BAB II
LANDASAN TEORI

Landasan teori menjelaskan beberapa teori yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas sebagai dasar pemahaman dalam sebuah sistem serta metode yang dipakai dalam sistem yang akan dibangun.

II.1 Ilmu Tajwid

II.1.1 Huruf Hijaiyah

Dalam mempelajari Al-Quran terlebih dahulu harus mengenal huruf-huruf yang ada dalam Al-Quran. Huruf-huruf di dalam Al-Quran berjumlah 29 huruf [1], yaitu sebagai berikut :

No.	Huruf Hijaiyah	Huruf Latin	No.	Huruf Hijaiyah	Huruf Latin
1	أ	Alif	16	ط	Tha’
2	ب	Ba’	17	ظ	Zha’
3	ت	Ta’	18	ع	‘Ain
4	ث	Tsa’	19	غ	Ghain
5	ج	Jim	20	ف	Fa’
6	ح	Ha’	21	ق	Qaf
7	خ	Kha’	22	ك	Kaf
8	د	Dal	23	ل	Lam
9	ذ	Dzal	24	م	Mim
10	ر	Ra’	25	ن	Nun
11	ز	Zai	26	و	Waw
12	س	Sin	27	ه	Ha’
13	ش	Syin	28	ء	Hamzah
14	ص	Shad	29	ي	Ya’
15	ض	Dhad			

II.1.2 Makhraj Huruf

Makhraj huruf adalah tempat keluarnya huruf pada waktu huruf tersebut dibunyikan. Ketika membaca Al-Quran, setiap huruf harus dibunyikan sesuai makhraj huruf-nya. Kesalahan dalam pengucapan huruf atau makhraj huruf dapat menimbulkan perbedaan makna atau kesalahan arti pada bacaan.

Adapun pembagian makhraj huruf adalah sebagai berikut :

1. Al-Jauf

   Al-Jauf artinya rongga mulut. Maksudnya, tempat keluarnya huruf yang terletak pada rongga mulut. Huruf yang keluar dari Al-Jauf yaitu ا و ي

2. Al-Halq

   Al-Halq artinya tenggorokan. Maksudnya, tempat keluarnya huruf yang terletak pada tenggorokan. Al-Halq terbagi menjadi 3 yaitu

   a) Aqshal halq adalah panggal tenggorokan atau tenggorokan bagian dalam keluar huruf ء ه
   b) Wasthul halq adalah tenggorokan bagian tengah keluar huruf ع ح
   c) Adnal halq adalah tenggorokan bagian luar atau ujung tenggorokan keluar huruf غ خ

3. Al-Lisan

   Al-Lisan artinya lidah. Maksudnya, tempat keluarnya huruf yang terletak pada lidah. Al-Lisan terbagi menjadi 18 yaitu

   a) Pangkal lidah bertemu dengan langit-langit bagian atas, keluar huruf ق
   b) Pangkal lidah, tepatnya sebelah bawah, keluar huruf ك
   c) Pertengahan lidah bertemu dengan langit-langit atas, keluar huruf ش ج ي
   d) Tepi lidah bersentuhan dengan geraham kanan atau kiri, keluar huruf ض
   e) Ujung lidah bertemu dengan langit-langit yang berhadapan dengannya, keluar huruf ل

f) Ujung lidah, bergeser ke bawah sedikit, keluar huruf ن

g) Berdekatan dengan makhah *nun* dan masuk pada punggung lidah, tetapi tidak menyentuh langit-langit keluar huruf ر

h) Ujung lidah bertemu dengan panggal gigi seri atas, keluar huruf ت د ط

i) Ujung lidah bertemu dengan ujung gigi seri atas, keluar huruf ذ ظ ث

j) Ujung lidah bertemu dengan ujung gigi seri bawah, keluar huruf ص ز س

4. Asy-Syafatain

Asy-Syafatain artinya dua bibir. Maksudnya, tempat keluarnya huruf yang terletak pada dua bibir yaitu bibir atas dan bibir bawah. Asy-Syafatain berbagi menjadi 2 yaitu

a) Perut bibir atau bagian tengah dari bibir bawah dirapatkan dengan ujung gigi atas, keluar huruf ف

b) Paduan bibir atas dan bibir bawah, keluar huruf و م ب

5. Al-Khaisyum

Al-Khaisyum artinya panggal hidung, keluar huruf م ن

II.1.3 Macam-Macam Hukum Tajwid

Macam-macam hukum tajwid antara lain [1] :

II.1.3.1 Hukum Nun Mati dan Tanwin

Hukum nun mati dan tanwin adalah hukum yang muncul ketika nun mati atau tanwin menghadapi huruf hijaiyah.

1. Izh-har

Izh-har artinya jelas. Cara membaca izh-har harus jelas dan terang. Kejelasan pengucapan tidak boleh tertahan karena bila tertahan akan tertukar dengan suara dengung dan ikhfa.

Huruf izh-har ada 6 yaitu ء ه ع ح غ خ

Contoh : مِنْ عَلَقٍ

2. Idgham

   Idgham artinya memasukan sesuatu ke dalam sesuatu. Idgham dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

   a. Idgham bi Ghunnah

      Idgham bi Gunnah adalah memasukan suara nun mati atau tanwin kepada huruf idgham bi Gunnah yang ada di hadapannya sehingga menjadi satu ucapan, seakan-akan satu huruf. Pada waktu meng-idgham-kan suara harus di tasydidkan dan ditahan kira-kira dua ketukan dengan disertai ghunnah (dengung). Huruf nya ada 4 yaitu ي ن م و

      Contoh : مَنْ يَّعْمَلْ

   b. Idgham bi La Ghunnah

      Idgham bi La Ghunnah adalah memasukan suara nun mati atau tanwin tanpa disertai ghunnah (dengung). Huruf nya ada 2 yaitu ل ر

      Contoh : مِنْ رَّبِّكُمْ

3. Iqlab

   Iqlab adalah mengubah suara nun mati atau tanwin ketika bertemu dengan huruf ن menjadi م dengan disertai dengan ghunnah.

