

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

Tinjauan pustaka digunakan sebagai bahan perbandingan terhadap penelitian yang ada, baik mengenai kelebihan atau kekurangan yang ada sebelumnya. Rumusan dan tinjauan pustaka sepenuhnya digali dari bahan yang tertulis oleh para ahli dibidangnya yang berhubungan dengan penelitian. Beberapa penelitian yang sudah teruji kesahihannya diantaranya meliputi :

1. Penelitian Yanto mahasiswa Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang, dengan judul skripsi “Efektifitas Penggunaan Media Pembelajaran Visual Berbasis Macromedia *Flash* Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Cahaya Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Sulung”. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil belajar fisika pada materi pokok cahaya dengan menggunakan media pembelajaran visual berbasis *macromedia flash* lebih baik daripada dengan metode konvensional.²
2. Penelitian Kristiningrum mahasiswa Universitas Negeri Semarang, dengan judul skripsi “Pengembangan Multimedia

² Yanto, “Efektifitas Penggunaan Media Pembelajaran Visual Berbasis Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Cahaya Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Sulung”, *skripsi* Semarang : Program Studi Fisika Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang, 2011)

Pembelajaran Interaktif (MPI) Dengan *Macromedia Authorware 7.0* Pada Materi Fisika Sekolah Menengah Atas (SMA) Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus". Penelitian ini bertujuan mengembangkan multimedia interaktif dengan pembuatan program pembelajaran fisika pokok bahasan kinematika gerak lurus dalam bentuk CD pembelajaran menggunakan software *macromedia authorware 7.0*. Program dinilai dengan metode checklist oleh peneliti kemudian diujicobakan pada siswa atau responden untuk mengetahui tingkat kelayakan media atau program berdasarkan kriteria atau indikator yang telah ditentukan. Hasilnya diolah secara deskriptif presentatif. Hasil checklist menunjukkan program pembelajaran ini termasuk dalam kategori baik (83,33 %) sedangkan respon siswa atau responden menyatakan program yang dikembangkan ini juga termasuk dalam kategori baik (76,33%). Untuk kriteria pendidikan termasuk dalam kategori baik (77,5%), kriteria tampilan program dalam kategori cukup baik (74,23%) dan kriteria kualitas teknisnya termasuk dalam kategori baik (79,25%). Tampilan CD pembelajaran ini perlu disempurnakan lagi dengan penambahan animasi, video, dan suara bila perlu dilakukan proses dubbing dengan kualitas suara yang baik. Sebagai tindak lanjut penelitian ini, perlu dilakukan uji coba untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap CD pembelajaran yang dibuat, juga pengembangan metode pembelajaran oleh guru dan praktisi

komputer untuk menghasilkan model pembelajaran yang lebih baik lagi.³

3. Penelitian Yekti Dwi Anggraeni mahasiswa Universitas Negeri Semarang, dengan judul skripsi “Pengembangan Labware (*laboratorium courseware*) Dengan Memanfaatkan *Microcomputer Based Laboratory* (MBL) Dan *Macromedia Authorware 7.0* Pada Praktikum Penyearah Setengah Gelombang”. MBL adalah suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) yang dihubungkan langsung dengan sensor sebagai komponen alat ukur dan perangkat lunak (*software*) sebagai perekam data pengukuran. Perangkat lunak (*software*) yang tersedia dalam komputer memudahkan dalam proses olah data maupun perekaman data didalam sebuah praktikum. Labware ini didesain dengan menggunakan *macromedia authorware 7.0* yang dapat mengintegrasikan beberapa media, seperti video, animasi, gambar dan suara. Untuk mengukur baik tidaknya labware tersebut digunakan metode checklist dan angket. Pengambilan data dilakukan kepada mahasiswa program studi pendidikan fisika 4B sebanyak 25 orang. Hasil penelitian menunjukkan labware yang dihasilkan dalam penelitian ini termasuk dalam kriteria

³ Kristiningrum, “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif (MPI) Dengan Macromedia Authorware 7.0 Pada Materi Fisika Sekolah Menengah Atas (SMA) Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus”, *skripsi* (Semarang : Program Pendidikan Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang, 2007).

baik (78%). Untuk kriteria pendidikan (77%), kualitas tampilan program (77%), kualitas pemahaman materi pada labware (80%). Masih terdapat beberapa menu yang belum terpenuhi diantaranya contoh soal dan fasilitas-fasilitas tabel fisika.⁴

B. Kerangka Teoritik

1. Belajar

Belajar adalah kebutuhan mutlak bagi semua orang, karena dengan belajar orang dapat mengetahui segala sesuatu dari materi terkecil (atom) sampai benda yang tampak langsung oleh mata. Dalam kitab sarah ta'limul muta'alim juga disebutkan tentang pentingnya menuntut ilmu, dari syekh imam besar najmuddin umar bin muhammad an nasafi, beliau berkata:

وَلِي فِي طَلَابِ الْفَضْلِ وَالْعِلْمِ وَالتَّقَىٰ عَنِ غِنَاءِ الْعَانِيَاتِ وَعَرَفَهُ

“Bagiku tetap mengutamakan menuntut keutamaan, ilmu dan takwa; maka aku tak membutuhkan kesenangan lagu-lagu biduanita dan keindahannya.”⁵

⁴ Yekti Dwi Anggraeni, “Pengembangan Labware (Laboratorium Courseware) Dengan Memanfaatkan Microcomputer Based Laboratory (MBL) dan Macromedia Authorware 7.0 Pada Praktikum Penyearah Setengah Gelombang”, *Skripsi* (Semarang : Program Pendidikan Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang, 2006)

