BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Perusahaan

Tahap tinjauan perusahaan ini merupakan peninjauan terhadap tempat penelitian studi kasus yang dilakukan di Rumah Belajar Gravitasi.

2.1.1 Sejarah Rumah Belajar Gravitasi

Rumah Belajar Gravitasi merupakan lembaga bimbingan belajar yang berada di jalan Pelesiran 20C Bandung. Gravitasi memiliki metode khas dalam kegiatan konsultasi akademiknya yang mebedakan dengan lembaga serupa yang lainnya, yaitu penanaman pemahaman konsep yang terintegrasi, pembelajaran visualitatif, penulisan analitik, dan pembelajaran asik.

Gravitasi mengusung tagline "Cerdas Solutif" sebagai manifestasi dari visinya untuk memberikan pendidikan yang melahirkan para pemikir yang cakap memberikan solusi dari persoalan, tidak hanya cepat dengan menggunakan metode-metode rumus cepat.

Gravitasi menawarkan konsep belajar yang berbeda dari lembaga bimbingan belajar lainnya, yaitu mengedepankan motivasi belajar mandiri dan pemahaman materi menyeluruh dengan contoh sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Pengajar-pengajar yang ada merupakan mahasiswa dari kampus terkemuka di Kota Bandung, yaitu ITB, Unikom, Unpad, dan UPI (termasuk pengajar dari jurusan kedokteran).

Target siswa yang dituju oleh Gravitasi adalah siswa SD, SMP, dan SMA dengan berfokus pada mata pelajaran Matematika, Bahasa Inggris, dan IPA (Biologi, Kimia, Fisika).

2.1.2 Logo Perusahaan

Logo dari Rumah Belajar Gravitasi sebagai identitasnya dapat dilihat pada Gambar2.1.



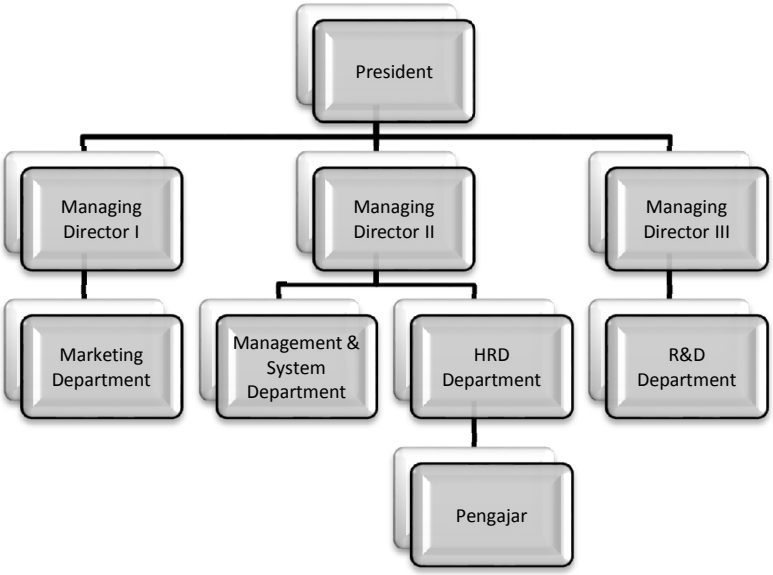
Gambar 2.1 Logo Gravitasi

Makna Logo:

1) Kata GRAVITASI adalah akronim dari metode belajar: InteGRAtif, VIsualitatif, Tulis Analitik, belajar aSik, dan RepetisI audio-visual-motorik.
2) Gambar bola dan cincin, bermakna mekanisme belajar GRAVITASI adalah kelompok kecil, dengan konsep *mentoring-coaching.*
3) Bola kecil bermakna pelayanan *supporting system* berupa rumah admin dan konsultasi, dengan jargon: "*satu orang, satu konsultan*".
4) Sinar putih di dalam bola, bermakna aktifitas belajar dan pelayanan yang intensif yang dilakukan, moto: profesional, trustworthy, dan islami.
5) Perpaduan warna biru dan putih bermakna suasana yang sejuk, elegan, dan nyaman, sehingga belajar terasa menarik.

2.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur Organisasi dari Rumah Belajar Gravitasi dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Gravitasi

2.1.4 Tugas dan Wewenang

Tugas dan wewenang dari setiap bagian yang ada di Rumah Belajar Gravitasi dijelaskan pada table 2.1.

Tabel 2.1 Tugas dan Wewenang

Posisi	Tugas
President	1. Mengoordinasikan kinerja tiap direksi 2. Mengawasi setiap aktivitas departemen 3. Menjalin kerjasama dengan pihak eksternal 4. Bertanggung jawab atas perusahaan 5. Memutuskan setiap kebijakan

Posisi	Tugas
	perusahaan 6. Menjalin kerjasama dengan investor
Managing Director I	1. Mengatur pemasaran produk 2. Menjalin kerjasama dengan pihak eksternal terkait pemasaran produk 3. Membuat program-program yang *profit-oriented* untuk meningkatkan kualitas pemasaran produk
Managing Director II	1. Membuat sistem dan menejemen belajar mengajar 2. Merekrut pengajar dan staf karyawan 3. Membuat program *training* bagi pengajar 4. Mengatur jadwal mengajar 5. Mengatur administrasi perusahaan
Managing Director III	1. Membuat evaluasi dan survey untuk peningkatan kualitas perusahaan 2. Membuat inovasi program dan sistem 3. Membuat fasilitas pendukung kegiatan belajar-mengajar 4. Menyusun kurikulum pembelajaran
Head of Marketing Department	1. Memimpin tim pemasaran 2. Membuat desain media pemasaran 3. Membuat mekanisme promosi 4. Memegang fungsi administrator media promosi *online*
Head of Administrator	1. Mengurus keperluan kantor 2. Membuat program rumah tangga

Posisi	Tugas
	perusahaan 3. Mengurusi pendaftaran anggota belajar 4. Menyiapkan keperluan belajar-mengajar
Pengajar	1. Memberikan materi pada siswa 2. Melakukan proses pengajaran kepada siswa 3. Membuat modul dan *mind mapping* pengajaran untuk siswa

2.2 Landasan Teori

Landasan teori dari penulisan skripsi ini menguraikan proses analisis yang mendukung proses pembangunan media pembelajaran matematika SMP kelas VII menggunakan metode simulasi berbasis *desktop* di Rumah Belajar Gravitsi.

2.2.1 Multimedia

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa Latin, yaitu *nouns* yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media berasal dari bahasa Latin, yaitu *medium* yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan, atau membawa sesuatu. Kata medium dalam *American Heritage Electronic Dictionary* diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Berdasarkan itu multimedia merupakan perpaduan antar berbagai media (format *file)* yang berupa teks, gambar (vector atau bitmap), grafik, *sound,* animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi *file* digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan atau menghantarkan pesan kepada publik.

