BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Game

Video *game* merupakan salah satu media hiburan yang paling popular untuk semua kalangan usia. Sejak pertama kali ditemukan sampai saat sekarang, teknologi *game* telah mengalami kemajuan yang terbilang pesat. Hal ini dapat dilihat dengan berkembangnya jenis, produk, alat, dan jenis interaksi *game* dengan penggunaan yang semakin beragam.

2.1.1 Pengertian Game

Teori permainan pertama kali ditemukan oleh sekelompok ahli Matematika pada tahun 1944. Teori itu dikemukakan oleh John von Neumann and Oskar Morgenstern yang berisi:

"Permainan terdiri atas sekumpulan peraturan yang membangun situasi bersaing dari dua sampai beberapa orang atau kelompok dengan memilih strategi yang dibangun untuk memaksimalkan kemenangan sendiri atau pun untuk meminimalkan kemenangan lawan. Peraturan - peraturan menentukan kemungkinan tindakan untuk setiap pemain, sejumlah keterangan diterima setiap pemain sebagai kemajuan bermain, dan sejumlah kemenangan atau kekalahan dalam berbagai situasi. [8].

Berdasarkan representasi visual, *game* dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu *game* 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D). *Game* 2D adalah *game* yang secara matematis hanya melibatkan 2 elemen koordinat kartesius, yaitu x dan y, sehingga konsep kamera pada *game* 2D hanya menentukan “gambar” mana pada *game* yang dapat dilihat oleh pemain. Sedangkan *game* 3D adalah *game* yang selain melibatkan elemen x dan y, juga melibatkan elemen z pada perhitungannya, sehingga konsep kamera pada *game* ini benar - benar menyerupai konsep kamera pada kehidupan nyata, yaitu selain digeser (seperti pada *game* 2D), juga dapat diputar dengan sumbu tertentu.

2.1.2 Sejarah Singkat Game

Pada tahun 1952 seorang mahasiswa Universitas Cambridge bernama A.S.Gouglas membuat permainan OXO (*Tic Tac Toe)* dalam versi grafik. Permainan ini ia kembangkan ketika ingin mendemonstrasikan tesisnya tentang interaksi manusai dan komputer. Pada tahun 1958 William Higin Botham mendesain sebuah *game* dengan judul *Tennis For Two* yang dimainkan dalam *oscilloscope.* Kemudain ada Steve Russle pada tahun 1961 dengan *game* berjudul *Spacewar* yang dibuat dalam komputer *mainframe* DEC PDP-1 saat menjalani studi di MIT. Tahun 1972 muncul nama baru dalam dunia *game*, yakni Nolan Bushnel. Pada 27 Juni 1972 ia mendirikan perusahaan Atari, dan membuat *game arcade pong.* Era baru dalam perkembangan dunia *game* terjadi pada tahun 1988, yang rata –rata didominasi oleh perusahaan di Jepang, salah satunya adalah Nitendo yang pada awalnya hanya memproduksi mesin photokopi kemudian beralih memproduksi *game.*

Saat ini permainan komputer telah berkembang sangat pesat seiring dengan perkembangan *hardware* yang juga perkembangannya juga pesat. Para developer *game* berlomba – lomba untuk membuat *game* yang lebih nyata dan menarik untuk dimainkan. Sehingga *game* saat ini tidak hanya digunakan untuk sebagai hiburan, tapi bisa juga digunakan sebagai media pembelajaran.

2.1.3 Genre Game

Andrew Rollings and Ernest Adams dalam bukunya yang berjudul *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design* membagi *genre* pada *game* sebagai berikut : [12]

a. *Action*

Action game mencakup berbagai macam gaya permainan, baik 3D ataupun 2D. tapi semua *game* dalam genre ini memiliki satu kesamaan, yaitu mengutamakan gerak/sentakan *(twitch)* dalam permainannya. Keterampilan kunci yang diuji adalah waktu reaksi dan koordinasi tangan-mata di bawah tekanan. *Action game* cenderung lebih sederhana dibandingkan jenis *game* lainnya karena membutuhkan respon yang cepat dari *player*. Sebagai aturan umum, hubungan ini dapat dinyatakan sebagai suatu proporsionalitas terbalik antara kecepatan permainan dan kompleksitas. *Fighting game* dan *FPS (First Person Shooter)* termasuk dalam *genre* ini.

