

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teoritis**

##### **1. Belajar dan Pembelajaran**

Belajar merupakan proses yang aktif untuk memahami hal-hal baru dengan pengetahuan yang kita miliki yang menghasilkan suatu perubahan. Menurut Slameto (2013: 2), "Menurut pengertian secara psikologis, belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Belajar ialah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksinya dengan lingkungannya.

Menurut Skinner yang dikutip oleh Muhibbin (2011:64) mengemukakan bahwa "belajar adalah suatu proses adaptasi (penyesuaian tingkah laku) yang berlangsung secara progresif". Menurut Sugihartono (2013:74) belajar adalah suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relative permanen atau menetap karena adanya interaksi individu dan lingkungan.

Di dunia pendidikan belajar diartikan sebagai suatu yang dilakukan seseorang secara terencana untuk memperoleh sesuatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengenalan sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Perubahan seseorang dari yang tidak tahu

menjadi tahu, dari tidak mampu menjadi mampu dan dari tidak bisa menjadi bisa.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses adaptasi untuk mendapatkan pengalaman sendiri yang menghasilkan perubahan tingkah laku dari interaksi dengan lingkungannya.

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, Pembelajaran adalah proses atau cara menjadikan orang atau mahluk hidup belajar. Pembelajaran akan berlangsung ketika terdapat unsur pendidik, peserta didik dan ilmu pengetahuan yang disampaikan. Dalam konteks pembelajaran di sekolah, pembelajaran untuk menciptakan situasi agar peserta didik melaksanakan kegiatan belajar.

Menurut Munadi (2017), pembelajaran adalah upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan pengetahuan dan keterampilan, mengorganisasi dan menciptakan situasi dan kondisi sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien dan mencapai hasil yang optimal. Menurut Sudjana dalam Sugihartono (2013: 80) mengungkapkan pembelajaran adalah setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh peserta didik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar.

Berdasarkan kajian dari para ahli di atas dapat disimpulkan pembelajaran adalah suatu upaya untuk mengatur proses interaksi dan komunikasi antara guru dengan peserta didik dalam menyampaikan

pengetahuan dan keterampilan sehingga memaksimalkan kemampuan belajar mengajar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

## 2. Media Pembelajaran

Kata *media* berasal dari Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim pesan. Menurut Asosiasi Pendidikan Nasional, media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak ataupun *audiovisual* serta peralatan-peralatannya. Pembelajaran dipakai sebagai padanan kata dari kata bahasa Inggris *instruction* (Sadiman, dkk, 2014:7).

Menurut Sadiman, dkk (2014:7) kata *instruction* mempunyai pengertian yang lebih luas dari pada pengajaran. Jika kata pengajaran ada dalam konteks guru-murid di kelas (ruang) formal, pembelajaran atau *instruction* mencakup pula kgiatan belajar mengajar yang tak dihadiri guru secara fisik.

Menurut Hamalik dalam Azhar (2010: 15), mengatakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat mengakibatkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi, dan merangsang kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran akan memberikan keuntungan tersendiri, terutama bagi peserta didik yang menggunakan media untuk belajar.

Dari beberapa pendapat para ahli, media adalah suatu alat yang perantara atau penyampaian pesan dari pembuat ke peserta didik agar dapat merangsang perhatian, pikiran, dan minat. Serta dapat membuat

peserta didik menjadi tertarik dan senang untuk melaksanakan pembelajaran.

Menurut Sadiman, dkk (2014:17) secara umum dibuatnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar mempunyai kegunaan sebagai berikut:

- a. Memperjelas penyajian pesan (materi) agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya objek yang terlalu kompleks (sistem-sistem pada kendaraan) dapat disajikan dengan media pembelajaran interaktif..
- c. Penggunaan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif pada peserta didik. Dalam hal ini media pembelajaran berguna untuk menimbulkan kegairahan belajar..
- d. Memudahkan proses belajar mengajar.

Secara umum manfaat media pembelajaran adalah pembelajaran menjadi lebih baku dan untuk mengurangi pembelajaran yang bersifat verbalistik sehingga memperjelas penyajian pesan dan juga mengatasi ruang, waktu dan daya indra. Menurut Kemp dan Dayton dikutip dari Sunaryo (2012:2) manfaat media pembelajaran adalah:

- a. Penyampaian materi pembelajaran dapat diseragamkan  
Penyampaian materi pelajaran menjadi lebih baku meskipun pengajar menafsirkan isi pelajaran yang dengan cara yang berbeda-

beda, penafsiran yang beragam ini direduksi dan disampaikan kepada peserta didik secara beragam.

b. Proses pembelajaran menjadi lebih menarik

Pembelajaran bisa lebih menarik karena keingintahuan terhadap media pembelajaran tersebut sehingga meningkatkan motivasi dan minat belajar. Media dapat menyampaikan pesan informasi berupa audio visual, sehingga dapat mendeskripsikan prinsip, konsep, proses atau prosedur yang bersifat abstrak dan tidak lengkap menjadi lebih jelas dan lengkap.

c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif.

Apabila media pembelajaran dirancang dengan benar, maka akan membantu pengajar dan peserta didik melakukan komunikasi dua arah secara aktif. Tanpa media pengajar hanya cenderung berkomunikasi “satu arah” kepada peserta didik.

d. Jumlah waktu belajar mengajar dapat dikurangi

Menghemat waktu dan tenaga sehingga lama waktu pembelajaran dapat dipersingkat karena kebanyakan media memerlukan waktu yang singkat untuk menyampaikan isi pembelajaran yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap.

e. Kualitas hasil belajar peserta didik dapat ditingkatkan

Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bilamana integrasi kata dan gambar sebagai media pembelajaran dapat mengkomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan tepat. Penggunaan media akan

membantu peserta didik menyerap materi ajar secara mendalam dan utuh, sehingga proses pembelajaran lebih efisien.

f. Proses pembelajaran dapat terjadi kapan saja dan dimana saja

Media pembelajaran dapat dirancang sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat belajar kapanpun dimanapun mereka mau, tanpa tergantung pada keberadaan pengajar.

g. Sikap positif mahasiswa terhadap proses belajar dapat ditingkatkan

Pada proses pembelajaran menjadi lebih menarik bila menggunakan media, sehingga meningkatkan kecintaan dan apresiasi mahasiswa terhadap ilmu pengetahuan dan proses pencarian ilmu.

h. Peran pendidik lebih positif dan produktif

Dengan media pembelajaran tidak perlu mengulang-ulang penjelasan dan mengurangi penjelasan verbal (lisan), sehingga pendidik dapat memberikan perhatian lebih banyak kepada aspek pemberian motivasi, perhatian, bimbingan dan sebagainya.

Menurut Sudjana (2002: 2) menyatakan tentang tujuan pemanfaatan media adalah (1) pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menimbulkan motivasi; (2) bahan pelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami; (3) metode mengajar akan lebih bervariasi; (4) peserta didik akan lebih banyak melakukan pemelajaran.

Dari pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan manfaat media pembelajaran adalah media pembelajaran dapat menarik perhatian peserta

didik, membangkitkan motivasi dan minat belajar peserta didik, meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran karena dapat mengurangi verbalistik, memberikan pengalaman nyata dalam belajar, sehingga dapat menyampaikan pesan dan informasi kepada penerima pesan, dimana pesan yang dibawa oleh media berupa pesan yang sederhana dan bisa pula yang bersifat kompleks. Media pembelajaran harus memenuhi kebutuhan belajar dan kemampuan siswa.

Media pembelajaran yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan yang akan dicapai. Menurut Sadiman (2014 : 85) pemilihan media harus dikembangkan sesuai tujuan yang akan dicapai, kondisi, keadaan dan keterbatasan yang ada dengan mengingat kemampuan dan sifat khas media yang akan digunakan. Sudjana dan Rifai (2002 : 4) mengungkapkan bahwa dalam memilih media pembelajaran untuk kepentingan pengajaran sebaiknya memperhatikan kriteria-kriteria yaitu, ketepatan dengan tujuan pembelajaran, dukungan terhadap isi pelajaran, kemudahan memperoleh media, keterampilan guru menggunakan, tersediannya waktu untuk menggunakan dan disesuaikan dengan taraf berpikir peserta didik.