   Contoh : مِنْ بَعْدِ

4. Ikhfa

   Ikhfa adalah memadukan antara suara nun mati atau tanwin dengan suara huruf ikhfa yang ada di depannya. Suara ikhfa akan terdengar samar anrata izh-har dan idgham antara suara nun mati atau tanwin dengan huruf ikhfa. Ketika itu suara nun mati atau tanwin masih tetap terdengar namun juga samar setelah 2 ketukan kemudian disambung dengan pengucapan ikhfa.

   Ikhfa dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

a) Ikhfa ab’ad

Dinamakan ab’ad karena nun mati atau tanwin menghadapi huruf yang jarak makhrajnya paling jauh dengan makhraj nun. Suara yang dihasilkan seperti bunyi “ng”. Huruf nya yaitu ق ك

Contoh : مِنْ قَبْلِكَ

b) Ikhfa aqrab

Dinamakan aqrab karena nun mati atau tanwin menghadapi huruf yang jarak makhrajnya paling jauh dengan makhraj nun. Suara yang dihasilkan seperti bunyi “n”. Huruf nya yaitu ت ط د

Contoh : اَ نْدَادًا

c) Ikhfa ausath

Dinamakan ausath karena nun mati atau tanwin menghadapi huruf yang jarak makhrajnya sedang tidak terlalu jauh atau terlalu dekat dengan makhraj nun. Suara yang dihasilkan seperti bunyi “ny”. Huruf nya yaitu ث ج ذ ز س ش ص ض ف

Contoh : مِنْ شَرِّ

II.1.3.2 Hukum Min Mati

Hukum mim mati adalah hukum yang muncul tatkala mim mati bertemu dengan huruf hijaiyah. Hukum mim mati dibagi menjadi 3 hukum yaitu :

a) Ihkfa syafawi

Contoh : هُمْ بِمُؤْمِنِيْنَ

b) Idgham mimi

Contoh : لَهُمْ مَثَلًا

c) Izh-har syafawi

Contoh : عَلَيْهِمْ حَافِظِيْنَ

II.1.3.3 Hukum Alif Lam

Alif lam (lam ra'rif) adalah lam yang masuk pada isim (kata benda) dan didahului oleh hamzah washal. Hukum alif lam terbagi menjadi dua bagian yaitu :

a) Alif-lam Qamariyyah

Alif-lam qamariyyah disebut juga izh-har qamariyyah. Alif-lam qamariyyah terjadi apabila alif-lam bertemu dengan salah satu huruf qamariyyah. Dalam penulisannya, hukum alif-lam qamariyyah memakai tanda sukun pada huruf lam sebagai tanda bahwa huruf tersebut harus dibaca jelas dan terang.

Huruf qamariyyah seluruhnya berjumlah 14 huruf, yaitu :

ء ب غ ح ج ك و خ ف ع ق ي م ه

Contoh : اَلْيَوْمُ

b) Alif-lam Syamsiyyah

Alif-lam syamsisyyah disebut juga idgham syamsiyyah. Alif-lam qamariyyah terjadi apabila alif-lam bertemu dengan salah satu huruf syamsiyyah. Dalam penulisannya, hukum alif-lam syamsiyyah menggunakan tanda tasydid pada huruf syamsiyyah yang berada di depan alif-lam.

Huruf syamsiyyah seluruhnya berjumlah 14 huruf, yaitu :

ط ث ص ر ت ض ذ ن د س ظ ز ش ل

Contoh : اَلتَّوْبَةُ

II.1.3.4 Ghunnah (Dengung)

Ghunnah adalah menghentakan suara mim atau nun yang bertasydid kemudian dibaca dengung atau didengungkan secara nyata ke pangkal hidung selama dua sampai tiga ketukan. Contoh : ثُمَّ

II.2 Multimedia

II.2.1 Pengertian Multimedia

Multimedia adalah suatu kombinasi dari berbagai medium, dimana kombinasi tersebut dapat digunakan untuk tujuan pembelajaran. Multimedia juga dapat diartikan sebagai gabungan dari teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi [3].

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berarti banyak, dan media berarti tempat, sarana atau alat yang digunakan untuk menyimpan informasi. Jadi berdasarkan kata ‘multimedia’ dapat diasumsikan sebagai wadah atau penyatuan beberapa media yang kemudian didefinisikan sebagai elemen-elemen pembentukan multimedia. Elemen-elemen tersebut berupa teks, gambar, suara, animasi, dan video. Multimedia merupakan suatu konsep dan teknologi baru bidang bidang teknologi informasi, dimana informasi dalam bentuk teks, gambar, suara, animasi, dan video disatukan dalam komputer untuk disimpan, diproses, dan disajikan baik secara linier maupun interaktif.

Menurut Arsyad multimedia adalah berbagai macam kombinasi grafik, teks, audio, suara, dan animasi. Penggabungan ini merupakan suatu kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan, atau isi pembelajaran [4]. Sedangkan Gayeski mengartikan multimedia ialah suatu sistem hubungan komunikasi interaktif melalui komputer yang mampu menciptakan, menyimpan, memindahkan, dan mencapai kembali data dan maklumat dalam bentuk teks, grafik, animasi, dan sistem *audio* [5].

Penyajian dengan menggabungkan seluruh elemen multimedia tersebut menjadikan informasi dalam bentuk multimedia yang dapat diterima oleh indera penglihatan dan pendengaran, lebih mendekati bentuk aslinya dalam dunia sebenarnya. Multimedia interaktif adalah bila suatu aplikasi terdapat seluruh elemen multimedia yang ada dan pemakai (*user*) diberi kebebasan/kemampuan untuk mengontrol dan menghidupkan elemen-elemen tersebut.

II.2.2 Karakteristik Media dalam Multimedia

Berikut ini terdapat beberapa karakteristik media dalam multimedia, di antaranya adalah sebagai berikut [5]:

1. Text

   Text mungkin bukan merupakan media paling kuno yang digunakan oleh manusia dalam menyampaikan informasi, suara (*sound*) adalah media yang lebih dahulu digunakan di dalam menyampaikan informasi. Para filusuf Yunani, bahkan para Nabi menggunakan suara sebagai media utama untuk menyebarkan ajarannya. Namun di dalam penggunaannya di dalam komputer text adalah media yang paling awal dan juga paling sederhana. Di awal-awal perkembangan teknologi komputer text adalah media yang dominan (bahkan satu-satunya).