b. *Strategy*

Asal usul dari *genre* ini adalah *board games*. Jika ada format *game* yang terdekat dengan bentuk *pre-computer* asli merupakan *strategy game. Strategi game* dapat memiliki banyak aturan.

c. *Role-playing*

Role Playing Games memiliki ragam jenis yang menarik, meliputi *arcade-style game* yang simple, seperti seri *Diablo,* sampai tipe petualangan yang lamban seperti *Anachronox.* Ada dua hal yang hampir dimiliki oleh semua *Role Playing Games,* yaitu :

a. *Player* yang dapat dikonfigurasi dan ditingkatkan dengan pengalaman.
b. Cerita yang kuat.

d. *Sports*

Berbeda dengan jenis game lainnya yang mengambil tempat di dunia yang sedikit diketahui oleh pemainnya, *sports games* meniru dunia yang diketahui dengan baik oleh pemainnya, pertandingan olahraga seperti di dunia nyata. *Sports games* memiliki sejumlah kecil jenis game yang memungkinkan perbandingan langsung dengan dunia nyata.

e. *Vehicle Simulation*

Jenis *game* ini mencoba untuk menciptakan rasa mengemudi atau menerbangkan, baik kendaran nyata ataupun imajiner. Dalam simulasi kendaraan nyata, salah satu tujuan utamannya adalah, membuat pengalaman yang seakan-akan nyata bagi pemain. Pemain dapat diasumsikan mengetahui banyak hal tentang mesin yang disimulasikan, dan ingin merasakan pengalaman yang setidak-tidaknya mirip secara visual dengan mengedalikan mesin yang sebenarnya.

f. *Construction and Management Simulation*

Jenis *game* ini adalah *game* mengenai proses. Tujuan pemain bukanlah untuk mengalahkan musuh, tetapi untuk membuat sesuatu dalam koteks proses yang berkelanjutan. Semakin baik pemain memiliki pemahaman dan kemampuan mengontrol proses, semakin baik hasil pembangunan yang diperoleh.

g. *Adventure*

Sebuah *game* petualangan bukanlah suatu kompetisi atau simulasi. Sebuah *game* petualangan juga tidak menawarkan proses untuk dikelola atau lawan harus dikalahkan melalui strategi dan taktik. Sebaliknya, sebuah *game* petualangan adalah sebuah cerita interaktif tentang karakter yang dikendalikan oleh pemain.

h. *Artificial Life*

Jenis ini adalah cabang penelitian ilmu computer seperti *artificial intelligence. Artificial life (A-Life)* melibatkan proses pemodelan biologis dan seringkali untuk mensimulasikan siklus kehidupan makhluk hidup. Peniliti *A-life* berharap untuk menemukan cara-cara baru menggunakan komputer dengan menggunakan mekanisme biologis, seperti mutasi dan seleksi alam, bukan secara algoritmik. Secara khusus, *A-life* adalah studi tentang sifat yang baru, kualitas tak terduga atau perilaku yang timbul dari interaksi system yang kompleks.

i. *Puzzle*

Puzzle game adalah permainan mengenai pemecahan teka-teki, terkadang tanpa memasukan teka-teki tersebut ke dalam sebuah alur cerita atau tujuan yang

lebih besar. *Puzzle game* harus bersifat menantang (tapi tdak terlalu susah), menarik secara visual dan menyenangkan untuk dimainkan.

2.1.4 Game 2D

Game 2D atau dua dimensi adalah konsep *game* di mana semua objek berada pada satu bidang datar. Pemain *game* 2D tidak dapat bergerak bebas ke segala sisi, gerakan pada *game* 2D dibatasi hanya horisontal dan vertikal. *Game* dua dimensi dapat diketahui berdasarkan ruangnya yang hanya memiliki dua sisi koordinat (X dan Y), sedangkan untuk gambarnya sendiri dapat menggunakan vector maupun bitmap. Animasi yang bergerak pada game 2D dilakukan dengan cara membuat gambar satu persatu yang disebut dengan frame. Kerealisasian gerakan ditentukan dari gambar yang dibuat, jumlah gambar (*frame*) yang digunakan, serta hitungan gambar per detik (*frame per second* (semakin tinggi hitungan gambar per detik maka semakin mulus gerakan yang akan dihasilkan).