Seels dan Richey dalam Arsyad (2011 : 29) berpendapat bahwa berdasarkan perkembangan teknologi media pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi 4 klasifikasi:

a. Media hasil teknologi cetak

Media pembelajaran yang dihasilkan dengan cara dicetak atau dapat disebut media cetak diantaranya: buku, modul dan poster.

b. Media hasil teknologi audio visual

Suatu media pembelajaran apabila ketika digunakan maka akan memunculkan suara beserta gambar yang dapat dilihat, sehingga media pembelajaran ini dapat dipelajari dengan indera pendengaran dan inder pengelihatan diantaranya: televisi.

c. Media hasil teknologi komputer

Suatu media pembelajaran yang dibuat dan dijankan dengan menggunakan komputer dan aplikasi-aplikasi di dalamnya. Media ini disimpan dalam bentuk file sehingga saat menggunakan lebih praktis dan tidak mudah rusak.

d. Media hasil teknologi gabungan

Yaitu suatu media pembelajaran yang menggabungkan media teknologi audio visual beserta media teknologi komputernya dan dibuat lebih praktis dan lebih mudah dipahami diantaranya media interaktif yang dikombinasikan dengan media grafis atau cetak.

Setiap media pembelajaran mempunyai karakteristik tersendiri sehingga dapat dikelompokkan sesuai klasifikasi media pembelajaran. Karakteristik media pembelajaran tersebut dapat dilihat menurut kemampuan media pembelajaran untuk membangkitkan rangsangan indera penglihatan, pendengaran, perabaan, pengecapan, maupun

pembauan/penciuman. Dalam memilih suatu media pembelajaran yang akan digunakan oleh seorang pengajar pada saat melakukan proses belajar mengajar, dapat disesuaikan dengan suatu situasi tertentu baik saat teori maupun praktikum. Menurut Sunaryo (2012 : 7) media pembelajaran berdasarkan tujuan praktis yang akan dicapai dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu:

a. Media Grafis

Media grafis pada umumnya sama seperti media cetak, media grafis merupakan suatu jenis media pembelajaran yang menuangkan pesan informasi yang akan disampaikan dalam bentuk simbol-simbol komunikasi verbal. Simbol-simbol tersebut artinya perlu difahami dengan benar, agar proses penyampaian pesannya dapat berhasil dengan baik dan efisien. Selain fungsi tersebut secara khusus, grafis berfungsi untuk menarik perhatian, memperjelas sajian ide, mengilustrasikan atau menghiasi fakta yang mungkin akan cepat terlupakan bila tidak digrafiskan (divisualkan). Bentuk-bentuk media grafis antara lain adalah: (1) gambar foto, (2) sketsa, (3) diagram, (4) bagan/chart, (5) grafik, (6) kartun, (7) poster, (8) peta, (10) papan flannel, dan (11) papan buletin.

b. Media Audio

Media audio yaitu media pembelajaran yang menghasilkan suara sehingga berkaitan dengan indera pendengaran. Pesan informasi yang disampaikan melalui media audio dituangkan ke dalam lambang-

lambang auditif, baik verbal maupun *non-verbal*. Beberapa media yang dapat dimasukkan ke dalam kelompok media audio antara lain: (1) radio, (2) alat perekam pita magnetic dan (3) alat perekam pita kaset.

### c. Media Proyeksi

Media proyeksi dapat diklasifikasikan menjadi media proyeksi dian dan media proyeksi gerak, media proyeksi diam memiliki persamaan dengan media grafis atau media cetak, yaitu menyajikan rangsangan-rangsangan secara visual. Bahan-bahan grafis banyak digunakan juga dalam media proyeksi diam. Media proyeksi gerak, pembuatannya juga memerlukan bahan-bahan grafis, misalnya untuk lembar peraga (*captions*).

Dengan menggunakan perangkat komputer (multi media), rekayasa proyeksi gerak lebih dapat bervariasi, dan dapat dikerjakan hampir keseluruhannya menggunakan perangkat computer, untuk mengajarkan *skill* (keterampilan motorik) media proyeksi gerak mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan proyeksi diam. Beberapa media pembelajaran proyeksi antara lain adalah: (1) Film Bingkai, (2) Film rangkai, (3) Film gelang (*loop*), (4) Film transparansi, (5) Film gerak 8 mm, 16 mm, 32 mm, dan (6) Televisi dan Video.

Berdasarkan klasifikasi-klasifikasi di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran harus

disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan yang akan dicapai dengan mempertimbangkan karakteristik media pembelajaran tersebut untuk membangkitkan rangsangan indera penglihatan, pendengaran, perabaan, pengecapan, maupun pembauan/penciuman. Dalam memilih suatu media pembelajaran yang akan digunakan oleh seorang pengajar pada saat melakukan proses belajar mengajar, dapat disesuaikan dengan suatu situasi tertentu baik saat teori maupun pratikum.

Potensi penggunaan media sangat berkaitan dengan kualitas media pembelajaran. Di antara unsur yang menentukan kualitas tersebut adalah adanya relevansi media pembelajaran dengan tujuan belajar, potensinya dalam memberi kejelasan pesan informasi dan kemudahan materi untuk dicerna. Dari segi susunannya adalah sistematik, masuk akal dan materinya tidak rancu. Kualitas suatu media terutama berkaitan dengan atributnya. Media dinyatakan berkualitas apabila tidak berlebihan dan tidak kering informasi.

Menurut Walker dan Hess dalam Arsyad (2011: 175) mengatakan bahwa untuk mengetahui kualitas media pembelajaran harus melihat kriteria sebagai berikut:

- a. Kualitas isi dan tujuan, yang meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, daya tarik, kewajaran, dan kesesuaian dengan situasi peserta didik.
- b. Kualitas intruksional, yang meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas

instruksional, hubungan dengan program pembelajaran, serta kualitas tes dan penilaianya dapat memberikan dampak bagi guru dan peserta didik.

- c. Kualitas teknis meliputi keterbacaan, kemudahan menggunakan, kualitas tampilan/ tayangan, kualitas penanganan respon peserta didik, kualitas pengelolaan program dan kualitas pendokumentasiannya.

Menurut Departermen Pendidikan Nasional (2008: 28) menyatakan komponen evaluasi dari suatu bahan ajar mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan.

a. Komponen kelayakan isi:

- 1) Kesesuaian dengan KD
- 2) Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
- 3) Kesesuaian dengan materi bahan ajar
- 4) Kualitas materi pembelajaran
- 5) Penambahan wawasan
- 6) Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial

b. Komponen kebahasaan

- 1) Keterbacaan
- 2) Kejelasan informasi
- 3) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- 4) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien

c. Komponen sajian

- 1) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai

- 2) Urutan sajian
  - 3) Pemberian motivasi, dan daya tarik
  - 4) Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
  - 5) Kelengkapan informasi
- d. Komponen kegrafisan
- 1) Penggunaan font; jenis dan ukuran
  - 2) Layout atau tata letak
  - 3) Ilustrasi, gambar, dan foto
  - 4) Desain tampilan

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kualitas media pembelajaran yang baik yaitu media pembelajaran tersebut harus mempunyai kualitas isi dan tujuan, kualitas intruksional, kualitas teknis, kebahasaan, sajian dan kegrafisan, sehingga mempunyai relevansi media pembelajaran dengan tujuan belajar, potensinya dalam memberi kejelasan pesan informasi dan kemudahan materi untuk dicerna.

### **3. Media Pembelajaran Interaktif**

Interaktivitas merupakan ciri khas dari program media pembelajaran interaktif. Tingkat interaktivitas akan menentukan seberapa besar keterlibatan peserta didik dalam menjalankan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran tersebut. Keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajarniswa. Menurut Munadi (2013: 152), media interaktif dapat

digunakan dalam kegiatan pembelajaran karena cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penggunaan media interaktif dapat digunakan untuk mengerjakan suatu proses atau tahapan.

Media pembelajaran interaktif merupakan suatu media pembelajaran yang berisi kombinasi teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, simulasi secara terpadu dan sinergis dengan bantuan media komputer atau sejenisnya untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dimana pengguna dapat secara aktif berinteraksi langsung dengan media pembelajaran tersebut. Menurut Arsyad (2011: 100), media interaktif adalah media yang paling erat kaitannya dengan berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer) yang meliputi tiga unsur, yaitu (1) urutan instruksional, (2) pekerjaan peserta didik, dan (3) umpan balik yang disesuaikan.