   Hal yang sama juga berlaku di dalam perkembangan internet. Ketika internet masih bernama ARPANET di awal tahun 1970 an text merupakan satunya-satunya media. Kini ketika perkembangan teknologi komputer telah demikian maju text bukan lagi media yang dominan, namun demikian ada beberapa kelebihan text dalam penggunaannya di dalam multimedia pembelajaran :

   1) Text dapat digunakan untuk menyampaikan informasi yang padat (*condensed*).
   2) Text dapat digunakan untuk materi yang rumit dan komplek seperti rumus-rumus matematika atau penjelasan suatu proses yang panjang.
   3) Teknologi untuk menampilkan text pada layar komputer relatif lebih sederhana dibandingkan teknologi untuk menampilkan media lain, konsekuensinya media ini juga lebih murah bila dibandingkan media-media lain.
   4) Sangat cocok sebagai media *input* maupun umpan balik (*feedback*).

Sementara kelemahan dari media text dalam penggunaannya di dalam multimedia pembelajaran :

1) Kurang kuat bila digunakan sebagai media untuk memberikan motivasi.
2) Mata cepat lelah ketika harus menyerap materi melalui text yang panjang dan padat pada layar komputer.

2. Audio

Socrates pernah berujar bahwa suara adalah imitasi terbaik bagi pikiran maka suara adalah media terbaik untuk menyampaikan informasi. Bagi Socrates text adalah imitasi dari suara, dengan demikian sebagai penyampai pikiran text bukanlah media yang ideal karena ia hanyalah imitasi dari suatu imitasi. Pendapat Socrates mungkin ada benarnya karena suara adalah media yang secara natural telah dimiliki oleh manusia sehingga suara adalah media yang paling alami. Guru di kelas pun lebih banyak mengandalkan suara baik ketika memberikan materi atau melakukan motivasi bagi siswa-siswanya.

Jika untuk percakapan secara langsung *audio* adalah media yang simpel dan alami maka tidak demikian halnya ketika digunakan di dalam komputer. Penggunaan suara di dalam komputer berlangsung belakangan sesudah penggunaan text. Kelebihan suara di dalam multimedia pembelajaran diantaranya adalah :

1) Sangat cocok bila digunakan sebagai media untuk memberikan motivasi.
2) Untuk materi-materi tertentu suara sangat cocok karena mendekati keadaan asli dari materi (misal pelajaran mengenai mengenal suara-suara binatang).
3) Membantu pembelajar fokus pada materi yang dipelajari karena pembelajar cukup mendengarkan tanpa melakukan aktivitas lain yang menuntut konsentrasi. Bandingkan dengan pembelajaran yang melihat teks di layar komputer. Dalam hal ini pembelajar melakukan multi aktivitas yakni : membaca teks pada layar, mencari kata-kata kunci (*keyword*) dari materi, dan menggerakkan tangan, seperti melakukan klik

mouse untuk mengulang layar saat ingin melihat bagian teks yang tak terlihat pada layar.

Sementara kelemahan dari media *audio* di dalam multimedia pembelajaran :

1) Memerlukan tempat penyimpanan yang besar di dalam komputer.
2) Memerlukan *software* dan *hardware* yang spesifik agar suara dapat disampaikan melalui komputer.

3. Graphics

"A picture is worth a thousand words", Peribahasa ini menunjukkan bahwa penggunaan gambar di dalam pembelajaran mampu menjelaskan banyak hal bila dibandingkan dengan media text. Berikut ini merupakan kelebihan dari media gambar diantaranya adalah :

1) Lebih mudah dalam mengidentifikasi obyek-obyek.
2) Lebih mudah dalam mengklasifikasikan obyek.
3) Mampu menunjukkan hubungan spatial dari suatu obyek.
4) Membantu menjelaskan konsep abstrak menjadi konkret.

4. Animasi

Animasi sendiri berasal dari bahasa latin yaitu "*anima*" yang berarti jiwa, hidup, semangat. Sedangkan karakter adalah orang, hewan maupun objek nyata lainnya yang dituangkan dalam bentuk gambar 2D maupun 3D, sehingga karakter animasi dapat diartikan sebagai gambar yang memuat objek yang seolah-olah hidup, disebabkan oleh kumpulan gambar itu berubah beraturan dan bergantian ditampilkan. Objek dalam gambar bisa berupa tulisan, bentuk benda, warna dan spesial efek. Berdasarkan teknik pembuatannya animasi dibedakan menjadi sepuluh jenis yaitu :

1) Animasi *Cel*

Animasi *cel* berasal dari kata "*celluloid*", yaitu bahan dasar dalam pembuatan animasi jenis ini ketika tahun-tahun awal adanya

animasi. Animasi *cel* merupakan lembaran-lembaran yang membentuk animasi tunggal, masing-masing *cel* merupakan bagian yang terpisah sebagai objek animasi. misalnya ada tiga buah animasi *cel*, *cel* pertama berisi satu animasi karakter, *cel* kedua berisi animasi karakter lain, dan *cel* terakhir berisi latar animasi. Ketiga animasi *cel* ini akan disusun berjajar, sehingga ketika dijalankan animasinya secara bersamaan, terlihat seperti satu kesatuan. Contoh animasi jenis ini adalah film kartun seperti Tom and Jerry, Mickey Mouse dan Detectif Conan.

2) Animasi *Frame*

Animasi *frame* merupakan animasi yang paling sederhana, dimana animasinya didapatkan dari rangkaian gambar yang bergantian ditunjukan, pergantian gambar ini diukur dalam satuan fps (*frame per second*). Contoh animasi ini adalah ketika kita membuat rangkaian gambar yang berbeda pada tepian sebuah buku, kemudian kita buka buku tersebut sedemikian rupa menggunakan jempol, maka gambar akan terlihat bergerak. Dalam Macromedia Flash, animasi ini dibuat dengan teknik animasi *keyframe*, teknik ini sering digunakan untuk mendapatkan animasi objek yang tidak bisa didapatkan dengan teknik animasi *tween*, teknik animasi *path* dan teknik animasi *script*.

