

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1 Tinjauan Pustaka**

Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai penerapan teknologi komunikasi dan informasi dalam proses pembelajaran telah banyak dilakukan. Penelitian tersebut berkisar kajian penerapan, studi evaluasi dan identifikasi faktor-faktor pendukung e-learning di institusi pendidikan.

Wicaksono (2007) meneliti tentang penggunaan situs e-learning terkait dengan aspek kognitif, estetika, isi/materi, kemudahan penggunaan, kecepatan akses dan sarana pengajaran sebagai faktor-faktor yang mendukung efektivitas penggunaan e-learning. Penelitian ini menggunakan metode untuk mengidentifikasi faktor yang berpengaruh dan membuat acuan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efektifitas pada penggunaan suatu situs e-learning. Hasil dari penelitiannya ditemukan bahwa situs e-learning yang diteliti belum efektif sebagai media pembelajaran.

Ali (2008) meneliti tentang pemanfaatan teknologi multimedia sebagai pendukung sistem pembelajaran jarak jauh berbasis web. Penelitian ini akan menjawab permasalahan bagaimana memanfaatkan teknologi multimedia tersebut untuk menghasilkan media yang efektif dan interaktif agar mahasiswa tertarik dan tidak bosan, sehingga mahasiswa dan pengajar dapat fokus sepenuhnya terhadap proses yang menekankan pada unsur-unsur pembelajaran.

Peningkatan mutu pembelajaran juga harus didukung oleh pemerintah di setiap negara dan lembaga-lembaga pendidikan internasional yang dapat mendorong dan mengambil peran aktif dalam kemajuan pendidikan (Goode, 2007 dan Limanauskiene, et.al., 2009). Penyelenggara pendidikan perlu melakukan perubahan demikian yang dilakukan guru sebagai tenaga pendidik dapat menggunakan Model CAMEL (*Collaborative Management e-Learning model*) untuk mendisain pembelajaran yang menarik dan inovatif secara otonomi atau sesuai kebutuhan dan prasarana sekolah tersebut (Jameson, 2008). Sekolah kejuruan sebagai lembaga pendidikan menyelenggarakan kegiatan belajar yang inovatif untuk mendidik peserta didik menjadi wiraswasta dan teknisi yang siap pakai di dunia kerja (Bulut, 2010).

Kemajuan teknologi informasi selaras dengan perkembangan teknologi komputer, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, personal komputer merupakan salah satu teknologi multimedia yang dapat menyampaikan kombinasi teks, suara, dan gambar dengan manipulasi secara digital dan/atau dikontrol secara interaktif (Vaughan, 2004). Teknologi komputer adalah teknologi multimedia digunakan pada pendidikan formal yang berlangsung di dalam kelas untuk menggefektifkan waktu belajar dan berkomunikasi dengan siswa (Ramendra dkk, 2007).

Efektifitas komponen-komponen dalam multimedia (teks, gambar, suara, animasi dan video) yang berpengaruh dalam pelajaran berbasis multimedia di kelas CCNA UGM dan STIMIK Amikom (Andriyanto, 2008) dan pencapaian hasil belajar mahasiswa yang mengikuti perkuliahan berbasis multimedia lebih

baik dibandingkan dengan hasil belajar mahasiswa yang mengikuti perkuliahan berbantuan media handout, dan 74,66 % mahasiswa memberikan persepsi sangat baik terhadap pelaksanaan perkuliahan Elektronika Dasar berbasis multimedia (tik-learning.blogspot.com).

Peranan media pembelajaran telah dilakukan dalam beberapa penelitian dengan hasil temuan yang hampir sama diantaranya, Penggunaan media dalam proses belajar mengajar bertujuan agar proses belajar mengajar tersebut dapat berlangsung secara tepat guna dan berhasil guna, sehingga mutu pendidikan dapat ditingkatkan (Peltier, et.al., 2007 dan Husein, et.al., 2009). Media pembelajaran memanfaatkan teknologi multimedia sebagai pendukung sistem pembelajaran jarak jauh berbasis web untuk menghasilkan media yang efektif dan interaktif agar mahasiswa tertarik dan tidak bosan (Ali, 2008). Komunikasi dua arah antara guru dan siswa pada pembelajaran praktek dan teori di laboratorium dengan bantuan media dapat lebih mudah dilakukan (Newhouse, et.al., 2007 dan , Algahtani, et.al., 2011).

Penyelenggaraan pembelajaran multimedia merupakan bagian dari e-learning yang menggunakan jasa elektronika sebagai alat bantu pembelajaran konteks, pedagogi dan teknologi pada pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi (Mentis, 2008). Pendidikan secara global dari berbagai latar budaya pada siswa dapat berlangsung melalui e-learning multimedia (O'Neil, 2007). Pendekatan yang mungkin untuk sistematis perencanaan pembangunan dan evaluasi e-learning dengan menggunakan metode Moodle, hasilnya membuat lebih estetika, efisien dan menarik dan sistem Angel yang memiliki tampilan antarmuka yang

lebih bersih dengan kegunaan tinggi (Fetaji, 2009). Model pembelajaran estimated untuk eksperimental dan pertukaran data lebih mudah diimplementasikan kepada siswa jika menggunakan e-learning multimedia (Frechette, 2009). Penerapan model lima tahap pada pembelajaran e-learning yang bertujuan mengaktifkan partisipasi siswa dalam belajar, di masa depan mungkin yang diperluas untuk menggabungkan potensi kelahiran teknologi mobile dalam pendidikan tinggi (Moule, 2007).