2.2 *Education Game*

Penerapan *education game* bermula dari perkembangan video *game* yang sangat pesat dan menjadikannya sebagai media efektif yang interaktif dan banyak dikembangkan di perindustrian. Melihat kepopuleran game tersebut, para pendidik berpikir bahwa mereka mempunyai kesempatan yang baik untuk menggunakan komponen rancangan game dan menerapkannya pada kurikulum dengan penggunaan industri berbasis game. Game harus memiliki desain antar muka yang interaktif dan mengandung unsur menyenangkan[6].

Education game adalah *game* yang khusus dirancang untuk mengajarkan user suatu pembelajaran tertentu, pengembangan konsep dan pemahaman dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka, serta memotivasi mereka untuk memainkannya[6].

2.2.1 Kriteria *EducationGame*

Menurut Hurd dan Jenuings perancangan education gameyang baik haruslah memenuhi kriteria dari educationgameitu sendiri. Berikut ini adalah beberapa kriteria dari sebuah educationgame, yaitu [6]:

1. Nilai Keseluruhan (*Overall Value*)

   Nilai keseluruhan dari suatu game terpusat pada desain dan panjang durasi *game*. Aplikasi ini dibangun dengan desain yang menarik dan interaktif. Untuk penentuan panjang durasi, aplikasi ini menggunakan fitur *timer*.

2. Dapat Digunakan (*Usability*)

   Mudah digunakan dan diakses adalah poin penting bagi pembuat *game*. Apliksi ini merancang sistem dengan *interface* yang *user friendly* sehingga *user* dengan mudah dapat mengakses aplikasi.

3. Keakuratan (*Accuracy*)

   Keakuratan diartikan sebagai bagaimana kesuksesan model/gambaran sebuah game dapat dituangkan ke dalam percobaan atau perancangannya. Perancangan aplikasi ini harus sesuai dengan model game pada tahap perencanaan.

4. Kesesuaian (*Appropriateness*)

   Kesesuaian dapat diartikan bagaimana isi dan desain game dapat diadaptasikan terhadap keperluan *user* dengan baik. Aplikasi ini menyediakan menu dan fitur yang diperlukan *user* untuk membantu pemahaman *user* dalam menggunakan aplikasi.

5. Relevan (*Relevance*)

   Relevan artinya dapat mengaplikasikan isi game ke target *user*. Agar dapat relevan terhadap *user*, sistem harus membimbing mereka dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Karena aplikasi ini ditujukan untuk anak-anak maka desain antarmuka harus sesuai dengan nuansa anak-anak, yaitu menampilkan warna-warna yang ceria.

6. Objektifitas (*Objectives*)

   Objektifitas menentukan tujuan *user* dan kriteria dari kesuksesan atau kegagalan. Dalam aplikas ini objektivitas adalah usaha untuk mempelajari hasil dari permainan.

7. Umpan Balik (*Feedback*)

Untuk membantu pemahaman *user* bahwa permainan (*performance*) mereka sesuai dengan objek game atau tidak, *feedback* harus disediakan. Aplikasi ini menyajikan animasi dan efek suara yang mengindikasikan kesuksesan atau kegagalan permainan.

2.3 Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahsal latin "*medius*" yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab media diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Sedangkan apabila dipahami secara garis besar, media adalah manusia, materi, dan kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap.

Media pembelajaran adalah sarana penyampaian pesan pembelajaran yang kaitannya dengan model pembelajaran langsung, yaitu dengan cara guru seyogyanya menggunakan berbagai media yang sesuai sebagai alat bantu proses belajar mengajar, segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. Media pembelajaran yang sedang berkembang saat ini adalah media pembelajaran interaktif, dimana *user* tidak hanya memperhatikan objek yang ada pada media pembelajaran, tetapi *user* dapat ikut berinteraksi selama proses pembelejaran. *Game* merupakan salah satu bentuk media pembelajaran, karena didalamnya mengandung unsur audio, visual, dan informasi yang dimana ketiga aspek tersebut merupakan aspek yang umumnya ada pada media pembelajaran. Jadi *game* sebagai media pembelajaran memiliki potensi untuk memberikan pengalaman

berlajar yang bisa merangsang minat, pikiran, dan perhatian, sehingga proses pembelajaran bisa menjadi efektif.