3) Animasi *Sprite*

Pada animasi ini setiap objek bergerak secara mandiri dengan latar belakang yang diam, setiap objek animasi disebut “sprite”. Tidak seperti animasi *cel* dan animasi *frame*, setiap objek dalam animasi *sprite* bergerak tidak dalam waktu bersamaan, memiliki besar fps yang berbeda dan pengeditan hanya dapat dilakukan pada masing-masing objek *sprite*. Contoh animasi ini adalah animasi rotasi planet, burung terbang dan bola yang memantul. Penggunaan animasi jenis ini sering digunakan dalam Macromedia Director.

4) Animasi *Path*

Animasi *path* adalah animasi dari objek yang gerakannya mengikuti garis lintasan yang sudah ditentukan. Contoh animasi jenis ini

adalah animasi kereta api yang bergerak mengikuti lintasan rel. Biasanya dalam animasi *path* diberi perulangan animasi, sehingga animasi terus berulang hingga mencapai kondisi tertentu. Dalam Macromedia Flash, animasi jenis ini didapatkan dengan teknik animasi *path*, teknik ini menggunakan *layer* tersendiri yang didefinisikan sebagai lintasan gerakan objek.

5) Animasi *Spline*

Pada animasi *spline*, animasi dari objek bergerak mengikuti garis lintasan yang berbentuk kurva, kurva ini didapatkan dari representasi perhitungan matematis. Hasil gerakan animasi ini lebih halus dibandingkan dengan animasi *path*. Contoh animasi jenis ini adalah animasi kupu-kupu yang terbang dengan kecepatan yang tidak tetap dan lintasan yang berubah-ubah. Dalam Macromedia Flash, animasi jenis ini didapatkan dengan teknik animasi *script*, teknik ini menggunakan *action script* yang membangkitkan sebuah lintasan berbentuk kurva dari persamaan matematis.

6) Animasi Vektor

Animasi vektor mirip dengan animasi *sprite*, perbedaannya hanya terletak pada gambar yang digunakan dalam objek *sprite*-nya. Pada animasi *sprite*, gambar yang digunakan adalah gambar bitmap, sedangkan animasi vektor menggunakan gambar vektor dalam objek *sprite*-nya. Penggunaan vektor ini juga mengakibatkan ukuran file animasi vektor menjadi lebih kecil dibandingkan dengan file animasi *sprite*.

7) *Morphing*

Morphing adalah mengubah satu bentuk menjadi bentuk yang lain. *Morphing* memperlihatkan serangkaian *frame* yang menciptakan gerakan halus dari bentuk pertama yang kemudian mengubah dirinya menjadi bentuk yang lain. Dalam Macromedia Flash animasi jenis ini dilakukan dengan teknik *tweening shape*.

8) Animasi *Clay*

Animasi ini sering disebut juga animasi *doll* (boneka). Animasi ini dibuat menggunakan boneka-boneka tanah liat atau material lain yang digerakkan perlahan-lahan, kemudian setiap gerakan boneka-boneka tersebut difoto secara beruntun, setelah proses pemotretan selesai, rangkaian foto dijalankan dalam kecepatan tertentu sehingga dihasilkan gerakan animasi yang unik. Contoh penerapan animasi ini adalah pada film Chicken Run dari Dream Work Pictures. Teknik animasi inilah yang menjadi cikal bakal animasi 3 Dimensi yang pembuatannya menggunakan alat bantu komputer.

9) Animasi *Digital*

Animasi *digital* adalah penggabungan teknik animasi *cell* (Hand Drawn) yang dibantu dengan komputer. Gambar yang sudah dibuat dengan tangan kemudian dipindai, diwarnai, diberi animasi, dan diberi efek di komputer, sehingga animasi yang didapatkan lebih hidup tetapi tetap tidak meninggalkan identitasnya sebagai animasi 2 dimensi. Contoh animasi jenis ini adalah film Spirited Away dan Lion King.

10) Animasi Karakter

Animasi karakter biasanya digunakan dalam film kartun berbasis 3 dimensi, oleh karena itu ada juga yang menyebutnya sebagai animasi 3D. Pada animasi ini setiap karakter memiliki ciri dan gerakan yang berbeda tetapi bergerak secara bersamaan. Dalam pengerjaannya, animasi jenis ini sangat mengandalkan komputer, hanya pada permulaan saja menggunakan teknik manual, yaitu pada saat pembuatan sketsa model atau model patung yang nantinya di-*scan* dengan *scanner* biasa atau 3D *scanner*. Setelah itu proses pembuatan objek dilakukan di komputer menggunakan perangkat lunak 3D modelling and animation, seperti Maya Unlimited, 3ds max dan lain sebagainya. Setelah itu dilakukan editing *video*, penambahan spesial efek dan sulih suara menggunakan perangkat lunak terpisah, bahkan ada beberapa animasi dengan teknik ini yang menggunakan alam nyata sebagai latar cerita

animasi tersebut. Contoh animasi dengan teknik ini adalah Film yang berjudul Finding Nemo, Toy Story dan Moster Inc.

5. Simulasi

Media simulasi mirip dengan animasi, tetapi ada satu perbedaan yang menonjol. Bila dalam animasi kontrol dari pengguna hanyalah sebatas memutar ulang maka di dalam simulasi kontrol pengguna lebih luas lagi. Pengguna bisa memasukkan variabel-varibel tertentu untuk melihat bagaimana besarnya variabel berpengaruh terhadap proses yang tengah dipelajari. Sebagai contoh pada simulasi pembentukan bayangan oleh suatu lensa, pengguna dapat mengubah sendiri nilai indeks bias dan kelengkungan lensa sehingga pengguna dapat melihat secara langsung bagaimana variabel-variabel tersebut berpengaruh terhadap pembentukan bayangan, berikut mafaat dari media simulasi :

1) Menyediakan suatu tiruan yang bila dilakukan pada peralatan yang sesungguhnya terlalu mahal atau berbahaya (misal simulasi melihat bentuk tegangan listrik dengan simulasi *oscilloscope* atau melakukan praktek menerbangkan pesawat dengan simulasi penerbangan).
2) Menunjukkan suatu proses abstrak di mana pengguna ingin melihat pengaruh perubahan suatu variabel terhadap proses tersebut (misal perubahan frekwensi tegangan listrik bolak balik yang melewati suatu kapasitor atau induktor).

