BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil CV. Deris *Package*

CV. Deris *Package* adalah sebuah perusahaan *wedding organizer* yang berdiri pada tanggal 11 Maret 2011. CV. Deris *Package* bergerak pada bidang *wedding organizer.* Semenjak berdirinya pada tahun 2011, perusahaan ini telah dipercaya mengerjakan beberapa dekorasi pernikahan oleh para konsumen nya [2].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Multimedia

Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar,animasi, audio dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi. Multimedia sering digunakan dalam dunia informatika. Selain dari dunia informatika, Multimedia juga diadopsi oleh dunia game, dan juga untuk memmbuat website [4].

Multimedia dimanfaatkan juga dalam dunia pendidikan dan bisnis. Di dunia pendidikan, multimedia digunakan sebagai media pengajaran, baik dalam kelas maupun secara sendiri-sendiri atau otodidak. Di dunia bisnis, multimedia digunakan sebagai media profil perusahaan, profil produk, bahkan sebagai media sistem *e-learning*.

Pada awalnya multimedia hanya mencakup media yang menjadi konsumsi indra penglihatan (gambar diam, teks, gambar gerak video, dan gambar gerak rekaan/animasi), dan konsumsi indra pendengaran (suara) dan juga berupa (berwujud). Dalam perkembangannya multimedia mencakup juga kinetik (gerak) dan baru yang merupakan konsumsi indra penciuman. Multimedia mulai memasukkan unsur kinetik sejak diaplikasikan pada pertunjukan film 3 dimensi yang digabungkan dengan gerakan pada kursi tempat duduk penonton. Kinetik dan film 3 dimensi membangkitkan *sense* realistis.

Baru mulai menjadi bagian dari multimedia sejak ditemukan teknologi reproduksi baru melalui telekomunikasi. Dengan perangkat input pendeteksi baru, seorang operator dapat mengirimkan hasil *digitizing* bau tersebut melalui internet. Komputer penerima harus menyediakan perangkat output berupa mesin reproduksi bau. Mesin reproduksi bau ini mencampurkan berbagai jenis bahan bau yang setelah dicampur menghasilkan output berupa bau yang mirip dengan data yang dikirim dari internet. Dengan menganalogikan dengan printer, alat ini menjadikan feromon-feromon bau sebagai pengganti tinta.

2.2.1.1 Definisi Multimedia

Multimedia terdiri dari dua kata yaitu multi dan media, dimana multi berarti banyak, majemuk, dan beraneka ragam, sedangkan media berarti suatu alat perantara untuk penyampaian sesuatu. Multimedia juga merupakan kombinasi teks, grafik, suara, animasi dan video yang disampaikan dengan komputer atau peralatan manipulasi elektronik dan digital yang lain. Ketika pengguna diizinkan mengontrol apa dan kapan elemen-elemen tersebut akan dikirimkan, maka multimedia akan disebut multimedia interkatif [3].

Multimedia interaktif juga merupakan sesuatu sistem yang menggunakan lebih dari suatu media presentasi (teks, suara, grafik, animasi dan video) secara bersamaan dan melibatkan keikutsertaan pemakai untuk memberi perintah, mengendalikan, atau memanipulasi. Selain itu multimedia interaktif juga harusmemiliki suatu antarmuka pemakai yang mencakup berbagai hal seperti : menu, *window*, *keyboard*, *mouse*, bunyi *beep*, dan suara komputer lainnya. Antarmuka pemakai juga harus memungkinkan pemakai dan komputer untuk saling berkomunikasi dengan mudah dan informatif.

Dari definisi tersebut dapat didefinisikan bahwa terdapat empat komponen yang harus ada dalam multimedia, pertama, harus ada sebuah komputer untuk mengkoordinasikan apa yang dilihat, didengar dan dapat berinteraksi. Kedua, harus ada sebuah hubungan ke informasi tersebut. Ketiga, harus ada navigasi yang memungkinkan untuk mengakses informasi tersebut. Dan keempat, karena

multimedia bukan hanya menyaksikan, maka harus ada cara memperoleh, memproses, dan berkomunikasi dengan informasi dan ide [4].

2.2.1.2 Elemen Multimedia

Menurut Vaughan [3] multimedia terdiri dari 5 elemen, yaitu :

1. Teks

   Menggunakan teks atau simbol untuk komunikasi merupakan perkembangan manusia yang dimulai sejak 6000 tahun lalu di Lembah Mediterania, Mesir, Sumeria, dan Babilonia. Hanya anggota kelas penguasa dan biarawan yang diizinkan membaca dan menulis tanda dan tulisan kuno. Saat ini teks merupakan unsur terpenting yang digunakan dalam multimedia karena menjadi dasar untuk menyampaikan informasi dan merupakan data yang paling sederhana serta hanya membutuhkan tempat penyimpanan yang kecil. Walaupun tidak mustahil untuk menciptakan sebuah multimedia tanpa teks, tetapi kebanyakan sistem multimedia menggunakan teks karena teks adalah cara efektif untuk mengkomunikasikan ide-ide dan menyediakan instruksi bagi *user.* Adapun teks digolongkan menjadi :

a. Printed text

Yaitu, teks biasa yang tercetak diatas kertas, dan merupakan elemen dasar untuk dokumen multimedia. Biasanya digunakan untuk dokumentasi dari multimedia.

b. Scanned text

Yaitu, *Printed text* yang sudah diterjemahkan oleh sebuah scanner dalam bentuk yang dapat dibaca oleh komputer.

c. Electronic text

Yaitu, teks dalam bentuk digital atau bentuk yang dapat dibaca dan dimengerti oleh komputer, yang biasa diinput menggunakan aplikasi *Word Processor.*

d. Hypertext

Yaitu, teks yang terhubung (*link*), dimana informasi disimpan dengan cara yang terstruktur dan saling terhubung satu dengan yang lainnya, sehingga pengguna dapat mencari dan mendapatkan informasi yang diinginkan dengan cepat.

