



INOVASI PEMBELAJARAN *Dengan* PENDEKATAN LINGKUNGAN VIRTUAL



Prof. Dr. sapto haryoko, M.Pd
Dr. Hendra Jaya, S.Pd., M.T.
Ansari Saleh Ahmar, S.Si., M.Sc

INOVASI PEMBELAJARAN
Dengan

PENDEKATAN
LINGKUNGAN VIRTUAL

Prof. Dr. Sapto Haryoko, M.Pd.
Dr. Hendra Jaya, M.T
Ansari Saleh Ahmar, S.Si., M.Sc.

Penulis:

Prof. Dr. Sapto Haryoko, M.Pd.

Dr. Hendra Jaya, S.Pd., M.T.

Ansari Saleh Ahmar, S.Si., M.Sc.

Diterbitkan Oleh : Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar

Cetakan : Pertama, Des 2017

Lay Out : Hendra

Desain Sampul : Hendra

*Hak Cipta dilindungi Undang-undang,
Dilarang memperbanyak isi buku ini sebagian atau
seluruhnya dalam bentuk dan cara apapun juga, baik
secara Mekanis maupun Elektronis, termasuk fotocopy,
rekaman, dan lain-lain tanpa izin tertulis dari penerbit*

Inovasi Pembelajaran Dengan Pendekatan Lingkungan Virtual

Penulis : Prof. Dr. Sapto Haryoko, M.Pd. , dkk - Makassar

Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar

V- 201;21-15,5 cm

ISBN 978-602-99837-7-7

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT Berkat Rahmat-Nya, buku yang berjudul INOVASI PEMBELAJARAN Dengan PENDEKATAN LINGKUNGAN VIRTUAL dapat penulis selesaikan tepat pada waktunya.

Sekolah menengah kejuruan yang disingkat SMK diharapkan akan menjadi *training ground* atau menjadi sebuah miniature dari sebuah dunia industri bagi siswa, dimana di dalamnya materi-materi pada mata pelajaran dan semua kegiatan yang ada di SMK merupakan cerminan dari sebuah factory atau industry yang sesungguhnya. Pembekalan-pembekalan baik materi pembelajaran normatif, adaptif dan produktif serta praktik harus relevan dengan kompetensi yang dibutuhkan oleh dunia industri supaya, dilakukan dalam sebuah proses yang nyata (*real learning*) dengan tujuan supaya tidak terjadi kesenjangan antara sistem pendidikan di sekolah dengan dunia kerja atau dunia industri. Pendekatan pembelajarannya pun bergeser, dari pendekatan mata pelajaran menjadi pembelajaran berbasis kompetensi. Salah satu metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami mata pelajarannya adalah dengan menggunakan pembelajaran virtual. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dalam buku ini akan dibahas sebuah model dan perangkat pembelajaran virtual learning environment (VLE) sehingga proses pembelajaran dapat terarah dan terintegrasi.

Akhirul kalam, bagaimanapun buku ini masih terdapat kekurangan didalamnya. Sebagai wahana diskusi penulis menyediakan alamat email: saptoharyoko27@gmail.com.

Penulis,

Sapto Haryoko

DAFTAR ISI

Prakata	v
BAB 1 Pembelajaran Abad 21.....	1
Pembelajaran Konvensional vs Pembelajaran Modern Inovasi Pembelajaran	
BAB 2 E-Learning.....	29
<i>Computer Aided Instruction (CAI)</i> Peranan Media Ajar dalam Proses Pembelajaran Taksonomi Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Multimedia Interaktif untuk mengembangkan Pengaturan Diri dalam Belajar Teknologi Pembelajaran (<i>Instructional Technology</i>)	
BAB 3 Paradigma Pembelajaran Virtual.....	81
Paradigma Pembelajaran <i>Virtual</i> Pendekatan <i>Virtual Learning Environment</i>	
BAB 4 Lingkungan Pembelajaran Virtual (<i>Virtual Learning Environment</i>).....	87
<i>Web-Learning</i> <i>Virtual Laboratory</i>	
BAB 5 Web-Learning.....	105
Definisi	

Jenis Pembelajaran Berbasis Web
Sistem Arsitektur Berbasis Web
Fitur Penting Berbasis Web
Karakteristik Berbasis Web
Konstruksi Berbasis Web
Kelebihan dan Kekurangan Berbasis Web

BAB 6 Laboratorium Virtual..... 115

Definisi
Jenis Laboratorium *Virtual*
Sistem Arsitektur Laboratorium *Virtual*
Fitur Penting Laboratorium *Virtual*
Karakteristik Laboratorium *Virtual*
Konstruksi Laboratorium *Virtual*
Laboratorium *Virtual* untuk Mendukung Kegiatan
Pembelajaran Praktek
Kelebihan dan Kekurangan Laboratorium *Virtual*

Index
Glosarium
Daftar Pustaka
TentangPenulis

1.1 Pembelajaran Konvensional vs Pembelajaran Modern

Kehidupan manusia memang selalu berubah dan berkembang sesuai dengan kemajuan zaman, demikian juga dalam pendidikan dan pembelajaran. Pembelajaran yang dahulu sudah ada terus berkembang sampai saat ini dan akan terus berkembang di masa yang akan datang. Kalau dahulu kita mengenal teori pembelajaran behavioristik sebagai pembelajaran klasik (tradisional) maka saat ini, kita mengenal teori pembelajaran kontemporer atau teori pembelajaran yang dipakai di era modern ini.

Sampai sekarang ini, banyak orang yang mencari-cari teori pembelajaran yang tepat agar bisa mendapatkan hasil optimal. Ketika teori pembelajaran satu tidak lagi memberikan hasil yang memuaskan, maka orang akan mencoba teori pembelajaran lain. Ketika teori pembelajaran klasik tidak lagi sesuai dengan perkembangan belajar manusia maka orang akan beralih pada teori pembelajaran modern (kontemporer).

Paradigma baru pembelajaran di Indonesia sebagaimana dinyatakan dalam Bab IV, Pasal 19 ayat (1) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan adalah proses pembelajaran yang dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreatifitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan bakat, minat dan psikologi peserta didik.

Proses pembelajaran akan efektif jika diketahui inti kegiatan belajar yang sesungguhnya. Pada bagian ini akan di bahas perbedaan pembelajaran tradisional (behavioristik) dan pembelajaran konstruktivistik.

Kegiatan pembelajaran yang selama ini berlangsung, yang berpijak pada teori behavioristik, banyak didominasi oleh guru. Guru menyampaikan materi pelajaran melalui ceramah, dengan harapan siswa dapat memahaminya dan memberikan respon sesuai dengan materi yang diceramahkan. Dalam pembelajaran, guru banyak menggantungkan pada buku teks. Materi yang disampaikan sesuai dengan urutan isi buku teks. Diharapkan siswa memiliki pandangan yang sama dengan buku teks tersebut. Alternatif-alternatif perbedaan interpretasi di antara siswa terhadap fenomena sosial yang kompleks tidak dipertimbangkan. Siswa belajar dalam isolasi, yang mempelajari kemampuan tingkat rendah dengan cara melengkapinya buku tugasnya setiap hari.

Berbeda dengan bentuk pembelajaran di atas, pembelajaran konstruktivistik membantu siswa menginternalisasi dan menstranformasi informasi baru. Transformasi terjadi dengan menghasilkan pengetahuan baru yang selanjutnya akan membentuk struktur kognitif baru. Pendekatan konstruktivistik lebih luas dan sukar untuk dipahami. Pandangan ini tidak melihat pada apa yang dapat diungkapkan kembali atau apa yang dapat diulang oleh siswa terhadap pelajaran yang telah diajarkan dengan cara menjawab soal-soal tes (sebagai perilaku imitasi), melainkan pada apa yang dapat dihasilkan siswa, didemonstrasikan, dan ditunjukkannya.