⁵ Syekh Ibrahim Bin Ismail, *Petunjuk menjadi cendikiawan muslim terjemahan dari kitab sarah ta'limul muta'alim, hal.94*

a. Pengertian Belajar

Belajar adalah kegiatan yang dilakukan seseorang agar memiliki kompetensi berupa keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan. Belajar juga dapat dipandang sebagai sebuah proses elaborasi dalam upaya pencarian makna yang dilakukan oleh individu. Proses belajar pada dasarnya dilakukan untuk meningkatkan kemampuan atau kompetensi profesional.⁶

Nabi SAW bersabda :

حدثن سعيد بن عفير قال حدثنا ابن وهب عن يونس عن ابن سيبه قال قال حميد بن عبدالرحمن سمعت معاوية خطيبا يقول سمعت النبي صلى الله عليه وسلم : من یرد الله به خیرا یفهمه فی الدین وانما العلم بالتعلم (رواه Said ibnu 'Ufair berkata : bercerita

kepada kami Ibnu Wahab dari Yunus Ibnu Syihab berkata : Khumaid bin Abdurrahman berkata : saya mendengar Muawiyah ketika berkhotbah berkata : telah bersabda Rasulullah SAW ; barang siapa dikehendaki baik oleh Allah maka ia akan dikaruniai kefahaman agama, dan sesungguhnya ilmu pengetahuan itu hanya diperoleh dengan belajar.”(Riwayat Bukhori)

⁶ Benny A Pribadi, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, (Jakarta : Dian Rakyat, 2009), hlm.6

⁷ Al Imam Abu Abdullah Muhammad, *Shahih Al-Bukhori*, (Semarang Thoha Putra,t.th), hlm. 26

Untuk mengenal lebih lanjut masalah belajar, lebih dahulu akan dikemukakan pendapat para ahli pendidikan tentang pengertian belajar sebagai berikut :

1) Nana Sudjana

Belajar bukan menghafal dan bukan pula mengingat, belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.⁸

2) Howard Lc. Kingsleny

Belajar sebagai *learning is the process by which behaviour (in the broader sense) is originated or changed through practice or training* (belajar adalah proses ketika tingkah laku (dalam arti luas) ditimbulkan atau diubah melalui praktik atau latihan).⁹

3) Mustofa Fahmi

التَّعَلُّمُ عِبَارَةٌ عَنْ أَى تَغْيِيرٍ فِي السُّلُوكِ نَاتِجٍ عَنْ اسْتِنَارَةٍ¹⁰

Dinamakan belajar dikarenakan adanya perubahan tindakan atau penyesuaian tingkah laku melalui pengetahuan dan latihan.

⁸ Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta : Balai Pustaka, 2003), hlm. 269

⁹ Baharuddin, *Psikologi Pendidikan Refleksi Teoritis terhadap Fenomena*, (Jogjakarta : Ar-Ruzz Media, 2010). Cet.2. hlm.163

¹⁰Mustafa Fahmi, *Saikuljiyyah at Ta'allum*, (Mesir: Maktabah Mesir, t.th.), hlm. 23.

4) James O. Wittaker

Belajar sebagai proses ketika tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman. (*Learning may be defined as the process by which behaviour originates or is altered through training or experience*).

Berdasarkan beberapa pendapat para tokoh pendidikan di atas, secara umum dapat disimpulkan bahwa pengertian belajar adalah suatu proses yang menyebabkan adanya perubahan tingkah laku pada diri seseorang secara keseluruhan yang mencakup peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap kebiasaan, pemahaman, keterampilan, daya pikir dan kemampuan lain menuju ke arah yang lebih baik.

Belajar dapat membawa perubahan bagi si pelaku, baik perubahan pengetahuan, sikap, maupun ketrampilan. Perubahan hasil belajar tersebut, membantu orang untuk dapat memecahkan permasalahan dalam hidupnya serta dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Perubahan-perubahan hasil belajar tersebut dapat berubah ke arah yang positif.¹¹

¹¹Baharuddin. *Pendidikan dan Psikologi Perkembangan*, (Jogjakarta :Ar-Ruzz Media,2010), hlm.162

b. Prinsip Belajar

Prinsip belajar mencakup tiga hal:¹²

- 1) Prinsip belajar adalah perubahan perilaku dari hasil belajar yang memiliki ciri ciri :
 - a) Sebagai hasil tindakan rasional instrumental yaitu perubahan yang disadari.
 - b) Kontinu atau berkesinambungan dengan perilaku lainnya.
 - c) Fungsional atau bermanfaat sebagai bekal hidup.
 - d) Positif atau berakumulasi.
 - e) Aktif sebagai usaha yang di rencanakan dan di lakukan.
 - f) Permanen atau tetap.
 - g) Bertujuan dan terarah.
 - h) Mecakup keseluruhan potensi kemanusiaan.
- 2) Belajar merupakan proses, belajar terjadi karena didorong kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai. Belajar sebagai Proses adalah proses sistemik yang dinamis, konstruktif, dan organik.
- 3) Belajar merupakan bentuk pengalaman, dan pada dasarnya merupakan hasil dari interaksi antara peserta didik dan lingkungan.