2. Grafik

Grafik atau disebut juga gambar dapat berupa layar dengan banyak warna, penuh dengan sudut-sudut tajam, atau dapat diperluas dengan anti-aliasing. Terkadang grafik juga muncul sebagai latar belakang dari teks. Selain itu gambar juga dapat berupa icon yang digabungkan dengan teks, menampilkan pilihan, atau gambar dapat ditampilkan secara *full-screen* sebagai ganti dari teks, dengan bagian dari gambar sebagai objek atau link untuk menampilkan *event-event* atau objek-objek lain. Beberapa bentuk dari grafik (gambar), yaitu :

a. Grafik *Bitmap*

Bit merupakan elemen paling kecil dalam dunia digital, benar (1) atau salah (0), ini menunjuk pada biner karena hanya menggunakan dua digit. *Map* merupakan matriks dua dimensi dari *bit* ini. Maka *bitmap* merupakan matriks sederhana dari titik-titik kecil yang membentuk sebuah gambar dan ditampilkan dilayar komputer atau dicetak. *Bitmap* digunakan untuk *image* foto realistik dan gambar kompleks yang membutuhkan detail halus.

b. Grafik Struktur (*Vector*)

Vector image merupakan *image* paling sesuai untuk garis, kotak, lingkaran, poligon, dan bentuk grafis lain yang secara matematis dapat diekspresikan dalam sudut, koordinat, dan jarak. *Vector image* disimpan sebagai sebuah set dari operasi matematika atau algoritma yang mendefinisikan kurva, garis, dan bentuk dalam sebuah gambar. *Vector image* memiliki dua kelebihan dibandingkan *bitmap*. Pertama, *vector image* bisa diperkecil dan diperbesar lebih sempurna tanpa mengurangi kualitas gambar. Kedua, karena *vector image* memiliki

ukuran *file* yang lebih kecil, maka mudah di*download* menggunakan internet.

c. Clip art

Untuk menghemat waktu dalam pembuatan aplikasi multimedia, dapat menggunakan sebuah library yang berisi *clip art.* Sebuah koleksi *clip art* dapat memuat bermacam-macam *image* secara acak, atau memuat grafis, foto, suara, dan video yang berhubungan dengan satu topik.

d. Digitized Pictures

Digitized Pictures adalah gambar yang didapatkan dari sebuah *frame* dari rekaman kamera, VCR, VCD atau *live video* lain yang di*capture* dan dapat digunakan pada aplikasi multimedia.

3. Suara

Saat sesuatu bergetar diudara dengan gerakan maju mundur, akan menghasilkan gelombang tekanan. Gelombang ini akan menyebar, dan mencapai gendang telinga, dan getaran tersebut sering disebut sebagai suara. Menurut Vaughan [3] kebanyakan suara yang digunakan dalam produksi multimedia dapat berupa musik audio yang direkam secara digital ataupun MIDI.

4. Animasi

Animasi adalah tindakan membuat sesuatu menjadi hidup. Dengan animasi, serangkain gambar diubah secara perlahan kemudian menjadi sangat cepat, sehingga tampak berpadu ke dalam ilusi visual gerak. Efek visual seperti seperti *wipe*, *fade*, *zoom,* dan *dissolve* tersedia dalam banyak paket authoring, yang merupakan bentuk animasi sederhana. Terdapat pula animasi cel, yang merupakan suatu teknik animasi yang dipopulerkan oleh Disney, dengan menggunakan grafis progresif berbeda dalam setiap *frame*.

5. Video

Video memiliki performa tinggi yang dituntut oleh setiap sistem komputer dan menyediakan sumber daya yang besar bagi aplikasi

multimedia. Sedangkan video digital merupakan urutan/ perulangan dari gambar-gambar digital.

2.2.2 Pemasaran

Pemasaran adalah proses sosial dan manajerial dimana individu dan kelompok memperoleh apa yang mereka butuhkan dan inginkan melalui penciptaan dan pertukaran produk serta nilai dengan pihak lain. Selain itu, pemasaran juga dapat didefinisikan sebagai keseluruhan sistem dari kegiatan usaha yang ditujukan untuk merencanakan, menentukan harga, mempromosikan dan mendistribusikan barang, jasa, ide kepada pasar sasaran agar dapat mencapai tujuan organisasi [6].

2.2.3 *Augmented Reality (AR)*

Ronald T. Azuma mendefinisikan *augmented reality* sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya dilingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata [7]. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun *augmented reality* hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu. Jika menelisik lebih dalam, sesungguhnya AR berbeda dengan Virtual Reality. Virtual *reality* adalah teknologi yang memungkinkan seseorang melakukan simulasi terhadap suatu objek nyata dengan mengunakan komputer yang mampu membangkitkan suasana tiga dimensi (3D) sehingga membuat pemakai seolah-olah terlibat secara fisik. AR merupakan variasi dari *Virtual Environments* (VE), atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality* (VR).

2.2.3.1 Sejarah Augmented Reality (AR)

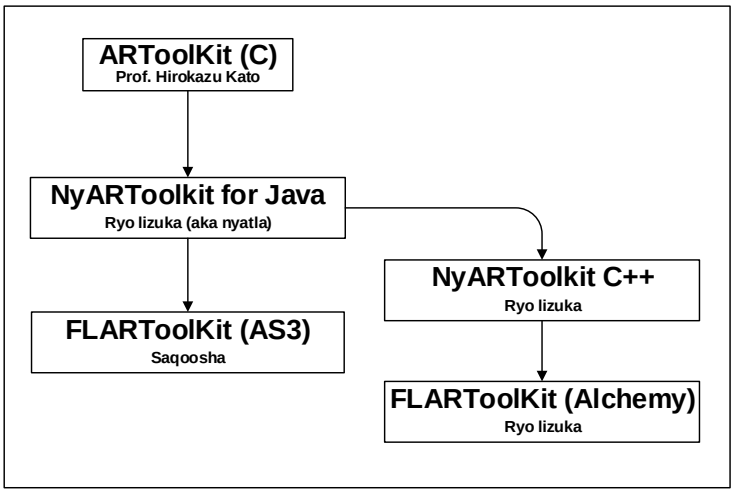
Sejarah tentang *Augmented Reality* (AR) berasal dari *virtual reality* terlebih dahulu hingga Jaron Lanier pada tahun 1992 mengembangkan AR untuk melakukan perbaikan pada pesawat boeing, dan pada tahun yang sama, LB Rosenberg mengembangkan salah satu fungsi sistem AR, yang disebut *Virtual Fixtures*, yang digunakan di Angkatan Udara AS Armstrong Labs, dan menunjukan manfaatnya pada manusia, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair Maclntyre 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 2008, witiude AR Travel Guide, memperkenalkan Android G1 telephone yang berteknologi AR, tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLARToolkit yang merupakan perkembangan dari ArToolkit. FLARToolkit memungkinkan kita memasang teknologi AR di sebuah website, karena output yang dihasikan FLARToolkit berbentuk Flash. Ditahun yang sama, wikitude Drive meluncurkan sistem navigasi berteknologi AR di platform android