Sedikitnya, terdapat tujuh perbedaan bentuk implementasi pembelajaran modern dengan pembelajaran tradisional. Secara rinci perbedaan karakteristik antara pembelajaran tradisional (behavioristik) dan pembelajaran Konstruktivistik, sebagai berikut;

1. Pusat pembelajaran

Pada pembelajaran tradisional berorientasi pada guru atau disebut dengan *Teacher Centered*. Di sini proses pembelajaran tergantung pada guru. Guru bertugas mengajar dan memberi pengetahuan kepada para siswa, sedangkan siswa hanya mendengarkan saja. Jadi, siswa bersifat pasif karena yang penting bagi siswa adalah mendengarkan apa yang dijelaskan oleh guru. Siswa dianggap tidak memiliki pengetahuan lain selain yang diajarkan oleh guru. Guru di sini dianggap yang “paling pintar” dan menganggap siswa-siswanya ini tidak tahu apa-apa bila tidak mendapatkan pelajaran dari gurunya karena guru sebagai satu-satunya sumber pembelajaran. Siswa hampir tidak memiliki kesempatan untuk melakukan aktivitas sesuai dengan minat dan keinginannya (Rusman, 2012).

Berbeda dengan pembelajaran tradisional, dalam pembelajaran modern ini telah mengalami pergeseran, yang mulanya berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa (*Student Centered*). Hal ini siswa berfungsi sebagai subjek dalam pembelajaran. Pada pembelajaran modern ini siswa memiliki kesempatan yang terbuka untuk melakukan kreativitas dan mengembangkan potensinya melalui aktivitas secara langsung sesuai dengan minat dan keinginannya (Rusman, 2012). Namun, di sini bukan berarti guru hanya pasif dan tidak melakukan apapun. Guru lebih berfungsi membekali kemampuan siswa dalam menyeleksi informasi yang dibutuhkan. Pengajar dan siswa sama-sama aktif, siswa aktif mengkonstruksi pengetahuan dan pengajar sebagai fasilitator yang membimbing dan mengarahkan para siswanya agar kegiatan belajar mengajar menjadi lebih terarah.

Bentuk pembelajaran *student centered* memiliki berbagai model dan pendekatan dalam proses belajar mengajar. Model tersebut meliputi; model pembelajaran kontekstual (*contextual teaching and*

learning), model pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*), model pembelajaran tuntas (*mastery Learning model*), model pembelajaran berdasarkan pemecahan masalah (*problem solving based learning.*) model pembelajaran berdasarkan proyek (*project based learning*), dan sebagainya

2. Sumber Pembelajaran

Sumber pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi atau penjelasan, berupa definisi, teori, konsep dan penjelasan yang berkaitan dengan pembelajaran. Pada sistem pembelajaran tradisional, sumber pembelajaran masih terbatas pada informasi yang diberikan oleh guru ditambah sedikit dari buku. Sedangkan sumber belajar lainnya belum mendapatkan perhatian, sehingga aktivitas belajar siswa kurang berkembang (Abuddin Nata, 2009).

Dalam perkembangan selanjutnya, sumber belajar semakin berkembang, seiring dengan terjadinya kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta kreatifitas manusia. Sumber belajar yang bukan manusia, melainkan peralatan yang dibuat manusia yang selanjutnya menjadi penyambung lidah keinginan manusia biasanya disebut media.

Media merupakan suatu perangkat yang digunakan untuk mempercepat suatu proses pembelajaran. Dalam hubungan ini terdapat dua unsur yang terkandung dalam media pembelajaran, yaitu pesan atau bahan pengajaran yang akan disampaikan yang disebut dengan perangkat lunak (*software*), dan alat penampil atau perangkat keras (*hardware*) Pada pembelajaran tradisional, media yang digunakan merupakan single media atau media tunggal. yang dimaksud media tunggal di sini adalah media yang digunakan dalam proses pembelajaran hanya satu alat dan cara saja. Biasanya dalam pembelajaran tradisional, media yang digunakan adalah guru itu

sendiri. Maksudnya adalah, cepat lambatnya suatu proses pembelajaran tergantung dari gurunya itu. Guru juga merupakan suatu media karena guru juga merupakan sumber informasi bagi para muridnya, dan pada pembelajaran tradisional ini, semua informasi pengetahuan yang didapat siswa tergantung dari guru itu.

Sedangkan pada pembelajaran modern, media yang digunakan berupa multimedia. Tidak hanya berkuat pada satu media tetapi juga pada beberapa media lain yang dapat mempercepat tercapainya tujuan pembelajaran. Pada zaman multimedia kini, siswa tidak hanya tergantung pada guru saja. Ada banyak media yang bisa siswa gunakan untuk menunjang proses pembelajarannya. Selain buku yang menjadi pegangan kebanyakan dari guru, siswa juga dapat mengakses informasi dan pengetahuan dari majalah, surat kabar juga dari televisi dan sekarang ini yang lebih sering digunakan adalah mengakses informasi melalui internet. Di sana terdapat banyak pengetahuan yang mungkin belum pernah diajarkan oleh guru. Selain itu di dalam kelas juga, guru tidak hanya dapat menyampaikan materi secara lisan maupun tertulis saja. Namun, penyampaian pengetahuan yang akan mempengaruhi kecepatan siswa dalam memahami pengetahuan yang disampaikan dapat dilakukan dengan berbagai cara. Dengan berkembangnya media elektronik seperti laptop dan LCD proyektor serta berbagai software lainnya dapat memperjelas dan membantu guru agar dapat menyampaikan materi secara detail. Selain itu, seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, dunia pendidikan juga berusaha menyesuaikan perkembangan tersebut. Hal itu ditandai dengan munculnya model pembelajaran melalui teknologi internet yang disebut dengan *e-education* atau *e-learning*. Yaitu kegiatan pendidikan atau pembelajaran melalui media elektronik, khususnya melalui jaringan internet. mengenai model pembelajaran berbasis komputer dan pembelajaran berbasis

elektronik yang saat ini mulai banyak dipakai di lembaga pendidikan.

a. Pembelajaran berbasis komputer

Pembelajaran berbasis komputer merupakan pembelajaran yang menggunakan komputer sebagai alat bantu. Melalui pembelajaran ini, bahan ajar disajikan melalui media komputer sehingga kegiatan proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan menantang bagi siswa. Dalam pembelajaran berbasis komputer, siswa akan berinteraksi dan berhadapan dengan komputer secara individual sehingga pengalaman yang dialami oleh siswa akan berbeda dengan apa yang dialami siswa lain. Menurut Simon (dalam Wena, 2011: 203) terdapat tiga model penyampaian materi pembelajaran berbasis komputer, yaitu sebagai berikut :

1) Latihan dan praktik

Siswa diberikan pertanyaan-pertanyaan atau masalah untuk dipecahkan, kemudian komputer akan memberi respons atas jawaban yang diberikan siswa.

2) Tutorial

Komputer akan menyediakan rancangan pembelajaran yang kompleks yang berisi materi pembelajaran, latihan yang disertai umpan balik.

3) Simulasi

Model pembelajaran ini menyajikan pembelajaran dengan sistem simulasi yang berhubungan dengan materi yang dibahas.

b. Pembelajaran berbasis elektronik

E-Learning merupakan sebuah inovasi model pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi. Jaya Kumar C. Koran (2002), mendefinisikan e-learning sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau

bimbingan. Adapula yang menafsirkan e-learning sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet.