Beberapa pengertian mengenai multimedia diungkapkan oleh beberapa ahli seperti:

1) Rosch menyebutkan multimedia adalah suatu kombinasi data atau media untuk menyampaikan suatu informasi sehingga informasi itu teresaji dengan lebih menarik.
2) Gayeski mendifiniskan multimedia sebagai kumpulan media berbasis komputer dan sistem komunikasi yang memiliki peran untuk membangun, menyimpan, menghantarkan dan menerima informasi dalam bentuk teks, grafik, audio, video, dan sebagainya.
3) Oblinger mendefinisikan multimedia merupakan penyatuan dua atau lebih media komunikasi seperti teks, grafik, animasi, audio, dan video dengan ciri-ciri interaktivitas komputer untuk menghasilkan satu presentasi menarik.
4) Munir dan Halimah Badioze Zaman mendefinisikan multimedia sebagai keterpaduan diantara berbagai media teks, gambar, video, dan animasi dalam satu media digital yang mempunyai kemampuan untuk interaktif, umpan balik dan informasi diperoleh dengan cara yang non-linear.
5) Elsom-Cook multimedia adalah kombinasi berbagai saluran komunikasi menjadi sebuah pengalaman komunikatif yang terkoordinasi dimana interpretasi saluran lintas bahasa terintegrasi tidak ada.
6) Reddi mengartikan multimedia sebagai suatu integrasi elemen beberapa media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan sebagainya) menjadi sebuah kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang memberikan hasil lebih menguntungkan bagi pengguna ketimbang elemen media secara individual.

Selain itu *American Heritage Dictionary* mendefinisikan multimedia sebagai sebuah sistem yang teridiri dari pengontrolan berkomputer, integrasi,

manipulasi, perwakilan, penyimpanan dan komunikasi berbagi informasi yang dikodekan melalui media *time-dependent* dan media *time-independent.*

Multimedia dalam konteks komputer menurut Hostetter adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tools)* dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi. Berdasarkan pengertian itu, multimedia terdiri dari empat factor, yaitu: (i) ada komputer yang mengkoordinasikan apa yang dilihat dan didengar, (ii) ada link yang menghubungkan pengguna dengan informasi, (iii) ada alat navigasi yang membantu pengguna menjelajah jaringan informasi yang saling terhubung, dan (iv) multimedia menyediakan tempat kepada pengguna untuk mengumpulkan, memproses, dan mengkomunikasikan informasi dengan ide secara interaktif.

Dari beberapa definisi di atas, maka multimedia dapat dibagi menjadi beberapa jenis atau kategori, yaitu:

a. Ada yang berbentuk *network-online* (internet) dan multimedia yang *offline*/*stand alone* (tradisional).
b. Multimedia pun dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu multimedia linear dan multimedia interaktif.
c. Merujuk pada elemen-elemen multimedia dan operasi yang bisa dilakukan multimedia dapat dikategorikan menajadi:
    i. Non-temporal multimedia.
    ii. Temporal multimedia.

Istilah multimedia yang digunakan dalam pembahasan ini berarti sebuah program untuk penyampaian konten digital secara keseluruhan dengan menggunakan kombinasi terpadu antarteks, audio, dan gambar. [1]

2.2.1.1 Kelebihan Multimedia

Multimedia dapat mengembangkan kemampuan indera dan menarik perhatian serta minat. *Computer Technology Research* (CTR), menyatakan bahwa orang hanya mampu mengingat 20% dari yang dilihat dan 30% dari yang didengar dan 80% dari yang dilihat, didengar, dan dilakukan sekaligus. Multimedia dapat menyajikan informasi yang dapat dilihat, didengar, dan dilakukan, sehingga multimedia sangatlah efektif untuk menjadi alat (*tools*) yang lengkap dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Efektifitas multimedia dapat dilihat dalam beberapa kelebihan multimedia antara lain:

a. Penggunaan beberapa media dalam menyajikan informasi.
b. Kemampuan mengakses infomasi secara *up to date* dan memberikan informasi lebih dalam dan lebih banyak.
c. Bersifat multi-sensorik karena banyak merangsang indra, sehingga dapat mengarah ke perhatian dan tingkat retensi yang baik.
d. Menarik perhatian dan minat, karena merupakan gabuangan antara pandangan, suara dan gerakan.
e. Media alternatif dalam penyampaian pesan dengan diperkuat teks, suara, gambar, video, dan animasi.
f. Mengingkatkan kualitas penyampaian informasi.
g. Bersifat interaktif menciptakan hubungan dua arah diantara pengguna multimedia. [1]

2.2.1.2 Pemanfaatan Multimedia

Pemanfaatan multimedia dapat dilakukan dalam berbagai bidang, antara lain:

a. Kegiatan kerja
b. Cara belanja
c. Jual beli
d. Cara memperoleh informasi

e. Cara belajar

Multimedia juga memiliki peran penting dalam berbagai bidang seperti: ekonomi, pendidikan, teknologi informasi, dan bidang lainnya.

Pada bidang pendidikan khususnya dalam penyampaian bahan ajar secara interaktif dan dapat mempermudah pembelajaran karena didukung oleh berbagai aspek seperti suara/audio, video, animasi, teks, dan grafik. Pendidikan sangat membutuhkan teknologi multimedia. Peserta didik dapat langsung melihat dan mendengar tentang hal-hal yang dipelajarinya. Dalam aplikasi pembelajaran peserta didik dapat memilih materi atau subjek yang akan dipelajari. Di layar monitor akan muncul teks materi/subjek disertai gambar, suara, atau gambar hidup dari subjek yang dipelajari. Perhatian peserta didik akan lebih terpusat dan rasa ingin tahunya akan lebih tinggi untuk mempelajari hal-hal lain karena merasa tertarik akan mendia penyajiannya.

Proses belajar mengajar biasanya hanya menggunakan alat bantu papan tulis, *whiteboard*, buku-buku, diktat, dan lain-lain. Penggunaan alat bantu konvensional ini belum dapat mencapai tujuan secara optimal. Untuk meningkatkan kualitas hasil pembelajaran, diperlukan perangkat lunak aplikasi pendidikan dengan bantuan komputer berbasis multimedia yang lebih komunikatif dan interaktif. Hasil belajar pesertadidik dapat disimpan dalam basis data dan dapat diakses setiap saat bila diperlukan. [1]

2.2.1.3 Komponen Multimedia

Multimedia adalah penggunaan berbagai jenis media (teks, suara, grafik, animasi, dan video) untuk menyampaikan informasi, kemudian ditambahkan elemen atau komponen interaktif. Berikut ini penjelasan elemen atau komponen multimedia yaitu:

1. Teks

Teks adalah suatu kombinasi huruf yang membentuk satu kata atau kalimat yang menjelaskan suatu maksud atau materi pembelajaran yang dapat

dipahami oleh orang yang membacanya. Teks tidak dapat dipisahkan dalam penggunaan komputer. Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Multimedia menyajikan informasi kepada pengguna dengan cepat, karena tidak diperlukan mebaca secara rinci dan teliti. Teks adalah bentuk data multimedia yang paling mudah disimpan dan dikendailkan. Kebutuhan teks tergantung pada pengguna aplikasi multimedia. Teks digunakan untuk menjelaskan gambar. Penggunaan teks pada multimedia perlu memperhatikan penggunaan jenis huruf, ukuran huruf, dan *style* hurufnya.

2. Grafik

Grafik merupakan komponen penting dalam multimedia. Grafik berarti juga gambar (*image, picture,* atau *drawing*). Gambar merupakan sarana yang tepat untuk menyajikan informasi, apalagi pengguna sangat berorientasi pada gambar yang bentuknya visual. Manusia berorientasi pada visual, sehingga informasi yang menggunakan gambar, animasi, dan video lebih mudah dicerna dibandingkan dengan informasi dalam bentuk teks. Gambar bisa meringkas data yang kompleks dengan cara yang baru dan lebih berguna.

3. Video (Visual Gerak)

Video pada dasarnya adalah alat atau media yang dapat menunjukan simulasi benda nyata. Agnew dan Kellerman (1996) mendefinisikan video sebagai media digital yang menunjukan susunan atau urutan gambar-gambar bergerak dan dapat memberikan ilusi/fantasi. Video pada multimedia digunakan untuk menggambarkan suatu kegiatan atau aksi. Video menyediakan sumberdaya yang kaya dan hidup bagi aplikasi multimedia.

