada bagian bawah. Ini merupakan area kerja untuk merancang interface dan interaksi yang akan diberikan pada model objek 3D.
2. Mengimport file .mesh sekaligus material pendukungnya caranya adalah klik kanan pada bagian *Scene* yang terdapat di *Scene tree* area. Pilih Add mesh. Sebelumnya harus memindahkan hasil export mesh ke dalam direktori OpenSpace3D.
3. Selanjutnya adalah pengaturan ukuran objek, klik kanan pada objek lalu pilih *Set scale*. Untuk memutar objek dapat dilakukan dengan *Set Orientation*.
4. Kemudian objek yang telah diatur ukuran dan posisinya harus dimodelkan menggunakan *dummy*, fungsinya adalah agar objek tersebut dapat dipanggil ketika pembuatan interaksi terhadap objek yang ingin ditampilkan. Caranya adalah klik *Add dummy* pada *Scene*, lalu masukkan objek ke dalam *dummy* yang ada di *Scene tree*.
5. Selanjutnya memasukkan AR Capture dan AR Marker, caranya adalah pada scene editor klik kanan input Ar Capture dan Ar Marker yang digunakan untuk mengkalibrasi kamera dan penentuan marker. Tujuan dari kalibrasi kamera dan penentuan marker adalah untuk menghitung tingkat distorsi dari sebuah lensa kamera yang digunakan agar *image* yang dihasilkan mendekati image ideal dan pusat model objek akan muncul tepat ditengah marker.
6. Langkah selanjutnya adalah membuat interaksi terhadap objek yang akan ditampilkan. Pemberian interaksi dilakukan dengan membuat sebuah *instance* atau fungsi.

## Hasil Penelitian

Penelitian ini berhasil dibuat dan hasilnya digunakan sebagai referensi bagi dosen-dosen dilingkungan program studi teknik komputer STMIK Jakarta STI&K. Hasil penelitian ini sangat membantu untuk pengembangan metode pembelajaran di lingkungan kampus secara umum dan secara khususnya bagi dosen yang mengajar matakuliah dengan materi tentang teknologi yang perlu penjelasan secara detail dengan bantuan objek 3 dimensi.

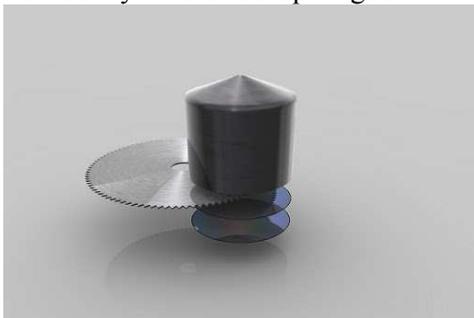
Berikut ini adalah sebagian tampilan dari gambar 3 dimensi yang menjelaskan tahapan-tahap dari proses pembuahan chip prosesor.



Gambar 9 Proses Silicon Cair [9]

Keterangan:

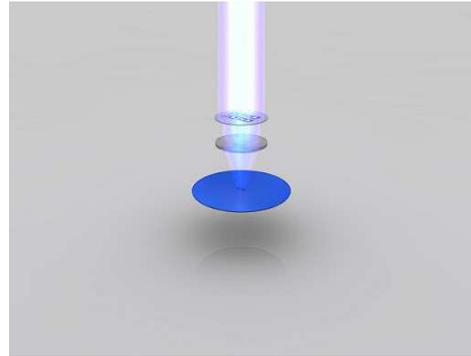
Tahapan pembentukan pasir silicon yang dibuat menjadi cair dan dibentuk menjadi Kristal hasilnya adalah berupa ingot.



Gambar 10. Proses Silicon Ingot Slicing [9]

Keterangan:

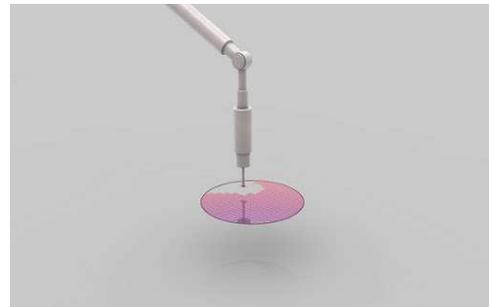
Setelah Kristal ingot membeku kemudian di potong tipis membentuk piringan wafer.



Gambar 11. Proses Exposure [9]

Keterangan:

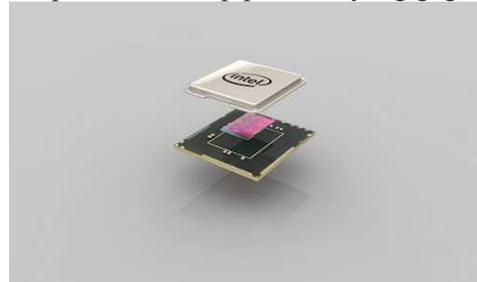
Proses pemberian photo resist dengan menggunakan sinar Ultra Violet.



Gambar 12. Proses Discarding faulty Dies [9]

Keterangan:

Proses pemisahan chip prosesor yang gagal



Gambar 11. Proses Packaging [9]

Keterangan:

Bagian dasar, die, dan heatspreader di gabungkan menjadi sebuah prosesor yang lengkap. Bagian dasar berwarna hijau membentuk interface elektrik dan mekanis bagi prosesor untuk berinteraksi dengan sistem komputer (PC). Heatspreader berwarna silver berfungsi sebagai pendingin (cooler) untuk menjaga suhu optimal bagi prosesor..



Gambar 13. Proses Binning

Keterangan:

Berdasarkan hasil test dari class testing, prosesor dengan kapabilitas yang sama di kumpulkan pada transporting trays yang sama pula

#### 4. Simpulan

Beberapa aspek yang bisa dikembangkan dari hasil penelitian ini adalah

1. Pada objek yang ditampilkan dibutuhkan penambahan efek animasi, yang membuat tampilan lebih inovatif.
2. Kedepannya aplikasi ini diharapkan dapat dijalankan ke media mobile. Karena perkembangan zaman semakin meningkat dan mobilitas sangat diutamakan.

3. Pada pemodelan objek digunakan teksturing, agar objek terlihat lebih realistis.

#### Daftar Pustaka

1. Romy Satrio Wahono, E-Learning, 2005
2. Blender. **Error! Hyperlink reference not valid.**
3. <http://blog.csdn.net/halfwet/article/details/7207537>
4. <http://www.openspace3d.com>
5. AReality, <http://id.wikipedia.org/AR>
6. Ogre3D, <http://www.ogre3d.org>
7. Andriyadi, Anggi (2011). *Augmented Reality with ARToolkit*. Jakarta: Penerbit A.R.T.
8. Eko Indrajit, Richardus (2008). *Buku Pintar: Dasar-Dasar Pemrograman Python*. Jakarta: Penerbit PT. Elex Media Komputindo.
9. <http://www.eocommunity.com/>