¹² Agus Suprijono, *Cooperative Learning (Teori & Aplikasi PAIKEM)*, (Yogyakarta :Pustaka Belajar, 2009),hlm. 4-5.

c. Tujuan Belajar

Tujuan belajar yang eksplisit diusahakan untuk dicapai dengan tindakan instruksional, lazim dinamakan *instructional effects*, yang biasa berbentuk pengetahuan dan keterampilan. Sementara, tujuan belajar sebagai hasil yang menyertai tujuan belajar instruksional lazim disebut *nurturant effects*. Bentuknya berupa, kemampuan berpikir kritis dan kreatif, sikap terbuka dan demokratis, menerima orang lain, dan sebagainya.¹³

Adapun tujuan belajar (menuntut ilmu) dalam kitab Taklim Muta'alim yaitu

وينبغي ان ينوي المتعلم بطلب العلم رضا الله تعالى والدار الاخرة وازلة
الجهل عن نفسه وعن سائر الجهال واحياء الدين وابقاء الاسلام فان
ابقاء الاسلام با لعلم¹⁴

“Sebaiknya niat orang belajar adalah mencari Ridho Allah dan untuk kehidupan kahirat., menghilangkan kebodohan dirinya, menghidupkan agama dan menetapkan islam. Sesungguhnya tetapnya islam itu dengan ilmu”

Dalam kitab Taklim Muta'lim diatas dijelaskan bahwa tujuan menuntut ilmu adalah mencari ridho Allah, menghilangkan kebodohan pada dirinya dan untuk menghidupkan (menegakkan) agama islam.

¹³ Agus Suprijono, *Cooperative Learning (Teori & Aplikasi PAIKEM)*, hlm. 5

¹⁴ Assyaikh Azzarnudji. Syarah Taklimul Muta'alim. (Semarang : Al Alawiyah, tth), hlm. 10.

Menurut Robert M. Gagne, ada lima kemampuan hasil belajar. Yaitu:¹⁵

- 1) Keterampilan intelektual (yang merupakan hasil belajar yang terpenting dari sistem lingkungan skolastik).
- 2) Strategi kognitif, mengatur “cara belajar” dan berpikir seseorang dalam arti seluas-luasnya, termasuk kemampuan memecahkan masalah.
- 3) Informasi verbal, pengetahuan dalam arti informasi dan fakta. Kemampuan ini umumnya dikenal dan tidak jarang.
- 4) Keterampilan motorik yang diperoleh disekolah, antara lain keterampilan menulis, mengetik, menggunakan jangka, dan sebagainya.
- 5) Sikap dan nilai berhubungan dengan arah serta intensitas emosional yang dimiliki seseorang, sebagaimana dapat disimpulkan dari kecenderungannya bertingkah laku terhadap orang, barang, atau kejadian.

d. Pembelajaran

Pembelajaran adalah suatu proses yang sengaja dirancang untuk menciptakan terjadinya aktifitas belajar dalam diri individu. Dengan kata lain, pembelajaran merupakan suatu hal yang bersifat eksternal dan sengaja

¹⁵ Hasibuan, *Proses Belajar Mengajar* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009) hal. 5

dirancang untuk mendukung terjadinya proses belajar internal dalam diri individu.¹⁶

2. Media Pembelajaran Interaktif

a. Pengertian

Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan (Bovee, 1997). Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media.

Penjelasan tentang media dari sisi keislaman berdasarkan Al Quran, surah Al-‘Alaq ayat 4-5.

الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۖ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٤﴾

“yang mengajar dengan pena, mengajar manusia apa yang belum diketahui(nya).”

Kedua ayat diatas dapat berarti”Dia (Allah) mengajarkan dengan pena (tulisan) (hal-hal yang telah diketahui manusia sebelumnya) dan Dia mengajarkan manusia (tanpa pena) apa yang belum diketahui sebelumnya. Kita dapat menyatakan bahwa kedua ayat diatas menjelaskan dua cara yang ditempuh Allah SWT dalam mengajar manusia. Pertama melalui pena (tulisan) yang harus dibaca oleh manusia dan yang kedua melalui

¹⁶ Benny A Pribadi, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, hlm.10

pengajaran secara langsung tanpa alat. Cara yang kedua ini dikenal dengan istilah (علم لدنِّي) ‘ilm Ladunniy.¹⁷

Menurut Vaughan (2004), multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan computer atau dimanipulasi secara digital dan dapat disampaikan atau dikontrol secara interaktif. Ada tiga jenis multimedia, yaitu:

1) Multimedia interaktif

Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan dikirim atau ditampilkan

2) Multimedia hiperaktif

Multimedia jenis ini mempunyai suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan (link) yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada.

3) Multimedia linear

Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir.¹⁸

¹⁷ Shihab, M.Quraish, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta:Lentera Hati,2010), hlm. 463-464

¹⁸Iwan Binanto, *Multimedia Digital Dasar Teori + Pengembangannya*, (Yogyakarta:Andi, 2010), hlm.2

b. Model Media Pembelajaran

Menurut simon (dalam wankat dan oreovocz, 1995) terdapat tiga model penyampaian materi pembelajaran berbasis komputer, yaitu sebagai berikut :¹⁹

1) Latihan dan Praktik

Dalam model pembelajaran berbasis komputer ini siswa diberikan pertanyaan-pertanyaan atau masalah untuk dipecahkan, kemudian komputer akan memberi respon (umpan balik) atas jawaban yang diberikan siswa. Model ini hampir sama dengan pekerjaan rumah yang diberikan kepada siswa, kemudian guru memberikan umpan balik. Namun dalam pembelajaran berbasis komputer, balikan akan diberikan segera pada masing-masing siswa sehingga mengetahui dimana letak kesalahannya.