Perbedaan pembelajaran tradisional dengan e-learning, yaitu guru dianggap sebagai orang yang serba tahu dan ditugaskan untuk menyalurkan ilmu pengetahuan kepada siswa. Dalam pembelajaran *e-learning* fokus utamanya adalah siswa. Suasana pembelajaran *e-learning* akan 'memaksa' siswa memainkan peranan yang lebih aktif dalam pembelajarannya (Suyanto, 2005).

Karakteristik *e-learning* antara lain adalah sebagai berikut :

- 1) Memanfaatkan jasa teknologi elektronik; dimana guru dan siswa, siswa dan sesama siswa atau guru dan sesama guru dapat berkomunikasi dengan relatif mudah dengan tanpa dibatasi oleh hal-hal yang protokoler.
- 2) Memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan *computer networks*).
- 3) Menggunakan bahan ajar bersifat mandiri (*self learning materials*) disimpan di komputer sehingga dapat diakses oleh guru dan siswa kapan saja dan dimana saja bila yang bersangkutan memerlukannya.
- 4) Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer.[9]

Oleh karena itu, senantiasa belajar untuk mengimbangi perkembangan zaman sangatlah penting, karena zaman semakin maju dan pemikiran manusia juga semakin maju.

3. **Bentuk kerja**

Pada pembelajaran tradisional menggunakan cara *isolated work*. Jadi di sini menurut penulis yang dimaksud dengan *isolated work* adalah di mana cara para siswa dalam belajar adalah dengan belajar sendiri-sendiri atau bersifat individual. Sehingga tak ada

tukar informasi antara mereka. Para siswa belajar secara individual sehingga mereka hanya bergantung pada kemampuan mereka masing-masing. Siswa yang memiliki kemampuan yang tinggi akan egois dan menggunakan kemampuannya sendiri untuk kepentingannya sendiri tanpa mempedulikan temannya. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan yang kurang akan kesulitan. Dalam hal ini, guru tidak memiliki usaha untuk memberi pekerjaan yang sifatnya kelompok karena penilaian kelompok mungkin dirasa kurang adil. Sehingga tugas yang diberikan oleh guru adalah tugas yang sifatnya adalah individual. Para siswa dituntut untuk memecahkan permasalahannya secara mandiri tanpa adanya kerja sama. Penulis berfikir cara seperti ini mungkin akan menguntungkan siswa yang memiliki kemampuan yang tinggi karena di sini kemampuan setiap siswa dapat dibedakan dengan mudah menurut hasil yang mereka peroleh. Namun, bagi siswa yang memiliki kemampuan tinggi ini, juga ada kerugiannya. Karena mereka hanya mengandalkan kemampuannya sendiri tanpa ada masukan lain sehingga apa yang mereka peroleh terkadang sedikit kurang memuaskan karena terkadang, dalam memecahkan masalah kita juga membutuhkan pertimbangan yang bersumber dari luar diri kita. Begitu pula dengan siswa yang kemampuannya kurang. Tidak mudah untuk memecahkan masalah sendiri tanpa bantuan orang lain.

Perubahan yang terjadi pada pembelajaran modern adalah mengutamakan kerjasama. Ada beberapa model pembelajaran kooperatif yang dapat guru terapkan untuk melaksanakan cara belajar dengan collaborative work ini. Collaborative work adalah suatu pembelajaran di mana siswanya dituntut untuk memecahkan suatu permasalahan dengan cara kerja sama (kolaborasi). Hal paling mudah yang dapat guru terapkan dalam kelas adalah diskusi. Jadi di sini siswa dibagi menjadi grup atau minimal satu kelompok dua orang. Lalu mereka diberi sebuah permasalahan dan pemecahannya

harus dikerjakan secara kelompok. Cara belajar ini cukup efektif bila setiap anggota kelompok dapat menyumbangkan atau beraspirasi dalam memecahkan masalah. Namun, hal ini tidak akan efektif bila hanya beberapa anak saja yang memiliki andil. Terkadang dalam satu kelompok ada beberapa anak yang tak mau berdiskusi dan hanya mengandalkan pada satu orang saja untuk memecahkan masalah. Sehingga akhirnya yang terjadi juga pemecahan masalah dari satu orang dan akhirnya kembali ke individualisme bukan kerja sama lagi. Tampak dari luar memang seperti kerja sama, namun kenyataannya hanya beberapa bahkan hanya satu anak yang memiliki peran. Parahnya lagi bila ada dalam anggota suatu kelompok dan yang paling dominan adalah siswa yang egois. Maka, hasilnya malah jadi pemaksaan. Jadi di sini guru harus pintar dan terampil dalam mengawasi siswa-siswanya dalam melakukan kegiatan pembelajaran kooperatif maupun diskusi. Agar apa yang mereka peroleh dari hasil belajar mereka adalah benar-benar dari hasil mereka bertukar pikiran. Bukan hanya dari satu atau beberapa siswa saja. Di sini juga dituntut agar siswa yang biasanya kurang pede dan minder serta pendiam dapat mengemukakan pendapatnya dalam forum kerja sama.

4. **Informasi**

Pada pembelajaran tradisional, salah satu sifatnya adalah information delivery yaitu penyampaian informasi dari salah satu pihak. Di sini pihak yang dimaksud adalah guru. Jadi dalam pembelajaran tradisional, informasi hanya bersumber dari guru. Guru menyampaikan informasi tentang pembelajaran kepada siswa dan siswa menerimanya. Jadi di sini, siswa hanya pasif dan guru yang aktif. Siswa tidak memiliki kesempatan untuk menyampaikan ide yang berupa informasi karena dalam pembelajaran tradisional, informasi ini mutlak dari guru. Dari penjelasan tersebut dapat kita ketahui bahwa informasi yang hanya berasal dari guru saja akan

memiliki kelemahan. Hal ini disebabkan karena belum tentu informasi yang disampaikan oleh guru selalu benar. Ada kalanya guru yang juga seorang manusia akan melakukan suatu kesalahan yang tak dapat dihindari. Akibatnya, siswa yang menerima informasi akan menjadi salah dalam menerima kebenaran informasi yang ia dapatkan. Dan, adanya perbedaan informasi yang siswa temukan tentunya akan menyebabkan kebingungan dan ambigu di kalangan para siswa.

Pada pembelajaran modern, sifatnya adalah information exchange atau dalam istilah bahasa Indonesia adalah pertukaran informasi. Berbeda dengan pembelajaran tradisional di mana informasi berasal dari guru saja. Dalam pembelajaran modern terjadi pertukaran informasi antara guru dan siswa. Jadi, informasi tidak hanya berasal dari guru saja. Dalam hal ini, guru di dalam belajar mengajar akan memberi informasi mengenai suatu materi pelajaran yang dipelajari kepada para siswa. Dalam kesempatan ini, siswa boleh saja menyampaikan kritik atau saran, bahkan mungkin informasi yang terbaru mengenai materi tersebut kepada sang guru, sehingga guru juga bertambah pengetahuannya. Dalam era global ini, sangatlah mudah bagi kita dalam mengakses ilmu pengetahuan yang ada. Bisa kita mengakses berbagai ilmu yang relevan dari internet. Atau mungkin, kita dapat bertukar informasi dengan teman dunia maya kita, sehingga pengetahuan yang kita peroleh akan berkembang. Guru pun juga harus demikian, sebagai guru yang berkembang, harus dapat menyesuaikan dengan zaman. Kita sebagai guru janganlah suka menang sendiri. Karena menurut pengalaman ada beberapa guru yang tak mau dikritik dan berpegang teguh bahwa dirinyalah yang benar. Guru juga harus selalu mencari informasi tentang berbagai pengetahuan terkini untuk menambah wawasannya, agar tak kalah dengan siswanya yang tentunya sudah memanfaatkan berbagai fasilitas yang sudah modern dan berteknologi tinggi. Selain itu, guru juga harus mau bertukar

informasi dengan para siswanya, menelaah berbagai pengetahuan yang masih dipertanyakan kebenarannya. Hal ini juga sangat bermanfaat bagi perkembangan mental siswa. Mendidik siswa untuk mau belajar mandiri, namun tetap dalam pengawasan guru.