Media pembelajaran interaktif merupakan suatu media pembelajaran yang berisi kombinasi teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, simulasi secara terpadu dan sinergis dengan bantuan media komputer atau sejenisnya untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dimana pengguna dapat secara aktif berinteraksi langsung dengan media pembelajaran tersebut.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif adalah suatu sarana atau media pembelajaran yang berbasis komputer guna menyalurkan informasi (materi) guna merangsang pikiran, motivasi dan minat belajar, pengguna media pembelajaran interaktif diberi keleluasan untuk mengontrol media

sesuai yang diinginkan dan dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif sehingga memenuhi tujuan belajar peserta didik.

#### **4. Program *Flash* dalam Pengembangan Media Pembelajaran**

##### **a. Program *Flash***

Media pembelajaran interaktif berbasis komputer yang digunakan saat ini memiliki berbagai macam bentuk. Perbedaan media tersebut salah satunya dapat dilihat dari *software* atau perangkat lunak yang digunakan. Berbagai macam *software* dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan proses pembelajaran, salah satunya *Adobe flash*. *Adobe flash* merupakan perangkat lunak (*software*) yang dapat digunakan dalam pembuatan gambar maupun animasi serta mengkombinasikan berbagai jenis media seperti: gambar, teks, animasi, audio, maupun video. *Adobe flash* yang sebelumnya merupakan *Macromedia Flash* terus dikembangkan oleh perusahaan ternama dari Amerika Serikat, yaitu *Adobe System Incorporated* mulai dari versi CS3 hingga sekarang versi CS6.

Kelebihan dari *software Adobe flash* CS6 yakni berkaitan dengan fasilitas atau fitur yang dimiliki serta kegunaan dari software itu sendiri untuk desain gambar, pembuatan animasi maupun mengkombinasikan berbagai jenis media. *Adobe flash* CS6 merupakan penyempurnaan dari versi sebelumnya yaitu *Adobe flash* CS5 yang dapat digunakan untuk pembuatan animasi 2D maupun 3D.

*Adobe Flash CS 6* mempunyai banyak keunggulan dalam pembuatan media pembelajaran sebagai contoh pembuatan animasi. Sejalan dengan kebutuhan pendidik sangat baik jika mampu membuat media pembelajaran dengan program ini. *Adobe flash* merupakan program yang dirancang untuk membuat animasi dengan hasil yang mempunyai ukuran yang kecil. Pada awalnya program ini memang diarahkan untuk membuat animasi atau aplikasi berbasis internet akan tetapi juga dapat digunakan untuk membuat animasi dan aplikasi bukan berbasis internet. Dengan menggunakan *actionscript 2.0* ataupun *actionscript 3.0* yang dibawahnya, *flash* dapat digunakan untuk mengembangkan *game* atau bahan ajar seperti kuis dan simulasi.

Kreativitas dalam pembuatan media pembelajaran oleh animator sangat berperan besar. Menurut MADCOMS (2008: 1), Keunggulan dari program *flash* dibanding program lainnya, yaitu sebagai berikut:

- 1) Dapat membuat tombol interaktif dan dinamis dengan *movie* atau objek lain.
- 2) Dapat membuat perubahan transparansi warna dalam *movie* sehingga tampilan lebih menarik.
- 3) Dapat membuat perubahan video menjadi animasi.
- 4) Dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan.

- 5) Dapat dikonversi dan dipublikasikan ke dalam beberapa tipe lain yang cukup umum, diantaranya adalah .swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, dan .mov.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *Adobe flash* adalah suatu program yang dirancang untuk membuat animasi dengan hasil yang mempunyai ukuran yang kecil yang dapat berfungsi sebagai media pembelajaran interaktif dengan menampilkan obyek 2 dimensi ataupun 3 dimensi yang dapat membuat lebih interaktif dengan menggunakan tombol navigasi sehingga dapat memunculkan efek animasi.

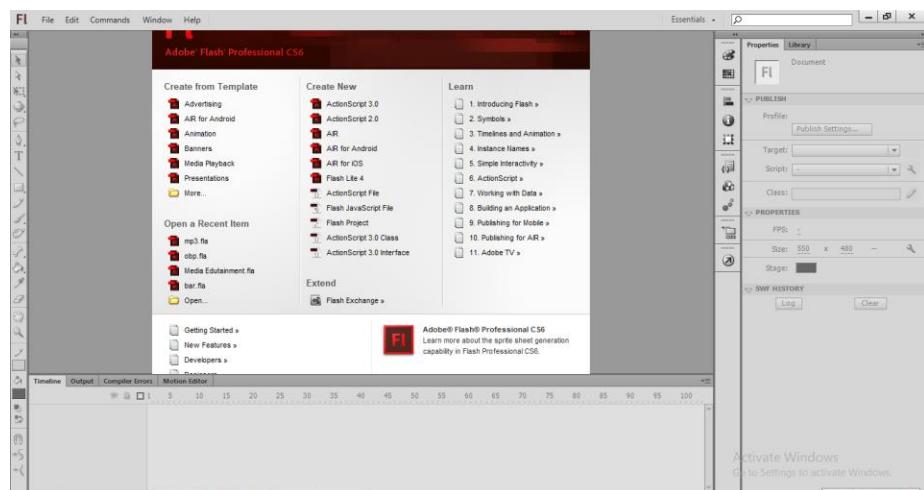
**b. *Action Script***

*Action Script* merupakan bahasa pemrograman *flash* yang dalam menjalankannya dikombinasikan dengan kode-kode tertentu. Pada program *Adobe flash CS6* mendukung semua versi *ActionScript* mulai dari *ActionScript 1*, *Action Script 2*, dan *Action Script 3*. Dalam pembuatan media terdapat tiga hal yang harus diperhatikan pada *Action Script* yaitu: event, target, dan action. Event adalah syarat kejadian sebuah aksi dijalankan dan target merupakan objek yang dikenai perintah *script*. Sedangkan *action* merupakan perintah didalam suatu objek. *Action Script* merupakan bahasa pemograman pada program *flash* yang digunakan untuk mengontrol *movie* serta objek lain yang digunakan pada aplikasi *flash player*.

Penggunaan *Adobe flash* untuk pembuatan animasi atau pembuatan bahan ajar interaktif dengan memungkinkan *tool-tool* yang tersedia pada *menu bar*, beberapa template dan komponen juga sudah disediakan siap digunakan. Dengan anggapan program *Adobe flash* telah terinstal pada komputer yang akan gunakan.

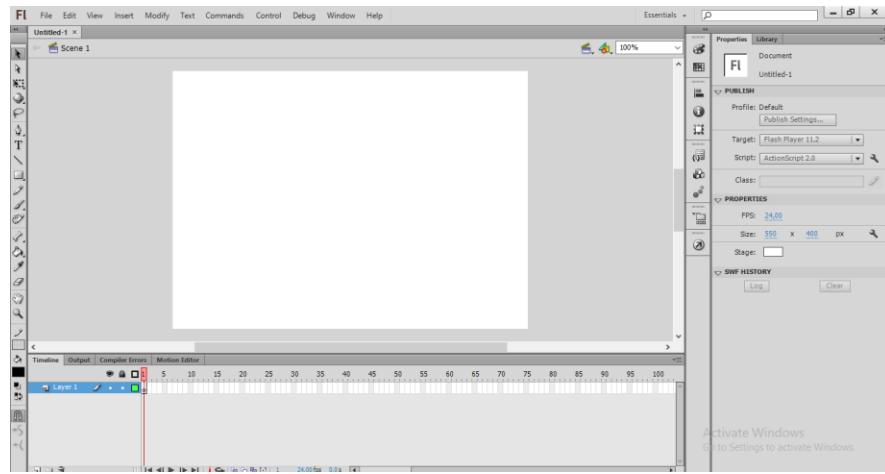
### c. Komponen program *Flash*

Pada saat aplikasi *Adobe flash CS6* diaktifkan, maka jendela dialog akan muncul. Untuk pembuatan media pembelajaran maka dapat menggunakan *actionscript 2.0* ataupun *actionscript 3.0*.



Gambar 01. Jendela Dialog *Adobe flash CS6*

Pada pembuatan media interaktif sistem *starter* ini menggunakan *actionscript 2.0*. Apabila kita menggunakan atau memilih program kerjanya dengan *actionscript 2.0* maka akan muncul jendela kerja aplikasi *Adobe flash CS6*. Dalam jendela kerja terdapat komponen-komponen yang akan dipakai dalam pembuatan program. Menurut MADCOMS (2012: 3-12), komponen dalam *Adobe flash CS6* antara lain:



Gambar 02. Jendela Kerja Program *Adobe flash CS6*

### 1) Menu Bar

Berada pada posisi paling atas menu bar adalah baris dari menu-menu utama dan masing-masing menu memiliki sub menu. Berisi kumpulan menu antara lain *file*, *edit* *view*, *insert*, *modify*, *text*, *commands*, *control*, *debug*, *window*, dan *help*.