2.4 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 [7].

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 Baughyang menyatakan bahwa kurang lebih 90% hasil belajar seseorang diperoleh melalui indra pandang, 5% diperoleh melalui indra dengar, dan 5% lagi diperoleh melalui indra lainnya [2].

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 [7].

2.5 Pembelajaran Berbantuan Komputer

Pembelajaran Berbantuan Komputer merupakan sarana yang baik digunakan dalam proses belajar mengajar karena dapat menjadikan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien[14]. 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.

2.5.1 Pengertian 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 [17].

Menurut Herman D. Sujonoistilah 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 [7]. 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* [13].

2.5.2 Tujuan Pemakaian Komputer dalam Proses Pembelajaran

Menurut Sidik tujuan pemakaian komputer dalam proses pembelajaran meliputi [14]:

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.

2.6 Rambu Lalu Lintas

Rambu lalu lintas adalah perangkat yang memuat lambang, huruf, angka, kalimat dan atau perpaduan diantaranya, dan digunakan sebagai peringatan, larangan, perintah atau penunjuk bagi pemakai jalan. Tingginya angka pelanggaran lalu lintas setiap tahun menunjukan bahwa para pengguna jalan raya, misal pengendara motor dan mobil masih belum terlalu mentaati rambu lalu lintas yang ada dijalan raya, sehingga mengakibatkan sering terjadi pelanggaran dan tidak sedikit yang berujung dengan kecelakaan di jalan raya [3].

2.7 Collision Detection

Collision detection merupakan metode yang digunakan pada video games, simulasi fisika, dan geometrical komputasi. Pada Collision detection digunakan metode untuk mengecek bertabrakan, contohnya adalah beririsan antara dua benda padat. Pada awalnya video *games* adalah *game* berbasis 2D dan memiliki karakter terbatas sehingga *Collision Detection* secara manual dilakukan untuk mendeteksi adanya tabrakan. Namun ketika dunia *game* mulai merambah ke dunia 3D dan seiring bertambahnya karakter pada *game* maka dibutuhkan algoritma pengecekan *Collision Detection.* Jika tidak ada *Collision Detection* maka karakter pada *game* bisa berjalan menembus tembok dan semua pembatas lainnya.

Metode *Collision detection* pada *Flash* IDE, pada dasarnya adalah konsep yang sederhana, ketika kita ingin tahu apakah dua objek yang menempati setiap bagian dari ruang yang sama pada waktu yang sama saling bertabrakan atau tidak, maka perlu untuk menguji setiap objek satu persatu terhadap setiap objek lainnya yang saling bersentuhan atau bersinggungan. Metode *collision detection* pada *Flash* IDE yang sering digunakan adalah metode *hitTestObject* dan *hitTestPoint*. Penggunaan *hitTestObject* diterapkan untuk melihat apakah dua *sprite,* yaitu seperti *MovieClip, Bitmap, Video, TextField,* saling bertumbukan atau bersentuhan satu sama lain dalam *frame* tersebut [10]. Perintah *actionscript* yang digunakan untuk memeriksa apakah dua *sprite* tersebut saling bersentuhan satu dengan yang lainnya bisa dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 ***Actionscript hitTestObject***

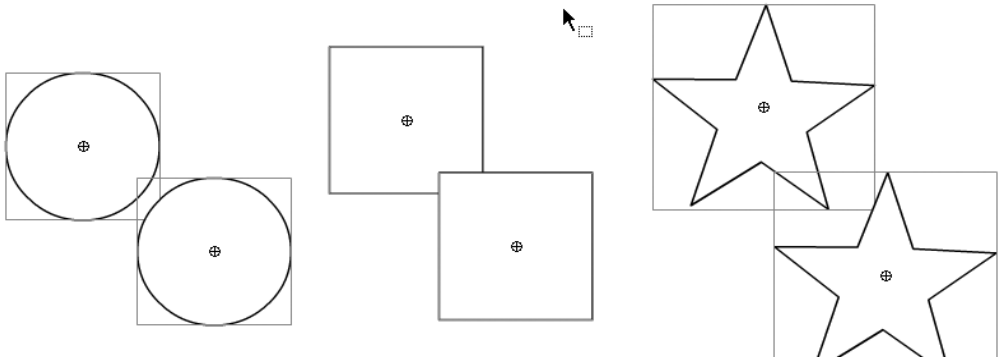
```
sprite1.hitTestObject(sprite2).
```

Sedangkan perintah *actionscript* jika digunakan dalam *if statement* bisa dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 ***Actionscript*** **Dalam** ***if Statement***

```
if(sprite1.hitTestObject(sprite2))
{
  // react to collision
}
```