Beberapa penelitian yang mengembangkan software Adobe Flash untuk membuat pembelajaran multimedia interaktif pada beberapa mata pelajaran seperti: pembelajaran Biologi khusus sub bahasan ilmu saraf manusia, pada penelitian ini mengkombinasikan teks bergulir, narasi, dan citra visual melibatkan modalitas sensoris multipel untuk pembelajaran yang efektif, dan membantu siswa dalam memvisualisasikan proses kompleks dalam sistem saraf (Misiaszek, et.al., 2008). Pembelajaran Fisika pada tingkat SMP membangun pembelajaran multimedia dalam CD interaktif (Purwandari, et.al., 2010). Pembelajaran pengolahan citra berbasis multimedia untuk jurusan SI sistem informasi di universitas Gunadarma (Sarwiko, 2010). Pembelajaran sistem reproduksi manusia untuk siswa Sekolah Menengah Pertama di Yogyakarta (Triono, 2008).

Pembelajaran e-learning dapat menggunakan perangkat lunak multimedia untuk membantu mendapatkan pembelajaran yang lebih efisien dan murah (Mühlhäuser, 2003 dan Bartkowiak, et. al., 2006), selain perangkat lunak juga dikembangkan model dinamik diskrip dengan pendekatan *bleaded learning* bertujuan untuk mengembangkan cara inovatif dalam pembelajaran matematika

(Heck, et.al., 2009). Model kation sertifikasi juga salah satu model untuk meningkatkan kualitas guru komputer dalam pembelajaran di Amerika Serikat dan beberapa Negara lainnya (Gal-Ezer, et.al., 2010). Model campuran pembelajaran konvensional dengan pembelajaran menggunakan teknologi multimedia, ini dilakukan sebagai langkah adaptasi kepada siswa sehingga model belajar konvensional dapat digantikan dengan model belajar e-learning multimedia (Palilonis, et. al., 2009).

Penggunaan multimedia sebagai media dalam pembelajaran dan pelatihan tidak hanya digunakan di bidang pendidikan tetapi juga pada bidang lain, seperti di bidang kesehatan yang menerapkan efektifitas web multimedia untuk memberi informasi peningkatan peran seorang ibu dalam pendidikan kesehatan dan tindakan ibu pada anak remaja yang mengalami gangguan kesehatan mental di Korea (Bae, 2009, 2010). Pelatihan tenaga kesehatan digunakan multimedia untuk membuat peserta pelatihan lebih muda mengerti dan lebih efisien waktu untuk mempelajari dan memahami aturan serta prosedur kerja di bidang kesehatan (Garside, 2009). Pelatihan organisasi bisnis menerapkan e-learning untuk memotivasi karyawan untuk terus mengembangkan potensi diri sehingga dapat meningkatkan karier karyawan perusahaan (Roy, et.al., 2008).

Penyampaian informasi berbasis multimedia dapat diakses setiap saat lewat jaringan internet dengan animasi 2-D dan animasi 3-D dengan pengembangan aplikasi Gloster sehingga informasi aktual akan suatu penyakit melalui pembelajaran online kepada para pelajar di Korea dapat dilakukan dan siswa memperoleh kepuasan yang tinggi dalam mendapatkan informasi (Misiasek,

et.al., 2008 dan Kent, 2010). Sarana yang sangat mendukung proses pembelajaran berbasis multimedia adalah ketersediaan jaringan yang baik dan memadai seperti penggunaan *wireless aware multimedia application* pada setiap *layer protocol* (Kumar, et. al., 2010). Pengembangan yang lain adalah *Multimedia Delivery Service* dengan *Multicast* dari pusat pengolahan data sampai pada jaringan. Beban server dikurangi sehingga efisien menggunakan sumber daya jaringan melalui penjadwalan berbasis klien untuk *multicast* berbagi kelompok alamat dan nomor port. Dengan demikian, sistem ini dapat menggunakan komersial multimedia layanan pada VDSL / modem kabel jaringan (Hwang, 2006).

Pada beberapa penelitian pembelajaran e-learning berbasis multimedia linier maupun multimedia interaktif berupa penelitian kuantitatif dan kualitatif, pengumpulan data melalui cara kuesioner, wawancara dan observasi (Kulasekara, et. al., 2008; Yaman, 2008; MacKeong, et.al., 2009, dan Arguelles, et.al., 2010).

Penelitian tentang pengembangan perangkat lunak untuk model pembelajaran berbasis multimedia telah banyak dilakukan dalam bidang pendidikan. Namun pada penelitian ini ada hal yang berbeda karena peneliti menggunakan beberapa perangkat lunak untuk mengintegrasikan elemen-elemen multimedia seperti teks, gambar, suara, animasi dan video dalam pembangunan aplikasi pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Melakukan pengukuran tingkat pemahaman siswa dengan bertanya langsung pada siswa melalui kuisisioner setelah pembelajaran dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan juga mengukur efektifitas

pembelajaran cara menguji hipotesis statistik terhadap perolehan rata-rata nilai siswa sebelum menggunakan aplikasi dan setelah menggunakan Aplikasi K3 sebagai media pembelajaran. Hal ini belum pernah diteliti dan peneliti berusaha menemukan hal baru di bidang multimedia pembelajaran.

## **II.2 Landasan Teori**

### **II.2.1 Multimedia**

#### **II.2.1.1 Sejarah Multimedia**

Menurut Suyanto (2003) istilah multimedia berasal dari teater bukan komputer. Pertunjukan yang memanfaatkan lebih dari satu media sering kali disebut pertunjukkan multimedia. Pertunjukan multimedia mencakup monitor video dan karya seni manusia sebagai bagian dari pertunjukan.

Sistem multimedia dimulai pada akhir tahun 1980-an, dengan diperkenalkannya *Hypercard* oleh *Apple* pada tahun 1987 dan pengumuman oleh IBM pada tahun 1989 mengenai perangkat lunak *audio visual connection (AVC)* dan *video adapter card ps/2*. Sejak itu hampir setiap pemasok perangkat keras dan perangkat lunak menggunakan multimedia. Pada tahun 1994 diperkirakan lebih dari 700 produk dan sistem multimedia dipasarkan.