2) Tutorial

Model pembelajaran berbasis komputer ini menyediakan rancangan pembelajaran yang kompleks yang berisi materi pembelajaran, latihan yang disertai umpan balik.

¹⁹ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, (Jakarta : Bumi Aksara 2011), hlm. 208-210

3) Simulasi

Model pembelajaran berbasis komputer ini menyediakan pembelajaran dengan sistem simulasi yang berhubungan dengan materi yang dibahas.

c. Fungsi dan peranan media pembelajaran²⁰

1) Menangkap suatu objek atau peristiwa-peristiwa tertentu

Peristiwa-peristiwa penting atau objek yang langka dapat diabadikan dengan foto film atau direkam melalui video atau audio kemudian peristiwa itu dapat disimpan dan dapat digunakan manakala diperlukan.

Guru dapat menjelaskan terjadinya proses gerhana matahari yang langka melalui hasil rekaman video. Atau bagaimana proses perkembangan ulat menjadi kupu-kupu, proses perkembangan bayi dalam rahim dari mulai sel telur dibuahi sampai menjadi embrio dan berkembang menjadi bayi.

2) Memanipulasi keadaan, peristiwa, atau objek tertentu.

Melalui media pembelajaran guru dapat menyajikan bahan pelajaran yang bersifat abstrak menjadi konkret sehingga mudah dipahami dan dapat menghilangkan verbalisme. Misalkan untuk

²⁰ Wina Sanjaya, *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*, (Jakarta : Prenada Media group,2011),hlm. 208-2010

menyampaikan bahan pelajaran tentang sistem peredaran darah pada manusia dapat disajikan melalui film.

Selain itu media pembelajaran juga dapat membantu menampilkan objek yang terlalu besar yang tidak mungkin dapat ditampilkan didalam kelas atau menampilkan objek yang terlalu kecil yang sulit untuk dapat dilihat dengan mata telanjang.

3) Menambah gairah dan motivasi belajar siswa

Penggunaan media juga dapat menambah motivasi belajar siswa sehingga perhatian siswa terhadap materi pembelajaran dapat lebih meningkat. Sebagai contoh, sebelum menjelaskan tentang polusi, untuk dapat menarik perhatian siswa terhadap topik tersebut, maka guru memutar film terlebih dahulu tentang banjir atau tentang kotoran limbah industri dan lain sebagainya.

4) Media pembelajaran memiliki nilai praktis sebagai berikut :

- a) Media dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki siswa.
- b) Media dapat mengatasi batas ruang kelas. Hal ini terutama untuk menyajikan bahan belajar yang sulit dipahami secara langsung oleh peserta didik.

- c) Media dapat memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara peserta dengan lingkungan.
 - d) Media dapat menghasilkan keseragaman pengamatan.
 - e) Media dapat menanamkan konsep dasar yang benar, nyata dan tepat.
- d. Klasifikasi dan macam-macam media pembelajaran²¹

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi beberapa klasifikasi tergantung dari sudut mana melihatnya :

- 1) Dilihat dari sifatnya media dapat dibagi kedalam :
 - a) Media auditif, yaitu media yang hanya dapat didengarkan saja, atau media yang hanya memiliki unsur suara, seperti radio dan rekaman
 - b) Media visual, yaitu media yang hanya dapat dilihat saja tidak mengandung unsur suara. Yang termasuk ke dalam media ini adalah film slide, foto, transparansi, lukisan, gambar, dan berbagai bentuk bahan yang dicetak seperti media grafis.
 - c) Media audiovisual, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang dapat dilihat, seperti rekaman video, berbagai ukuran film, slide suara, dan lain

²¹ Wina Sanjaya, *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*, hlm.211-212

sebagainya. Kemampuan ini dianggap lebih baik dan lebih menarik, sebab mengandung kedua unsur jenis media pertama dan kedua.

2) Dilihat dari kemampuan jangkauannya, media dapat pula dibagi menjadi :

a) Media yang memiliki daya liput luas dan serentak seperti radio dan televisi. Melalui media ini siswa dapat mempelajari hal-hal atau kejadian-kejadian yang aktual secara serentak tanpa harus menggunakan ruangan khusus.

b) Media yang memiliki daya liput terbatas oleh ruang dan waktu, seperti film slide, film video, dan lain sebagainya.

3) Dilihat dari cara atau teknik pemakaiannya, media dapat dibagi menjadi :

a) Media yang diproyeksikan, seperti film, slide, film strip, transparansi dan lain sebagainya. Jenis media yang demikian memerlukan alat proyeksi khusus, seperti film proyektor untuk memproyeksikan film, slide proyektor untuk memproyeksikan film slide, *over head proyektor* (OHP) untuk memproyeksikan transparansi. Tanpa dukungan alat proyeksi semacam ini, maka media semacam ini tidak akan berfungsi apa-apa.

- b) Media yang tidak diproyeksikan, seperti gambar, foto, lukisan, radio, dan lain sebagainya.