4. Animasi

Animasi adalah suatu tampilan yang menggabungkan antara media teks, grafik, dan suara dalam suatu aktivitas pergerakan. Neo & Neo (1997) mendefinisikan animasi sebagai satu teknologi yang dapat menjadikan gambar yang diam menjadi bergerak kelihatan seolah-olah gambar tersebut hidup, dapat bergerak, beraksi dan berkata. Dalam multimedia, animasi merupakan

penggunaan komputer untuk menciptakan gerak pada layer. Animasi digunakan untuk menjelaskan dan mensimulasikan susuatu yang sulit dilakukan dengan video.

5. Audio

Audio didefinisikan sebagai macam-macam bunyi dalam bentuk digital seperti suara, music, narasi, dan sebagainya yang bisa didengar untuk keperluan suara latar, penyampaian pesan duka, sedih, semangat dan macam-macam disesuaikan dengan situasi dan kondisi. Di sisi lain audio juga dapat meningkatkan daya ingat serta bisa membantu bagi pengguna yang memiliki kelemahan dalam penglihatan.

Penggunaan suara pada multimedia dapat berupa narasi, lagu, dan *sound effect.* Biasanya narasi ditampilkan bersama-sama dengan foto atau teks untuk lebih memperjelas informasi yang akan disampaikan. Jika personal komputer multimedia tanpa bunyi, maka bukan multimedia namanya melainkan hanya disebut unimedia

6. Interaktivitas

Elemen ini sangat penting dalam multimedia interaktif. Elemen lain seperti teks, suara, video, dan foto dapat disampaikan di media lain seperti TV dan VCD player, tetapi elemen interaktif hanya dapat ditampilkan di komputer. Elemen ini sangat memanfaatkan kemampuan komputer sepenuhnya. Aspek interaktif pada multimedia dapat berupa navigasi, simulasi, permainan dan latihan. Apabila dalam suatu aplikasi multimedia, pengguna multimedia diberikan suatu kemampuan untuk mengontrol elemen-elemen yang ada, maka multimedia itu disebut dengan *Interactive Multimedia.* [1]

2.2.2 Multimedia dalam Pendidikan

Istilah multimedia yang digunakan dalam pendidikan sekarang ini memberi gambaran terhadap suatu sistem komputer dimana semua media; teks, grafik, audio/suara, animasi dan video berada dalam satu model perangkat lunak

yang menjelaskan atau menggambarkan satu program pendididkan. Perkembangan program multimedia untuk keperluan pendidikan akhir-akhir ini sangat menggembirakan baik secara kuantitas maupun kualitas. Hal ini karena banyaknya pengembang yang ikut serta menganekaragamkan pengembangan program multimedia.

2.2.2.1 Karakteristik Multimedia untuk Keperluan Pendidikan

Penggunaan multimedia dalam pendidikan mempunyai beberapa keistimewaan yang tidak dimiliki oleh media lain. Diantara keistimewaan itu adalah:

1) Multimedia dalam pendidikan berbasis komputer.
2) Multimedia mengintegrasikan berbagai media (teks, gambar, suara, video dan animasi) dalam suatu program secara digital.
3) Multimedia memberikan proses interaktif dan memberikan kemudahan umpan balik.
4) Multimedia memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam menentukan materi pelajaran.
5) Multimedia memberikan kemudahan mengontrol yang sistematis dalam pembelajaran.

2.2.2.2 Computer Aided Learning (CAL) sebagai Penggunaan Komputer dalam Pendidikan

Proses belajar berbantukan komputer diantaranya menerapkan sistem *Computer Assisted Learning* (CAL). Criswell mendefinisikan CAL (*Computer Assisted Learning*) sebagai penggunaan komputer dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan melibatkan peserta didik secara aktif serta memberikan umpan balik. CAL, yaitu belajar dengan bantuan komputer melalui *computer-aided instruction, computer simlations,* dan sebagainya. CAL adalah teknik-teknik

yang melibatkan pendayagunaan komputer sebagai medium pembelajaran atau sebagai sumber belajar.

Tujuan CAL adalah untuk mengajar yaitu menyampaikan pembelajaran dengan menggunakan program komputer. Menurut Gagne dan Briggs komputer menjadi popular sebagai media proses belajar karena komputer memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh media pembelajaran lainnya. Diantara kelebihan tersebut adalah:

1. Hubungan Interaktif; komputer menyebabkan terwujudnya hubungan diantara rangsangan dengan jawaban.
2. Pengulangan; komputer memberi fasilitas bagi pengguna untuk mengulang apabila diperlukan.
3. Umpan Balik dan Penguatan; media komputer membantu peserta didik memperoleh umpan balik terhadap pelajaran secara leluasa dan bisa memacu motivasi peserta didik dengan penguatan positif yang diberi apabila peserta didik memberikan jawaban.

Penerapan CAL memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara individual sesuai dengan kebutuhan belajar yang diharapkannya.
2. Peserta didik dapat belajar sesuai gaya belajar atau tipe belajarnya sendiri, tanpa tergantung kepada pendidik seperti pembelajaran di kelas.
3. Peserta didik selain mendapatkan informasi dan pengetahuan, sekaligus juga mendapatkan hiburan karena penyajian melalui jaringan internet ini lebih interaktif dan menarik perhatian.
4. Sumber belajar yang tersedia banyak dan bervariasi.
5. Memberi kesempatan dan kebebasan kepada peserta didik untuk menggali kemampuannya.

Ada dua bentuk penggunaan CAL agar mampu memberikan kontribusi yang penting bagi pelaksanaan pendidikan dan memainkan peran penting dalam proses pembelajaran yaitu dalam bentuk pembelajaran dengan bantuan komputer, yaitu:

a. Tutor Pengganti (*Subtitute Tutor*)

Pada bentuk tutor pengganti ini peserta didik dapat berpartisipasi langsung dalam suatu dialog yang sedang berlangsung melalui terminal interaktif yang deprogram untuk mereaksi terhadap respons peserta didik terhadap pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan. Komputer ini kemudian dapat menyediakan informasi belajar tambahan sebagai pelengkap yang selanjutnya menghendaki adanya jawaban segera oleh peserta didik tersebut.

b. Laboratorium Simulasi (*Simulated Laboratory*)

Pada bentuk laboratorium simulasi ini menyediakan kemudahan bagi peserta didik yang hendak melaksanakan eksperimen berdasarkan model yang telah diprogramkan dalam komputer. Komputer lebih merupakan suatu sumber belajar bukan semata-mata suatu alat pembelajaran.

Memperkaya penyediaan materi pembelajaran berupa program *software* dalam bentuk audio visual, seperti *Compact Disk* (CD) baik yang dapat digunakan secara tersendiri atau sebagai pelengkap dari buku teks, seperti buku teks bahasa biasanya dilengkapi dengan CD yang berisi petunjuk, latihan, dan alat test. [1]

2.2.2.3 Model Simulasi/Demonstrasi

Metoda simulasi atau demonstrasi adalah satu model proses CAL. Metoda ini tidak asing lagi dalam dunia pendidikan sebab sudah lama digunakan dan selalu digunakan untuk menerangkan sesuatu konsep atau masalah yang sulit

dimengerti tanpa menggunakan alat peraga. Demonstrasi atau simulasi dapat menggunakan program komputer karena program komputer menyediakan kemudahan umpan balik terhadap berbagai kegiatan. Aplikasinya dalam pendidikan metoda demonstrasi atau simulasi amatlah penting sebab metoda ini merupakan perwujudan contoh yang seharusnya diikuti. Demonstrasi atau simulasi banyak digunakan dalam menerangkan konsep-konsep matematika, ekonomi, bahasa atau ilmu terapan lainnya.