#### **II.2.1.2 Definisi Multimedia**

Multimedia berasal dari kata 'multi' dan 'media'. Multi berarti banyak, dan media berarti tempat, sarana atau alat yang digunakan untuk menyimpan informasi. Jadi multimedia dapat diasumsikan sebagai tempat dari penyatuan

beberapa media yang kemudian didefinisikan sebagai elemen-elemen pembentukan multimedia. Multimedia adalah integrasi yang halus antara jenis media seperti audio, video, teks, animasi, dan grafik dalam suatu lingkungan digital yang kaya dan interaktif (Suyoto, 2001). Pembelajaran yang mengintegrasikan elemen-elemen multimedia berupa teks, gambar, suara, animasi, dan video sesuai dengan tujuan dari pembelajaran itu sendiri dapat memperluas dan meningkatkan nilai dari pembelajaran tersebut (Shank, 2004).

#### **II.2.1.3 Elemen-elemen Multimedia:**

Dalam multimedia terdapat lima elemen. Setiap elemen mempunyai peranan tersendiri dalam menyampaikan informasi yang lebih menarik (Pramono, 2008). Kelima elemen multimedia tersebut adalah :

##### **1. Teks**

Dalam penggunaannya di komputer, teks adalah media yang paling awal dan juga paling sederhana. Kelebihan teks dalam multimedia pembelajaran diantaranya teks dapat digunakan untuk menyampaikan informasi yang padat (*condensed*) dan sangat cocok sebagai media input maupun umpan balik (*feedback*).

##### **2. Suara**

Suara adalah media terbaik untuk menyampaikan informasi. Penggunaan suara di dalam komputer berlangsung belakangan sesudah penggunaan teks. Kelebihan suara di dalam multimedia pembelajaran diantaranya adalah sangat cocok bila digunakan sebagai media untuk memberikan motivasi dan untuk



materi-materi tertentu, elemen suara menjadi sangat cocok karena mendekati keadaan asli dari materi (misalnya pelajaran mengenai suara-suara binatang).

### 3. Gambar

Penggunaan gambar di dalam pembelajaran mampu menjelaskan banyak hal bila dibandingkan dengan media teks. Kelebihan media gambar diantaranya adalah lebih mudah dalam mengidentifikasi obyek-obyek dan membantu menjelaskan konsep abstrak menjadi konkret.

### 4. Animasi

Animasi adalah salah satu daya tarik utama didalam suatu program interaktif.

### 5. Video

Kelebihan-kelebihan video di dalam multimedia diantaranya adalah memaparkan keadaan riil dari suatu proses, fenomena dan kejadian serta dapat menunjukkan dengan jelas suatu langkah prosedural.

## **II. 2.2 Pembelajaran**

### **II. 2.2.1 Pengertian Pembelajaran**

Pembelajaran adalah proses penciptaan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Pada proses belajar terjadi aktifitas mental siswa dalam berinteraksi dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan perilaku yang bersifat relatif konstan. Aspek yang menjadi penting dalam aktifitas belajar adalah lingkungan, dengan menata unsur-unsur lingkungan dapat mengubah perilaku siswa. Belajar dengan menggunakan berbagai lingkungan sama hanya dengan belajar dengan berbagai media atau multimedia.

Pembelajaran Multimedia adalah belajar dengan mempergunakan bantuan berbagai perangkat atau program yang menggunakan energi listrik untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) dalam pembelajaran dengan menggunakan media sangat diperlukan dan memiliki karakteristik sebagai media pembelajaran (Daryanto, 2010).

Karakteristik multimedia pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual.
2. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.
3. Bersifat mandiri, dalam pengertian member kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

#### **II.2.2.2 Efektifitas Pembelajaran**

Proses pembelajaran yang efektif merupakan persyaratan utama untuk menuju peningkatan mutu pendidikan. Sebagai upaya untuk membantu guru meningkatkan efektivitas pembelajaran, guru dapat memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran. Di samping itu, komputer juga dapat dirancang untuk membantu guru dalam peningkatan keprofesionalannya, misalnya dengan kegiatan refleksi diri (Widyantoro dkk, 2009).

Mayer (2001) membagi 2 tujuan utama dalam pembelajaran yaitu pengingatan dan pemahaman. Kemampuan daya ingat adalah kemampuan untuk

mereproduksi atau mengenali materi yang dipresentasikan . Pengukuran dilakukan dengan cara melakukan retention test dengan recall atau cara mengulang kembali materi yang telah dipelajari dan pengenalan materi dengan cara memiliki apa yang sudah dipresentasikan melalui tes pilihan ganda dan tes benar salah. Isu utama dalam retention test ini melibatkan kualitas dari pembelajaran, sebanyak apa siswa mengingat materi.

Kemampuan pemahaman adalah kemampuan untuk membangun representasi mental yang logis dari materi presentasi. Pengukuran dilakukan dengan cara melakukan tes transfer dan siswa harus menyelesaikan permasalahan yang tidak secara eksplisit ditampilkan dalam materi presentasi. Siswa harus dapat mengaplikasikan apa yang mereka ketahui dalam situasi yang baru. Tes dilakukan melalui pertanyaan esai yang meminta siswa untuk menyelesaikan solusi dari permasalahan yang lebih dalam dari materi yang dipresentasikan. Isu utama dalam tes transfer ini berkaitan dengan kualitas pembelajaran.

### **II.2.3 Keselamatan Dan Keselamatan Kerja**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah salah satu kompetensi dasar dari mata diklat produktif yang diajarkan di Sekolah Menengah Kejuruan. Tujuan dari pembelajaran ini siswa mampu menjelaskan prinsip dan penerapan peraturan, norma dan sistem keselamatan kerja pada penggunaan peralatan tangan dan mesin pada pekerjaan produktif mekanik elektro, dapat menggunakan peralatan tangan serta dapat menggunakan mesin pemotong, pelipat, gerinda, mesin bor, dan peralatan perkakas kerja bangku, serta kerja plat.