5. **Cara berpikir**

Ada pergeseran antara cara berpikir dalam pembelajaran tradisional dan modern. Dalam pembelajaran tradisional, menekankan pemikiran yang sifatnya factual, *knowledge-based learning*. Jadi di sini penekanan pada pengetahuan yang kita pelajari adalah pada fakta di mana pembelajaran ini berdasarkan pada suatu pengetahuan. Kebanyakan pada pembelajaran tradisional hanya mementingkan aspek pengetahuan yang bersifat faktual saja yang umumnya sudah ada sebelum kita lahir, yang sudah dikemukakan oleh ahli-ahli pada zaman dahulu. Kebanyakan pembelajaran yang dilakukan adalah text book. Begitu pula dengan soal-soal yang dikeluarkan hanya bersumber dari buku-buku yang memuat suatu pengetahuan berdasarkan kurikulum lama. Jadi di sini, pembelajaran didasarkan pada pengetahuan. Hanya pengetahuan saja yang diutamakan. Istilah sekarang adalah aspek kognitif. Jadi, penilaian pun juga hanya pada pengetahuan yang dimiliki oleh siswa saja. Tak peduli bagaimana siswa itu mendapatkan hasil tersebut, yang penting adalah kenyataan bahwa siswa tersebut dapat mengerjakan soal sesuai buku. Terkadang siswa hanya menghafal apa yang ada di dalam buku atau apa yang dicatatkan oleh gurunya. hal ini menyebabkan informasi dan pengetahuan yang siswa pelajari tidak awet dalam ingatannya karena mereka hanya menghafal saja tanpa memahami. Padahal yang terpenting dalam pembelajaran adalah kita memahaminya, sehingga tanpa menghafal pun, siswa tetap ingat akan apa yang dipelajarinya.

Berbeda dalam pembelajaran modern yang kini sudah mengalami perubahan. Dalam pembelajarn modern yang

diutamakan adalah *critical thinking* and *informed decision making*. Jadi, dalam pembelajaran modern, yang diutamakan adalah agar siswanya dapat berpikir secara kritis dan juga belajar untuk membuat suatu kesimpulan (keputusan) atas informasi atau pengetahuan yang ia peroleh dalam belajar. Siswa dituntut untuk memahami mengenai suatu pengetahuan, tidak sekedar menghafal saja. Kemudian, tidak hanya memahami saja, siswa juga harus dapat menjelaskan mengenai suatu permasalahan dalam pembelajaran yang bersumber dari ide pikirannya sendiri. Jadi di sini adanya diskusi sangatlah penting untuk memacu kerja siswa untuk berpikir. Guru dapat memberikan suatu permasalahan kepada siswanya. Kemudian guru dapat meminta siswanya untuk mendiskusikan masalahnya tersebut dan menemukan pemecahannya. Jadi di sini, guru sudah melatih siswa untuk dapat berpikir kritis. Sehingga siswa tidak hanya bergantung saja pada buku atau guru, namun dapat menemukan penyelesaian masalahnya sendiri. Hal ini sangatlah penting untuk perkembangan mental siswanya. Tidak hanya aspek kognitif saja yang menjadi perhatian, namun sikap juga diperhitungkan dalam pembelajaran (www.Chemane90.edu)

6. **Evaluasi Belajar**

Ada perbedaan penerapan evaluasi belajar dalam pembelajaran tradisional dan modern. Evaluasi belajar pandangan tradisional lebih diarahkan pada tujuan belajar. Penilaian hasil belajar atau pengetahuan siswa dipandang sebagai bagian dari pembelajarandan biasanya dilakukan dengan cara test. Oleh karena itu, dalam pembelajaran tradisional penekanan terhadap peserta didik sering hanya pada penyelesaian tugas (Mulyono, 1999).

Sedangkan pada pembelajaran modern, pengukuran proses dan hasil belajar siswa terjalin di dalam kesatuan kegiatan pembelajaran, dengan cara guru mengamati hal-hal yang sedang dilakukan siswa, serta melalui tugas-tugas pekerjaan.

7. **Pandangan Terhadap Peserta Didik**

Siswa-siswa dalam pembelajaran tradisional dipandang sebagai “kertas kosong” yang dapat digoresi informasi oleh guru. Guru-guru pada umumnya menggunakan cara didaktik dalam menyampaikan informasi kepada siswanya.

Dalam pembelajaran modern, siswa dipandang sebagai pemikir-pemikir yang dapat memunculkan teori-teori tentang dirinya (Asri Budiningsih, 2005). Dari uraian tersebut, maka peserta didik perlu diberikan modal untuk dapat memunculkan teori.

Perbedaan Kelas Modern dan Kelas Konvensional

1. kelas konvensional menunjukkan kehebatan guru/dosen, sedangkan kelas modern diadakan untuk menampilkan "kehebatan" mahasiswa/murid
2. kelas konvensional adalah cermin guru yang masih butuh pengakuan, basisnya: "I Centric"; kelas modern memberi pengakuan pada siswa : "We centric"
3. kelas konvensional cenderung membatasi, memaksa, menghukum, sedangkan kelas modern membuka ruang untuk menghadapi tantangan, menghargai
4. kelas konvensional menunjukkan guru/mahaguru yang super, hebat, sedangkan kelas modern menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran
5. kelas konvensional hanya mengajarkan buku teks, kelas modern mengajak siswa menjelajahi "the unknowns", mendorong curiosity..
6. kelas konvensional patuh karena takut, *fear factors*; kelas modern begitu terbuka, bersahabat, kreatif dan bersemangat...
7. kelas konvensional menilai kemampuan dari referensi yang tertulis, kelas modern menilai kegigihan, nalar dan argumentasi logis

8. kelas konvensional hanya mengajar isi silabus; kelas modern melatih manusia berpikir dan terampil menggunakan ilmu dlm kehidupan..
9. kelas konvensional didasarkan pandangan "saya hanya guru kelas"; sedang kelas modern, "saya harus bisa menjadi role model dalam kehidupan"
10. kelas konvensional terbatas pada kertas, *only talk and write*; kelas modern: *talk, write, do, show and involve...*
11. Kelas konvensional rasanya membebankan, susah sekali diikuti; kelas modern itu menyenangkan, dirindukan. Susah tetapi bisa!
12. kelas konvensional, diasuh orang yang hanya "bekerja"; kelas modern diasuh oleh lentera jiwa yang bahagia
13. Titik awalnya niat mjd guru itu apa. Kalo hanya sekedar punya pekerjaan, banyak waktu luang, terpendang, "Saya ini pandai" maka jadilah guru kelas konvensional
14. Kalo ingin berkarya, menjadi pendidik, melahirkan orang-orang hebat, pembelajar seumur hidup, maka insha Allah lahir guru kelas modern.