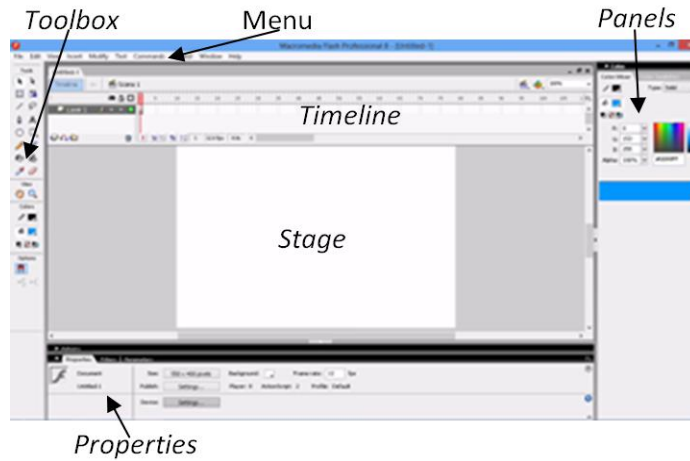
3. **Macromedia *Flash***

Macromedia *flash* adalah sebuah program yang ditujukan kepada para desainer maupun programmer yang bermaksud merancang animasi untuk pembuatan halaman web, presentasi untuk tujuan bisnis maupun proses pembelajaran hingga pembuatan game interaktif serta tujuan-tujuan lain yang lebih spesifik. Untuk itu *flash* dilengkapi *tool-tool* untuk membuat gambar yang kemudian akan dibuat animasinya. Selanjutnya animasi disusun dengan menggabungkan adegan-adegan animasi hingga menjadi *movie*. Langkah terakhir adalah menerbitkan karya tersebut ke media yang dikehendaki.²²

*Integrated development environment Macromedia Flash 8*²³

²² Dhani Yudiantoro, *Macromedia Flash Profesional 8*, (Yogyakarta : Andi Offset, 2006), hlm.6-8

²³ Wenty Dwi Yuniarti, *Simulasi dan Pemodelan Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Komputer* (Semarang : Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang 2011)



Gambar 2.1 *Integrated Development Environment*
Macromedia Flash

a. Area Kerja (*Work Area*)

Area kerja terdiri atas 6 bagian, yaitu menu, *stage*, *time line*, *toolbox*, *panels*, dan *properties*.

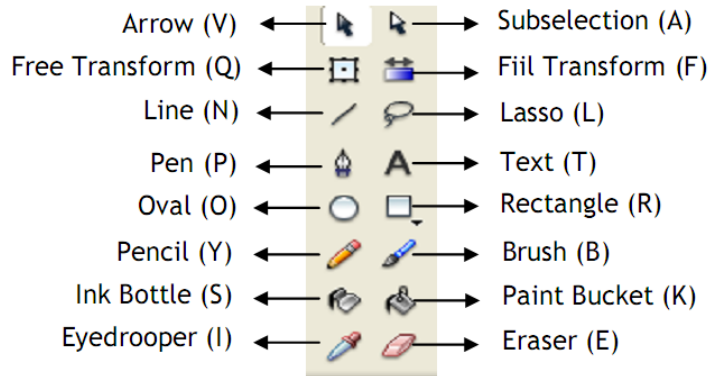
- 1) Menu, berisi kumpulan instruksi atau perintah-perintah yang digunakan dalam *flash*. Misalnya, klik menu *File > Save* berfungsi untuk menyimpan dokumen.
- 2) *Stage* adalah dokumen atau layer yang akan digunakan untuk meletakkan objek-objek dalam *flash*.
- 3) *Timeline* berisi *frame-frame* yang berfungsi untuk mengontrol objek-objek dalam *flash*.
- 4) *Toolbox*, berisi *tool-tool* yang berfungsi untuk membuat, menggambar, memilih dan memanipulasi

objek atau isi yang terdapat dalam layer (*stage*) dan *timeline*. *Toolbox* dibagi menjadi 4 bagian, yaitu: *Tool*, *View*, *Color* dan *Option*. Beberapa *tool* mempunyai option-option. Misalnya, klik *Arrow tool*, akan muncul pada bagian *Option*: *Snap to Object*, *Smoth* dan *Straighten*.

- 5) *Panels*, berisi control fungsi yang dipakai dalam *flash*, yang berfungsi untuk mengganti dan memodifikasi berbagai atribut dan objek atau animasi secara cepat dan mudah.
- 6) *Properties*, fungsinya sama dengan *panels*, hanya saja *properties* merupakan penggabungan atau penyederhaan dari *panels*. Sehingga, dapat mempercepat dalam mengganti dan memodifikasi berbagai atribut dari objke, animasi, frame, dan komponen secara langsung.

b. *Tool* Gambar dan Warna

Bagian *tool* di dalam *Toolbox* berfungsi untuk menggambar, memberi warna, memilih dan memodifiaksi objek.



Gambar 2.2 Nama-nama *Tool* Dalam *Toolbox*

Pada gambar di atas perhatikan nama-nama *tool* dalam *toolbox* dan *shorcht* nya (Huruf yang berada didalam kurung). *Shorchut* mempermudah kita dalam mengoperasikan *tool* yang tersedia secara cepat, sehingga kita dapat bekerja secara optimal.

- 1) *Arrow tool* untuk memilih dan memindahkan objek. *Tools* ini digunakan sebagai kondisi “default” atau normal dari tampilan.
- 2) *Subselect tool* untuk menampakkan titik-titik (point) suatu objek. Berbeda dengan “*Pen Tools*”, titik-titik yang dibuat dengan “*Subselect Tool*” adalah tertentu dan sesuai dengan objeknya (biasanya titik sudut). Dari titik-titik tersebut selanjutnya kita bisa mengubah/mengatur bentuk objek kita.
- 3) *Line tool* untuk membuat garis.