Kompetensi dasar pembelajaran K3 di SMK terbagi dalam 5 sub kompetensi yang juga didefinisikan dalam lima kegiatan belajar antara lain:

1. Kegiatan Belajar satu, memuat Peraturan, Norma dan Standar Sistem Keselamatan Kerja peraturan, norma, dan standar sistem keselamatan kerja. Dan kegiatan belajar ini bertujuan untuk siswa dapat menguasai tentang prinsip-prinsip peraturan, norma dan standar sistem keselamatan kerja pada pekerjaan mekanik elektro dengan baik.

Keselamatan kerja manusia secara terperinci antara meliputi : pencegahan terjadinya kecelakaan, mencegah dan atau mengurangi terjadinya penyakit akibat pekerjaan, mencegah atau mengurangi cacat tetap, mencegah atau mengurangi kematian, dan mengamankan material, konstruksi, pemeliharaan, yang kesemuanya itu menuju pada peningkatan taraf hidup dan kesejahteraan umat manusia. Dasar-dasar keselamatan kerja yang ada di Indonesia antara lain telah diatur dalam Undang-Undang RO No. 1 Th 1970. Pada pasal satu ayat lima misalnya, dikemukakan bahwa ahli keselamatan kerja adalah tenaga teknis berkeahlian khusus dari luar Departemen Tenaga Kerja yang ditunjuk oleh Menteri Tenaga Kerja untuk mengawasi ditaatinya UU No. 1 Th 1970. Standar Keselamatan Kerja ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu pelindung badan, pelindung mesin, alat pengaman listrik, pengaman ruang.

Persentase penyebab kecelakaan di bengkel kerja mesin berdasarkan penelitian yang dilakukan para ahli Persentase Kecelakaan di Bengkel disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2.1 Presentase Penyebab Kecelakaan

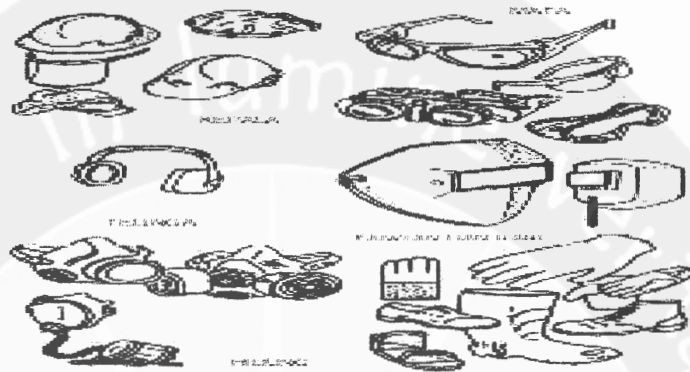
No	Penyebab kecelakaan	Persentase (%)
1	Terluka akibat mengangkut barang	30
2	Jatuh	20
3	Obyek yang jatuh	10
4	Peralatan tangan	10
5	Peralatan mesin	9
6	Menabrak benda	6
7	Alat akut	5
8	Terbakar	2
9	Arus Listrik	2
10	Zat berbahaya	1
11	Dan lain-lain	5

Sumber: Dikmenjur, 2003

2. Kegiatan Belajar dua, memuat penerapan sistem keselamatan kerja pada peralatan tangan. Dan kegiatan ini bertujuan siswa terampil menerapkan sistem keselamatan kerja pada penggunaan peralatan tangan pada pekerjaan mekanik elektro dengan baik.

Tindakan keselamatan kerja dilakukan dengan tujuan untuk menjamin keutuhan, kesempurnaan, baik jasmani maupun rokhani serta hasil kerja dan budaya tertuju pada kesejahteraan manusia. Termasuk di dalamnya adalah tindakan atau penerapan keselamatan kerja pada waktu menggunakan peralatan untuk pelindung diri (gambar 2.1) untuk mencegah kecelakaan kerja.

Alat pendukung yang diperlukan pada pengerjaan benda kerja di bengkel mekanik elektro antara lain : alat-alat perkakas tangan, alat ukur dan alat timbangan, sistem keselamatan kerja ruang dan sebagainya.

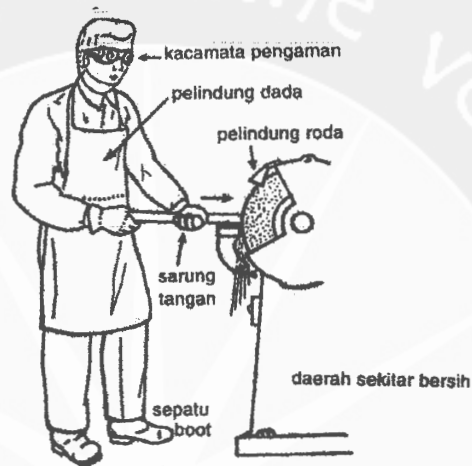


Gambar 2.1. Alat Pelindung diri (Dikmenjur, 2003)

3. Kegiatan Belajar tiga, memuat penerapan sistem keselamatan kerja pada peralatan mesin. Kegiatan ini bertujuan siswa terampil menerapkan sistem keselamatan kerja pada penggunaan peralatan mesin pada pekerjaan produktif mekanik elektro.

Peralatan mesin yang digunakan di bengkel elektronika antara lain : mesin bubut, mesin gerinda, mesin bor, mesin gergaji, mesin las (titik, listrik dan gas asitilin), mesin pembengkok/pelipat plat, mesin kompresor. Tindakan keamanan dan pencegahan mesin terhadap terjadinya kecelakaan antara lain mempertimbangkan tempat/jenis mesin, perlengkapan diri sendiri, faktor kebersihan. Hal yang paling penting menjaga keselamatan kerja saat menjalankan atau menggunakan mesin, yaitu harus memahami pedoman bekerja pada suatu mesin dan memasang alat pengaman pada mesin. Salah satu

yang penting diperhatikan dan dipatuhi saat bekerja dengan mesin adalah penggunaan peralatan mesin dengan mematuhi cara bekerja dengan aman (gambar 2.2).