Demonstrasi atau simulasi amat berguna dalam menerangkan hubungan yang rumit atau sulit tentang sesuatu konsep yang memerlukan masukan atau jawaban yang jelas. Sistem demonstrasi atau simulasi itu sendiri tidak menentukan tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik, walaupun ada jawaban namun belum tentu jawaban itu sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peserta didik. Peserta didik diharuskan untuk memasukan suatu topic yang akan menentukan aktivitas-aktivitas. Selanjutnya, sistem akan menentukan jawabannya berdasarkan masukan yang telah ditentukan oleh peserta didik. Perlu disadari pula bahwa demonstrasi atau simulasi hanya bisa memberikan model, gambaran atau mempertunjukkan suatu sistem dari beberapa pandangan yang berbeda terhadap beberapa aspek yang telah ditentukan dalam sistem.

Menurut Maddux et al. metoda simulasi atau demonstrasi memiliki beberapa kelebihan diantaranya: [1]

a. Membangkitkan proses belajar induktif.
b. Mewujudkan pengalaman dan keputusan yang nyata.
c. Memberikan pengetahuan dan pengalaman dengan menggunakan biaya yang murah.
d. Membiasakan peserta didik berfikir kritis dan kreatif.
e. Proses belajar dengan melibatkan peserta didik.

2.2.3 Multimedia Pembelajaran

Dalam multimedia pembelajaran, informasi disajikan dengan menggunakan dua atau lebih format, diantaranya berupa tulisan dan berupa gambar. Untuk membuat presentasi multimedia yang efektif, harus tahu kemampuan peserta didik dalam mengartikan dan mengintegrasikan kata-kata dan gambar-gambar. Tujuannya untuk mengkontribusikan teori multimedia pembelajaran.

Sebuah survei membuktikan bahwa seorang peserta didik dapat mengerti dengan baik sebuah materi jika disajikan dengan menggunakan teks yang singkat, padat, jelas, dan menggunakan animasi, dibandingkan dengan peserta didik yang belajar dari membaca sebuah teks biasa. Selain itu, peserta didik yang belajar dengan menggunakan animasi tidak akan mudah lupa mengenai materi yang dipelajarinya. [1]

2.2.3.1 Keunggulan Multimedia Pembelajaran

Fenrich menyipulkan keunggulan multimedia pembelajaran antara lain:

1. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan, kesiapan, dan keinginannya. Artinya pengguna sendirilah yang mengontrol proses pembelajarannya.
2. Peserta didik belajar dari tutor yang ‘sabar’ (seperti komputer) yang menyesuaikan diri dengan kemampuan peserta didik.
3. Peserta didik akan terdorong untuk mengejar pengetahuan dan memperoleh umpan balik yang seketika.
4. Peserta didik menghadapi suatu evaluasi yang obyektif melalui keikutsertaannya dalam latihan/tes yang disediakan.
5. Peserta didik menikmat privasi dimana tak perlu malu saat melakukan kesalahan.
6. Belajar saat kebutuhan muncul (*“just-in-time” learning*).

7. Belajar kapan saja sesuai kemauan tanpa terikat suatu waktu yang telah ditentukan.
8. Peserta didik mengenal perangkat teknologi informasi dan komunikasi.
9. Memberikan pengalaman baru dan menyenangkan baik bagi pendidik dan peserta didik.
10. Metode pembelajaran yang menyenangkan dapat menambah motivasi belajar anak lebih meningkat.
11. Mengejar ketertinggalan akan pengetahuan tentang ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pendidikan.
12. Mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. [1]

2.2.4 Matematika

Matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia; suatu cara menggunakan informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang menghitung, dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan.

Banyak ahli yang mengartikan pengertian matematika baik secara umum maupun secara khusus. Hudojo menyatakan bahwa: “matematika merupaka ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol itu tersusun secara hirarkis dan penalarannya dedukti, sehingga belajar matematika itu merupakan kegiatan mental yang tinggi.” Sedangkan James dalam kamus matematkanya menyatakan bahwa “Matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep berhubungan lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan goemetri. Matematika dikenal sebagai ilmu dedukatif, karena setiap metode yang digunakan dalam mencari kebenaran adalah dengan menggunakan metode deduktif, sedang dalam ilmu alam menggunakan metode induktif atau eksprimen.

Sebagai contoh, bila ingin membuktika bahwa jumlah besar sudut segitiga adalah 180°, maka harus menggunakan teorema sebelumnya atau dengan menggunakan postulat bahwa besar sudut setengah lingkaran atau sudut garis lurus adalah 180°. Jelasnya, jika ingin membuktikan teorema tiga, maka hanya dapat menggunakan teorema dua atau satu, dan seterusnya.

Walaupun, dalam matematika mencari kebenaran itu bisa dimulai dengan cara induktif, tapi seterusnya yang benar untuk semua keadaan harus bisa dibuktikan secara deduktif, karena dalam matematika sifat, teori/dalil belum dapat diterima kebenarannya sebelum dapat dibuktikan secara deduktif.

Matematika mempelajari tentang keteraturan, tentang struktur yang terorganisasikan, konsep-konsep matematika tersusun secara hirarkis, berstruktur dan sistematika, mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep paling kompleks. Dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abtraks, sehingga disebut objek mental, objek itu merupakan objek pikiran. Objek dasar itu meliputi: Simbol, merupakan suatu lambang dari suatu objek atau pernyataan. Konsep, merupakan suatu ide abstrak yang digunakan untuk menggolongkan sekumpulan objek.

Misalnya, segitiga merupakan nama suatu konsep abstrak. Dalam matematika terdapat suatu konsep yang penting yaitu “fungsi”, “variabel”, dan “konstanta”. Konsep berhubungan erat dengan definisi, definisi adalah ungkapan suatu konsep, dengan adanya definisi orang dapat membuat ilustrasi atau gambar atau lambang dari konsep yang dimaksud. Prinsip, merupakan objek matematika yang komplek. Prinsip dapat terdiri atas beberapa konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi/operasi, dengan kata lain prinsip adalah hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Prisip dapat berupa aksioma, teorema dan sifat. Operasi, merupakan pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar, dan pengerjaan matematika lainnya, seperti penjumlahan, perkalian, gabungan, irisan. Dalam matematika dikenal macam-macam operasi yaitu operasi unair, biner, dan terner tergantung dari banyaknya elemen yang dioperasikan.

Penjumlahan adalah operasi biner karena elemen yang dioperasikan ada dua, tetapi tambahan bilangan adalah merupakan operasi unair karena elemen yang dipoerasika hanya satu. Visi pendidikan matematika masa kini adalah penguasaan konsep dalam pembelajaran matematika yang digunakan untuk menyeklesaikan masalah-masalah. Sedangkan visi pendidikan matematika masa depan adalah memberikan peluang mengembangkan pola pikir, rasa percaya diri, keindahan, sikap objektif dan terbuka.