- 4) *Lasso tool* untuk memilih sebagian dari objek atau bagian tertentu dari objek. Cara : buat suatu objek, misal lingkaran (*Tools “Circle”*), kemudian ambil *lasso tools*, dengan *lasso tools* buat area didalam lingkaran lalu beri warna pada area tersebut. *Pen tool* untuk membuat/menggambar bentuk-bentuk tertentu, baik garis-garis lurus maupun garis kurva. Caranya : ambil *Pen tool*, buat titik disebuah area, buat titik lagi diarea yang lain, perhatikan, begitu titik kedua selesai dibuat, maka secara otomatis akan terbentuk garis. Cobalah membuat sebuah objek lain dari lebih 2 titik *Pen Tool*. Apa yang tercipta ?
- 5) *Text tool* untuk menulis text
- 6) *Oval tool* untuk membuat persegi atau kotak.
- 7) *Rectangle tool* untuk persegi atau kotak.
- 8) *Pencil tool* untuk menggambar garis-garis bebas dan bentuk seperti yang dilakukan oleh pensil biasa.
- 9) *Brush tool* berfungsi seperti kuas untuk mencat suatu objek.
- 10) *Free Transform tool* untuk mengubah dan memodifikasi bentuk objek, bisa berupa pembesaran/pengecilan ukuran objek (*scale*), pemutaran objek (*rotate*), dan lain-lain. Untuk menggerakkan, moving objek, sekaligus memperbesar dan memperkecilnya atau merotasikannya.

- 11) *Fill transform tool* untuk mengatur ukuran, tengah, dan arah dari gradasi atau bidang. Contoh : buat objek, misal lingkaran, buat radial warna dengan *color mixer*, lalu gunakan gradien transform, klik pada objek, atur gradien transform.
- 12) *Ink Bottle tool* untuk menambah, memberi dan mengubah warna pada garis dipingir objek (*stroke*).
- 13) *Paint bucket tool* untuk menambah, memberi dan mengubah warna pada suatu bidang (*fill*).
- 14) *Eyedropper tool* untuk mengidentifikasi warna atau garis dalam sebuah objek.
- 15) *Eraser tool* untuk menghapus area yang tidak diinginkan dari objek

4. Listrik Statis

a. Muatan Listrik

Sejarah kelistrikan diawali dengan diamatinya bahan ambar atau resin dalam bahasa Yunani disebut elektron. Ketika batu ambar digosok dengan kulit binatang berbulu maka batu ambar tersebut dapat menarik benda-benda halus dan ringan dimana setelah menempel maka akan ditolak kembali oleh batu ambar tersebut. Hal yang sama ternyata terjadi pula pada kaca yang digosok dengan kain sutera.²⁴

²⁴ Peter Soedjojo, *Fisika Dasar* (Yogyakarta : Andi Offset, 2004), hlm.156

Setiap atom mempunyai suatu inti kecil yang padat yang terdiri dari proton bermuatan positif dan neutron yang tidak bermuatan. Jumlah proton didalam suatu inti sama dengan nomor nomor atom z dari inti tersebut. Disekitar inti ada muatan negatif yang sama banyaknya. Elektron dan proton merupakan partikel yang sangat berbeda, proton memiliki masa 2000 kali masa elektron tetapi muatan elektron dan proton sama besar dan berlawanan tanda. Muatan dari proton adalah e , sedangkan muatan elektron $-e$, dimana e disebut satuan dasar muatan. Semua muatan merupakan kelipatan bilangan bulat dari satuan dasar muatan. Dengan demikian muatan bersifat terkuantisasi (diskrit)²⁵

b. Hukum Coloumb

What is the force on a point charge Q due to a single point charge q which is at rest a distance r away?

The answer is given by Coloumb's law.

$$\mathbf{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r^2}$$

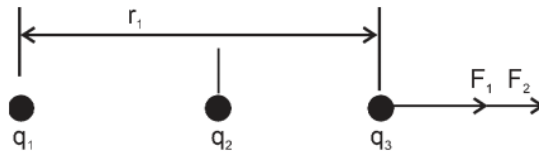
The constant ϵ_0 is called the permittivity of free space. In mks units, where force is in newtons (N), distance is in meters (m), and charge is in Coulombs (C)²⁶

²⁵ Paul, A Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik* (Jakarta : Erlangga, 2001), hlm. 5

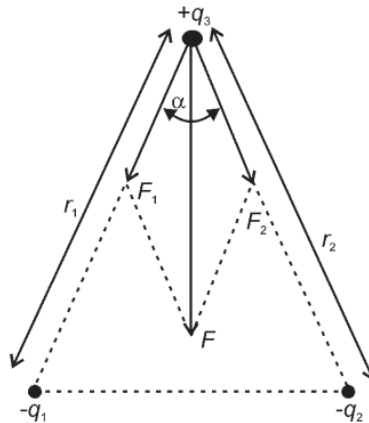
²⁶ Griffiths, David J, *Introduction To Electrodinamics* (New Delhi : Department of Physics Reed College), hlm. 62

$$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$$

Gaya Coloumb termasuk besaran vektor. Apabila pada sebuah benda bermuatan dipengaruhi oleh benda bermuatan listrik lebih dari satu, maka besarnya gaya coloumb yang bekerja pada benda itu sama dengan jumlah vektor dari masing-masing gaya coloumb yang ditimbulkan oleh masing-masing benda tersebut. Misalnya untuk tiga buah muatan listrik seperti gambar 2.3 dan gambar 2.4.