6. Video

Video adalah gambar-gambar yang saling berurutan sehingga menimbulkan efek gerak. Pembuatan video dalam tampilan multimedia bertujuan untuk membuat tampilan yang dihasilkan akan lebih menarik. Kelebihan-kelebihan video di dalam multimedia adalah :

1) Memaparkan keadaan real dari suatu proses, fenomena atau kejadian.
2) Sebagai bagian terintegrasi dengan media lain seperti teks atau gambar, video dapat memperkaya pemaparan.

3) Pengguna dapat melakukan *replay* pada bagian-bagian tertentu untuk melihat gambaran yang lebih fokus. Hal ini sulit diwujudkan bila *video* disampaikan melalui media seperti televisi.
4) Sangat cocok untuk mengajarkan materi dalam ranah perilaku atau psikomotor.
5) Kombinasi video dan *audio* dapat lebih efektif dan lebih cepat menyampaikan pesan dibandingkan media text.
6) Menunjukkan dengan jelas suatu langkah prosedural (misal cara melukis suatu segitiga sama sisi dengan bantuan jangka).

Sementara kelemahan-kelemahan dari media video di dalam multimedia adalah :

1) Video mungkin saja kehilangan detil dalam pemaparan materi karena siswa harus mampu meningat detil dari *scene* ke *scene*.
2) Umumnya pengguna menganggap belajar melalui video lebih mudah dibandingkan melalui text, sehingga pengguna kurang terdorong untuk lebih aktif di dalam berinteraksi dengan materi.

II.2.3 Multimedia Dalam Pembelajaran

Multimedia mencakup berbagai media yang terintegrasi menjadi satu. Setiap komponen media dapat merangsang satu atau lebih indra manusia. Teori Koehnert mengatakan bahwa semakin banyak indra yang terlibat dalam proses belajar, maka proses belajar tersebut akan menjadi lebih efektif. Secara tegas teori ini menyarankan penggunaan lebih dari satu indera manusia. Oleh karena itu, pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran dapat diharapkan meningkatkan hasil belajar [6].

Pernyataan di atas berkaitan dengan pendapat Dale yang menyatakan bahwa pemerolehan hasil belajar melalui indra pandang berkisar 75%, melalui indra dengar sekitar 13%, dan melalui indra lainnya sekitar 12%. Hal senada ditegaskan oleh Baugh yang menyatakan bahwa kurang lebih 90% hasil belajar seseorang diperoleh melalui indra pandang, 5% diperoleh melalui indra dengar, dan 5% lagi diperoleh melalui indra lainnya [7].

Selain itu multimedia juga fleksibel dalam menyesuaikan dengan kecepatan belajar seseorang. Seorang pebelajar yang memiliki kecepatan belajar lebih tinggi dapat lebih cepat menyelesaikan kegiatan belajarnya, sedangkan pebelajar dengan kecepatan belajar lambat dapat menyelesaikan aktivitas belajarnya sesuai dengan kecepatannya masing-masing. Hal ini sangat berbeda dengan pembelajaran di kelas konvensional, dimana setiap pebelajar dipaksa belajar dengan kecepatan yang ditentukan oleh guru. Pebelajar yang mempunyai kecepatan belajar tinggi dapat merasa bosan, sebaliknya pebelajar dengan kecepatan belajar rendah merasa pembelajaran terlalu cepat untuk diikuti [6].

Pembelajaran Berbantuan Komputer merupakan sarana yang baik digunakan dalam proses belajar mengajar karena dapat menjadikan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien [8]. Perkembangan teknologi khususnya di bidang Teknologi Informasi yang semakin pesat serta semakin ketatnya persaingan mengharuskan para pendidik harus lebih inovatif dalam pengoptimalan proses pembelajaran. Untuk itulah diperlukan Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer.

II.2.4.1 Pengetian Pembelajaran Berbantuan Komputer

Pembelajaran Berbantuan Komputer (CAI) terkait langsung dengan pemanfaatan komputer dalam kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas, baik secara individu maupun secara kelompok. CAI dapat diartikan sebagai bentuk pembelajaran yang menempatkan komputer dalam peran guru, dimana siswa berinteraksi secara langsung dengan komputer dan kontrol sepenuhnya di tangan siswa sehingga memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kemampuan dan memilih materi pembelajaran sesuai kebutuhannya [5].

Menurut Herman D. Sujono istilah CAI (*Computer Assisted Instruction*) menunjuk pada semua software pendidikan yang diakses melalui komputer dimana anak didik dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer menyajikan serangkaian program pengajaran kepada anak didik baik berupa informasi maupun latihan soal-soal untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu dan pebelajar melakukan aktivitas belajar dengan cara berinteraksi dengan sistem komputer [6].

Pelajaran dapat disajikan program CAI melalui berbagai metode seperti *drill and practice*, simulasi, permainan, *problem solving*, dan lain sebagainya. CAI atau pengajaran dengan bantuan komputer adalah pengajaran yang menggunakan komputer sebagai alat bantu. Komputer itu dapat dilengkapi sehingga memperluas fungsinya dan dapat digunakan sebagai mesin belajar atau *teaching machine* [9].

II.2.4.2 Tujuan Pemakaian Komputer Dalam Proses Pembelajaran

Menurut Sidik tujuan pemakaian komputer dalam proses pembelajaran meliputi [8]:

1. Tujuan Kognitif

   Komputer dapat mengajarkan konsep-konsep aturan, prinsip, langkah-langkah, proses, dan kalkulasi yang kompleks. Komputer juga dapat menjelaskan konsep tersebut secara sederhana dengan penggabungan visual dan *audio* yang dianimasikan. Sehingga cocok untuk pembelajaran secara mandiri.

2. Tujuan Psikomotor

   Dengan pembelajaran yang dikemas dalam bentuk *game* dan simulasi sangat bagus digunakan untuk menciptakan kondisi dunia kerja.

3. Tujuan Afektif

   Bila program didesain secara tepat dengan memberikan unsur *audio* dan *video* yang isinya menggugah perasaan, pembelajaran sikap/afektif pun dapat dilakukan menggunakan media komputer.