National Research Council dari Amerika Serikat telah menyatakan: "Mathematics is the key to opportunity." Matematika adalah kunci ke arah peluang-peluang keberhasilan. Bagi seorang siswa, keberhasilan mempelajarinya akan membuka pintu karir yang cemerlang. [2]

Pembelajaran matematika merupakan proses belajar-mengajar yang merupakan perpaduan antara dua aspek yang saling mempengaruhi, yaitu aspek belajar yang dilakukan oleh siswa sebagai peserta didik dan aspek mengajar yang dilakukan oleh guru sebagai pendidik. Proses belajar yang terjadi berorientasi pada apa yang harus dilakukan oleh siswa sebagai subjek yang berperan membangun pengetahuan, sedangkan proses mengajar beorientasi pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai fasilitator pembelajaran, sesuai dengan pendapat Depdiknas bahwa mengajar adalah menciptakan kondisi yang mampu merangsang siswa untuk belajar. Kedua aspek ini akan terjadi secara bersamaan dan berkolaborasi secara terpadu menjadi suatu kegiatan dalam proses interaksi antara guru dengan siswa, serta antara siswa dengan siswa disaat pembelajaran berlangsung. Dalam proses pembelajaran ini, baik guru maupun siswa bersama-sama memainkan perannya masing-masing untuk terwujudnya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Berkenaan dengan pembelajaran, Wragg memberikan batasan mengenai pembelajaran efektif yang dinyatakan dengan dua ciri, yaitu: 1. Suatu pembelajaran disebut efektif jika memudahkan siswa untuk mempelajari sesuatu yang bermanfaat seperti fakta, keterampilan, nilai, konsep, dan bagaimana hidup serasi dengan sesama, atau suatu hasil belajar yang diinginkan. 2. Suatu

pembelajaran disebut efektif apabila keterampilan yang didapat tersebut diakui oleh guru-guru, pelatih guru, pengawas atau penilik sekolah, tutor, dan guru pemandu pelajaran, bahkan jika memungkinkan siswa-siswa itu sendiri. Pembelajaran bukan hanya terbatas, pada kejadian yang dilakukan guru saja, melainkan mencakup semua kejadian maupun kegiatan yang mungkin mempunyai pengaruh. [3]

2.2.5 Mind Mapping

Mapping adalah teknik pemanfaatan keseluruhan otak dengan menggunakan citra visual dan prasarana grafis lainnya untuk membentuk kesan. Sebuah mapping adalah teknik grafis yang kuat yang memberikan kunci universal untuk membuka potensi otak. Penggunaan mapping ini menggunakan keterampilan kortikal – kata, gambar, nomor, logika, ritme, warna, dan ruang kesadaran – dalam satu cara unik yang kuat. Dengan demikian, hal itu dapat memberikan kebebasan kepada pesertra didik untuk menjelajahi luas tak terbatas dari otaknya. Mapping dapat diterapkan pada setiap aspek kehidupan dimana peningkatan belajar dan berfikir lebih jelas akan meningkatkan kinerja otak manusia.

Namun tak berarti bahwa mapping hanya cocok digunakan oleh peserta didik yang memiliki kecenderungan belajar visual saja. Sebab pada praktiknya proses belajar selalu melibatkan ketiga aspek, baik visual, auditori ataupun kinestetik. Hanya saja dengan mapping ide, gagasan, permasalahan, solusi atau apa pun yang terlintas dikepala dan membebani otak bahwa sadar yang selama ini sulit untuk direkam, maka dapat dengan mudah langsung dituliskan di atas selembar kertas. Dengan kata lain mapping adalah metode efektif untuk menuangkan semua gagasanyang ada di dalam pikiran. [4]

Secara keseluruhan *mapping* adalah:

1. Cara mencatat yang efektif, efesien, kreatif, menarik, mudah dan berdaya guna karena dilakukan dengan cara memetakan pikiran-pikiran kita.
2. Sistem berfikir yang terpancar (*radiant thinking*) sehingga dapat mengembangkan ide dan pemikiran ke segala arah, divergen, dan melihatnya secara utuh dalam berbagai sudut pandang.
3. Alat organisasional informasi yang bekerja sesuai dengan mekanisme kerja otak sehingga dapat memasukan dan mengeluarkan informasi dari dank e dalam otak dengan mudah.
4. Metode penulisan yang bekerja dengan menggunakan prinsip manajemen otak sehingga dapat membuka seluruh potensi dan kapasitas otak yang masih tersembunyi.

2.2.5.1 Sejarah Mind Mapping

Sejarah perkembangan *Mind Mapping* dikembangan dengan beberapa tokoh yang berperan pada masanya seperti:

1. Poephyry dari Tyre (234-305 M)
    a. Seorang filsuf Neoplatonist abad ke tiga.
    b. Berdasarkan pengelompokan data Aristoteles.
    c. Memodifikasi menjadi model mapping sederhana dengan bentuk jari lingkaran.
    d. Selama berabad-abad digunakan oleh banyak orang untuk menganalisis dan memberikan solusi atas berbagai macam permasalahan.
2. Ramon Llull (1235-1315 M)
    a. Seorang cendikiawan abad pertengahan Eropa.
    b. Mengembangkan konsep mapping berupa “Disc Lullian” dengan subjek berada di tengah lingkaran.

c. Disc Lullian mampu mengorganisasikan berbagai ide dalam bentuk grafis sehingga dapat melihat semua perspektif yang mungkin terjadi.

3. Allan M. Collins dan M. Ross Quillian (1950-an)
    a. Keduanya mengembangkan mapping untuk diterapkan di dunia pendidikan.
    b. Menggunakan diagram yang sistematis dengan kata kunci sebagai pusat tema yang di tempatkan di tengah-tengah.
    c. Atas konstribusinya tersebut keduanya dijuluki "Bapak Mind Map Modern".
4. Tony Buzan
    a. Memasuki 1960-an, seseorang yang banyak menulis tentang human brain bernama Tony Buzan mempelajari bahwa sebenarnya manusia dilahirkan dengan jutaan kali lebih canggih dari komputer. Tony Buzan mengaitkan peta konsep ala mapping dengan teori *radiant thinking* pada otak manusia.
    b. *Radiant thinking* merupakan cara berfikir yang sesuai dengan kerja sel otak yang saling terhubung satu sama lain. *Radiant thinking* adalah cara kerja otak dalam mengembangkan gaya belajar visual.

Berdasarkan penelitian para ilmuwan diketahui bahwa otak mengambil informasi campuran gambar, bunti, pikiran, aroma, perasaan, dan memisahkannya dalam bentuk linear. Ketika otak mengingat informasi, maka Tony Buzan melakukannya dalam bentuk gambar warna-warni, bunyi, symbol, dan emosi. Artinya, merekam informasi melalui symbol, gambar, warna, dan emosi, seperti cara otak memprosesnya.

Sedangkan mapping bekerja dengan memadukan dan mengembangkan potensi kerja dua belahan otak dalam proses belajar sehingga menjadi mudah untuk mengatur dan mengingat segala bentuk informasi, baik informasi yang didapat melalui tulisan maupun secara lisan.