Gambar 2.3 Interaksi muatan-muatan segaris



Gambar 2.4 Interaksi Muatan-muatan Tidak Segaris
(membentuk sudut)

Besarnya gaya coloumb yang dialami oleh q_3 pada gambar 2.3 adalah $F=F_1+F_2$ dimana :

F_1 = gaya coloumb pada q_3 yang diakibatkan oleh muatan q_1

F_2 = gaya coloumb pada q_3 yang diakibatkan oleh muatan q_2

F = gaya coloumb pada q_3 yang diakibatkan oleh muatan q_1 dan q_2

Sedangkan gaya coloumb yang dialami oleh q_3 pada gambar 2.4 adalah $F=F_1+F_2$. Tapi karena letak ketiga muatan tidak dalam satu garis lurus, maka besarnya nilai F dihitung dengan :

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$

Dengan α adalah sudut yang diapit antara F_1 dan F_2 .²⁷

c. Medan Listrik

Jika ada muatan q yang berada disekitar muatan lain Q maka muatan q akan merasakan gaya coloumb dari Q . daerah yang masih merasakan pengaruh gaya coloumb ini dinamakan medan listrik. Medan listrik ini didefinisikan sebagai gaya yang dirasakan oleh muatan uji positif 1 C. karena gaya adalah besaran vektor maka medan listrik juga besaran vektor. Sedangkan besar

²⁷ Suharyanto dkk, *Fisika Untuk SMA/MA kelas XII* (Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional,2008), hlm.86-87

medan listrik dinamakan kuat medan listrik dirumuskan sebagai berikut.

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{Q}{r^2}$$

keterangan :²⁸

E = kuat medan listrik (N/C)

Q = muatan listrik (C)

r = jarak titik dari muatan (m)

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

Karena kuat medan listrik E seperti halnya gaya F merupakan besaran vektor, maka perhitungan kuat medan listrik harus diselesaikan secara vektor. Medan listrik disuatu titik yang disebabkan oleh sejumlah muatan titik dapat dihitung dari jumlah vektor medan listrik masing-masing muatan, yang secara matematis dinyatakan sebagai :²⁹

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 \dots \dots + E_n$$

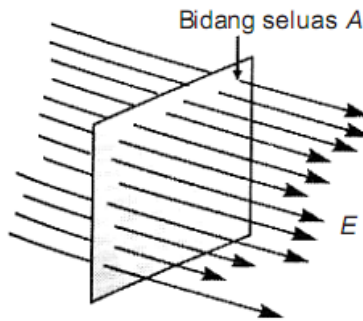
$$E = \sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n k \frac{Q}{r_i^2}$$

²⁸ Sri Handayani dan Ari Damari, *Fisika untuk SMA/MA kelas XII* (Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional,2008), hlm.55

²⁹ Endarko, Gatot Yudhoyono, *Draft Modul fisika* (Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri,2007), hlm 13

d. Hukum Gauss

Sebelum kita membicarakan hukum Gauss maka kita harus mengembangkan sebuah konsep baru, yakni konsep mengenai fluks sebuah medan vektor. Fluks (Φ) adalah sebuah sifat dari semua medan vektor.³⁰ Fluks listrik ialah jumlah garis medan yang menembus tegak lurus suatu bidang.



Gambar 2.5 Fluks Listrik

Garis-garis medan menembus tegak lurus suatu bidang segi empat seluas A . jumlah garis-garis medan persatuan luas sebanding dengan kuat medan listrik sehingga jumlah garis medan yang menembus bidang seluas A sebanding dengan EA . Hasil kali antara kuat medan listrik E dengan luas bidang A yang tegak lurus dengan medan listrik tersebut dinamakan fluks listrik Φ .

³⁰ Halliday dan Resnick, *Fisika Jilid 2 Edisi ke 3* (Jakarta : Erlangga), hlm. 60-61

Secara matematis persamaannya dapat ditulis sebagai berikut.

$$\Phi = \vec{E} \cdot \vec{A}$$

Hubungan luas A' dan luas A adalah $A' = A \cos \theta$ sehingga persamaan fluks listrik untuk medan listrik yang menembus bidang tidak secara tegak lurus adalah

$$\Phi = E \times A \cos \theta$$

Keterangan :³¹

Φ = fluks listrik (weber = W)

E = kuat medan listrik (N/C)

A = luas bidang yang ditembus oleh medan listrik (m^2)

θ = sudut antara E dan garis normal bidang

e. Energi potensial listrik

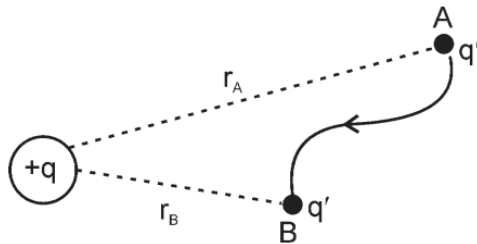
*Meaning of potential. The electrical potential determines the direction in which electricity would flow if it is put in communication with another body. It is analogous to gravitational level and temperature.*³²

Untuk memindahkan atau menggerakkan sebuah benda diperlukan usaha. Usaha yang dilakukan sama dengan perubahan energi kinetik atau perubahan energi potensial benda tersebut. Begitu juga halnya untuk

³¹ Drajat, *Fisika untuk SMA/MA kelas XII* (Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hlm. 103-104

³² Vasudeva D. N., *fundamentals of magnetism and electricity* (New delhi : Rajendra Ravindra Printers), hlm. 68

memindahkan muatan listrik dalam medan listrik diperlukan usaha, usaha yang dilakukan sama besarnya dengan perubahan energi potensial. Besarnya energi yang diperlukan untuk memindahkan muatan bergantung pada besar muatan yang dipindahkan dan jarak perpindahannya.