### 2) *Toolbox*

*Toolbox* merupakan panel yang berisi tombol-tombol. Tombol-tombol berguna untuk membuat suatu desain animasi mulai dari tombol untuk menyeleksi, mengedit gambar, memberi warna, memodifikasi obyek, mengatur ukuran tampilan stage, dan lain-lain.

### 3) *Timeline*

*Timeline* merupakan komponen yang digunakan untuk mengatur dan mengontrol jalannya animasi yang dibuat. *Timeline* berfungsi dalam menentukan durasi animasi, jumlah layer, frame, menempatkan script dan beberapa keperluan animasi lainnya.

#### 4) *Stage*

*Stage* disebut juga layar panggung adalah lembar kerja yang berfungsi untuk membuat atau mendesain obyek yang akan dianimasikan. Obyek yang dibuat dalam lembar kerja dapat berupa obyek *Movie clip*, *Text*, *Button*, dan lain-lain.

#### 5) *Panel Propertise*

Berguna untuk menampilkan parameter dari sebuah tombol yang dipilih sehingga dapat memodifikasi dan memaksimalkan fungsi dari tombol itu.

#### 6) *Efek Filters*

Bagian dari *panel properties* untuk menampilkan berbagai jenis efek filter yang digunakan untuk memperindah tampilan objek.

#### 7) *Motion Editor*

*Motion editor* berfungsi untuk melakukan kontrol animasi yang telah dibuat.

#### 8) *Motion Preset*

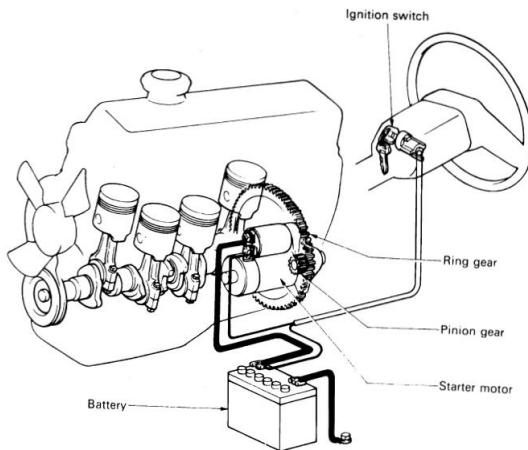
*Motion preset* berfungsi untuk menyimpan format animasi yang telah jadi dan siap digunakan kapanpun.

## 5. Sistem *Starter*

Kendaraan memiliki berbagai macam sistem kelistrikan, kelistrikan tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu kelistrikan *engine* dan kelistrikan bodi. Untuk sistem kelistrikan *engine* meliputi sistem pengapian, sistem pengisian, dan sistem *strarter*. Sedangkan kelistrikan bodi meliputi sistem *central lock*, sistem *power window*, sistem penerangan, dan sistem *wiper*.

Kelistrikan mesin adalah sistem kelistrikan pada kendaraan yang dipergunakan untuk menghidupkan mesin serta mempertahankannya agar tetap hidup. Bagian-bagian terdiri dari baterai yang menyuplai listrik ke komponen listrik lainnya, sistem pengisian yang menyuplai listrik ke baterai, sistem *starter* yang memutarkan mesin pertama kali, sistem pengapian yang membakar campuran udara-bahan bakar yang dihisap ke dalam silinder dan perlengkapan kelistrikan lainnya.

Dalam menghidupkan sebuah mesin membutuhkan tenaga dari luar untuk membantu memutar poros engkol, sehingga dapat digunakan untuk menghidupkan mesin tersebut. Maka diperlukanlah sistem *starter* pada kendaraaan, pada kendaraan umumnya menggunakan motor listrik arus searah (DC) yang digabungkan dengan *magnetic switch* yang dapat memindahkan gigi *pinion* yang berputar ke *ring gear* untuk dipasangkan ke pada bagian luar dari *fly wheel*, sehingga *fly wheel* berputar (sekaligus poros engkol) seperti yang ditunjukan gambar:



Gambar 03. Sistem *Starter*  
(Team Toyota, 2012:336)

Motor *starter* harus dapat menghasilkan momen yang besar dari tenaga yang kecil yang mana tenaga listrik tersebut disuplai dari baterai. Motor *starter* harus dibuat sekacil mungkin akan tetapi harus empunya tenaga yang besar untuk memutarkan *flywheel*. Maka dari itu dipergunakanlah motor seri DC (arus searah).

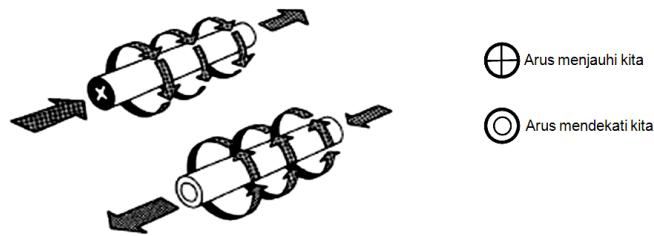
Mesin kendaraan belum dapat hidup sebelum melakukan siklus operasionalnya yang berulang-ulang dari langkah hisap, kompresi, usaha dan buang. Motor *starter* harus dapat menghasilkan momen putar yang besar dari tenaga yang kecil yang tersedia pada baterai 12 *volt* dan kemudian memutarkan mesin pada kecepatan minimum yang diperlukan untuk memperoleh proses pembakaran awal. Kecepatan awal yang diperlukan untuk dapat menghidupkan mesin berbeda-beda, sesuai kontruksi dan kondisi operasinya tetapi pada umumnya 40 sampai 80 rpm pada motor bensin sedangkan 80 sampai 100 rpm pada motor diesel.

Motor *starter* pada kendaraan ringan memiliki 3 (tiga) tipe motor *starter* yaitu motor *starter* tipe konvensional, motor *starter* tipe reduksi dan motor *starter* tipe *planetary*. Ketiga tipe ini memiliki fungsi dan prinsip yang sama, namun ketiganya juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Motor *starter* tersebut harus dapat menghasilkan gaya putar yang dapat menggerakkan piston untuk melakukan kompresi pada tiap silinder dan melawan gaya gesek komponen-komponen didalam mesin, sehingga momen putarnya harus cukup besar.

a. Prinsip Dasar Motor *Starter*

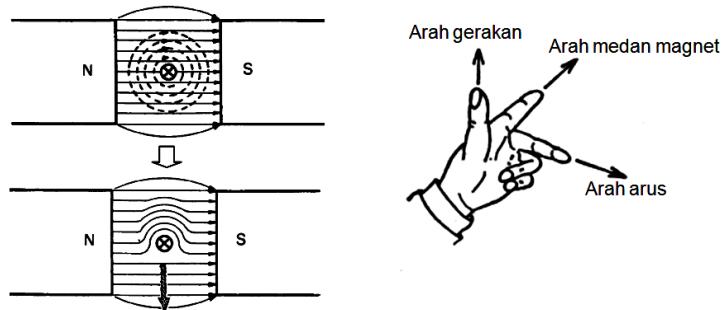
Motor *starter* memanfaatkan medan magnet karena adanya aliran arus listrik dalam penghantar untuk dapat menghasilkan tenaga mekanik sebagai penggerak awal mesin. Apabila arus yang mengalir pada suatu penghantar menjauhi suatu kutub medan magnet maka medan magnet yang dibangkitkan searah jarum jam atau sebaliknya. Ketika penghantar yang dialiri arus listrik ditepatkan didalam suatu medan magnet, maka akan terjadi garis-garis gaya magnet dari kutup utara ke kutup selatan dan membentuk pola mengikuti arah garis gaya magnet dari penghantar.

Garis gaya magnet dari kutup utara ke kutup selatan akan berbelok ke bagian atas penghantar. Sesuai kaidah ulir kanan. Ketika arus mengalir dalam suatu penghantar atau konduktor, medan magnet akan bangkit pada arah yang terlihat pada gambar :



Gambar 04. Prinsip Ular Kanan  
(Widjanarko, dkk, 2008:138)

Tampilan arah gerak penghantar teraliri arus digambarkan dengan hukum tangan kiri *Flemming*. Apabila dilihat pada gambar jari telunjuk menggambarkan arah medan magnet dari utara ke selatan, jari tengah menunjukkan arah lurus, dan ibu jari menunjukkan arah gerakan penghantar. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 5, arah aliran arus adalah meninggalkan kita sehingga medan magnet berbelok ke atas dan mendorong penghantar bergerak kebawah.