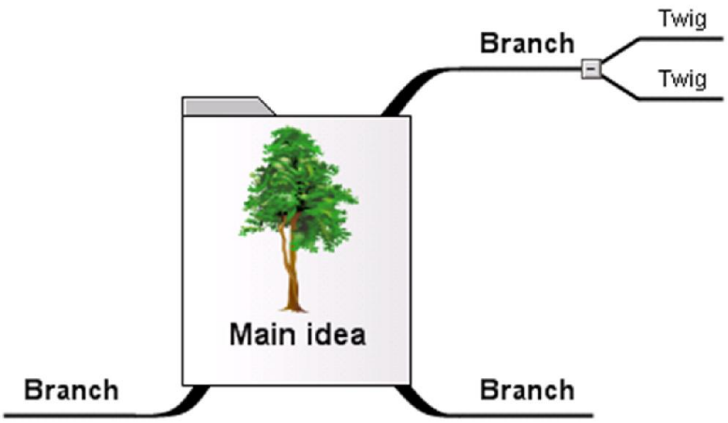
Saat ini mapping lebih aplikatif dan modern dan tidak hanya diterapkan di bangku sekolah saja tapi telah diterapkan di berbagai bidang seperti bisnis, keuangan, manajemen, riset, analisis, dan telah digunakan oleh para peserta didik, guru, ibu rumah tangga, karyawan, professional serta profesi lainnya. [4]

2.2.5.2 Struktur Mind Mapping

Semua *Mind Mapping* memiliki beberapa kesamaan. *Mind mappiing* memiliki struktur organisasi alam yang terpancar dari pusat dan penggunaan garis, simbol, kata-kata, warna dan gambar sesuai dengan yang sederhana, konsep ramah otak. *Mind Mapping* mengubah daftar panjang informasi monoton menjadi diagram warna-warni, mudah diingat dan sangat terorganisir yang bekerja sesuai dengan cara alami otak Anda melakukan sesuatu.

Salah satu cara sederhana untuk memahami *Mind Mapping* adalah dengan membandingkannya dengan peta kota. Pusat kota merupakan gagasan utama; jalan utama yang menuju dari pusat mewakili pikiran utama dalam proses pemikiran Anda; jalan atau cabang sekunder mewakili pikiran sekunder Anda, dan sebagainya. Gambar khusus atau bentuk dapat mewakili *landmark* yang menarik atau ide sangat relevan.

Mind Map adalah cermin eksternal berpikir cerah atau alami sendiri difasilitasi oleh proses grafis yang kuat, yang menyediakan kunci universal untuk membuka potensi dinamis otak. [5]



Gambar 2.3 Mind Mapping

Lima karakteristik penting dari Mind Mapping:

1. *Main Idea*, fokus subjek atau mengkristal dalam gambar pusat.
2. Tema utama memancar dari gambar pusat sebagai *'Branch'*.
3. *Branch* terdiri dari gambar kunci atau kata kunci yang ditarik atau dicetak pada baris yang terkait.
4. Topik kurang penting direpresentasikan sebagai '*Twig*' dari cabang yang bersangkutan.
5. Cabang-cabang membentuk struktur nodal terhubung.

2.2.5.3 Aturan Dalam Pembuatan Mind Mapping

Dalam pembuatan *Mind Mapping* tidaklah terlalu sulit untuk diaplikasikan oleh setiap orang, namun ada beberapa aturan dasar yang menjadi cirikhas dari *Mind Mapping* itu sendiri, yaitu: [4]

1. Kertas

Biasanya *Mind Mapping* digambarkan diatas kertas putih polos derorientasi *landscape,* namun dengan perkembangan zaman media untuk penerapan *Mindd Mapping* menjadi lebih luas, seperti pada buku bergaris, papan tulis, hingga media komputer dalam bentuk aplikasi.

2. Warna

Untuk menggambarkan sebuah *Mind Mapping* gunakanlah warna yang beraneka ragam sekitar 2-7 warna, dan setiap cabang berbeda warna.

3. Garis

Buatlah garis lengkung yang bentuknya mengecil dari pangkal (*central image*) menuju ujung.

4. Huruf

Pada cabang utama yang dimulai dari *central image* menggunakan huruf capital atau tebal, sedangkan pada cabang menggunakan huruf kecil. Posisi antara garis dan huruf pun disarankan sama panjang.

5. Keyword

Keyword merupakan kata yang mewakili pesan yang ingin disampaikan. Sebaiknya *keyword* jangan terlalu panjang sebab hal-hal yang penting saja yang harus dituliskan.

6. Key Image

Lain halnya dengan *key image* adalah kata bergambar yang mempermudah untuk mengingat.

7. Struktur

Prinsip mapping adalah *radiant thinking,* jadi tema besar di tengah kertas akan memancar (radiasi) melalui BOIs kesegala arah. Pada umumnya BOIs terdiri dari 2-7 garis dan dimulai dari kanan atas sesuai arah jarum jam.

2.2.6 Adobe Flash

Perangkat lunak Adobe Flash yang selanjutnya disebut Flash, dulunya bernama “Macromedia Flash”, merupakan *software* multimedia unggulan yang dulunya dikembangkan oleh Macromedia, tetapi sekarang dikembangkan dan

didistribusikan oleh Adobe System. Sejak tahun 1996, Flash menjadi metode popular untuk menambahkan animasi dan interaktif website. Flash biasanya digunakan untuk membuat animasi, hiburan dan berbagai komponen web, diintegrasikan dengan video dalam halaman web sehingga dapat menjadi aplikasi multimedia yang kaya (*Rich Internet Application).*

Flash tidak hanya digunakan untuk aplikasi Web, tetapi juga dapat dikembangkan untuk membangun aplikasi desktop karena aplikasi Flash selain dikompilasi menjadi format .swf, Flash juga dapat dikompilasi menjadi format .exe.

Flash dapat digunakan untuk memanipulasi vector dan citra *raster,* dan mendukung *bidirectional streaming* audio dan video. Flash juga berisi bahasa skrip yang diberinama "*ActionScript*". Beberapa produk *software, system* dan *device* dapat membuat dan menampilkan isi Flash. Flash dijalankan dengan Adobe Flash Player yang dapat ditanamkan pada browser, telepon seluler, atau software lain.

Format file Flash adalah SWF, biasanya disebut "ShockWave Flash" *movie.* "Flash Movie" atau "Flash Game", biasanya file berekstensi .swf dapat dijalankan melalui web, secara *standalone* pada Flash Player atau dijalankan di windows secara langsung dnegan membuatnya dalam format ekstensi .exe.

Sebelum tahun 2005, Flash dirilis oleh Macromedia. Flash 1.0 diluncurkan pada tahun 1996 setelah Macromedia membeli program animasi vector 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".

Berikut riwayat perkembangan "Adobe Flash":

1. FutureSplash Animator (10 April 1996)
2. Flash 1 (Desember `1996)
3. Flash 2 (Juni 1997)

4. Flash 3 (31 Mei 1996)
5. Flash 4 (15 Juni 1999)
6. Flash 5 (24 Agustus 2000) – ActionScript 1.0
7. Flash MX (versi 6) (15 MAret 2002)
8. Flash MX 2004 (versi 7) (9 September 2003) – ActionScript 2.0
9. Flash MX Professional 2004 (versi 7) (9 September 2003)
10. Flash Basic 8 (13 September 2005)
11. Flash Professional 8 (13 September 2005)
12. Flash Basic 9 & Flash Professional 9 (segera diluncurkan) – ActionScript 3.0 [6]

2.2.7 Action Script 2.0

Salah satu kelebihan *Adobe* dibanding perangkat lunak animasi yang lain yaitu adanya *ActionScript. ActionScript* adalah bahasa pemrograman *Adobe Flash* yang digunakan untuk membuat animasi atau interaksi. *ActionScript* mengizinkan untuk membuat intruksi berorientasi *action* (lakukan perintah) dan instruksi berorientasi *logic* (analisis masalah sebelum melakukan perintah).

Action Script 2.0 dirancang untuk memudahkan *programmer* untuk membuat aplikasi berbasis flash, keuntungannya antara lain adalah untuk sistem navigasi pada suatu situs atau presentasi, menghemat ukuran *file*, membuat hal-hal yang bersifat interaktif.