Perintah *actionscript* ini akan mengembalikan true jika ada tabrakan, dan keterangan di dalam blok if akan dijalankan. Selain perintah *actionscript,* dibutuhkan juga persegi panjang disekitar objek yang dikenal sebagai *bounding box* (kotak pembatas). *Bounding box* ini digunakan sebagai pembatas antar objek untuk mengetahui apakah objek saling bertabrakan atau tidak. *Bounding box* pada dua objek atau dua *sprite* yang salingbisa dilihat pada gambar di bawah ini [10]:



Gambar 2.1 *Bounding box* antara dua sprite[10]

2.8 Multimedia

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 dapat diartikan sebagai multimedia [9].

Sedangkan 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 [1]. 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].

Jadi berdasarkan beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa *multimedia* adalah 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.

Penyajian dengan menggabungkan seluruh elemen multimedia tersebut menjadikan informasi dalam bentuk multimedia yang dapat diterima oleh indera penglihatan dan pendengaran, serta lebih mendekati bentuk aslinya dalam dunia sebenarnya.

Berikut ini terdapat beberapa karakteristik media dalam multimedia, antara lain sebagai berikut :

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 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 lainnya.
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) Penerapan pada materi – materi pembelajaran tertentu suara sangat cocok karena mendekati keadaan asli dari materi (misal pelajaran mengenai mengenal suara binatang).
3) Membantu pembelajar fokus pada materi yang dipelajari karena pembelajar cukup mendengarkan tanpa melakukan aktivitas lain yang menuntut konsentrasi.

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 :

1) Lebih mudah dalam mengidentifikasi 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 adalah salah satu daya tarik utama di dalam suatu program multimedia interaktif. Bukan saja mampu menjelaskan suatu konsep atau proses yang sukar dijelaskan dengan media lain, animasi juga memiliki daya tarik estetika sehingga tampilan yang menarik dan akan memotivasi pengguna untuk terlibat di dalam proses pembelajaran. Animasi dapat dibuat dengan tiga teknik berbeda, yaitu Image, Xoring serta Make. Dan dalam pergerakannya dapat bertipe object sprite atau object frame. Juga bisa dibedakan atas metode animasi yang digunakan antara animasi frame, bibliting dan realtime. Walaupun terbagi atas berbagai definisi berbeda, tapi dalam prakteknya teori-teori tersebut dapat digabungkan atau saling berhubungan sehingga tidak murni dipakai sendiri. Berdasarkan teknik pembuatannya animasi dibedakan menjadi sepuluh jenis yaitu :

1) Animasi Teknik Image

   Animasi dengan teknik ini adalah menyimpan image sebagai sebuah sprite dalam memori yang kemudian akan ditampilkan di backgroundnya. Dalan teknik ini animasi yang disimpan harus berlatar belakang sesuai backgroundnya. Animasi dengan teknik ini pada umumnya sulit dalam pembuatan gambarnya,sebab harus banyak dan melakukan penyamaan serta posisi image. Namun teknik animasi ini akan mudah dalam hal memainkannya.

2) Animasi Dengan Teknik Xoring

Teknik ini adalah teknik animasi yang mudah dan sederhana, sebab selain gambarnya satu sprite, cara menampilkannya juga jauh lebih mudah disbanding dengan teknik sebelumnya. Pembuatan gambarnya sangat mudah, sebab yang dibuat adalah spritenya saja dan tidak perlu menyamakan dengan backgroundnya. Kelemahan dari teknik ini adalah memiliki efek buruk yaitu tembus pandang dan mengganti warna sprite, maka hal ini tidak baik digunakan dalam animasi yang backgroundnya bergambar.