A). Pengertian Pembelajaran Inovatif

Pembelajaran inovatif merupakan suatu pemaknaan terhadap proses pembelajaran yang bersifat komprehensif yang berkaitan dengan berbagai teori pembelajaran modern yang berlandaskan pada inovasi pembelajaran. Seperti teori belajar konstruktifis dan teori lainnya.

Dari segi definisinya, Pembelajaran inovatif adalah suatu proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga berbeda dengan pembelajaran pada umumnya yang dilakukan oleh guru (konvensional). Sudah barang tentu perbedaan ini mengarah pada proses dan hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Proses

pembelajaran yang selama ini dilaksanakan cenderung mengarah pada penguasaan hafalan konsep dan teori yang bersifat abstrak. Pembelajaran yang semacam ini akan membuat anak kurang tertarik dan termotivasi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran yang berakibat pada rendahnya hasil pembelajaran serta ketidak bermaknaan pengetahuan yang diperoleh oleh siswa. Di samping itu, pengetahuan yang dipelajari siswa seolah-olah terpisah dari permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dihadapi oleh siswa.

Pembelajaran inovatif lebih mengarah pada pembelajaran yang berpusat pada siswa. Proses pembelajaran dirancang, disusun, dan dikondisikan untuk siswa agar belajar. Dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa, pemahaman konteks siswa menjadi bagian yang sangat penting, karena dari sinilah seluruh perancangan proses pembelajaran dimulai. Hubungan antara guru dan siswa menjadi hubungan yang saling belajar dan saling membangun. Otonomi siswa dan subyek pendidikan menjadi titik acuan seluruh perencanaan dan proses pembelajaran, dengan mengacu pada pembelajaran aktif dan inovatif.

B). Model-model Pembelajaran Inovatif

1. Koperatif (CL, Cooperative Learning)

Pembelajaran koperatif sesuai dengan fitrah manusia sebagai makhluk sosial yang penuh ketergantungan dengan orang lain, mempunyai tujuan dan tanggung jawab bersama, pembagian tugas, dan rasa senasib. Dengan memanfaatkan kenyataan itu, belajar berkelompok secara koperatif, siswa dilatih dan dibiasakan untuk saling berbagi (sharing) pengetahuan, pengalaman, tugas, tanggung jawab. Saling membantu dan berlatih beinteraksi-komunikasi-sosialisasi karena koperatif adalah miniature dari hidup bermasyarakat, dan belajar menyadari kekurangan dan kelebihan masing-masing.

Jadi model pembelajaran koperatif adalah kegiatan pembelajaran dengan cara berkelompok untuk bekerja sama saling membantu mengkontruksi konsep, menyelesaikan persoalan, atau inkuiri. Menurut teori dan pengalaman agar kelompok kohesif (kompak-partisipatif), tiap anggota kelompok terdiri dari 4 - 5 orang, siswa heterogen (kemampuan, gender, karekter), ada control dan fasilitasi, dan meminta tanggung jawab hasil kelompok berupa laporan atau presentasi. Sintaks pembelajaran koperatif adalah informasi, pengarahan-strategi, membentuk kelompok heterogen, kerja kelompok, presentasi hasil kelompok, dan pelaporan.

2. STAD (Student Teams Achievement Division)

STAD adalah salah satu model pembelajaran koperatif dengan sintaks: pengarahan, buat kelompok heterogen (4-5 orang), diskusikan bahan belajar-LKS-modul secara kolabratif, sajian-presentasi kelompok sehingga terjadi diskusi kelas, kuis individual dan buat skor perkembangan tiap siswa atau kelompok, umumkan rekor tim dan individual dan berikan reward.

3. Jigsaw

Model pembelajaran ini termasuk pembelajaran koperatif dengan sintaks seperti berikut ini. Pengarahan, informasi bahan ajar, buat kelompok heterogen, berikan bahan ajar (LKS) yang terdiri dari beberapa bagian sesuai dengan banyak siswa dalam kelompok, tiap anggota kelompok bertugas membahas bagian tertentu, tiap kelompok bahan belajar sama, buat kelompok ahli sesuai bagian bahan ajar yang sama sehingga terjadi kerja sama dan diskusi, kembali ke kelompok asal, pelaksanaan tutorial pada kelompok asal oleh anggota kelompok ahli, penyimpulan dan evaluasi, refleksi.

4. GI (Group Investigation)

Model koperatif tipe GI dengan sintaks: Pengarahan, buat kelompok heterogen dengan orientasi tugas, rencanakan

pelaksanaan investigasi, tiap kelompok menginvestigasi proyek tertentu (bisa di luar kelas, misal mengukur tinggi pohon, mendata banyak dan jenis kendaraan di dalam sekolah, jenis dagangan dan keuntungan di kantin sekolah, banyak guru dan staf sekolah), pengoalahn data penyajian data hasil investigasi, presentasi, kuis individual, buat skor perkem\angan siswa, umumkan hasil kuis dan berikan reward.

5. Pembelajaran Langsung (DL, Direct Learning)

Pengetahuan yang bersifat informasi dan prosedural yang menjurus pada ketrampilan dasar akan lebih efektif jika disampaikan dengan cara pembelajaran langsung. Sintaknya adalah menyiapkan siswa, sajian informasi dan prosedur, latihan terbimbing, refleksi, latihan mandiri, dan evaluasi. Cara ini sering disebut dengan metode ceramah atau ekspositori (ceramah bervariasi).

6. Pembelajaran Berbasis masalah (PBL, Problem Based Learning)

Kehidupan adalah identik dengan menghadapi masalah. Model pembelajaran ini melatih dan mengembangkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang berorientasi pada masalah otentik dari kehidupan aktual siswa, untuk merangsang kemamuan berpikir tingkat tinggi. Kondisi yang tetap harus dipelihara adalah suasana kondusif, terbuka, negosiasi, demokratis, suasana nyaman dan menyenangkan agar siswa dapat berpikir optimal.

Indikator model pembelajaran ini adalah metakognitif, elaborasi (analisis), interpretasi, induksi, identifikasi, investigasi, eksplorasi, konjektur, sintesis, generalisasi, dan inkuiri.

Dalam hal ini masalah didefinisikan sebagai suatu persoalan yang tidak rutin, belum dikenal cara penyelesaiannya. Justru problem solving adalah mencari atau menemukan cara penyelesaian (menemukan pola, aturan, atau algoritma). Sintaknya adalah:

sajikan permasalahan yang memenuhi criteria di atas, siswa berkelompok atau individual mengidentifikasi pola atau aturan yang disajikan, siswa mengidentifikasi, mengeksplorasi, menginvestigasi, menduga, dan akhirnya menemukan solusi.

7. Make-A Match

Guru menyiapkan kartu yang berisi persoalan-permasalahan dan kartu yang berisi jawabannya, setiap siswa mencari dan mendapatkan sebuah kartu soal dan berusaha menjawabnya, setiap siswa mencari kartu jawaban yang cocok dengan persoalannya siswa yang benar mendapat nilai-reward, kartu dikumpul lagi dan dikocok, untuk babak berikutnya pembelajaran seperti babak pertama, penyimpulan dan evaluasi, refleksi.

C). Pentingnya Pembelajaran Inovatif

Daya kreativitas dan inovasi secara alamiah telah dimiliki oleh setiap orang. Namun tumbuh dan berkembangnya pada setiap orang ini akan berbeda tergantung dari kesempatan masing-masing untuk mengembangkannya. Pengembangan atau tumbuhnya dengan subur kreativitas dan inovasi pada setiap orang atau sehubungan dengan pekerjaan guru adalah dengan adanya latihan yang berkesinambungan. Latihan ini harus dibarengi pula dengan penanaman sikap dan nilai yang luhur, yaitu sikap seorang ilmuwan dan nilai yang berlandaskan pada IMTAQ.