Gambar 05. Kaidah Tangan Kiri *Flemming*  
(Widjanarko, dkk, 2008:138)

#### b. Komponen Sistem *Starter*

Pada sistem *starter* terdapat komponen-komponen utama, dari sumber arus berupa baterai, rangkaian kelistrikan dan komponen

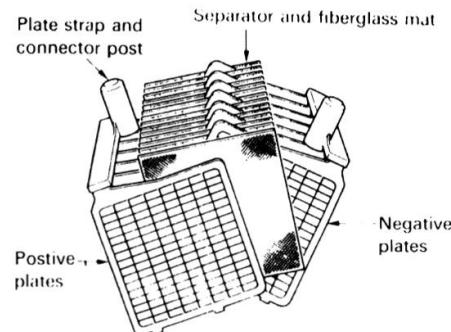
*starter*. Pada motor *starter* terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian motor listrik, dan bagian saklar magnetik atau solenoid. Motor merupakan bagian dari sistem *starter* yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak (putar). Bagian-bagian utama motor *starter* konvensional ini adalah bagian solenoid, dan bagian motor yang terdiri dari armatur, kumparan medan, kopling *starter*, gigi pinion, tuas penggerak, komutator, dan rumah *starter*.

Solenoid merupakan bagian pengontrol kerja dari motor *starter*. Bagian-bagian dari *solenoid* yaitu terminal-terminal *solenoid* (terminal 30, terminal 50 dan terminal C, pada model tertentu kadang terdapat terminal B), plat kontak, kumparan *pull-in coil*, kumparan *hold-in coil*, plunyer, pegas pengembali, pengait tuas penggerak (*stud bolt*), dan bodi *solenoid*. Semua komponen tersebut saling bekerja sama sehingga motor *starter* dapat bekerja. Penjelasan tiap komponen motor *starter* diuraikan sebagai berikut.

### 1) Aki

Baterai pada sistem *starter* berfungsi sebagai sumber energi yang menyediakan arus listrik sehingga motor *starter* dapat bekerja dan memutarkan mesin. Pada umumnya tegangan baterai yang digunakan pada kendaraan mobil yaitu 12 *volt*. Dalam baterai terdiri dari sel-sel yang berjumlah sesuai pada tegangan baterai itu sendiri, untuk baterai 12 *volt* mempunyai 6 buah sel. Pada setiap sel

baterai kira-kira menghasilkan 2,1 *volt*, sementara untuk setiap sel terdiri dari dua buah pelat yaitu pelat positif dan pelat negatif yang terbuat dari timbal hitam (Pb).



Gambar 06. Elemen Baterai  
(Team Toyota, 2012:313)

2) Kunci kontak



Gambar 07. Kunci Kontak  
(Widjanarko, dkk, 2008:142)

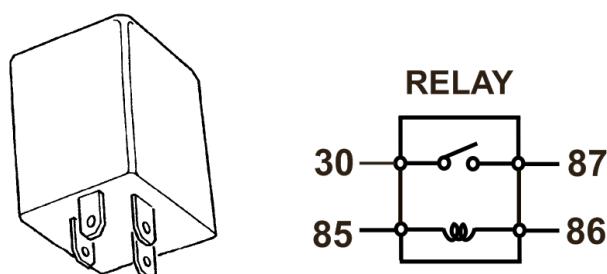
Kunci kontak berfungsi untuk mengaktifkan sistem *starter* dengan mengalirkan arus positif dari terminal B ke terminal ST (*starter*) pada kunci kontak menuju solenoid. Kunci kontak digambarkan pada gambar 7. Pada kunci kontak, terminal yang dipakai adalah terminal ST yang dihubungkan dengan motor *starter* pada terminal 50. (Widjanarko, dkk, 2008:142)

### 3) Relay

Komponen *relay* merupakan komponen elektronik berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan menggunakan arus listrik. *Relay* memiliki fungsi sebagai saklar elektronik. Tetapi bila diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronik, *relay* memiliki beberapa fungsi. Berikut beberapa fungsi komponen *relay* saat diaplikasikan ke dalam sebuah rangkaian.

- a) Mengendalikan rangkaian tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
- b) Menjalankan fungsi gerbang logika (*logic function*).
- c) Memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*).

Sebuah *relay* terdapat 4 buah bagian penting yakni *Electromagnet (Coil)*, *Armature*, *Switch Contact Point (Saklar)*, dan *Spring*. Biasanya terdapat 4 atau 5 kaki, dengan jenis *normally open* (terminal 30 tidak berhubungan dengan 87) ataupun *normally close* (terminal 30 berhubungan dengan 87) saat keadaan normal.

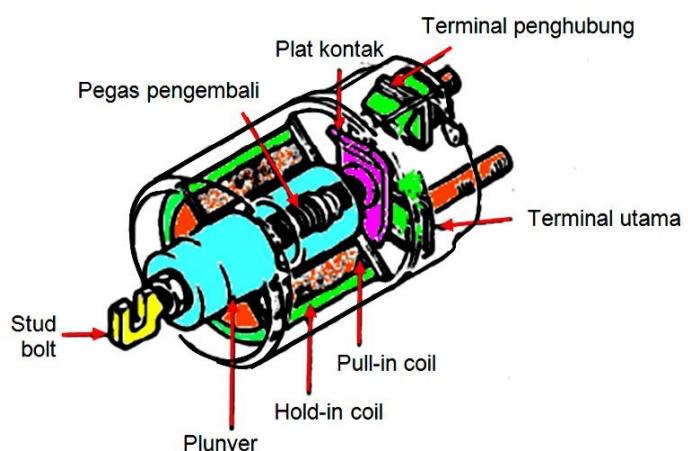


Gambar 08. *Relay*  
(Anonim)

#### 4) *Solenoid*

*Solenoid* atau *magnetic switch* berfungsi sebagai saklar utama yang dapat mengalirkan arus yang besar dari baterai ke komponen motor *starter*. *Solenoid* mempunyai tiga buah terminal, yaitu terminal 50 (ST), terminal 30 dan terminal C. Terminal 50 adalah terminal yang berhubungan dengan terminal ST (*starter*) pada kunci kontak. Terminal 30 adalah terminal yang dihubungkan langsung dengan positif baterai menggunakan kabel yang besar agar arus yang besar dapat mengalir saat di-start.

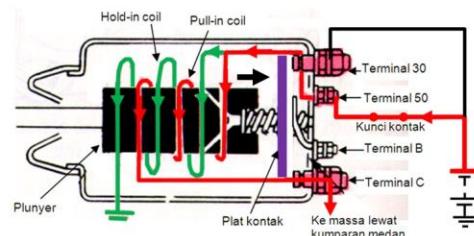
Selain itu *solenoid* berfungsi untuk mendorong *pinion gear* motor *starter* dengan mengungkit menggunakan tuas sehingga dapat berkaitan dengan roda gigi penerus (*ring gear*). *Solenoid* bekerja berdasarkan gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan didalamnya. Di dalam solenoid terdapat dua buah kumparan yang disebut dengan *pull-in coil* dan *hold-in coil*.



Gambar 09. *Solenoid*  
(Widjanarko, dkk, 2008:144)

a) Kumparan Penarik (*Pull-in coil*)

Kumparan penarik menghubungkan terminal 50 dengan terminal C. Saat kunci kontak dalam posisi ST, arus mengalir dari terminal 50 menuju kumparan *pull-in coil*, kemudian ke terminal C diteruskan ke massa (melalui *armature coil* pada motor *starter*). Pada saat yang sama arus mengalir dari terminal 50 ke kumparan *hold-in coil* kemudian diteruskan ke massa. Mengakibatkan terjadinya medan magnet pada *pull-in coil* dan *hold-in coil* sehingga plunyer tertarik. Tertariknya plunyer diakibatkan oleh medan magnet yang dihasilkan oleh *pull-in coil*.