2.2.4 *FLARToolKit*

Sejarah tentang *Augmented Reality* (AR) berasal dari *virtual reality* terlebih dahulu hingga Jaron Lanier pada tahun 1992 mengembangkan AR merupakan turunan dari NyARToolkit berbasiskan java yang diturunkan dari ARToolkit. FLARToolkit dibuat untuk menjembatani para web developer yang ingin menerapkan teknologi *Augmented Reality*.

FLARToolkit dibuat oleh Saqoosha atau yang bernama asli Tomohiko Koyama, seorang *developer* Flash dan CTO dari perusahaan Katamari. Versi Rilisnya pertamakali diluncurkan pada Mei 2008.



Gambar 2.1 Jalur turunan dari ARToolKit.

FlarToolKit melakukan langkah-langkah berikut untuk membuat gambar *Augmented Reality*.

1. Menangkap gambar dari webcam.
2. Binarize gambar input.
3. Pelabelan.
4. Pencarian kotak.
5. Penyesuaian dengan pola / *marker*.
6. Calculate transform matrix.
7. Render objek 3D [8].

2.2.4.1 Proses-proses Pada FLARToolKit

Prinsip dasar dari FLARToolKit adalah pendeteksian *marker.* Secara garis besar FLARToolKit melakukan langka-langkah berikut untuk membuat *Augmented Reality*.

1. Mengambik gambar dari webcam.

   Langkah pertama yang dilakukan FLARToolKit yaitu mengambil gambar dari webcam.



Gambar 2.2 Mengambil gambar dari webcam

2. Binarisasi citra masukan (*thresholding)*

   Setelah mengambil gambar dengan webcam, kemudian gambar tersebut diubah menjadi gambar grayscale. Setelah diubah menjadi gambar grayscale, kemudian diubah menjadi gambar binary. Gambar binary yaitu gambar yang hanya mempunyai dua nilai derajat keabuan yaitu hitam dan putih.



Gambar 2.3 Grayscale Citra Masukan



Gambar 2.4 Binarisasi Citra Masukan

3. Pelabelan

   Setelah gambar diubah menjadi gambar binary, langkah yang ke tiga yaitu pelabelan. Pelabelan yaitu langkah menemukan area yang berdampingan dalam citra yang di *treshold*, khususnya dalam area dibaah *treshold* (area yang lebih gelap). Area yang berdampingan diberi tanda dengan warna yang berbeda dengan tujuan untuk mengidentifikasi area. Setiap area putih ditandai dengan warna berbeda , Ilustrasi dari pelabelan dapat dilihat pada gambar



Gambar 2.5 Pelabelan

4. Pencarian Area Persegi

   Setelah proses pelabelan selesai langkah selanjutnya, FLARToolKit mencari area yang kemudian ditandai sebagai persegi (*marker outline*). Setelah citra mengalami proses *thresholding* dan *labelling*, FLARToolkit akan mengenali bentuk dan pola yang ada pada marker. FLARToolkit akan mencari bagian yang memiliki bentuk segi empat

dan menandainya. FLARToolKit juga akan menghilangkan area yang tidak berbentuk segi empat sehingga yang akan ditampilkan pada layar hanyalah area yang memiliki bentuk segi empat. Ilustrasi dari pencarian area segitiga dapat dilihat pada gambar.

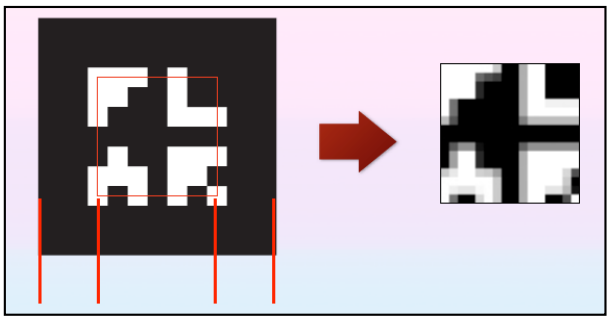


Gambar 2.6 Pencarian Area Persegi

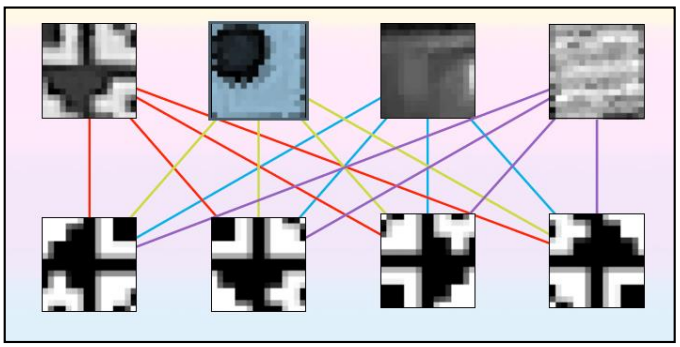
5. Setelah semua area persegi ditandai, FLARToolKit menganalisa citra yang berada di dalam persegi dan membandingkan polanya dengan sekumpulan pola yang telah ditentukan (pencocokan pola). FLARToolKit mengekstrak pola di dalam persegi menggunakan transformasi *homography*. FLARToolKit memberikan sebuah nilai '*confidence'* kepada setiap pola yang cocok, jika kecocokannya di atas nilai yang telah ditentukan maka polanya dinyatakan cocok. Spesifikasi pola *marker* :
   a. Harus berupa persegi
   b. Hanya 50% dari tengah area yang digunakan untuk proses pencocokan pola.
   c. Pola *marker* secara *default*-nya adalah 16 x 16 titik.

d. Ukuran pola bisa lebih besar, tapi membutuhkan waktu yang lebih lama untuk diproses.