Inovasi pembelajaran merupakan sesuatu yang penting dan mesti dilakukan oleh guru. Dengan adanya inovasi pembelajaran maka kita sebagai calon guru sebaiknya dapat belajar menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, menggairahkan, dinamis, penuh semangat, dan penuh tantangan. Suasana pembelajaran seperti itu dapat mempermudah peserta didik dalam memperoleh ilmu dan guru juga dapat menanamkan nilai-nilai

luluh yang hakiki pada peserta didik untuk menuju tercapainya tujuan pembelajaran.

2.1 Pembelajaran Konvensional

Salah satu model pembelajaran yang masih berlaku dan sangat banyak digunakan oleh guru adalah model pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional mempunyai beberapa pengertian menurut para ahli, diantaranya:

1. Djamarah (1996), metode pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran tradisional atau disebut juga dengan metode ceramah, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar dan pembelajaran. Dalam pembelajaran sejarah metode konvensional ditandai dengan ceramah yang diiringi dengan penjelasan, serta pembagian tugas dan latihan.

2. Freire (1999), memberikan istilah terhadap pengajaran seperti itu sebagai suatu penyelenggaraan pendidikan ber “gaya bank” penyelenggaraan pendidikan hanya dipandang sebagai suatu aktivitas pemberian informasi yang harus “ditelan” oleh siswa, yang wajib diingat dan dihafal.

2.2 Ciri-Ciri Pembelajaran Konvensional

Secara umum, ciri-ciri pembelajaran konvensional adalah:

1. Siswa adalah penerima informasi secara pasif, dimana siswa menerima pengetahuan dari guru dan pengetahuan diasumsinya sebagai badan dari informasi dan keterampilan yang dimiliki sesuai dengan standar.
2. Belajar secara individual
3. Pembelajaran sangat abstrak dan teoritis
4. Perilaku dibangun atas kebiasaan
5. Kebenaran bersifat absolut dan pengetahuan bersifat final

6. Guru adalah penentu jalannya proses pembelajaran
7. Perilaku baik berdasarkan motivasi ekstrinsik
8. Interaksi di antara siswa kurang
9. Guru sering bertindak memperhatikan proses kelompok yang terjadi dalam kelompok-kelompok belajar.

Namun perlu diketahui bahwa pengajaran model ini dipandang efektif atau mempunyai keunggulan, terutama:

1. Berbagai informasi yang tidak mudah ditemukan di tempat lain
2. Menyampaikan informasi dengan cepat
3. Membangkitkan minat akan informasi
4. Mengajari siswa yang cara belajar terbaiknya dengan mendengarkan
5. Mudah digunakan dalam proses belajar mengajar.

Sedangkan kelemahan pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak semua siswa memiliki cara belajar terbaik dengan mendengarkan
2. Sering terjadi kesulitan untuk menjaga agar siswa tetap tertarik dengan apa yang dipelajari
3. Para siswa tidak mengetahui apa tujuan mereka belajar pada hari itu
4. Penekanan sering hanya pada penyelesaian tugas
5. Daya serapnya rendah dan cepat hilang karena bersifat menghafal.

2.3 E-Learning

Elearning merupakan singkatan dari Electronic Learning, merupakan cara baru dalam proses belajar mengajar yang menggunakan media elektronik khususnya internet sebagai sistem pembelajarannya. ELearning merupakan dasar dan konsekuensi logis dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

Beberapa ahli mencoba menguraikan pengertian e-learning menurut versinya masing-masing, diantaranya :

1. Jaya Kumar C. Koran (2002)

E-Learning sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan.

2. Dong (dalam Kamarga, 2002)

E-Learning sebagai kegiatan belajar asynchronous melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya.

3. Rosenberg (2001)

Menekankan bahwa elearning merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Elearning dalam arti luas bisa mencakup pembelajaran yang dilakukan di media elektronik (internet) baik secara formal maupun informal. Elearning secara formal misalnya adalah pembelajaran dengan kurikulum, silabus, mata pelajaran dan tes yang telah diatur dan disusun berdasarkan jadwal yang telah disepakati pihak-pihak terkait (pengelola elearning dan pembelajar sendiri). Pembelajaran seperti ini biasanya tingkat interaksinya tinggi dan diwajibkan oleh perusahaan pada karyawannya atau pembelajaran jarak jauh yang dikelola oleh universitas dan perusahaan-perusahaan (biasanya perusahaan konsultan) yang memang bergerak dibidang penyediaan jasa e-learning untuk umum.

Elearning bisa juga dilakukan secara informal dengan interaksi yang lebih sederhana, misalnya melalui sarana mailing list, enewsletter atau website pribadi, organisasi dan perusahaan yang ingin mensosialisasikan jasa, program, pengetahuan atau keterampilan tertentu pada masyarakat luas (biasanya tanpa memungut biaya).

Di Indonesia sendiri ELearning sudah diterapkan diberbagai Perguruan Tinggi, SMK/SMA, bahkan Sampai SMP. Tapi belum tentu semua sekolah bisa menikmati teknologi ELearning, hanya sekolah sekolah terpilih dan perguruan tinggi yang sudah menerapkan teknologi E-Learning.

ELearning sangat bermanfaat bagi guru dan siswa, karena sangat efektif dalam proses pembelajaran. Kenapa ? Karena siswa/mahasiswa tidak perlu duduk di dalam kelas untuk menyimak setiap materi pembelajaran yang disampaikan guru secara langsung, tetapi dapat disimak setiap saat pada tempat dimana saja yang terhubung dengan fasilitas internet.

Dengan adanya E-Learning para guru/dosen akan lebih mudah :

1. melakukan pemutakhiran bahanbahan belajar yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan tuntutan perkembangan keilmuan yang mutakhir.
2. mengembangkan diri atau melakukan penelitian guna meningkatkan wawasannya.
3. mengontrol kegiatan belajar peserta didik.

Untuk itu para guru dapat membuat pola pembelajaran melalui konsep ELearning sebagai tambahan materi di luar konsep pembelajaran yang konvensional melalui tatap muka di kelas.

Penggunaan ELearning juga berdampak besar pada dunia pendidikan, pihak pihak yang paling berperan utama dalam dunia pendidikan pun tidak luput dari dampak E-Learning tersebut. Para siswa/mahasiswa yang merasakan sensasi belajar dengan menggunakan metode ELearning sangat berbeda dibandingkan kelas konvensional, Akses mereka terhadap informasi juga meningkat.

Selain itu para siswa/mahasiswa juga dapat memilih sendiri cara belajar yang cocok dengan dengan kepribadiannya masing masing ketika mengikuti pembelajaran E-Learning.

Para pendidik (guru/dosen) juga dapat merasakan Dampak belajar dengan metode ELearning. Dengan ELearning semua dapat

dilakukan dengan hanya menggunakan alat Elektronik seperti Komputer atau Laptop dan alat Elektronik pendukung lainnya. Maka dari itu Indonesia harus bisa menjadi lebih baik lagi dalam dunia pendidikan Dan tidak tertinggal dalam pendidikan, banyak faktor yang mengakibatkan ketertinggalan pendidikan Indonesia, mulai dari keterpencilan, keterbatasan sarana dan prasarana pendidikan, hingga ketidakmerataan penyebaran guru yang mumpuni. Selain itu, adanya hambatan kemiskinan dan biaya sekolah yang mahal. Faktor tersebut seharusnya menjadi patokan bagi pemerintah untuk segera menangani masalah pendidikan di indonesia.