Gambar 2.2 Cara Bekerja Dengan Aman (Dikmenjur, 2003)

4. Kegiatan Belajar empat, memuat penggunaan peralatan tangan. Tujuan kegiatan pembelajaran ini siswa dapat mengidentifikasi macam-macam peralatan tangan untuk pekerjaan mekanik elektro secara benar dan menggunakan peralatan tangan untuk pekerjaan mekanik elektro secara terampil.

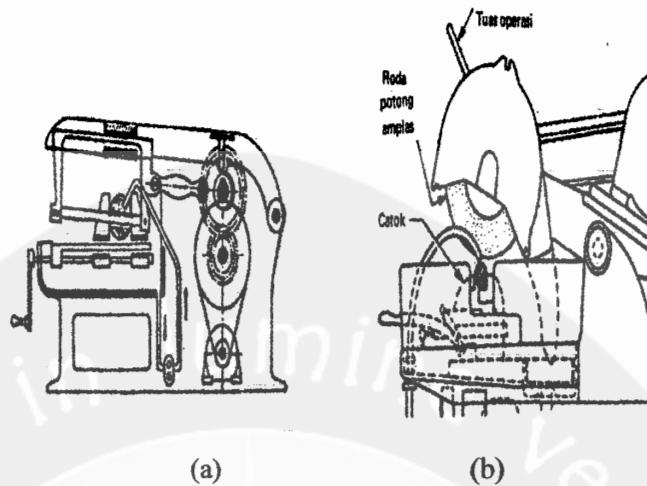
Alat yang digunakan untuk menggergaji disebut gergaji. Gergaji digunakan untuk memotong atau untuk mengurangi ketebalan suatu benda kerja. Ada beberapa tipe gergaji jika ditinjau dari bingkai dan daun gergaji yang ada di pasaran. Lebar dan tebal daun gergaji tangan pada umumnya

bergigi tunggal. Sifatnya kaku dan mudah patah. Banyaknya gigi antara 6–14 gigi tiap incinya. Letak giginya bersilang-silang (zig-zag), hal ini untuk menghindari macetnya gergaji utama pada waktu menggergaji benda kerja yang berukuran tebal.

5. Kegiatan Belajar lima, memuat penggunaan peralatan mesin. Tujuan dari kegiatan ini siswa dapat mengidentifikasi macam-macam peralatan mesin untuk pekerjaan mekanik elektro secara benar dan menggunakan peralatan mesin untuk pekerjaan mekanik elektro secara terampil operasi peralatan mekanik mesin pemotong, mesin pelipat, gerinda, mesin bor, dan peralatan perkakas kerja bangku serta kerja plat.

Jenis pekerjaan yang memerlukan peralatan mesin tersebut antara lain pengeboran, penggergajian, penghalusan, pengelasan, pemotongan, dan pelipatan. Mesin gerinda adalah suatu alat yang banyak digunakan untuk penghalusan benda kerja atau untuk penajaman alat-alat perkakas, misalnya mata bor, pahat, penggores, jangka tusuk, dan sebagainya. Mesin bor adalah merupakan suatu alat pembuat lubang, alur atau bisa untuk peluasan dan penghalusan suatu lubang yang efisien. Fungsi utama mesin gergaji adalah untuk memotong benda kerja dalam jumlah banyak. Dua jenis mesin gergaji yang sering digunakan terdapat pada gambar 2.3.





Gambar 2.3 (a) Mesin Geregaji sengkang  
 (b) Mesin Geregaji Piringan Gesek  
 (Dikmenjur, 2003)

## II.2.4 Statistik

### II.2.4.1 Pengertian Statistik

Dalam arti sempit statistik dapat diartikan sebagai data, tetapi dalam arti luas statistik dapat diartikan sebagai alat. Alat untuk analisis, dan alat untuk membuat keputusan.

Statistik terbagi dua yaitu *statistik deskriptif* dan *statistik inferensial*. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menggambarkan atau memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Statistik inferensial adalah statistik yang digunakan untuk menganalisa data sampel, hasilnya akan digeneralisasikan (diinferensialkan) untuk populasi di mana sampel diambil.

Terdapat dua macam statistik inferensial yaitu; statistik parametris dan non parametris. Statistik parametris digunakan untuk menganalisis data interval atau rasio, yang diambil dari populasi yang *berdistribusi normal*. Sedangkan Statistik non parametris, digunakan untuk menganalisis data nominal dan ordinal dari populasi yang *bebas distribusi*.

Analisis data digunakan terutama untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang telah diajukan. Terdapat dua macam hipotesis, yaitu hipotesis penelitian dan hipotesis statistik (Sugiyono, 2011).

#### II.2.4.2 Pengujian Hipotesis Statistik

Hipotesis pada dasarnya merupakan suatu proposisi atau anggapan yang mungkin benar, dan sering digunakan sebagai dasar pembuatan keputusan persoalan ataupun untuk dasar penelitian lebih lanjut. Anggapan/asumsi dari suatu hipotesis juga merupakan data, namun karena adanya kemungkinan kesalahan, maka apabila digunakan sebagai dasar pembuatan keputusan harus diuji terlebih dahulu dengan menggunakan data observasi (Supranto J., 2009).

Hipotesis Statistik (*statistical hypothesis*) ialah suatu pernyataan tentang bentuk fungsi suatu variable (apakah Binomial, apakah Poisson, apakah normal dan lain sebagainya) atau tentang nilai sebenarnya suatu parameter ( $\mu$  = rata-rata,  $P$ = proporsi/persentase,  $\sigma$ =simpangan baku,  $B$ = koefisien regresi,  $\rho$  = koefisien korelasi dan lain sebagainya).

Pengujian hipotesis statistik ialah prosedur yang memungkinkan keputusan dapat dibuat, yaitu keputusan untuk menolak atau tidak menolak hipotesis yang sedang dipersoalkan/diuji. Hipotesis, digunakan data yang

dikumpulkan dari sampel, sehingga merupakan data perkiraan (*estimate*). Itulah sebabnya, keputusan yang dibuat dalam menolak/tidak menolak hipotesis mengandung ketidakpastian (*uncertainty*), maksudnya keputusan yang dibuat bisa benar dan bisa juga salah.