Ilustrasi penyesuaian pola dapat dilihat pada gambar



Gambar 2.7 Spesifikasi Pola *Marker*



Gambar 2.8 Penyesuaian dengan *marker*

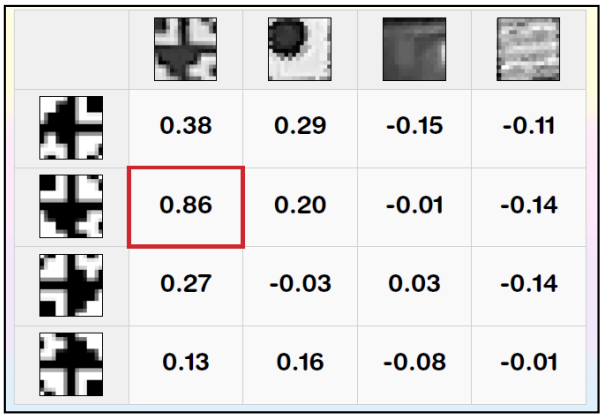
6. Calculate Transform matrix

Transformasi Homography adalah teknik geo-referensi populer digunakan di seluruh dunia. Hal ini didasarkan pada geometris dan matematis konsep yang cukup kompleks, yang dikenal sebagai "koordinat homogen" dan "pesawat proyektif. Transformasi homography didasarkan pada rumus berikut :

$$X = \frac{ax + by + c}{gx + hy + 1} \qquad Y = \frac{dx + ey + f}{gx + hy + 1}$$

Dimana X-Y adalah koordinat yang akan dihitung dalam sistem referensi kedua, mengingat koordinat x-y dalam sistem rujukan pertama dalam fungsi 8 parameter transformasi a, b, c, d, e, f, g, h.

Rumus di atas kemudian ditransformasikan dalam matriks transformasi yang memungkinkan kita untuk menghitung 8 parameter transformasi,



	0.38	0.29	-0.15	-0.11
	0.86	0.20	-0.01	-0.14
	0.27	-0.03	0.03	-0.14
	0.13	0.16	-0.08	-0.01

Gambar 2.9 Calculate Transfor Matrix



Gambar 2.10 *Marker* Yang Sudah Terdeteksi

7. Render Objek 3D

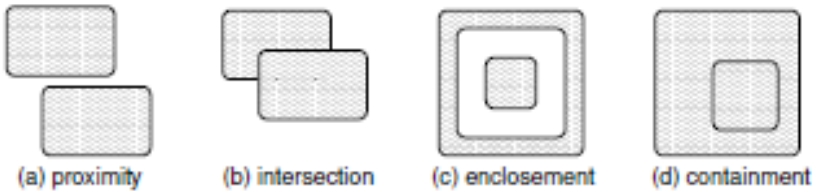
   Setelah selesai melakukan langkah – langkah tersebut, langkah terakhir yaitu render objek 3D. Berikut ilustrasi render objek 3D dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.11 Render Objek 3D

2.2.5 *Occlusion Base Detection*

Occlusion detection adalah metode untuk mendeteksi ada tidaknya *occlusion* dalam penampilan objek 3D. Secara sederhana *occlusion detection* hanya mendefinisikan keadaan dimana suatu marker tidak terdeteksi karena tertutup oleh benda lain [9]. *Occlusion* juga merupakan hubungan antara suatu benda dengan benda lain jika dilihat dari suatu sudut pandang. Hal ini tentunya mengurangi informasi antar objek dalam lingkungan 3D, karena jika dilihat dari satu sudut pandang maka lingkungan 3D akan diproyeksikan kepada suatu bidang sehingga seolah-olah menjadi lingkungan 2D. Pengurangan dimensi ini menyebabkan informasi interaksi antar objek seperti keadaan bersinggungan, beririsan, atau berapa jarak antar objek.



Gambar 2.12 *Occlusion* Yang Terjadi Karena Interaksi Antar Objek[9]

1. ***Proximity***

   Proximity adalah sensor pendeteksi yang bekerja berdasarkan jauh dekat nya objek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor yang ada

disini adalah untuk mendeteksi objek benda dengan jarak yang cukup dekat.

2. ***Intersection***

   Intersection adalah menentukan posisi suatu titik (benda) dengan menggunakan dua atau lebih tanda yang dikenali oleh sensor pendeteksi, untuk mengetahui atau memastikan posisi suantu benda atau objek yang terlihat oleh sensor pendeteksi.

3. ***Enclosement***

   Enclosement adalah pendeteksian sebuah marker, misalkan ada 2 buah marker yaitu marker a dan b. Marker b menutupi marker a namun bagian dari marker b masih ada yang tidak menutupi marker a sehingga akan memunculkan sebuah interaksi.

4. ***Contaiment***

   Contaiment adalah pendeteksian ketika seluruh bagian marker b memasuki bagian marker a.