2.4 Pentingnya Media Elektronika

Semakin sadarnya orang akan pentingnya media yang membantu pembelajaran sudah mulai dirasakan. Pengelolaan alat bantu pembelajaran sudah sangat dibutuhkan. Bahkan pertumbuhan ini bersifat gradual. Metamorfosis dari perpustakaan yang menekankan pada penyediaan meda cetak, menjadi penyediaan-permintaan dan pemberian layanan secara multi-sensori dari beragamnya kemampuan individu untuk mencerp informasi, menjadikan pelayanan yang diberikan mutlak wajib bervariasi dan secara luas.Selain itu,dengan semakin meluasnya kemajuan di bidang komunikasi dan teknologi, serta diketemukannya dinamika proses belajar, maka pelaksanaan kegiatan pendidikan dan pengajaran semakin menuntut dan memperoleh media pendidikan yang bervariasi secara luas pula.

Karena memang belajar adalah proses internal dalam diri manusia maka guru bukanlah merupakan satu-satunya sumber belajar, namun merupakan salah satu komponen dari sumber belajar yang disebut orang. AECT (*Association for Educational Communication and*

Technology) membedakan enam jenis sumber belajar yang dapat digunakan dalam proses belajar, yaitu:

1. Pesan; didalamnya mencakup kurikulum (GBPP) dan mata pelajaran.
2. Orang; didalamnya mencakup guru, orang tua, tenaga ahli, dan sebagainya.
3. Bahan; merupakan suatu format yang digunakan untuk menyimpan pesan pembelajaran, seperti buku paket, buku teks, modul, program video, film, OHT (over head transparency), program slide, alat peraga dan sebagainya (biasa disebut software).
4. Alat; yang dimaksud di sini adalah sarana (piranti, hardware) untuk menyajikan bahan pada butir 3 di atas. Di dalamnya mencakup proyektor OHP, slide, film tape recorder, dan sebagainya.
5. Teknik; yang dimaksud adalah cara (prosedur) yang digunakan orang dalam membelajarkan guna tercapai tujuan pembelajaran. Di dalamnya mencakup ceramah, permainan/simulasi, tanya jawab, sosiodrama (roleplay), dan sebagainya.
6. Latar (setting) atau lingkungan; termasuk didalamnya adalah pengaturan ruang, pencahayaan, dan sebagainya.

2.5 E-learning Sebagai Media Pendidikan

Kata media berasal dari bahasa Latin yang adalah bentuk jamak dari medium batasan mengenai pengertian media sangat luas, namun kita membatasi pada media pendidikan saja yakni media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran.

Mengapa perlu media dalam pembelajaran? Pertanyaan yang sering muncul mempertanyakan pentingnya media dalam sebuah pembelajaran. Kita harus mengetahui dahulu konsep abstrak dan konkrit dalam pembelajaran, karena proses belajar mengajar

hakekatnya adalah proses komunikasi, penyampaian pesan dari pengantar ke penerima. Pesan berupa isi/ajaran yang dituangkan ke dalam simbol-simbol komunikasi baik verbal (kata-kata & tulisan) maupun non-verbal, proses ini dinamakan encoding. Penafsiran simbol-simbol komunikasi tersebut oleh siswa dinamakan decoding. Ada kalanya penafsiran berhasil, adakalanya tidak.

Kegagalan/ketidakberhasilan dalam memahami apa yang didengar, dibaca, dilihat atau diamati. Kegagalan/ketidakberhasilan atau penghambat dalam proses komunikasi dikenal dengan istilah barriers atau noise. Semakin banyak verbalisme semakin abstrak pemahaman yang diterima. Lantas dimana fungsi media? Ada baiknya kita melihat diagram cone of learning dari Edgar Dale yang secara jelas memberi penekanan terhadap pentingnya media dalam pendidikan:

Secara umum media mempunyai kegunaan:

1. memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
2. mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indra.
3. menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar.
4. memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori & kinestetiknya.
5. memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman & menimbulkan persepsi yang sama.

Selain itu, kontribusi media pembelajaran menurut Kemp and Dayton, 1985:

1. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar
2. Pembelajaran dapat lebih menarik
3. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar
4. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek
5. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan

6. Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan
7. Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan
8. Peran guru berubah kearah yang positif

Karakteristik dan kemampuan masing-masing media perlu diperhatikan oleh guru agar mereka dapat memilih media mana yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan. Sebagai contoh media kaset audio, merupakan media auditif yang mengajarkan topik-topik pembelajaran yang bersifat verbal seperti pengucapan (*pronunciation*) bahasa asing. Untuk pengajaran bahasa asing media ini tergolong tepat karena bila secara langsung diberikan tanpa media sering terjadi ketidaktepatan yang akurat dalam pengucapan pengulangan dan sebagainya. Pembuatan media kaset audio ini termasuk mudah, hanya membutuhkan alat perekam dan narasumber yang dapat berbahasa asing, sementara itu pemanfaatannya menggunakan alat yang sama pula.

2.6 Perbedaan Pembelajaran Konvensional dan E-Learning

Sepintas, seakan tidak ada bedanya antara proses belajar-mengajar secara konvensional dan e-learning. Seakan-akan, dengan memindahkan proses pembelajaran ke dunia maya, maka semua proses belajar-mengajar akan dapat berjalan sama persis seperti teknik konvensional, hanya saja ini dilakukan pada aplikasi web based. Namun, pada akhirnya, asumsi seperti ini terbukti adalah salah kaprah.

Perbedaan proses antara kedua platform tersebut ternyata sangat signifikan. Contohnya, pada proses video streaming, baik secara recorded atau live, ternyata tidak bisa diperlakukan sama dengan proses belajar-mengajar secara konvensional.

Pada sesi video streaming, tutor harus mempersiapkan slide supaya dapat dengan mudah dipelajari via video, yaitu tidak boleh

terlalu banyak kata-kata. Tutor juga harus fokus terhadap kamera, karena terkadang tutor suka menyamakan kelas virtual dengan konvensional, sehingga tidak fokus dengan kamera.

Tutor juga harus bisa menjaga jarak dengan baik terhadap mikrofon, yaitu sebanyak satu tapak tangan, supaya suara terekam dengan baik. Sementara itu, pada discussion thread, baik tutor dan mahasiswa harus selalu siap secara online, sehingga interaksi yang berkesinambungan selalu terjaga.

Secara garis besar, problematika e-learning terpusat pada manajemen konten pembelajaran. Tutor dituntut untuk selalu update konten tersebut, sementara mahasiswa dituntut untuk selalu mengikuti update. Berhubung interaksi antara tutor dan mahasiswa terjadi di dunia maya, maka kedua belah pihak harus rajin mengakses dan manage LMS, yang merupakan backbone utama proses pembelajaran. Pada akhirnya, memang diperlukan perubahan mindset vis a vis pembelajaran konvensional.

Beberapa perbedaan engajaran konvensional dengan e-learning :
Konvensional :

- a. Pembelajaran tergantung kepada kemampuan pengajar
- b. Sumber belajar terpusat di sekolah
- c. Pengajar sebagai sumber ilmu
- d. Belajar terkendala masalah ekonomi, jarak, ruang dan waktu
- e. Perlu sarana dan prasarana belajar yang memadai serta sdm pengajar yang memahami benar setiap ilmu yang diajarkan.