II.2.4.3 Penerapan Pembelajaran Bantuan Komputer

Menurut Wihardjo CAI (*Computer Aided Instruction*) perlu dilakukan pada situasi-situasi sebagai berikut [10]:

1. Biaya dan metode lain lebih mahal.
3. Materi sangat sulit diajarkan dengan metode lain.
4. Praktik siswa secara individual sangat diperlukan.
5. Motivasi siswa kurang.
6. Terdapat kesulitan yang logis dalam pembelajaran konvensional.

II.2.4.4 Jenis Pembelajaran Berbantuan Komputer

Menurut Strickland Patterson bahwa ada lima tipe Pembelajaran Berbantuan Komputer (*Computer Aided Instruction*) yaitu [11]:

1. *Drill and Practice*, menyajikan materi pelajaran untuk dipelajari secara berulang.
2. *Tutorial*, menyajikan materi yang telah diajarkan atau materi baru yang akan dipelajari.
3. *Simulation,* memberi kesempatan untuk enguji kemampuan pada aplikasi nyata dengan menciptakan situasi yang mengikut-sertakan siswa-siswa untuk bertindak pada situasi tersebut.
4. *Problem Solving,* menyajikan masalah-masalah untuk siswa menyelesaikannya berdasarkan kemampuan yang mereka peroleh.
5. *Educational Games,* merupakan paket *software* yang menciptakan kemampuan pada lingkungan permainan yang diberikan sebagai alat bantu untuk memotivasi atau membantu siswa untuk melalui prosedur permainan secara teliti untuk mengembangkan kemampuannya.

II.2.4.5 Kelebihan Pembelajaran Bantuan Komputer

Menurut Wiharjo kelebihan komputer sebagai media pembelajaran adalah [10]:

1. Meningkatkan perhatian dan konsentrasi siswa.
2. Meningkatkan motivasi siswa.
3. Menyesuaikan materi dengan kemampuan siswa.
4. Mereduksi penggunaan waktu penyampaian materi.
5. Dapat mengakomodasi banyak siswa dan menjalankan fungsinya dengan sedikit kesalahan.
6. Dapat menggunakan fasilitas penyimpanan untuk mengetahui kemajuan belajar siswa.
7. Bersifat tanggap dan bersahabat sehingga siswa belajar tanpa tekanan psikologis.
8. Materi dapat didesain lebih menarik.

9. Tingkat kemampuan dan kecepatan belajar dapat dikontrol oleh siswa sehingga siswa dapat belajar dan berprestasi sesuai dengan kemampuannya.
10. Dapat mendorong guru untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan mengenai komputer.

II.3 *Virtual Reality*

Virtual Reality (VR) atau realitas maya adalah suatu lingkungan yang dibangkitkan oleh komputer, bersifat tiga dimensional dan interaktif. Lingkungan-lingkungan ini bisa merupakan model-model dunia nyata ataupun imajiner [12]. Lingkungan *virtual reality* pada saat ini umumnya menyajikan pengalaman visual, yang ditampilkan pada sebuah layar komputer atau melalui sebuah penampil *stereokopik*, akan tetapi ada beberapa simulasi mengikutsertakan tambahan informasi hasil pengindraan, seperti suara melalui *speaker* atau *headphone*. Bila diteliti lebih jauh, sebenarnya cara kerja *virtual reality* itu seperti berikut :

a) Pemakai melihat suatu dunia semu, yang sebenarnya berupa gambar-gambar yang bersifat dinamis.
b) Melalui perangkat *headphone* atau *speaker*, pemakai dapat mendengar suara yang realistis.
c) Melalui *headset*, *glove*, dan *walker*, semua gerakan pemakai dipantau oleh sistem dan sistem diberikan reaksi yang sesuai sehingga pemakai seolah merasakan sedang berada pada situasi yang nyata, baik secara fisik maupun psikologis.

II.4.1 Sejarah *Virtual Reality*

Morton Heilig menulis pada tahun 1950 tentang "Teater Pengalaman" yang dapat meliputi semua indera dengan suatu cara efektif, sehingga menarik penonton ke dalam kegiatan di layar. Kemudian Ia membangun suatu prototipe dari visinya yang dinamakan Sensorama pada 1962, bersama dengan lima film pendek untuk dipertunjukkan didalamnya dengan melibatkan berbagai indera (penglihatan, pendengaran, penciuman, dan sentuhan).

Pada tahun 1968, Ivan Shuterland dengan bantuan dari siswanya bernama Bob Sproull menciptakan apa yang secara luas dianggap sebagai pendahulu dari *virtual reality* dan sistem. Alat itu primitif, baik dalam kaitan dengan alat penghubung pemakai dan realisme, dan HMD untuk dikenakan oleh pemakai sangatlah berat sehingga harus digantungkan.

Teknologi *virtual reality* yang lebih awal adalah Peta Bioskop Aspen, yang diciptakan oleh MIT pada tahun 1977. Programnya adalah suatu simulasi kasar tentang kota Aspen di Colorado. Di sana para pemakai bisa mengembara dalam salah satu dari tiga musim yaitu musim panas, musim dingin, dan musim semi.

Hingga pada saat ini *virtual reality* terus berkembang dalam kehidupan sehari-hari. Contoh aplikasi di bidang *virtual reality* saat ini yaitu manufaktur pengujian rancangan, prototipe semu (*autocad, 3dmax*), analisis *ergonomik*, simulasi semu dalam perakitan, produksi dan pemeliharaan. Bidang kedua yaitu arsitektur : perancangan gedung. Bidang ketiga yaitu militer : pelatihan (pilot, astronot, pengemudi), Simulasi Peperangan (Cry Engine 3). Bidang ketiga yaitu kedokteran : pelatihan pembedahan, terapi fisik. Bidang keempat yaitu penelitian/pendidikan : studi tentang topan, konfigurasi galaksi, pengujian matematika kompleks. Bidang kelima yaitu dalam hiburan : museum *virtual*, permainan balap, simulasi pertempuran udara, taman virtual, simulasi ski, dan lain sebagainya.