Occlusion detection yang digunakan yaitu dimana pendefinisian *occlusion detection* berdasarkan objek digital pada AR, bukan objek nyata. Jika ada n objek yang diwakili matriks O, maka akan dihasilkan matriks O1, O2, . . , On yang merupakan posisi proyeksi objek-1, objek-2, . . . , objek-n di layar. Deteksi *occlusion* akan dilakukan dengan pengecekan 2 objek misal dipilih objek-1 terhadap objek-2 maka akan dilakukan pengecekan syarat pertidaksamaan *point clipping* berikut :

$$O2x - batas \leq O1\ x \leq + batas \qquad (1)$$

$$O2y - batas \leq O1\ y \leq + batas \qquad (2)$$

Keterangan :

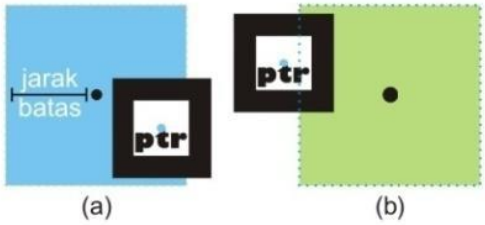
O2x – batas = setengah bagian dari objek O2 pada sumbu x

O2y – batas = setengah bagian dari objek O2 pada sumbu y

O1x – batas = setengah bagian dari objek O1 pada sumbu x

O1y – batas = setengah bagian dari objek O1 pada sumbu ym

Hasil deteksi ini berupa nilai kebenaran yang merupakan dasar pendefinisian *event* dari interaksi *occlusion based detection* jika pertidaksamaan 5 dan 6 terpenuhi. Interaksi *occlusion based detection* adalah sebuah desain interaksi eksosentris dimana dalam mendefinisikan event untuk menghasilkan aksinya menggunakan metode *occlusion based detection* diatas. Desain interaksi yang menggunakan proyeksi 2D dari objek 3D ini mengurangi kompleksitas yang diperlukan dalam mendesain interaksi dalam sistem AR lain yang menggunakan acuan bidang 3D.



Gambar 2.13 (a) terjadi event (b) tidak terjadi event

Jika titik biru ditengah *marker* ptr adalah objek O1 dan titik hitam adalah objek O2 maka gambar (a) dikatakan terjadi *event* karena memenuhi pertidaksamaan 5 dan 6 yaitu koordinat O1(x,y) ada di dalam batas area O2. Sedangkan gambar 3(b) tidak terjadi *event* karena hanya memenuhi pertidaksamaan 6 (nilai O1y ada dalam batas O2y) namun tidak memenuhi pertidaksamaan 5.

Dalam membangun sistem, beberapa hal yang dianalisis adalah kestabilan *overlay* objek virtual (dilihat dari jumlah, ukuran dan jarak *marker*), ketepatan *occlusion detection* (dilihat dari ukuran, dan posisi interaksi) dan kenyamanan user (tingkat kemudahan penggunaan dan pembelajaran) dalam menggunakan sistem.

Beberapa penelitian di AR untuk menciptakan interaksi menggunakan tangan antara lain pendekatan dengan deteksi gerakan, deteksi gaya (*Gesture Based*), ataupun *tracking marker*, baik simbol maupun marker warna. Beberapa metode di atas, misalnya deteksi gaya (*Gesture Based*) memiliki kelebihan untuk berinteraksi secara alami menggunakan gerakan tangan, namun nilai komputasi dari metode ini cukup tinggi. Ada beberapa metode yang dikembangkan untuk membangun sistem AR dengan jumlah komputasi yang lebih rendah, salah satunya metode *Occlusion Based*. Metode ini menghasilkan sistem AR yang lebih Real

Time karena jeda waktu menampilkan video lebih cepat, namun interaksi yang didukung hanya dua dimensi dan banyaknya *marker* yang dipakai. Secara komputasi, metode *Occlusion Based* memiliki nilai yang rendah. Namun keterbatasan metode *Occlusion Based* yang hanya mendukung bidang dua dimensi menjadi titik lemah metode ini.

Pada Tugas Akhir ini penulis ingin menerapkan metode *Occlusion Based* pada objek di sistem AR untuk membangun sistem dengan nilai komputasi yang relatif rendah. Untuk mengatasi kelemahan metode ini akan digunakan beberapa *marker* untuk mengacu pada banyak objek. Studi kasus yang akan digunakan adalah implementasi sistem AR yang dapat menerima interaksi fisik dengan skenario pengguna dapat berinteraksi dengan objek virtual secara *Real Time*.

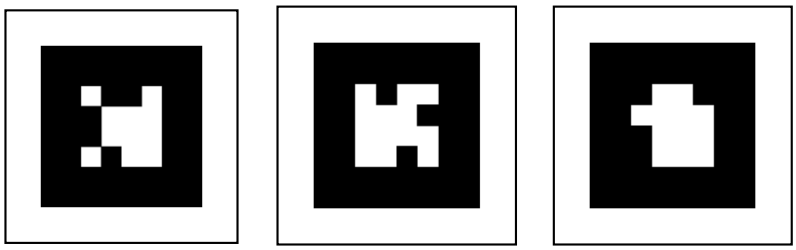
2.2.6 *Marker*

Marker adalah pola yang dibuat dalam bentuk gambar yang telah dicetak dengan printer yang akan dikenali oleh kamera. *Marker* merupakan gambar yang terdiri atas border outline dan pattern image. *Marker* biasanya dengan warna hitam dan putih. Cara pembuatannya pun sederhana tetapi harus diperhatikan ketebalan *Marker* yang akan dibuat, ketebalan *Marker* jangan kurang dari 25 % dari panjang garis tepi agar pada saat proses deteksi *Marker* dapat lebih akurat.

Ciri-ciri yang umum digunakan untuk mengenali satu atau beberapa obyek di dalam citra adalah ukuran, posisi atau lokasi, dan orientasi atau sudut kemiringan obyek terhadap garis acuan yang digunakan. *Marker* terdapat dua intensitas warna yaitu warna hitam dan putih atau sering disebut sebagai citra biner. Citra biner memisahkan daerah (region) dan latar belakang dengan tegas, walaupun potensi munculnya kekeliruan selalu ada. Kekeliruan di sini adalah kesalahan mengelompokan pixel ke dalam golongannya, apakah pixel milik suatu daerah dikelompokan sebagai latar belakang atau sebaliknya. Kesalahan seperti ini sering disebut dengan noise. Warna putih pada *Marker* menunjukan warna sebuah objek, sedangkan warna hitam menunjukan latar belakang. Intensitas warna pada suatu objek memiliki warna yang lebih rendah (gelap), sedangkan latar belakang mempunyai intensitas yang lebih tinggi (terang). Namun pada kenyataannya dapat

saja berlaku kebalikannya, yaitu objek mempunyai intensitas tinggi dan latar belakang mempunyai intensitas rendah. Kombinasi ini biasanya tergantung pada sifat latar belakang pada saat citra tidak tampil terang sekali (putih) atau gelap sekali (hitam), melainkan di antaranya dengan demikian suatu objek yang sama dapat tampil lebih terang atau lebih gelap daripada latar belakangnya dalam citra, tergantung pada gelap atau terangnya warna yang melatar belakanginya [10].