Gambar 10. *Pull in Coil*  
(Widjanarko, dkk, 2008:144)

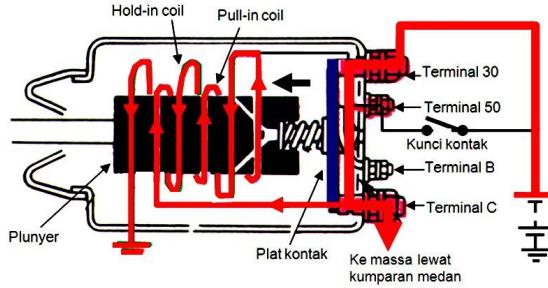
Plunyer dapat tertarik pada saat *pull-in coil* dialiri arus, karena posisi plunyer tidak simetris berada di tengah-tengah kumparan sehingga saat terjadi medan magnet pada *pull-in coil*, plunyer akan tertarik dan bergerak (ke kanan) menyebabkan plat kontak menempel kemudian menghubungkan terminal utama (30) dan terminal penghubung (C).

Karena hal tersebut, maka terminal 30 dan terminal C akan terhubung secara langsung melalui plat kontak pada *magnetic switch*. Sedangkan sebelah kiri plunyer dihubungkan dengan tuas penggerak (*drive lever*) yang ikut tertarik oleh plunyer, saat *pull-in coil* bekerja tuas penggerak mengungkit *starter clutch* untuk mendorong gigi pinion bergerak maju berkaitan dengan roda gigi penerus.

**b) Kumparan Penahan (*Hold-in coil*)**

Kumparan penahan menghubungkan terminal 50 dan bodi solenoid (massa) berfungsi untuk menahan plunyer sehingga plat kontak tetap dapat menempel dengan terminal utama dan terminal penghubung (menghubungkan terminal 30 dan terminal C) saat kunci kontak posisi *ST*. *Hold-in coil* diperlukan karena pada saat plat kontak terhubung dengan terminal 30 dan terminal C, tegangan di terminal C sama dengan tegangan di terminal 50 dan 30 sebesar 12 volt.

Menyebabkan arus tidak mengalir dari terminal 50 ke *pull-in coil* dan kemagnetan pada *pull-in coil* menjadi hilang. Dengan mempertahankan posisi plat kontak tetap menempel maka *hold-in coil* berperan dengan tetap menghasilkan medan magnet pada plunyer sehingga arus yang besar tetap dapat mengalir ke motor *starter* lewat plat kontak sehingga motor *starter* tetap berputar.



Gambar 11. *Hold in Coil*  
(Widjanarko, dkk, 2008:145)

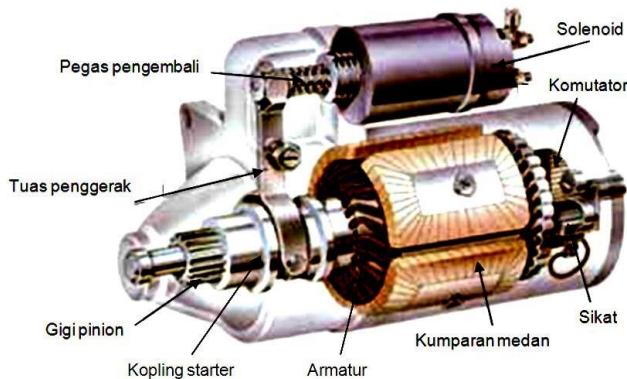
Ketika kunci kontak posisi ON (mesin sudah hidup), maka tidak ada arus yang masuk ke terminal 50. Sehingga plat kontak masih menempel dan menghubungkan terminal 30 dan terminal C. Arus mengalir dari terminal C ke kumparan *pull-in coil*, ke kumparan *hold-in coil*, kemudian ke massa. Menyebabkan aliran arus pada kumparan penahan dan penarik tersebut berlawanan sehingga menghasilkan medan magnet yang saling berlawanan. Pada proses ini menyebabkan terjadinya demagnetisasi atau saling menetralkan medan magnet sehingga plunger akan kembali ke posisi asalnya karena didorong oleh pegas pengembali.

##### 5) Motor *starter*

Motor *starter* harus dapat menghasilkan momen yang besar dari tenaga yang kecil yang mana tenaga listrik tersebut disuplai dari baterai. Motor *starter* harus dibuat sekecil mungkin akan tetapi

harus mempunyai tenaga yang besar untuk memutarkan *flywheel*.

Maka dari itu dipergunakanlah motor seri DC (arus searah)



Gambar 12. Starter Motor Model Konvensional  
(Widjanarko, dkk, 2008:143)

a) Komponen Motor *Starter*

(1) *Yoke dan Pole Core*

*Yoke* terbuat dari logam yang berbentuk silinder yang berfungsi sebagai tempat dudukan *pole core* yang diikat dengan skrup. *Pole core* berfungsi sebagai penopang *field coil* dan memperkuat medan magnet yang ditimbulkan oleh *coil*

(2) *Field Coil*

*Field coil* berfungsi untuk membangkitkan medan magnet yang terbuat dari lempengan tembaga sehingga dapat mengalirkan arus yang cukup kuat dan besar.

(3) *Armature dan Shaft*

*Armature* berfungsi untuk merubah energy listrik menjadi energi mekanik, dalam bentuk gerak putar, yang

terbuat dari sebatang besi yang berbentuk silinder dan berupa *slot-slot*, *shaft*, komutator dan kumparan *armature*.

(4) *Brush* (sikat)

*Brush* berfungsi untuk meneruskan arus listrik dari *field coil* ke *armature coil* langsung ke masa melalui komutator. Biasanya dalam *starter* terdapat 4 buah sikat, yang dikelompokkan menjadi 2 yaitu dua buah disebut dengan sikat positif dan dua buah disebut dengan sikat negatif.

(5) *Armature Brake*

*Armature brake* berfungsi sebagai penggeraman putaran *armature* setelah terlepas dari perkaitan *flywheel*.

(6) *Drive Lever*

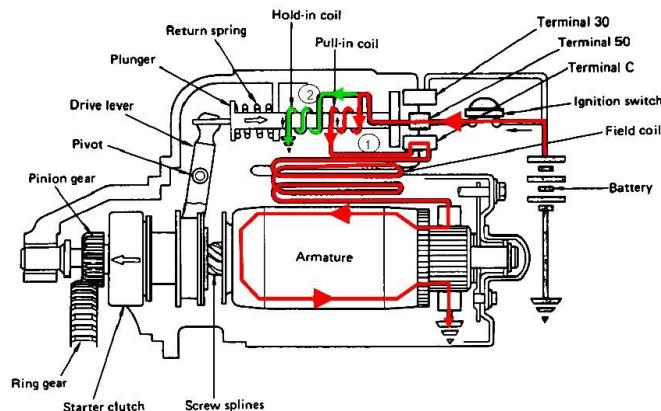
*Drive lever* disebut juga sebagai tuas pengungkit yang berfungsi untuk mendorong *pinion gear* ke arah posisi berkaitan dengan *flywheel*. Dan melepas perkaitan *pinion gear* dari perkaitan *flywheel*.

(7) *Starter Clutch*

*Starter clutch* pada umumnya berfungsi sebagai pengaman dari *armature coil* ketika *flywheel* cenderung memutarkan *pinion gear*, dan juga berfungsi memindahkan momen pukter dari *armature shaft* ke *flywheel* sehingga dapat berputar.

b) Cara Kerja Sistem *Starter*

(1) Saat kunci kontak posisi ST (*Start*)



Gambar 13. Cara Kerja Sistem *Starter* kunci kontak posisi ST  
(Widjanarko, dkk, 2008:156)

Saat kunci kontak (*ignition switch*) diputar pada posisi *start* maka arus mengalir dari baterai ke kumparan penarik (*pull-in coil*) dan ke kumparan penahan (*hold-in coil*) yang secara bersamaan. Berikut adalah aliran arus ke masing-masing kumparan.

- Arus dari (+) baterai → kunci kontak → terminal 50 pada solenoid → kumparan *pull-in coil* → terminal C → kumparan medan (*field coil*) → sikat positif → kumparan *armature* → sikat negatif → massa.