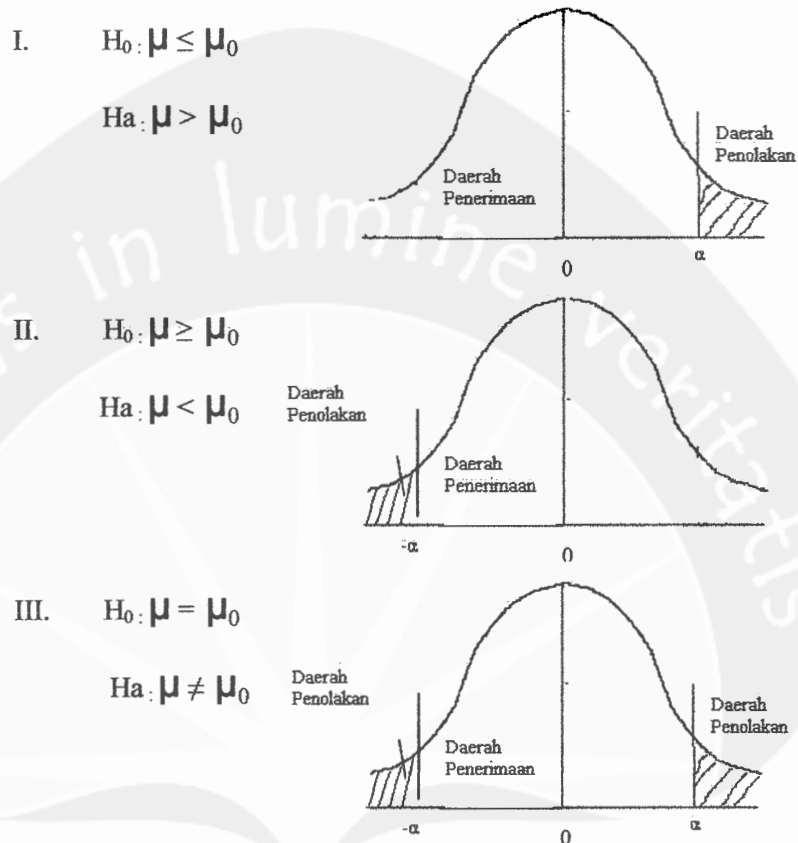
Dalam “menerima” atau “menolak” suatu hipotesis yang diuji, ada satu hal yang harus dipahami bahwa penolakan suatu hipotesis berarti menyimpulkan bahwa hipotesis itu salah, sedangkan menerima suatu hipotesis semata-mata mengimplikasikan bahwa penguji tidak mempunyai bukti untuk tidak mempercayai sebaliknya.

Hipotesis yang dirumuskan dengan harapan akan ditolak menggunakan istilah hipotesis nol. Penolakan hipotesis nol (dilambangkan dengan  $H_0$ ) mengakibatkan penerimaan suatu hipotesis alternatif, yang dilambangkan dengan  $H_a$ . Hipotesis nol mengenai suatu parameter harus didefinisikan sedemikian rupa sehingga menyatakan dengan pasti sebuah nilai parameter itu, sementara hipotesis alternatifnya membolehkan beberapa kemungkinan. Jadi, bila  $H_0$  menyatakan bahwa probabilitas suatu pendugaan adalah 0,5, maka hipotesis alternatifnya  $H_a$  dapat berupa  $P > 0,5$  atau  $P \neq 0,5$ .

Ada dua jenis kesalahan yang bisa terjadi di dalam pengujian hipotesis. Kesalahan itu bisa terjadi karena penguji menolak hipotesis nol padahal hipotesis nol itu benar atau penguji menerima hipotesis nol padahal hipotesis nol itu salah.

Hipotesis yang akan diuji diberi symbol  $H_0$  (Hipotesis nol) dan langsung disertai dengan  $H_a$  (Hipotesis alternatif).  $H_a$  akan secara otomatis diterima, apabila  $H_0$  ditolak.

Urutan yang perlu diperhatikan dalam pengujian hipotesis tentang satu rata-rata (prosedur pengujian hipotesis) terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Daerah Penolakan dan Daerah Penerimaam Pengujian Hipotesis

Dari gambar 2.4 terlihat cara perumusan I dan II disebut pengujian satu arah (one tail test). I dan II masing-masing disebut pengujian satu arah atas dan satu arah bawah (upper and lower tail test), oleh karena menggunakan sebelah kanan (I) dan sebelah kiri (II) kurva normal.

Aturan untuk penentuan hipotesis pengujian adalah sebagai berikut:

- I.  $H_0: \mu \leq \mu_0$  Apabila  $z_0 \geq z_\alpha$ ,  $H_0$  ditolak.  
 $H_a: \mu > \mu_0$  Apabila  $z_0 < z_\alpha$ ,  $H_0$  diterima

- II.  $H_0 : \mu \geq \mu_0$  Apabila  $z_0 \leq -z_\alpha$ ,  $H_0$  ditolak.  
 $H_a : \mu < \mu_0$  Apabila  $z_0 > -z_\alpha$ ,  $H_0$  diterima
- III.  $H_0 : \mu = \mu_0$  Apabila  $z_0 \geq z_{\alpha/2}$ , atau  $z_0 \leq -z_{\alpha/2}$ ,  $H_0$  ditolak  
 $H_a : \mu \neq \mu_0$  Apabila  $-z_{\alpha/2} < z_0 < z_{\alpha/2}$ ,  $H_0$  diterima.