Sama dengan bahasa pemrograman yang lain, *ActionScript* 2.0 berisi banyak elemen yang berbeda serta strukturnya sendiri. Perangkaiannya harus dengan benar agar *ActionScript* dapat menjalankan dokumen sesuai dengan keinginan. Jika tidak merangkai semuanya dengan benar, maka hasil yang didapatkan akan berbeda atau *file flash* tidak akan bekerja sama sekali. *ActionScript* 2.0 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 CS 6* ada empat yaitu:

a. Mouse event

Event yang berkaitan dngan penggunaan mouse.

b. Keyboard Event

Kejadian pada saat menekan tombol keyboard.

c. Frame Event

Event yang diletakkan 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 (“ ”).

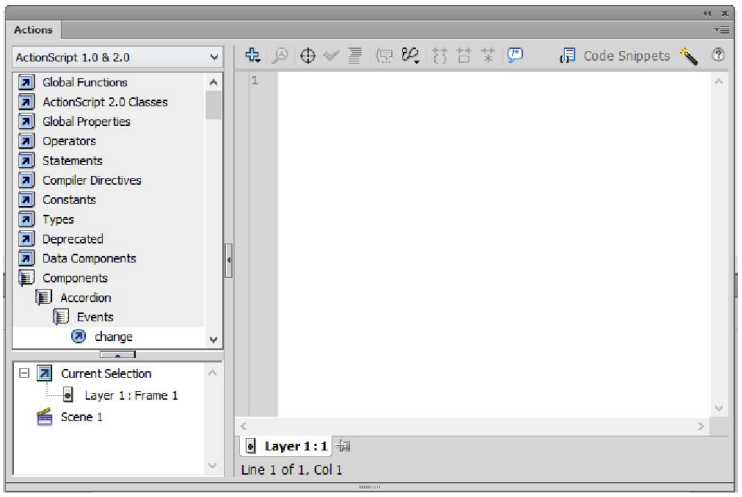
3) *Action*

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.*

ActionScript diketikkan pada *panel actions* yang tersedia pada software. *ActionScript* hanya dapat dituliskan pada objek yang bertipe *Movie Clip*,

keyframe, *Button*, dan *objek components*. *ActionScript* tidak dapat digunakan pada objek tulisan atau gambar lain yang bukan bertipe *Movie Clip*. Jadi bila ingin menggunakan *ActionScript* pada suatu objek, objek tersebut harus diubah menjadi *Movie Clip* terebih dahulu. Untuk membuka *Panel Actions*, klik tulisan *Action* yang ada pada jendela panel. Berikut tampilan dari panel *ActionScript* pada *Adobe Flash* yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. [7]



Gambar 2.4 Planel Action

2.2.8 Diagram Aliran Data (DFD – *Data Flow Diagram*)

Data Flow Diagra (DFD) memperlihatkan gambaran tentang masukan-proses-keluaran dari suatu sistem/perangkat lunak. Yaitu, objek-objek data mengalir ke dalam perangkat lunak, kemudian objek-objek data itu akan ditransformasi oleh elemen-elemen pemrosesan, dan objek-objek data hasilnya akan mengalir keluar dari sistem/perangkat lunak. Objek-objek data dalam dalam penggambaran DFD, biasanya direpresentasikan menggunakan tanda panah berlabel, dan transformasi-transformasi biasanya direpresentasikan menggunakan lingkaran-lingkaran (sering juga disebut sebagai gelembung). DFD pada dasarnya digambarkan dalam bentuk hierarki. Yaitu, DFD yang pertama (sering dinamakan sebagai DFD peringkat 0 atau diagram konteks) menggambarkan sistem secara keseluruhan. DFD pada tingkat berikutnya sesungguhnya merupakan penghalusan

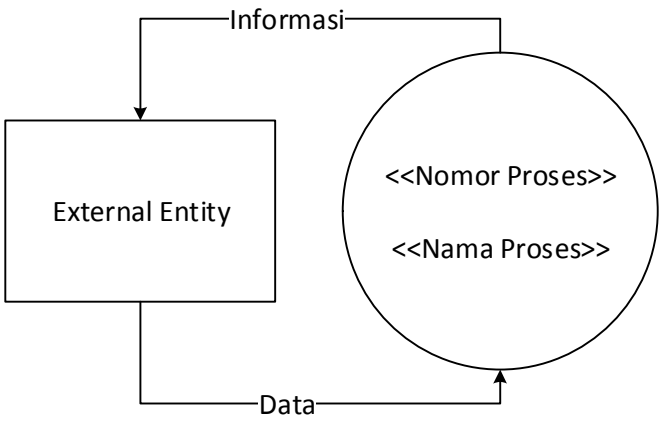
dari diagram konteks, memberikan gambaran yang semakin rinci dari diagram konteks, dan hal ini akan berlanjut ke peringkat-peringkat selanjutnya.

DFD pada dasarnya memungkinkan kita untuk mengembangkan model-model dari suatu ranah informasi dan ranah fungsional. Saat DFD diperhalus ke dalam peringkat rincian yang lebih besar. kita pada dasarnya dapat melakukan suatu dekomposisi fungsional implisit dari sistem/perangkat lunak yang akan dikembangkan.

Suatu panduan sederhana seringkali dapat membantu saat kita melakukan penghalusan-penghalusan DFD. Panduan-panduan itu adalah:

1) DFD peringkat 0 (diagram konteks) semestinya memperlihatkan sistem/perangkat lunak sebagai suatu gelembung tunggal.
2) Masukan (*input*) dan keluaran (*output*) utama seharusnya ditentukan secara hati-hati.
3) Penghalusan (*refinement*) seharusnya dimulai dengan memisahkan proses-proses kandidat, objek-objek data, dan tempat penyimpanan data yang akan direpresentasikan pada peringkat berikutnya.
4) Semua tanda panah dan gelembung seharusnya diberi label yang bermakna.
5) Keberlanjutan aliran informasi harus dipelihara dari peringkat DFD yang lebih rendah ke peringkat DFD yang lebih tinggi.
6) Setiap gelembung seharusnya diperhalus lebih lanjut.

Penghalusan DFD berlanjut sampai masing-masing gelembung melakukan sebuah fungsi sederhana. Yaitu, hingga proses yang diperlihatkan oleh gelembung-gelembung melakukan fungsi yang dapat dengan mudah diimplementasikan sebagai sebuah (atau lebih) komponen program. [8] Bentuk dasar dari suatu DFD dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.5 Model Aliran Informasi DFD

Keterangan dari model aliran informasi DFD diatas adalah:

1. *External Entity*, merupakan pengguna yang berhubungan langsung dengan sistem/perangkat lunak.
2. Nomor Proses, merupakan penomoran yang menandakan nomor proses dan peringkat DFD yang dirancang.
3. Nama Proses, merupakan nama dari proses yang berlangsung.
4. Informasi, merupakan aliran data dari proses menuju ke entitas eksternal/pengguna.
5. Data, merupakan aliran data dari entitas eksternal/pengguna menuju ke proses.

2.2.9 Uji Normalitas

Pengujian normalitas adalah pengujian tentang kenormalan distribusi data. Uji ini merupakan pengujian yang paling banyak dilakukan untuk analisis statistik parametrik. Karena data yang berdistribusi normal merupakan syarat dilakukannya tes parametrik. Sedangkan untuk data yang tidak mempunyai distribusi normal, maka analisisnya menggunakan tes non parametric.