1) Animasi Dengan Teknik Make

Animasi dengan teknik ini biasanya digunakan untuk animasi umum, tapi biasanya digunakan untuk proses pembuatan animasi. Animasi dengan teknik ini memiliki sprite yang terus menerus digenerate oleh program, kemudian ditampilkan dengan perhitungan tertentu.Animasi ini biasanya dilakukan oleh 3D modelling dan shading software seperti AutoCad, 3D Studio, Presidio 3D Workshop dan lain-lain. Operasi diatas harus digenerate secara langsung dengan perhitungan sehingga saat pembuatan hampir bersamaan dengan saat menampilkannya.

2) Animasi Dengan Tipe Object Sprite

Animasi ini menggunakan sprite sebagai pemeran utama sedangkan object lainnya hanya background dalam posisi diam. Prosesnya adalah membuat gambar sprite dengan latar belakang warna hitam, lalu dibuat juga sprite yang sama tetapi berwarna hitam dan latar belakangnya adalah warna tertinggi, kemudian ditempatkan dengan pertama-tama menyimpan background yang akan ditimpa oleh sprite dan ditempatkan sprite dengan Xor dan ditimpa dengan warna tertinggi secara Xor.

3) Animasi Dengan Tipe Object Frame

Animasi ini menitik beratkan animasi yang dimainkan hanya pada sprite objectnya saja, akan tetapi seluruh backgroundnya juga seolah-olah ikut digerakkan.

4) Metode Animasi Frame

Metode ini adalah metode animasi yang mendukung tipe object frame. Karena metode animasi dengan metode full-screen, maka frame yang tampil haruslah disiapkan terlebih dahulu dalam beberapa page sebelumnya. Karena hal tersebut maka pengambilan gambarnya haruslah sangat cepat, sehingga tidak menjadikan animasi lamban dan tersendat. Animasi frame ini haruslah menampilkan gambar fullscreen yang bergerak, agar efek tersendat dari pergantian frame tidak terlalu terlihat.

5) Animasi BitBlt

Metode animasi ini biasanya disebut sprite animation, array animation, blocked animation, partial screen animation, snapshot animation atau arcade animation. Prinsip dari metode ini adalah menyimpan image dan memainkan animasinya dalam bentuk satu atau bebera sprite kecil. BitBlt ini digunakan untuk membuat program permainan dan program berbasis grafis terutama dalam membuat animasi sederhana.

6) Animasi Real-Time

Dalam metode ini biasanya semua animasi yang sedang tampil atau yang akan dibuat dilakukan bersama sehingga tidak perlu disiapkan terlebih dahulu. Karena animasi ini lambat dan tersendat maka animasi dengan metode ini akan bagus jika pergerakan yang akan dilakukan adalah tidak diketahui sebelumnya dan tiba-tiba muncul.Metode ini tidak disarankan untuk animasi biasa-biasa saja, akan tetapi sebaiknya digunakan untuk keperluan khusus seperti rotating dan tweening.

5. 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.

2.9 KUESIONER

Kuesioner adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuesioner cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Kuesioner dapat berupa pertanyaan/pernyataan tertutup atau terbuka. Terdapat beberapa prinsip dalam penulisan kuesioner yaitu: isi dan tujuan pertanyaan, bahasa yang digunakan, tipe dan bentuk pertanyaan, pertanyaan tidak mendua, tidak menanyakan yang sudah lupa, pertanyaan tidak menggiring, panjang pertanyaan, urutan pertanyaan, prinsip pengukuran, penampilan fisik kuesioner. Supaya kuesioner menghasilkan data kuantitatif yang akurat maka digunakan skala pengukuran, skala pengukuran adalah kesepakatan yang digunakan

sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur sehingga alat ukur tersebut menghasilkan data kuantitatif [16].

Pengukuran yang digunakan untuk mengolah kuesioner adalah skala likert, skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial. Fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, dengan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi kriteria variabel. Kriteria tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.