### II.2.4.3 Pengujian Hipotesis $\mu_1 - \mu_2$ untuk Sampel Tak Bebas (Dependent Samples) sebagai Sampel Pasangan (Paired Samples)

Jika  $\mu_D = \mu_1 - \mu_2$ , maka ada 3 kemungkinan alternatifnya hipotesis dengan prosedur pengujian hipotesis sebagai berikut:

1. Rumusan  $H_0$  dan  $H_a$  :
  - (i)  $H_0 : \mu_D \geq 0$   
 $H_a : \mu_D < 0 \rightarrow (\mu_1 < \mu_2)$  (pengujian satu arah)
  - (ii)  $H_0 : \mu_D \leq 0$   
 $H_a : \mu_D > 0 \rightarrow (\mu_1 > \mu_2)$  (pengujian satu arah)
  - (iii)  $H_0 : \mu_D = 0$   
 $H_a : \mu_D \neq 0 \rightarrow (\mu_1 \neq \mu_2)$  (pengujian dua arah)

2. Hitung:

Persamaan-persamaan yang digunakan antara lain:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \dots\dots\dots (2.1),$$

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{(n-1)} \dots\dots\dots (2.2)$$

Nilai kriteria pengujian (z) sebagai berikut:

$$z = \frac{(\bar{D} - \mu_D)\sqrt{n}}{S_D} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

$z$  = Nilai kriteria observasi pengujian

$z_{\alpha}$  = Nilai kriteria teoritis pengujian dari table normal

$\bar{D}$  = Rata-rata sampel

$S_D$  = Standar deviation

$\mu$  = Rata-rata nilai pada  $H_0$  dan  $H_a$

$z$  atau  $t$  adalah nilai yang menentukan daerah penolakan atau penerimaan. Jika  $n \leq 30$  digunakan 't' dan jika  $n \geq 30$  digunakan 'z'.


3. Menentukan nilai  $\alpha$  diambil dari tabel harga-harga kritis dalam observasi distribusi normal.
4. Kesimpulan diambil sama dengan pengujian dalam sampel bebas, yaitu membandingkan nilai kriteria uji  $z$  yang dihitung ( $z_o$ ) dengan nilai tabel.

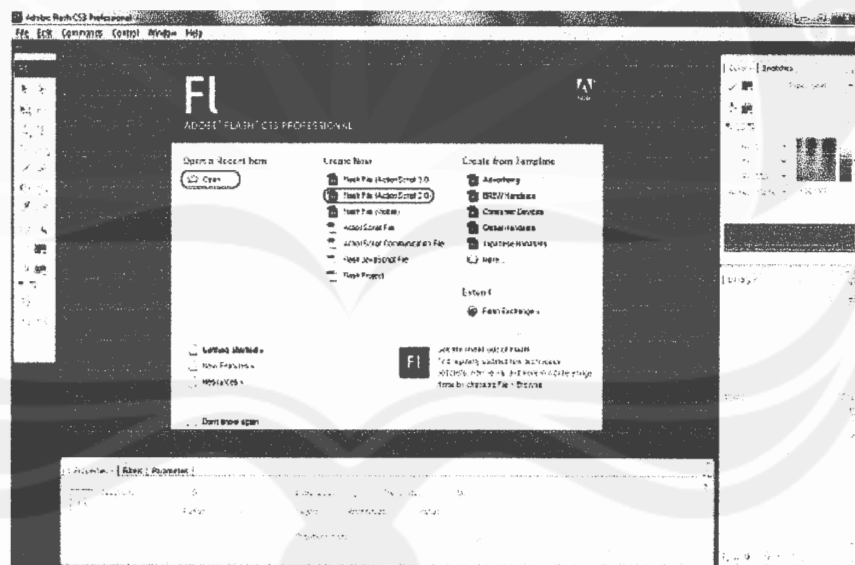
### II.2.5 Adobe Flash CS 3

Adobe Flash CS3 adalah software yang dirancang untuk membuat animasi berbasis vektor dengan hasil yang mempunyai ukuran yang kecil. Awalnya software ini memang diarahkan untuk membuat animasi atau aplikasi berbasis internet (online). Tetapi pada perkembangannya banyak digunakan untuk membuat animasi atau aplikasi yang bukan berbasis internet (*offline*). Dengan *Actionscript 3.0* yang dibawanya, Adobe Flash CS3 dapat digunakan untuk mengembangkan game atau bahan ajar seperti kuis atau animasi.

Keunggulan yang dimiliki oleh Flash ini adalah mampu memberikan sedikit kode program baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada di dalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti

di dalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML.

Penggunaan Adobe Flash CS3 untuk animasi atau pembuatan bahan ajar interaktif tidaklah sulit, tool-tool yang tersedia cukup mudah digunakan, beberapa template dan komponen juga sudah disediakan dan siap digunakan. Dengan adanya software Adobe Flash CS3 telah terinstal pada komputer yang pengguna. Berikut langkah awal untuk mengenal penggunaan Adobe Flash CS3 diawali dengan mengklik icon Adobe Flash CS3  pada dekstop (layar monitor). Kemudian mengklik *Start Menu* → *All Program* → *Adobe Master Collection CS3* → *Adobe Flash CS3*. Setelah itu akan muncul jendela dialog, terlihat pada gambar 2.5.