Ukuran *Marker* yang digunakan dapat mempengaruhi penangkapan pola *Marker* oleh kamera. Semakin besar ukuran *Marker* semakin jauh jarak yang bisa ditangkap oleh kamera dalam mendeteksi *Marker*. Namun disinilah masalahnya, ketika *Marker* bergerak menjauhi kamera, jumlah pixel pada layar kamera menjadi lebih sedikit dan ini bias mengakibatkan pendeteksian tidak akurat.



Gambar 2.14 Contoh *Marker*

2.2.7 Bahasa Pemograman Action Script 3.0

Action script adalah bahasa pemrograman Adobe Flash yang digunakan untuk membuat animasi atau interaksi. *Action Script* mengizinkan untuk membuat instruksi berorientasi *action* (lakukan perintah) dan instruksi berorientasi *logic* (analisis masalah sebelum melakukan perintah). Sama dengan bahasa pemrograman yang lain, *ActionScript* berisi banyak elemen yang berbeda serta strukturnya sendiri. Perintah di *action script* harus dibuat dengan benar sehingga dokumen dapat berjalan sesuai dengan keinginan. Jika tidak merangkai semuanya dengan benar, maka hasil yang didapatkan akan berbeda atau *file flash* tidak akan berjalan.

Action Script juga dapat diterapkan untuk *action* pada *frame*, tombol, *movie clip*, dan lain-lain. *Action frame* adalah *action* yang diterapkan pada *frame* untuk mengontrol navigasi *movie, frame*, atau objek lain-lain. Salah satu fungsi

ActionScript adalah memberikan sebuah konektivitas terhadap sebuah objek, yaitu dengan menuliskan perintah-perintah didalamnya. Tiga hal yang harus diperhatikan dalam *ActionScript* yaitu :

1. *Event*

   Event merupakan peristiwa atau kejadian untuk mendapatkan aksi sebuah objek. *Event* pada *Adobe Flash Professional CS5* ada empat, yaitu:

   a. *Mouse Event, Event* yang berkaitan dengan penggunaan *mouse.*
   b. *Keyboard Event, Event* yang terjadi saat menekan tombol *keyboard.*
   c. *Frame Event, Event* yang diletakan pada *keyframe.*
   d. *Movie Clip Event, Event* yang disertakan pada *movie clip.*

2. Target

   Target adalah objek yang dikenai aksi atau perintah. Sebelum dikenai aksi atau perintah, sebuah objek harus dikonversi menjadi sebuah simbol dan memiliki nama instan. Penulisan nama target pada skrip harus menggunakan tanda petik ganda (” ”) .

3. *Action*

   Pemberian *action* merupakan lagkah terakhir dalam pembuatan interaksi antar objek. *Action* dibagi menjadi dua antara lain:

   a. *Action Frame* adalah *action* yang diberikan pada *keyframe*. Sebuah *keyframe* akan ditandai dengan huruf a bila pada *keyframe* tersebut terdapat sebuah *action*.
   b. *Action Objek* adalah *action* yang diberikan pada sebuah objek, baik berupa tombol maupun *movie clip*.

2.2.8 Pengujian *Whitebox*

Pengujian *whitebox* dilakukan untuk menguji prosedur-prosedur yang ada. Lintasan lojik yang dilalui oleh setiap bagian prosedur diuji dengan memberikan kondisi/loop spesifik. Pengujian *whitebox* menjamin pengujian terhadap semua lintasan yang tidak bergantungan minimal satu kali, mencoba semua keputusan lojik dari sisi '*true*' dan '*false*', eksekusi semua *loop* dalam batasan kondisi dan batasan operasionalnya dan pengujian validasi data internal. Konsep Pengujian Basis *Path* sebagai berikut*:*

1. Merupakan bagian dari pengujian *whitebox* dalam hal pengujian prosedur-prosedur.
2. Mempergunakan notasi aliran *graph* (*node, link* untuk merepresentasikan *sequence, if, while, until* dan sebagainya).
3. Konsep kompleksitas *cyclomatic* antara lain cara perhitungan daerah tertutup pada graph planar dimana dapat menghubungkan batas atas jumlah pengujian yang harus direncanakan dan dieksekusi untuk menjamin pengujian seluruh *statement* program.
4. Memunculkan kasus-kasus yang akan diuji dengan membuat daftar lintasan kasus pengujian berdasarkan kompleksitas dan *cyclomatic* yang didapat.
5. Membuat alat bantu graph matriks yang membantu pengawasan pengujian.

2.2.9 Pengujian *Blackbox*

Pengujian yang dilakukan untuk antarmuka perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat, pengintegrasian dari eksternal data berjalan dengan baik.

Metode pengujian *blackbox* memfokuskan pada *requirement* fungsi dari perangkat lunak, pengujian ini merupakan komplenetari dari pengujian *whitebox*. Pengujian *whitebox* dilakukan terlebih dahulu pada proses.

pengujian, sedangkan pengujian *blackbox* dilakukan pada tahap akhir dari pengujian perangkat lunak. Proses yang terdapat dalam proses pengujian *blackbox* antara lain sebagai berikut:

1. Pembagian kelas data untuk pengujian setiap kasus yang muncul pada pengujian *whitebox*.
2. Analisis batasan nilai yang berlaku untuk setiap data

2.2.10 Skala *Likert*

Menurut Sugiyono [11], Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian. Dengan skala *likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadian sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif.

Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala *Likert* mempunyai gradasi dari sangat positif sampai negatif yang dapat berupa kata-kata antara :

1. Sangat setuju
2. Setuju
3. Biasa saja
4. Kurang setuju
5. Tidak setuju

1. Sangat menarik
2. Menarik
3. Biasa saja
4. Kurang menarik
5. Tidak menarik

Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor, misalnya :

1	Sangat Setuju / Sangat menarik diberi skor	5
2	Setuju / Menarik diberi skor	4

3	Biasa saja diberi skor	3
4	Kurang Setuju / Kurang menarik diberi skor	2
5	Tidak Setuju / Tidak menarik diberi skor	1

2.2.11 UML (*Unifed Modeling Language)*

UML dalam sebuah bahasa untuk menentukan visualisasi, konstruksi, dan mendokumentasikan artifact dari sistem software, untuk memodelkan bisnis, dan sistem non-software lainnya. UML merupakan sistem arsitektur yang bekerja dalam OOAD (Object Oriented Analysis and Design) dengan satu bahasa yang konsisten untuk menentukan, visualisasi, konstruksi dan mendokumentasikan artifact yang terdapat dalam sistem. Artifact adalah potongan informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses rekayasa software. Artifact dapat berupa model, deskripsi atau software.

Unified Modeling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman brorientasi objek (OO). UML lahir dari penggabungan banyak bahasa pemodelan grafis berorientasi objek yang berkembang pesat pada akhir 1980-an dan awal 1990-an.

1. *Activity Diagram*

   Activity Diagram adalah teknik unutk menggambarkan logika prosedural, proses bisnis, dan jalur kerja. Dalam beberapa hal, diagram ini memainkan peran mirip sebuah diagram alir, tetapi perbedaan prinsip antara diagram ini dan notasi diagram alir adalah diagram ini mendukung behavior paralel.

2. *Class Diagram*

   Class Diagram mendeskripsikan jenis-jenis objek dalam sistem dan berbagai macam hubungan statis yang terdapat di antara mereka. Class Diagram juga menunjukan properti dan operasi sebuah class dan batasan-batasan yang terdapat dalam hubungan-hubungan objek

tersebut.UML menggunakan istilah fitur sebagai istilah umum yang meliputi properti dan operasi sebuah *class*.

3. *Use Case Diagram*

   Use Case adalah teknik untuk merekam persyaratan fungsional sebuah sistem. *Use Case* mendeskripsikan interaksi tipikal antara para penggua sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberi sebuah narasi tentang bagaimana sistem tersebut digunakan.

4. *Sequence Diagram*

   Interaction diagram menunjukan bagaimana kelompok-kelompok objek saling berkolaborasi dalam beberapa behavior. UML memiliki beberapa bentuk *interaction* diagram dan yang paling umum digunakan adalah *sequance* diagram. Sebuah *sequance* diagram, secara khusus, menjabarkan behavior sebuah sekenario tunggal. Diagram tersebut menunjukan sejumlah objek contoh dan pesan-pesan yang melewati objek-objek ini di dalam use case [12].

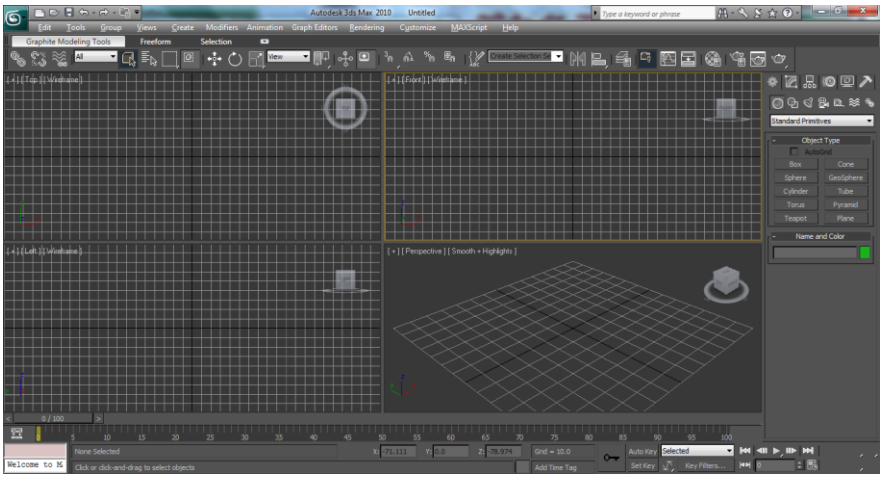
2.2.12 Software Pendukung

2.2.12.1 Autodesk 3ds Max 2010

Autodesk 3ds Max 2010 adalah *software* pembuatan model animasi tiga dimensi, rendering dan pembuatan grafis pada game dan animasi. Autodesk 3ds Max 2010 banyak digunakan oleh para praktisi dalam bisnis periklanan. Software ini banyak ragamnya, sesuai dengan ketersediaan fasilitas yang disediakan untuk memudahkan pengguna. Discreet 3DS Max merupakan software tiga dimensi yang dapat membuat objek tiga dimensi tampak realistis. Keunggulan yang dimiliki adalah kemampuannya dalam menggabungkan objek image, vektor dan tiga dimensi, serta langsung dapat menganimasikan objek tersebut. Animasi tiga dimensi dapat diintegrasikan pada halaman multimedia dan juga bisa berdiri sendiri sebagai sebuah movie.

Autodesk 3ds Max, 3D Studio MAX sebelumnya, adalah pemodelan, animasi dan rendering paket yang dikembangkan oleh Autodesk Media dan Entertainment. Autodesk memiliki kemampuan pemodelan, arsitektur plugin yang

fleksibel dan dapat digunakan pada platform Microsoft Windows. Software Ini sering digunakan oleh pengembang video animation, studio TV komersial dan studio visualisasi arsitektur. Hal ini juga digunakan untuk efek-efek film dan film pra-visualisasi. Selain pemodelan dan tool animasi, versi terbaru dari 3DS Max juga memiliki fitur shader (seperti ambient occlusion dan subsurface scattering), dynamic simulation, particle systems, radiosity, normal map creation and rendering, global illumination, customize user interface, dan bahasanya scripting untuk 3ds Max [13].