Data yang mempunyai distribusi yang normal berarti mempunyai sebaran yang normal pula. Dengan profit data semacam ini maka data tersebut dianggap bisa mewakili populasi. Normal disini dalam arti mempunyai distribusi data normal. Normal atau tidaknya berdasarkan patokan distribusi normal dari data dengan mean dan standar deviasi yang sama. Jadi uji normalitas pada dasarnya melakukan perbandingan antara data yang kita miliki dengan data berdistribusi normal yang memiliki mean dan standar deviasi yang sama dengan data kita.

Untuk mengetahui bentuk distribusi data dapat digunakan grafik distribusi dan analisis statistik. Penggunaan grafik distribusi merupakan cara yang paling gampang dan sederhana. Cara ini dilakukan karena bentuk data yang terdistribusi secara normal akan mengikuti pola distribusi normal di mana bentuk grafiknya mengikuti bentuk lonceng (atau bentuk gunung). Sedangkan analisis statistik menggunakan analisis keruncingan dan kemencengan kurva dengan menggunakan indikator keruncingan dan kemencengan.

Menurut Sudjana (1996: 466), uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji Liliefors (Lo) dilakukan dengan langkah-langkah berikut. Diawali dengan penentuan taraf sigifikansi, yaitu pada taraf signifikasi 5% (0,05) dengan hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut: [9]

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian:

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ terima H_0, dan

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ tolak H_0

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas adalah:

1. Data pengamatan $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$ dijadikan bilangan baku $z_1, z_2, z_3, \ldots, z_n$ dengan menggunakan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Rumus 2. 1 Menentukan Zi

(dengan $\bar{x}$ dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku)

2. Untuk setiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
3. Selanjutnya dihitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \ldots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i. Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$ maka:

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z_2, \ldots, z_{n\ yang \leq z_i}}{n}$$

Rumus 2. 2 Proporsi Zi

4. Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya.
5. Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, misal harga tersebut L_0.

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol (H_0), dilakukan dengan cara membandigkan L_0 ini dengan nilai kritis L yang terdapat dalam tabel 2.2 untuk taraf nyata yang dipilih. Kriterianya adalah tolak hipotesis nol bahwa populasi terdistribusi normal jika L_0 yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar. Dalam hal lainnya hipotesis nol diterma.

Tabel 2.2 Liliefors (L)

Nilai Kritis L Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel (n)	Taraf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
> 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung, Tarsito, 1989.

2.2.10 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji perbedan antara dua atau lebih populasi. Semua karakteristik populasi dapat bervariasi antara satu populasi dengan yang lain. Dua di antaranya adalah mean dan varian (selain itu masih ada bentuk distribusi, median, modus, range, dll).

Penelitian yang selama ini baru menggunakan mean sebagai tolak ukur perbedaan antara dua populasi. Para peneliti belum ada yang melakukan pengujian atau membuat hipotesis terkait dengan kondisi varian diantara dua kelompok. Padahal ini memungkinkan dan bisa menjadi kajian yang menarik. Misalnya saja sangat memungkinkan suatu treatmen tidak hanya mengakibatkan perbedaan mean tapi juga perbedaan varian. Jadi misalnya, metode pengajaran tertentu itu cocok untuk anak-anak dengan kesiapan belajar yang tinggi tapi akan menghambat mereka yang kesiapan belajarnya rendah. Ketika diberikan pada kelas yang mencakup kedua golongan ini, maka siswa yang memiliki kesiapan

belajar tinggi akan terbantu sehingga skornya akan tinggi, sementara yang kesiapan belajarnya rendah akan terhambat, sehingga skornya rendah. Nah karena yang satu mengalami peningkatan skor sementara yang lain penurunan, ini berarti variasi dalam kelompok itu makin lebar. Sehingga variansinya akan membesar.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians skor yang diukur pada kedua sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Populasi-populasi dengan varians yang sama besar dinamakan populasi dengan varians yang homogen, sedangkan populasi-populasi dengan varians yang tidak sama besar dinamakan populasi dengan varians yang heterogen.

Faktor-faktor yang menyebabkan sampel atau populasi tidak homogen adalah proses sampling yang salah, penyebaran yang kurang baik, bahan yang sulit untuk homogen, atau alat untuk uji homogenitas rusak. Apabila sampel uji tidak homogen maka sampel tidak bisa digunakan dan perlu dievaluasi kembali mulai dari proses sampling sampai penyebaran bahkan bila memungkinkan harus diulangi sehingga mendapatkan sampel uji yang homogen.

Untuk melakukan uji homogenitas data pada kali ini menggunakan uji Harley Pearson. Uji ini digunakan untuk menguji ukuran dengan cuplikan yang sama (n yang sama) untuk tiap kelompok, misalkan kita mempunyai dua populasi normal dengan varians σ_1^2 dan σ_2^2, akan diuji mengenai uji dua pihak untuk pasangan hipotesis nol H_0 dan tandingannya H_1: [9]

$$\begin{cases} H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma \end{cases}$$

Berdasarkan sampel acak yang masing-masing secara independen diambil dari populasi tersebut. Jika sampel dari populasi kesatu berukuran n_1 dengan varians s_1^2 dan sampel dari populasi kedua berukuran n_2 dengan varians s_2^2 maka untuk menguji hipotesis di atas digunakan statistik

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Rumus 2. 3 Uji Statistik F1

Kriteria pengujian adalah:

diterima hipotesis H_0 jika

$$F_{(1-\alpha)(n_1-1)} < F < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$$

untuk taraf nyata α, dimana $F_{\beta(m,n)}$ didapat dari daftar distribusi F dengan peluang β, dk pembilang = m dan dk penyebut = n. Dalam hal lainnya H_0 ditolak.

Statistik lain yang digunakan untuk menguji hipotesis H_0 adalah

$$F=\frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Rumus 2. 4 Uji Statistik F2

Prosedur pengujian hipotesis:

1) Menentukan formulasi hipotesis

$$\begin{cases} H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma \end{cases}$$

2) Menentukan taraf nyata (α) dan F_{tabel}

F_{tabel} ditentukan dengan α , derajat bebas pembilang $(n_1 - 1)$, dan derajat penyebut $(n_2 - 1)$ dengan rumus

$$F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$$

Rumus 2. 5 F Tabel

3) Menentukan kriteria pengujian:

H_o diterima jika $F_{(1-\alpha)(n_1-1)} < F < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$

H_o ditolak jika

$$F_{(1-\alpha)(n_1-1)} \leq F = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$$

Atau

$$F_{(1-\alpha)(n_1-1)} \geq F = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$$

4) Menentukan uji statistic

   Uji statistik dapat menggunakan rumus uji statistik F1 atau F2.

5) Menarik kesimpulan

2.2.11 Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai suatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Jika asumsi atau dugaan itu dikhususkan mengenai populasi, umumnya mengenai nilai-nilai parameter populasi, maka hipotesis itu disebut hipotesis statistik.

Setiap hipotesis bisa dinyatakan benar atau tidak benar dan karenanya perlu diadakan penelitian sebelum hipotesis itu diterima atau ditolak. Langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis dinamakan pengujian hipotesis. [9]

Adapun langkah-langkah untuk melakukan pengujian Hipotesis adalah:

1) Merumuskan Hipotesis (H_0 dan H_A)
2) Menentukan nilai Kritis (α; df)
3) Menentukan nilai hitung (nilai statistik)

$$S_{\bar{x}_1-\bar{x}_2} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}$$

Rumus 2. 6 Uji Statistik S

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}}$$

Rumus 2. 7 Uji Statistik t

4) Pengambilan keputusan
5) Membuat kesimpulan