Gambar 2.6 Perpindahan Muatan

Untuk menjelaskan pengertian energi potensial listrik dan potensial listrik, perhatikan gambar 2.6. Gambar tersebut menggambarkan medan listrik yang ditimbulkan muatan listrik q , untuk memindahkan muatan sebesar q' dari titik A yang berjarak r_A ke titik B yang berjarak r_B dari q . Usaha yang diperlukan adalah :

$$W_{AB} = -kqq' \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A} \right) = (Ep)_B - (Ep)_A$$

Dalam hal ini energi potensial listrik bertanda negatif, yang berarti makin jauh dari muatan listrik penimbul medan makin besar energi potensialnya. Besarnya energi potensial listrik di jauh tak terhingga

sama dengan nol. Apabila titik A berada di jauh tak terhingga r_A maka $EP_A = 0$ dan persamaan diatas menjadi :

$$(Ep)_B - 0 = kqq' \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{\infty} \right)$$

Dalam hal ini r_B dapat sembarang jarak, maka :³³

$$Ep = k \frac{qq'}{r_B}$$

f. Kapasitor

Suatu konduktor jika dimuati muatan listrik akan menjadi bermedan listrik dipermukaannya, namun muatan listrik yang ada didalamnya tidak ditolak keluar dan lepas dari konduktor sebab gaya elektrostatis itu diimbangi oleh gaya tarik muatan listrik yang tandanya berlawanan yang berasal dari atom-atom konduktor itu sendiri. Akan tetapi bila mana pemuatan listriknya terlalu banyak, medan listrik yang ditimbulkannya akan menjadi terlampaui kuat sehingga gaya tarik dari atom-atom konduktor tidak lagi mampu mengatasi gaya tolak keluar konduktor. Akibatnya sebagian muatan listrik yang dimuatkan padanya menjadi terlepas kembali karena konduktor itu tidak mampu menampung muatan listrik lebih lanjut.³⁴

Kondensator atau kapasitor adalah sistem konduktor yang mampu menyimpan rapat muatan listrik

³³ Suharyanto dkk, *Fisika untuk SMA/MA kelas XII* (Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional,2008), hlm.93-94

³⁴ Peter soedjo, *Fisika Dasar*, hlm 163

sehingga memiliki daya tampung, yaitu kapasitas yang besar sehingga disebut kapasitasnya besar.³⁵

Seperti penjelasan di atas, kapasitor dapat menyimpan muatan. Muatan yang tersimpan itu sebanding dengan muatan beda potensialnya. Konstanta pembandingnya disebut kapasitas kapasitor dan disimbolkan C.

$$Q \sim V$$

$$Q = CV$$

Keterangan :

Q = muatan yang tersimpan (C)

V = beda potensial antar keping (Volt)

C = kapasitas kapasitor (farad)

Kapasitas kapasitor ini ternyata nilainya sebanding dengan luas penampang keping, sebanding dengan permitivitas relatif bahan dielektrik dan berbanding terbalik dengan jarak kedua keping. Kesebandingan ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

Keterangan:³⁶

C =kapasitas kapasitor

³⁵ Peter soedjo, *Fisika Dasar*, hlm 171

³⁶ Sri Handayani dan Ari Damari, *Fisika untuk SMA/MA kelas XII*, hlm.68

ϵ_r = permitivitas bahan dielektrik

ϵ_0 = permitivitas ruang hampa ($8,85 \cdot 10^{-12} \text{C}^2/\text{Nm}^2$)

A = luas penampang (m^2)

d = jarak antar keping (m)

Dielektrik adalah bahan isolator yang digunakan sebagai penyekat dalam kapasitor. Fungsi bahan ini adalah untuk meningkatkan kapasitansi sebuah kapasitor. Setiap bahan dielektrik memiliki karakteristik tersendiri yang disebut konstanta dielektrik (K). besarnya konstanta dielektrik dinyatakan sebagai berikut :

$$K = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

Keterangan :

K = konstanta dielektrik

ϵ_r = permitivitas bahan dielektrik

ϵ_0 = permitivitas ruang hampa ($8,85 \cdot 10^{-12} \text{C}^2/\text{Nm}^2$)

Setelah diberi bahan dielektrik, kapasitansi kapasitor menjadi :³⁷

$$C = KC_0$$

1) Susunan seri

Untuk memperoleh nilai kapasitas kapasitor yang lebih kecil daripada kapasitas semula adalah dengan menyusun beberapa kapasitor secara seri.

³⁷ Siswanto dan Sukaryadi, *Fisika untuk SMA/MA kelas XII* (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hlm.70

Apabila rangkaian kapasitor seri diberi beda potensial, pada setiap kapasitor memperoleh jumlah muatan yang sama, meskipun besar kapasitasnya berlainan.

$$q_1 = q_2 = q_3 = q_{total}$$

Apabila beda potensial kapasitor seri tersebut $V_{AB}=V_S$ berlaku persamaan :

$$V_{AB} = V_S = V_1 + V_2 + V_3$$

Untuk n kapasitor yang dihubungkan secara seri berlaku

$$\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \dots \dots \frac{1}{C_n}$$

2) Susunan paralel

Kapasitor yang dirangkai paralel, apabila diberi tegangan V pada setiap kapasitor akan memperoleh tegangan yang sama yaitu V , sehingga pada rangkaian kapasitor paralel berlaku :

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_{total}$$

$$q_{total} = q_1 + q_2 + q_3$$

$$C_p = C_1 + C_2 + C_3 \dots \dots C_n$$