Jawaban setiap instrumen yang menggunakan skala likert memiliki gradasi dari positif sampai sangat negatif, yang dapat berupa kata-kata sebagai berikut:

1. Sangat Setuju
2. Setuju
3. Ragu-Ragu
4. Tidak Setuju
5. Sangat Tidak Setuju

Jawaban tersebut diberikan skor untuk keperluan analisis kuantitatif, yaitu:

1. Sangat Setuju diberi 5
2. Setuju diberi 4
3. Ragu-Ragu diberi 3
4. Tidak Setuju diberi 2
5. Sangat Tidak Setuju diberi 1

Instrumen penelitian yang menggunakan skala likert dapat dibuat dalam bentuk *checklist* ataupun pilihan ganda. Berikut adalah contoh dalam bentuk pilihan ganda

Berilah salah satu jawaban terhadap pertanyaan berikut sesuai dengan pendapat anda, dengan cara memberi tanda lingkaran pada nomor jawaban yang tersedia.

Prosedur kerja yang baru itu akan segera diterapkan dilembaga anda?

a. sangat tidak setuju

b. tidak setuju

c. ragu-ragu/netral

d. setuju

e. sangat setuju

Bentuk jawaban pilihan ganda dapat diletakan pada tempat yang berbeda-beda, untuk jawaban di atas "sangat tidak setuju" diletakan pada jawaban nomor pertama, untuk item selanjutnya jawaban "sangat tidak setuju" dapat diletakan pada jawaban nomor terakhir. Penyusunan instrumen untuk variabel tertentu, sebaiknya butir-butir pertanyaan dibuat dalam bentuk kalimat positif, netral atau negatif, sehingga responden dapat menjawab dengan serius dan kosisten contoh:

1. saya mencintai mobil diesel karena hemat bahan bakar (positif)
2. mobil diesel banyak diproduksi di jepang (netral)
3. mobil diesel sulit dihidupkan di tempat dingin (negatif)

Cara ini membuat kecenderungan responden dalam menjawab pada kolom tertentu dapat dikurangi dan responden akan selalu membaca pertanyaan setiap item instrumen dan juga jawabannya. Pada benuk cheklist, sering jawaban tidak dibaca karena letak jawaban sudah menentu, tetapi keuntungan dalam hal ini yaitu singkat dalam pembuatannya, hemat kertas, mudah mentabulasikan data, dan secara visual lebih menarik. Data yang diperoleh dari skala tersebut adalah data interval

A = Sangat Setuju diberi 5

B = Setuju diberi 4

C = Ragu-Ragu diberi 3

D = Tidak Setuju diberi 2

E = Sangat Tidak Setuju diberi 1

Kemudian dengan teknik pengumpulan data kuesioner, misalnya instrumen tersebut diberikan kepada 100 responden yang diambil secara random, dari 100 responden setelah dilakukan analisis di dapatkan:

25 orang menjawab A

40 orang menjawab B

5 orang menjawab C

20 orang menjawab D

10 orang menjawab E

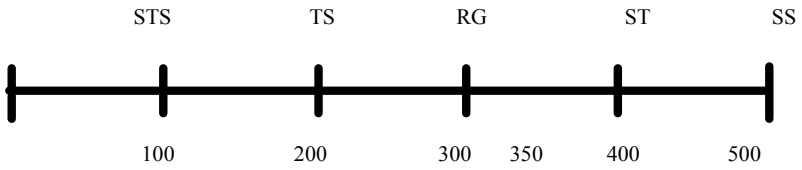
Berdasarkan data tersebut 65 orang (40+25) atau 65% responden menjawab setuju dan sangat setuju. Jadi kesimpulannya mayoritas responden setuju dengan metode kerja baru.

Data interval tesebut juga dapat dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawab dari responden. Berdasarkan skor yang telah ditetapkan dapat dihitung dan dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Perhitungan Skoring Skala Likert

Jumlah skor untuk 25 orang yang menjawab A =	25x5 =	125
Jumlah skor untuk 40 orang yang menjawab B =	40x4 =	160
Jumlah skor untuk 5 orang yang menjawab C =	5x3 =	15
Jumlah skor untuk 20 orang yang menjawab D =	20x2 =	40
Jumlah skor untuk 10 orang yang menjawab E =	10x1 =	10
Jumlah total	=	350

Jumlah skor ideal (kriterium) untuk seluruh item = 5x100 = 500 (seandainya semua menjawab A). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 350. Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuan terhadap metode kerja baru itu =(350:500)x100% = 70% dari yang diharapkan (100%). Secara kontinum dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Skala Kontinum

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 100 responden maka rata-rata 350 terletak pada daerah setuju.

2.10 *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 [4]. 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 luaprnya yang akan memberikan input atau output dari sistem.