II.4.2 *Augmented Reality*

Menurut Professor Ronald T. Azuma, *"Augmented Reality (AR) is refers to a situation in which the goal is to supplement a user's perception of the real-world through the addition of virtual objects"* [13]. Paul Milgram dan Fumio Kishino pada tahun 1994, mendefinisikan *Milgram's Reality-Virtuality Continum*. Mereka menggambarkan sebuah kontinum yang membentang dari lingkungan nyata untuk lingkungan *virtual* murni. Mereka menyimpulkan bahwa AR lebih dekat ke lingkungan nyata dan *virtual reality* lebih dekat ke lingkungan *virtual*.

II.4.3 Macam-macam Teknik *Augmented Reality*

Augmented Reality memiliki berbagai jenis teknik yang semakin berkembang sampai saat ini. Berikut daftar teknik-teknik di *Augmented Reality* :

1) Teknik *Marker Tracking*

   Teknik ini menggunakan *marker* untuk mendeteksi posisi tampilnya objek. *Marker* merupakan istilah yang dekat dengan dunia *augmented reality*. *Markers are the black and white squares which enable an application to track and detect the orientation and adjust the position of the 3D object accordingly* [14]. *Marker* yang dapat dideteksi oleh teknik *marker tracking* ini hanya yang berwarna hitam putih seperti gambar di bawah ini :



Gambar II.1 Contoh *Marker*

   SDK atau Engine yang dapat digunakan untuk teknik ini ialah :

   a. ARToolkit
   b. FLARToolkit
   c. SLARToolkit

2) Teknik *Markerless Tracking*

   Teknik ini masih menggunakan *marker* sebagai alat untuk mendeteksi. Namun *marker* yang digunakan dapat berbentuk apa saja tidak harus berwarna hitam putih, misalnya foto atau bahkan benda. SDK atau *Engine* yang dapat digunakan untuk teknik ini ialah :

a. osgART
b. Layar
c. D'Fusion Studio
d. IN2AR

3) Teknik GPS *Tracking*

Teknik GPS *Tracking* memanfaatkan lokasi *longitude* dan *latitude* sebagai alat untuk mendeteksi. Biasanya teknik ini digunakan di perangkat lunak untuk *smartphone*. SDK atau *Engine* yang dapat digunakan untuk teknik ini ialah :

a. Layar
b. Junaio
c. Mixare
d. KHARMA

4) Teknik *Face Tracking*

Teknik ini menggunakan wajah manusia untuk dideteksi dan pemanfaatannya bisa untuk *face tracking* maupun *face recognition*. SDK atau *Engine* yang dapat digunakan untuk teknik ini ialah:

a. Beyond Reality Face
b. Viewdle
c. SHORE

II.4.4 Sejarah *Augmented Reality*

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. Tahun 2010 Acrossair menggunakan teknologi AR pada Iphone 3GS.

II.4 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem [15]. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem. Diagram konteks merupakan arus data yang berfungsi untuk menggambarkan keterkaitan aliran-aliran data antar sistem dengan bagian luar (kesatuan luar). Kesatuan luar ini merupakan sumber arus data atau tujuan data yang berhubungan dengan sistem informasi tersebut.

II.5 *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi [16]. DFD ini sering disebut juga dengan nama *Bubble chart*, *Bubble* diagram, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi. DFD ini adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan kata lain, DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem. DFD ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada

alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program.

Simbol-simbol yang digunakan dalam *data flow diagram* menurut notasi Yourdan adalah sebagai berikut.

1. Proses

   Proses adalah simbol pertama data flow diagram. Proses dilambangkan dengan lingkaran, dimana proses ini menunjukan bagian dari sistem yang mengubah satu atau lebih input dan output. Nama proses dituliskan dengan satu kata, singkatan atau kalimat sederhana.

2. Aliran Data

   Aliran Data digambarkan dengan tanda panah. Aliran data juga digunakan untuk menunjukan bagian-bagian informasi dari satu bagian ke bagian lain. Pembagian nama untuk aliran ini menunjukan sebuah arti untuk sebuah aliran. Untuk kebanyakan sistem yang dibuat, aliran data sebenarnya mengambarkan data yakni angka, huruf, pesan, floating point, dan macam-macam informasi lainnya.

3. Simpanan Data

   Simpanan data digunakan sebagai penyimpanan bagi paket-paket data. Notasi penyimpanan data digambarkan dengan garis horizontal yang pararel. Simpanan data merupakan simpanan data dari data yang berupa suatu file atau database di sistem komputer ataupun berupa arsip atau catatan manual. Nama dari simpanan data menunjukan nama filenya.

4. Terminator

   Terminator digambarkan dengan sebuah kotak yang menggambarkan kesatuan luar (*eksternal entitty*) yang berhungan dengan sistem. Kesatuan luar merupakan kesatuan (*entity*) dilingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau output dari sistem.

II.6 Adobe Flash

Adobe Flash dahulu bernama Macromedia Flash adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan Adobe Systems. Adobe Flash digunakan untuk membuat gambar *vektor* maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *file extension* .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasangi Adobe Flash Player. Flash menggunakan bahasa pemrograman bernama *Action Script* yang muncul pertama kalinya pada Flash 5.

Sebelum tahun 2005, Flash dirilis oleh Macromedia. Flash 1.0 diluncurkan pada tahun 1996 setelah Macromedia membeli program animasi *vektor* bernama FutureSplash. Versi terakhir yang diluncurkan di pasaran dengan menggunakan nama 'Macromedia' adalah Macromedia Flash 8. Pada tanggal 3 Desember 2005 Adobe Systems mengakuisisi Macromedia dan seluruh produknya, sehingga nama Macromedia Flash berubah menjadi Adobe Flash.

Adobe Flash merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh Adobe dan program aplikasi standar *authoring tool professional* yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. Flash didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga flash banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada website, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, interaktif form isian, *e-card*, *screen saver* dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya.

Dalam Flash, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas *action script*, *filter*, *custom easing* dan dapat memasukkan *video* lengkap dengan fasilitas *playback FLV*. Keunggulan yang dimiliki oleh Flash ini adalah ia mampu diberikan sedikit code pemograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML, dapat

dikolaborasikan dengan web, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran file outputnya.