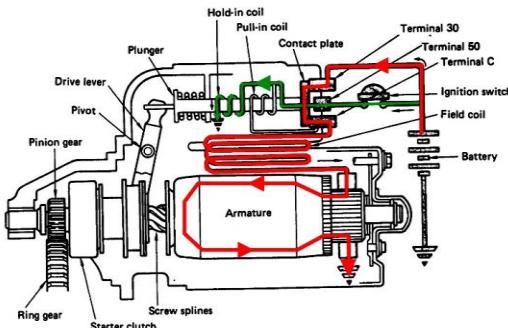
- Terjadi medan magnet pada kumparan *pull-in coil*
- Arus dari (-) baterai → kunci kontak → terminal 50 pada solenoid → kumparan *hold-in coil* → massa. Terjadi medan magnet pada kumparan *hold-*

*in coil*

Arus yang mengalir pada *pull-in coil* dan *hold-in coil* menyebabkan kemagnetan pada kedua kumparan tersebut. Letak punyer di dalam solenoid yang tidak simetris berada di tengah kumparan, menyebabkan plunyer tertarik dan bergerak ke kanan melawan tekanan pegas pengembali (*return spring*). Karena ada arus yang mengalir tetapi sangat kecil dari *pull-in coil* ke kumparan medan dan ke kumparan *armature*, maka medan magnet yang terbentuk pada kumparan medan dan *armature* sangat lemah sehingga motor *starter* berputar lambat.

Ketika plunyer tertarik, tuas penggerak (*drive lever*) yang terpasang pada ujung plunyer juga akan tertarik ke arah kanan. Bagian tengah tuas penggerak terdapat titik tumpu yang berfungsi sebagai engsel sehingga tuas penggerak bagian bawah yang berkaitan dengan kopling *starter* (*starter clutch*) bergerak ke kiri mengungkit gigi pinion agar berkaitan dengan *ring gear*. Ketika plunyer tertarik (plat kontak belum menempel), motor *starter* berputar lambat. Putaran lambat ini membantu gigi pinion agar mudah masuk atau berkaitan dengan *ring gear* secara perlahan.

(2) Saat gigi pinion berhubungan dengan *ring gear*



Gambar 14. Cara Kerja Sistem *Starter* Saat gigi pinion berhubungan dengan *ring gear*  
(Widjanarko, dkk, 2008:157)

Ketika plunyer bergerak ke kanan saat *pull-in coil* dan *hold-in coil* menghasilkan medan magnet. Gerakan berputar dan mendorong *pinion gear* menyebabkan gigi pinion berkaitan penuh dengan *ring gear*. Plat kontak pada bagian ujung kanan plunyer menempel dengan terminal utama pada solenoid sehingga terminal 30 dan terminal C terhubung dan mengalirkan arus.

Arus yang besar engalir melewati terminal 30 dan terminal C. Pada saat ini tegangan di terminal 50 sama dengan tegangan di terminal 30 dan terminal C. Tegangan di terminal C sama dengan tegangan di terminal 50, sehingga tidak ada arus yang mengalir ke kumparan *pull-in coil* dan kemagnetan di kumparan tersebut hilang. Aliran arus pada Saat gigi pinion berhubungan dengan *ring gear* sebagai berikut.

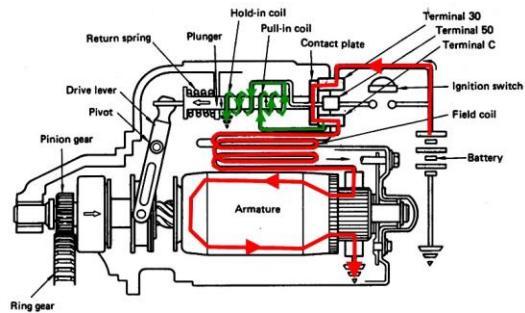
- Arus dari (+) baterai → terminal 50 → kumparan *hold-in coil* → massa. Terjadi medan magnet pada *hold-in coil*.
- Arus yang besar (+) baterai → terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan medan → sikat positif → komutator → kumparan armatur → sikat negatif → massa. Terjadi medan magnet yang sangat kuat pada kumparan medan dan kumparan *armature*, dan motor *starter* berputar.

Saat arus mengalir melalui kumparan medan dan kumparan *armature* menyebabkan terjadinya medan magnet yang kuat sehingga motor *starter* berputar cepat dan menghasilkan tenaga yang besar untuk memutar *fly wheel* (mesin). Medan magnet pada *pull-in coil* dalam kondisi ini tidak terbentuk karena arus tidak mengalir ke kumparan penarik.

Ketika motor *starter* berputar plat kontak harus selalu dalam kondisi menempel dengan terminal utama pada *solenoid*. Pada kondisi ini *hold-in coil* tetap dialiri arus listrik sehingga medan magnet yang terbentuk pada kumparan tersebut mampu menahan plunyer dan plat kontak untuk tetap menempel. Meskipun kumparan pada *pull-in coil* kemagnetannya hilang, plunyer masih dalam

kondisi tertahan.

(3) Saat kunci kontak posisi *ON* (IG)



Gambar 15. Cara Kerja Sistem *Starter* kunci kontak posisi *ON*  
(Widjanarko, dkk, 2008:158)

Saat mesin hidup, kunci kontak dilepas dan posisinya kembali ke posisi *IG* (*ignition*). Sesaat kunci kontak di lepas, plat kontak masih dalam kondisi menempel. Pada keadaan ini terminal 50 tidak mendapatkan suplai arus listrik dari (+) baterai. Aliran arus pada kondisi ini adalah sebagai berikut.

- Arus dari (+) baterai → terminal 30 → plat kontak → terminal C → kumparan medan → sikat positif → komutator → kumparan *armature* → sikat negatif → massa. Masih terdapat medan magnet yang kuat pada kumparan medan dan kumparan *armature*, sehingga motor *starter* masih berputar.
- Arus dari (+) baterai → terminal 30 → plat kontak → terminal C → *pull-in coil* → *hold-in coil* → massa. Kumparan *pull-in coil* dan kumparan *hold-in coil*

menghasilkan medan magnet, namun arahnya berlawanan.

Ketika motor starter masih dialiri arus yang besar sehingga motor starter masih berputar. Arus yang masih mengalir terjadi juga pada kumparan *pull-in coil* dan kumparan *hold-in coil*. Arus yang mengalir dari terminal C ke kumparan *pull-in coil* dan kumparan *hold-in coil* arahnya berlawanan sehingga medan magnet yang dihasilkan juga akan berlawanan arah kutubnya. Menyebabkan demagnetisasi atau saling menghilangkan medan magnet yang terbentuk oleh kedua kumparan tersebut.

Karena tidak ada kekuatan medan magnet yang dapat menahan plunyer menyebabkan plunyer akan bergerak ke kiri dan kembali ke posisi semula. Plat kontak terlepas dari terminal 30 dan terminal C, sehingga arus yang besar akan berhenti mengalir dan motor *starter* berhenti berputar.

c) Model sistem *starter*

(1) Tipe konvensional

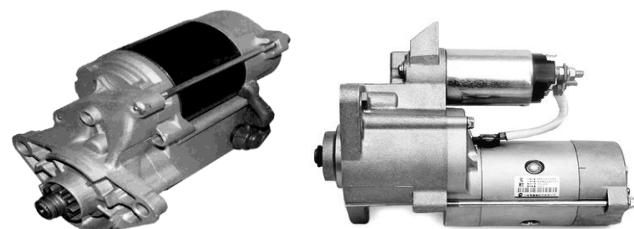
Model motor *starter* tipe konvensional yang banyak digunakan pada kendaraan ringan diantaranya adalah sebagai berikut:



Gambar 16. *Starter* Konvensional  
(Widjanarko, dkk, 2008:159)

(2) Tipe reduksi

Reduksi pada motor *starter* berarti mereduksi atau menurunkan. Yaitu menurunkan putaran motor *starter*. Motor *starter* jenis reduksi merupakan motor *starter* yang putaran *armaturenya* direduksi atau diturunkan dengan sistem penurun putaran berupa roda gigi. Penurunan putaran ini menyebabkan naiknya tenaga putar atau torsi motor *starter*. Beberapa bentuk motor *starter* tipe reduksi pada kendaraan ringan seperti pada gambar di bawah ini.