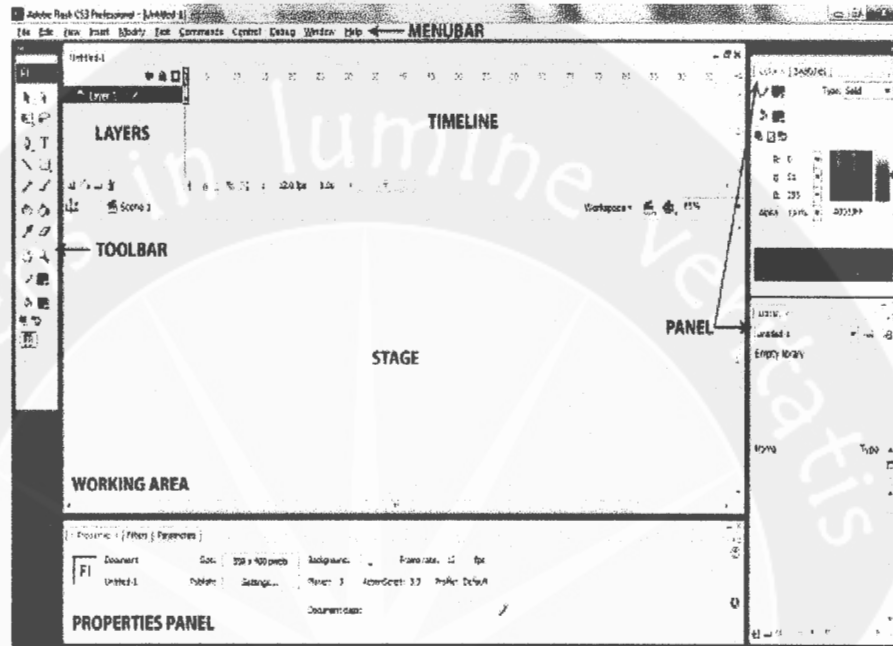


Gambar 2.5 Jendela Dialog Adobe Flash CS3

Setelah muncul jendela dialog Adobe Flash CS3, maka pilih *Create New* → *Flash File (Action Script 2.0)* untuk membuat file baru dan memilih *Open a Recent New* → *Open* untuk membuka *file flash*.

## Mengenal jendela Kerja

Berikut ini merupakan tampilan standar jendela kerja Adobe Flash CS3 pada gambar 2.6, untuk memulai membuka file baru.



Gambar 2.6 Tampilan standar jendela kerja Adobe Flash CS3

Ada 9 bagian jendela kerja Adobe Flash CS3 (Hidayatullah dkk, 2011) yaitu:

### 1. Menubar

Berisi Kumpulan menu atau perintah-perintah yang digunakan dalam Adobe Flash CS3.

### 2. Toolbox

Toolbox merupakan panel berisi berbagai macam *tool*. *Tool* tersebut dikelompokkan menjadi empat kelompok: *Tools* berisi tombol-tombol untuk membuat dan mengedit gambar, *View* untuk mengatur tampilan lembar kerja, *Colour* untuk menentukan warna yang akan dipakai saat mengedit, *Option* untuk



alat bantu lain mengedit gambar. Gambar dan fungsi setiap panel pada *toolbox* terlihat pada gambar 2.7.

Tool	Nama	Fungsi	Shourcut
	Selection Tool	Memilih dan memindahkan objek	V
	Subselection Tool	Mengubah ukuran dengan edit points	A
	Free Transform Tool	Mengubah ukuran atau memutar bentuk objek sesuai keinginan	Q
	Gradient Transform Tool	Mengubah warna gradasi	F
	Lasso Tool	Menyeleksi bagian objek yang akan diedit	L
	Pen Tool	Membuat bentuk objek secara bebas berupa dengan titik-titik sebagai penghubung	P
	Text Tool	Membuat Teks (kata atau kalimat)	T
	Line Tool	Membuat garis	N
	Rectangle Tool	Membuat objek berbentuk segiempat atau segibanyak	R
	Oval Tool	Membuat objek elips atau lingkaran	O
	Pencil Tool	Menggambar objek secara bebas	Y
	Brush Tool	Menggambar objek secara bebas sesuai dengan ukuran ketebalan dan bentuk yang sudah disediakan	B
	Ink Bottle Tool	Memberi garis tepi (outline)	S
	Paint Bucket Tool	Memberi warna objek secara bebas	K
	Eyedropper Tool	Menggambil contoh warna	I
	Eraser Tool	Menghapus objek	E
	Hand Tool	Menggeser Stage	H
	Zoom Tool	Memperbesar atau memperkecil tampilan objek atau stage	M atau Z
	Stroke color	Memberi atau memilih warna untuk garis tepi	
	Fill Color	Memberi warna pada objek	
	Option Tool	Mengatur fungsi tambahan pada tool sedang aktif	

Gambar 2.7 Toolbar Adobe Flash CS3

### 3. Timeline

Timeline atau garis waktu merupakan komponen yang digunakan untuk mengatur atau mengontrol jalannya animasi. Timeline dari beberapa layer. Layer digunakan untuk menempatkan satu atau beberapa objek dalam strage agar dapat diolah dengan objek lain. Setiap layer terdiri dari frame-frame yang digunakan untuk mengatur kecepatan animasi. Semakin panjang frame dalam layer, semakin lama animasi akan berjalan.

### 4. Stage

Stage disebut juga layar atau panggung. Stage digunakan untuk memainkan objek-objek yang akan diberi animasi. Dalam stage kita dapat membuat gambar, teks, memberi warna dan lain-lain.

### 5. Panel

Beberapa panel penting dalam Adobe Flash CS3, diantaranya panel: *Properties*, *Filters* dan *Parameter*, *Actiony*, *Library*, *Color* dan *Align*, *Info* dan *Transform*.

### 6. Properties

Panel Properties akan berubah tampilan dan fungsinya mengikuti bagian mana yang sedang diaktifkan. Misalnya pengguna mengaktifkan line tool, maka yang muncul pada jendela *Properties* adalah fungsi-fungsi untuk mengatur line/garis seperti besarnya garis, dan warna garis.

### 7. Library

Panel Library mempunyai sebagai perpustakaan simbol/media yang digunakan dalam animasi yang sedang dibuat. Simbol merupakan kumpulan gambar baik movie, tombol, suara dan gambar statik (grafik).

8. Components panel, panel berisi komponen-komponen flash untuk membuat aplikasi yang dibuat lebih interaktif.

9. Document Properties

Fungsi Document Properties adalah untuk melakukan pengaturan ukuran layar, warna, *Background*, *Framerate*, dan dimensi dari animasi yang akan dibuat.

Untuk memanggil kotak dialog *Documen Properties*, pilih jendela *Properties* di bawah layar, kemudian pilih tombol *size*.