Movie-movie Flash memiliki ukuran *file* yang kecil dan dapat ditampilkan dengan ukuran layar yang dapat disesuaikan dengan keingginan. Aplikasi Flash merupakan sebuah standar aplikasi industri perancangan animasi web dengan peningkatan pengaturan dan perluasan kemampuan integrasi yang lebih baik. Banyak fitur-fitur baru dalam Flash yang dapat meningkatkan kreativitas dalam pembuatan isi media yang kaya dengan memanfaatkan kemampuan aplikasi tersebut secara maksimal. Fitur-fitur baru ini membantu kita lebih memusatkan perhatian pada desain yang dibuat secara cepat, bukannya memusatkan pada cara kerja dan penggunaan aplikasi tersebut.

Flash juga dapat digunakan untuk mengembangkan secara cepat aplikasi-aplikasi web yang kaya dengan pembuatan *script* tingkat lanjut. Di dalam aplikasinya juga tersedia sebuah alat untuk men-*debug script*, dengan menggunakan *code hint* untuk mempermudah dan mempercepat pembuatan dan pengembangan isi *Action Script*

II.7 *Action Script*

Adobe *ActionScript* merupakan bahasa pemrograman yang bekerja di dalam *platform* Adobe Flash. *ActionScript* adalah menunjukkan koleksi set dari *action, function, event,* dan *event handler* yang memungkinkan dikembangkan oleh para *developer* untuk membuat flash *movie* yang lebih komplek dan lebih interaktif. *ActionScript* merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek didasarkan pada ECMAScript ‑ standar yang sama yang menjadi dasar JavaScript dan ditujukan untuk berjalan di atas sebuah *runtime environment* (seperti Flash Player, Adobe AIR, atau Flash Lite). Mirip seperti prinsipnya Java, Flash pada dasarnya berjalan diatas sebuah AVM (ActionScript Virtual Machine).

II.8 Sejarah Perkembangan *Action Script*

ActionScript sendiri telah memiliki beberapa versi dari satu sampai kini ada versi tiga. *ActionScript2* yaitu versi *ActionScript* yang telah digunakan dalam Flash Player 8 dan sebelumnya, tetap didukung dalam Flash Player 9 dan Flash Player 10. Hingga akhirnya pada tahun 2006 Adobe merilis *ActionScipt* versi 3.0, yang merupakan bahasa pemprograman yang bisa didapatkan di Flash CS3 ke atas beda halnya dengan flash 8 dan sebelumnya, yang hanya mendukung *ActionScript2*.

Di dalam Flex *framework*, antarmuka pengguna dibuat menggunakan file MXML, sedangkan *ActionScript3* digunakan hanya untuk menciptakan file akhir SWF Oleh karena itu *ActionScript 3.0* memiliki beberapa keuntungan dibandingkan versi pendahulunya diantaranya yaitu :

1) Memiliki lebih banyak laporan detail *error* yang ada. Hal tersebut dikarenakan *ActionScript* 3.0 mewajibkan penulisan tipe data dari variabel, *argument*, fungsi, dan yang lainnya. Berbeda dengan *ActionScript*2 yang menjadikan hal tersebut sebagai pilihan. Perubahan tersebut tentu dapat mempermudah *error checking*.
2) Perubahan sintak yang terjadi *ActionScript*3.0 seperti pada nama properti yang di awali *underscores* pada *ActionScript*2.0 dan tidak perlu lagi digunakan pada *ActionScript* 3.0.

II.9 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop, atau biasa disebut Photoshop adalah perangkat lunak editor citra buatan Adobe System 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, dan bersama Adobe Acrobat dianggap sebagai produk terbaik yang pernah diproduksi oleh Adobe System. Versi kedelapan aplikasi ini disebut dengan nama Photoshop CS (Creative Suite), versi kesembilan disebut Adobe Photoshop CS2, versi kesepuluh disebut Adobe Photoshop CS3, versi kesebelas disebut Adobe Photoshop CS4,

versi keduabelas disebut Adobe Photoshop CS5, dan versi yang terakhir (ketigabelas) adalah Adobe Photoshop CS6.

Photoshop tersedia untuk Microsoft Windows, Mac OS X, dan Mac OS, versi 9 ke atas juga dapat digunakan oleh sistem operasi lain seperti Linux dengan bantuan perangkat lunak tertentu seperti *CrossOver*.

Photoshop memiliki kemampuan untuk membaca dan menulis gambar berformat *raster* dan *vektor* seperti *.png, .gif, .jpeg,* dan lain-lain. Photoshop juga memiliki beberapa *format file* khas [17] :

1. **.PSD** (*Photoshop Document*) format yang menyimpan gambar dalam bentuk *layer*, termasuk teks, *mask*, *opacity*, *blend mode*, channel warna, channel alpha, *clipping paths*, dan *setting duotone*. Kepopuleran photoshop membuat format file ini digunakan secara luas, sehingga memaksa programer program penyunting gambar lainnya menambahkan kemampuan untuk membaca format PSD dalam perangkat lunak mereka.
2. **.PSB'** adalah versi terbaru dari PSD yang didesain untuk *file* yang berukuran lebih dari 2 GB.
3. **.PDD** adalah versi lain dari PSD yang hanya dapat mendukung fitur perangkat lunak Photshop Deluxe.

II.10 Corel Draw

Corel Draw merupakan salah satu pengolah grafis dengan basis vektor, dimana unsur dasar yang mendasarinya adalah garis. Keuntungan dari vektor ini adalah gambar akan mempunyai ukuran kapasitas file yang relatif kecil apabila dibandingkan dengan pengolah grafis berbasis bitmap. Juga tidak ada penurunan kualitas jika gambar diperbesar.

Dalam corel draw terdapat beberapa macam objek. Secara garis besar yaitu primitives atau basic shapes, text, effects, curve, dan bitmap. Pembuatan objek yang sesuai dengan keinginan sang designer dapat dimungkinkan dengan pembuatan kurva (curve), baik itu kurva terbuka atau kurva tertutup. Yang paling mendasar adalah objek yang berjenis curve.

1. Kurva mudah diedit secara manual.
2. Kurva biasanya langsung disertai dengan outline. Outline tersebut dapat dibuat transparan.
3. Kurva dapat diperoleh dan membuatnya dengan curve tools (bezier, reehand dan sebagainya).
4. Kurva juga dapat diperoleh sebagai konversi dari primitives, text, dan effects.