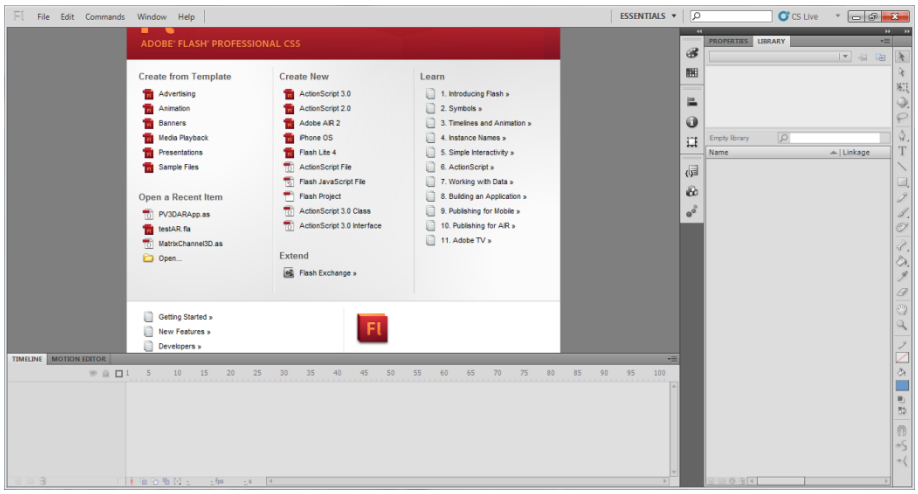
Gambar 2.15 Autodesk 3ds Max 2010

2.2.12.2 Adobe Flash Professional CS5

Sejak diakuisisi oleh perusahaan raksasa Adobe, maka *software* multimedia Macromedia Flash berubah nama menjadi Adobe Flash. Akuisisi ini pun bisa jadi merupakan pertanda bahwa prospek pembuatan animasi menggunakan flash akan semakin baik.

Flash sudah diperkenalkan sejak tahun 1996. Sebagian kalangan menggunakanya untuk membuat animasi untuk website, profil perusahaan, cd interaktif, game dan lain-lain. Sekarang flash telah berkembang penggunaannya untuk pembuatan fitur-fitur untuk *mobile device* seperti *handphone*, PDA, dan lain-lain.

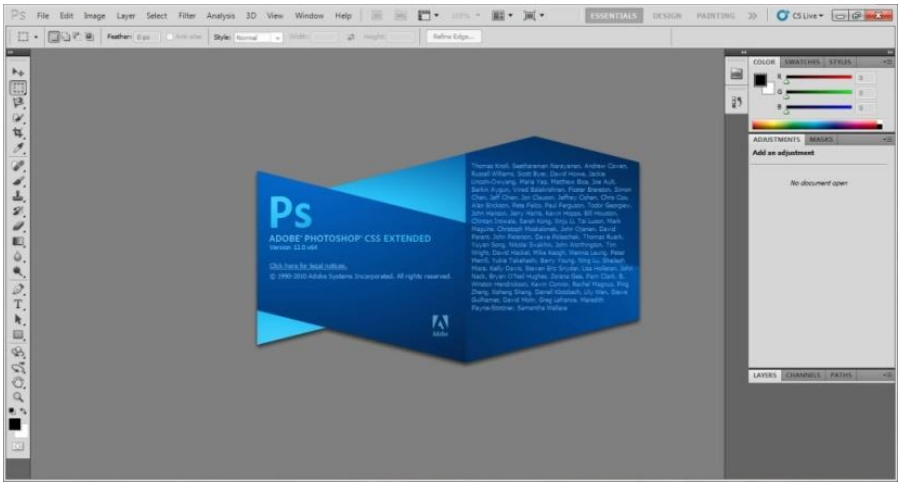
Dalam perkembangannya, Adobe Flash CS 5 merupakan versi terbaru dari Adobe Flash. Dengan tambahan fitur-fitur baru semakin memudahkan untuk menganimasikan objek-objek yang anda buat [14].



Gambar 2.16 Adobe Flash Professional CS5

2.2.12.3 Adobe Photoshop CS5

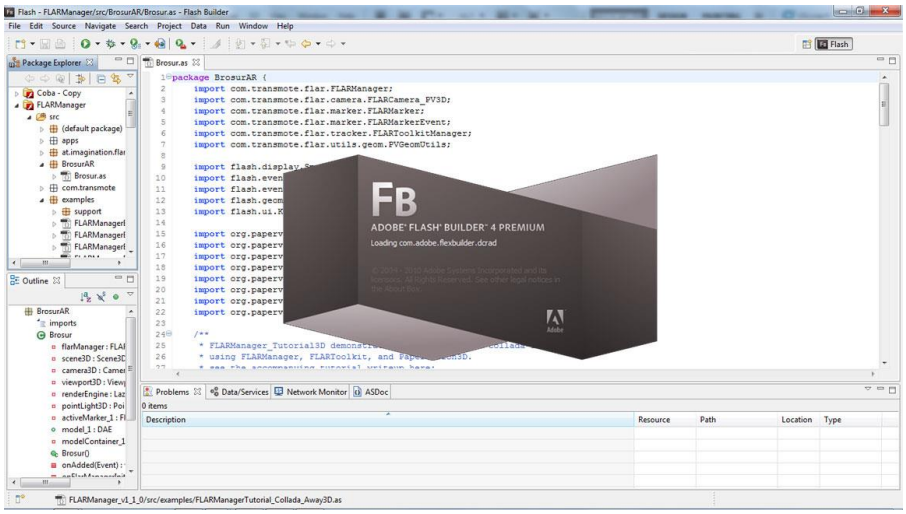
Adobe Photoshop CS5 adalah perangkat lunak editor citra buatan Adobe Systems yang dikhususkan untuk pengeditan foto/gambar dan pembuatan efek. Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar (*market leader*) untuk perangkat lunak pengolah gambar/foto.



Gambar 2.17 Adobe Photoshop CS5

2.2.12.4 Adobe Flash Builder 4

Adobe Flash Builder 4 adalah perangkat lunak untuk membangun aplikasi dan game dengan menggunakan bahasa *Action Script*.



Gambar 2.18 Adobe Flash Builder 4