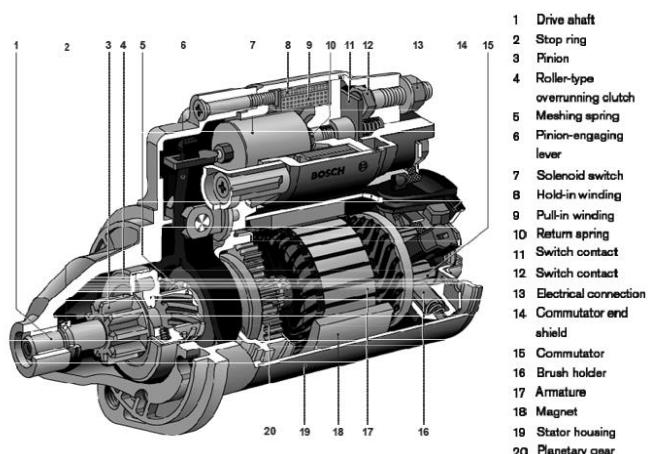
Gambar 17. Motor *Starter* Tipe Reduksi  
(Widjanarko, dkk, 2008:176)

Bagian-bagian utama motor *starter* tipe reduksi adalah *solenoid*, *armatur*, kumparan medan, kopling *starter*, gigi

reduksi, gigi pinion, tuas penggerak, komutator, dan rumah *starter*.

### (3) Tipe planetari

Sistem *starter* dengan menggunakan motor *starter* tipe planetari prinsipnya sama dengan sistem *starter* lainnya. Motor *starter* jenis planetari termasuk pada jenis motor *starter* reduksi, karena putaran *armature* diturunkan untuk mendapatkan torsi yang lebih kuat. Mekanisme reduksi putaran pada motor *starter* menggunakan unit roda gigi planetari. Reduksi model planetari dapat bekerja pada kecepatan tinggi dibandingkan dengan motor *starter* tipe konvensional. Kecepatan motor yang lebih tinggi dapat menghasilkan torsi yang lebih besar. Keuntungan dari motor *starter* jenis ini adalah lebih kompak, lebih ringan, dan output torsi yang lebih besar.



Gambar 18. *Starter* Model Planetari  
(Widjanarko, dkk, 2008:179)

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang baik adalah penelitian yang mempunyai kajian penelitian serupa dengan hasil yang relevan. Hasil penelitian yang relevan digunakan untuk menguatkan penelitian yang sedang dilakukan dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu, sehingga dapat digunakan sebagai pedoman awal sebagai kerangka pemikiran guna manambah, mengembangkan, maupun memperbaiki penelitian yang telah ada. Adapun hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ranu Iskandar pada tahun 2017 dengan judul penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengisian Untuk Siswa Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan di SMK Nasional Berbah”. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini mengadopsi model penelitian 4D (*four D*) dari Thiagarajan.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa: Hasil identifikasi kebutuhan media, yaitu: materi pada media pembelajaran interaktif sistem pengisian mengacu pada silabus yang digunakan di SMK Nasional Berbah. Hasil pengembangan media berupa media pembelajaran interaktif sistem pengisian dengan spesifikasi memori 106 M, resolusi 1336 x 768 piksel, dan compatible dengan windows 7. Media pembelajaran interaktif sistem pengapian layak digunakan berdasarkan penilaian ahli materi memperoleh skor rata-rata 3,55 yang termasuk klasifikasi sangat layak. Peilaian oleh ahli media memperoleh skor rata-rata 3,31 yang termasuk klasifikasi

layak. Penilaian oleh ahli bahasa memperoleh skor rata-rata 3,17 yang termasuk klasifikasi layak. Respon siswa terhadap media memperoleh skor rata-rata 3,31 yang termasuk klasifikasi sangat layak.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Egi Mufiqun pada tahun 2017 dengan judul penelitian “pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis komputer sistem pendingin air pada mobil di SMK Muhammadiyah Pakem. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan mengacu pada model penelitian Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh tim Puslitjaknov menjadi 5 langkah. Kelima langkah tersebut adalah (1) analisis produk yang dikembangkan, (2) mengembangkan produk awal, (3) validasi ahli dan revisi, (4) uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk dan (5) uji coba lapangan skala besar dan produk akhir.

Hasil penilaian tingkat kelayakan media pembelajaran sistem pendingin air pada mobil dari ahli materi mendapatkan materi mendapatkan rerata skor 3,61 dalam kategori sangat layak, hasil penelitian dari ahli media mendapatkan rerata skor 3,61 dalam kategori sangat layak. Hasil penilaian dari guru atau pendidik kejuruan mendapatkan rerata skor 3,74 dalam kategori sangat layak. Hasil penelitian dari uji coba skala kecil mendapatkan rerata skor 3,31 dalam kategori sangat layak. Hasil penilaian dari uji lapangan skala besar mendapatkan rerata skor sebesar 3,37 dalam kategori sangat layak berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis komputer di SMK

Muhammadiyah Pakem dinyatakan layak digunakan untuk media pembelajaran.

### C. Kerangka Berpikir

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang. Proses belajar dalam diri peserta didik terjadi baik karena ada yang secara langsung mengajar (guru dan instruktur) ataupun secara tidak langsung. Belajar tidak langsung artinya peserta didik secara aktif berinteraksi dengan media atau sumber belajar lain. Guru atau instruktur hanyalah satu dari begitu banyak sumber belajar yang memungkinkan siswa belajar.

Akan tetapi saat pelaksanaan pembelajaran di SMK MA'ARIF 1 Kretek, peneliti mengamati bahwa pelaksanaan pembelajaran kurang interaktif karena hanya dilakukan dengan metode ceramah dan hanya menggunakan media pembelajaran berupa papan tulis. Berdasarkan kajian pustaka multimedia pembelajaran interaktif adalah media pembelajaran yang menggunakan berbagai macam unsur teks, grafik, gambar, foto, suara, film, animasi dan navigasi yang terintegrasi. *Adobe flash* merupakan salah satu program yang dapat digunakan untuk membuat suatu multimedia pembelajaran yang interaktif. Untuk itu *Adobe flash* sangat tepat digunakan dalam pembelajaran karena berkaitan dengan proses pembelajaran yang menerapkan sistem perlangkah dan menampilkan unsur-unsur di atas, sehingga lebih dapat

menarik motivasi dan minat belajar karena banyak melibatkan panca indera yang membuat pesan-pesan diterima dalam proses pembelajaran.

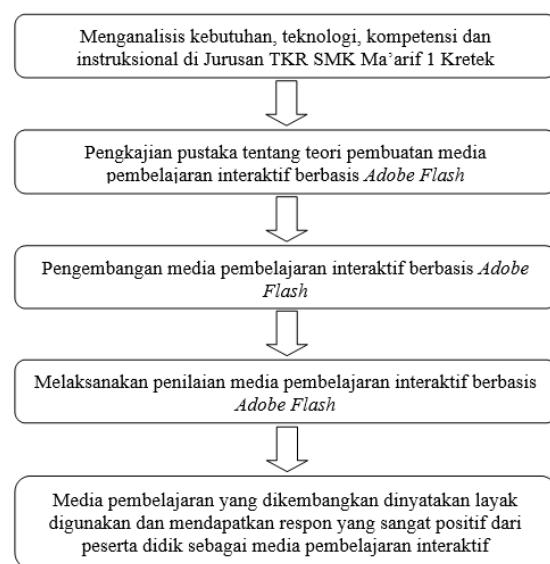
Pada proses pembelajaran di SMK MA'ARIF mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan belum memanfaatkan multimedia interaktif yang maksimal untuk itu perlu dilakukan pengembangan dari media pembelajaran yang sudah ada. Penggunaan media pembelajaran yang interaktif pada sistem *starter* berbasis *Adobe flash* diharapkan mampu menambah minat belajar sehingga siswa mampu mencapai kompetensi yang telah ditetapkan sesuai dengan standar KKM.

### **Hipotesis penelitian:**

Ho: Rata-rata nilai UH1 sebelum menggunakan media pembelajaran = Rata-rata nilai UH2 setelah menggunakan media pembelajaran

H1: Rata-rata nilai UH1 sebelum menggunakan media pembelajaran  $\neq$  rata-rata nilai UH2 setelah menggunakan media pembelajaran

Alur kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 19. Alur Kerangka Berpikir

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah diuraikan di atas, maka dibuat suatu pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana produk pengembangan media pembelajaran interaktif sistem *starter* berbasis *adobe flash* di SMK Ma'arif 1 Kretek?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran interaktif sistem *starter* berbasis *Adobe flash* di SMK Ma'arif 1 Kretek menurut Ahli Media?
3. Bagaimana kelayakan media pembelajaran interaktif sistem *starter* berbasis *Adobe flash* di SMK Ma'arif 1 Kretek menurut Ahli Materi?
4. Bagaimana evektivitas media pembelajaran interaktif sistem *starter* berbasis *Adobe flash* di SMK Ma'arif 1 Kretek?