E-Learning :

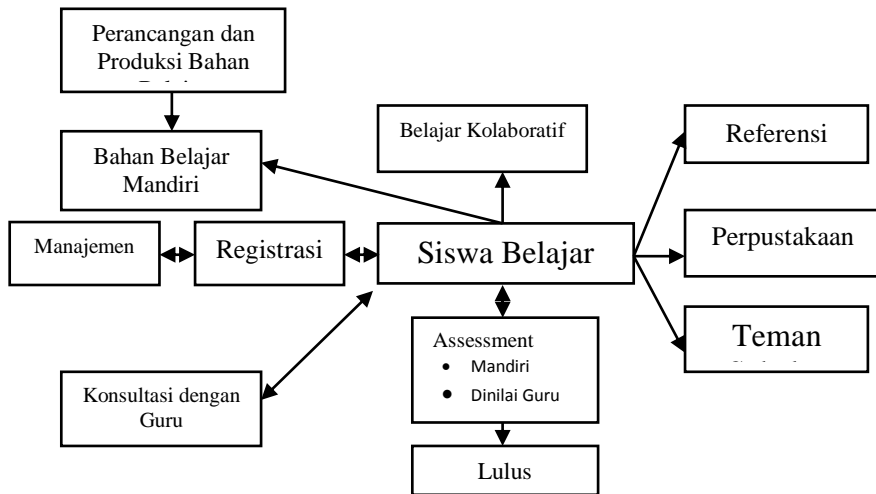
- a. pembelajaran tidak tergantung kepada pengajar
- b. sumber belajar banyak tersedia dan mudah diakses
- c. pengajar hanya sebagai mediator atau pembimbing
- d. belajar dapat dilakukan kapan dan dimanapun tanpa terkendala ruang dan waktu
- e. perlu kesiapan kebijakan, infrastruktur dan sdm pengguna IT.

1.1 Pembelajaran Elektronik (*E-Learning*)

Istilah Pembelajaran Elektronik atau *E-Learning* menurut Purbo (2002:1) didefinisikan sebagai sebuah bentuk teknologi informasi yang diterapkan di bidang pendidikan dalam bentuk praktikum virtual. Fokus *E-Learning* lebih pada efisiensi proses belajar mengajar, cara pengajaran maupun materi ajar masih dapat mengacu pada kurikulum nasional. Siswa lebih pasif dan berposisi sebagai konsumen pengetahuan. Guru dan dosen sebagai otoritas pengetahuan yang didukung oleh sistem perptstakaan dan metode penyampaian. Pada tingkat lanjut, filosofi *E-Learning* tidak lagi digunakan.

Konsep *Knowledge Management*, belajar mandiri yang berbasis pada kreativitas mahasiswa dan mendorong mahasiswa melakukan analisa hingga sintesa pengetahuan menghasilkan tulisan, informasi dan pengetahuan sendiri menjadi fokus yang lebih mengarah ke masa depan. Semua proses belajar-mengajar hanya dilakukan didepan sebuah komputer yang terhubung internet dan semua fasilitas yang biasanya tersedia disebuah praktikum konvensional telah tergantikan fungsinya hanya oleh menu didepan layar komputer. Dengan beberapa kali klik, semua proses belajar-mengajar dapat diselesaikan dengan cepat, disamping secara psikologis, mahasiswa menjadi jauh dari tekanan baik dari pihak praktikum maupun asisten.

Menurut Siahaan (2002:1) pembelajaran elektronik didefinisikan sebagai kegiatan belajar dengan menggunakan jaringan elektronik untuk memberikan interaksi dan fasilitas yang didukung oleh berbagai jenis layanan belajar. Pembelajaran elektronik dapat memiliki setidaknya salah satu fungsi sebagai suplement/opsional untuk bahan ajar disampaikan, melengkapi dan substitusi.

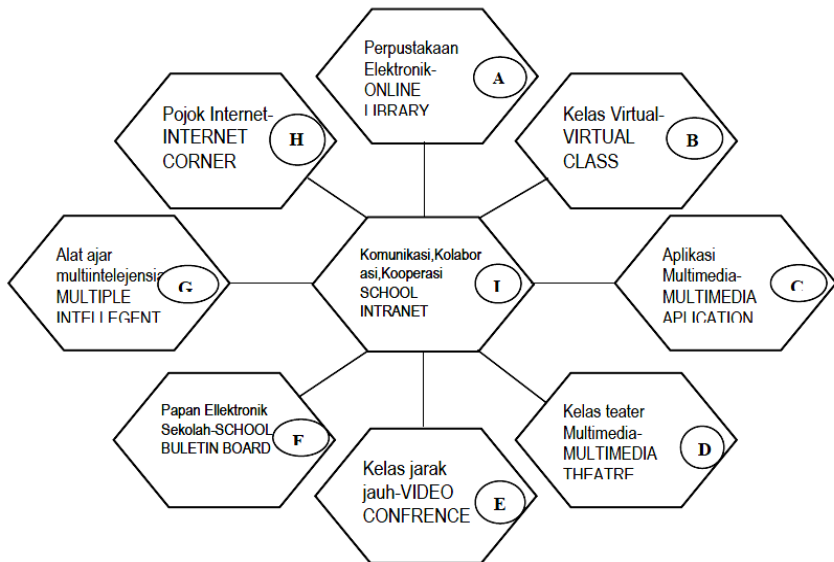


Gambar 2.1
Metode Belajar secara *e-learning*
(Abubakar Alatas, 2004:22)

Selanjutnya Siahaan (2007:32) menjelaskan bahwa media elektronik diperlukan peserta belajar dengan motivasi tinggi dan komitmen untuk belajar mandiri, dimaksudkan untuk belajar, membaca dan mengembangkan terus diri yang mungkin memiliki pengalaman tidak tertarik dengan pembelajaran konvensional, khususnya untuk bidang studi tertentu dan kebutuhan alternatif

pendekatan yang lebih menarik. Karakteristik lainnya adalah bahwa peserta dibatasi oleh waktu dan tempat untuk menghadapi pembelajaran konvensional.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan strategi pembelajaran aktif dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran. Pembelajaran aktif biasanya digunakan sebagai metode untuk meningkatkan efektivitas learning dengan menggunakan modus belajar yang berbeda, termasuk multi media. Kemajuan TIK memungkinkan pengayaan bahan belajar online melalui ketersediaan tutorial, masalah modul, diselesaikan dan bahkan online laboratorium virtual. TIK sebagai gudang ilmu pengetahuan, dapat berupa referensi berbagai ilmu pengetahuan yang tersedia dan dapat diakses melalui fasilitas TIK, pengelolaan pengetahuan, jaringan pakar, jaringan antara institusi pendidikan. Sedangkan TIK sebagai alat bantu pembelajaran dapat berupa alat bantu mengajar bagi guru, alat bantu belajar siswa, serta alat bantu interaksi antara guru dan siswa (Herman, 2009:70). Sebagai fasilitas pendidikan (Diknas, 2005), TIK di sekolah dapat berupa pojok internet, perpustakaan digital, kelas virtual, papan elektronik, dan lab multimedia.



Gambar 2.2
TIK sebagai alat bantu pendidikan
(Diknas, 2005)

1.2 *Computer Aided Instruction (CAI)*

Heinich et.al (1996:228) menjelaskan bahwa penggunaan utama komputer dalam pembelajaran dibagi menjadi 2 yaitu, *Computer Aided Instruction (CAI)* dan *Computer Managed Instruction (CMI)*. CAI didalamnya siswa berinteraksi langsung dengan komputer sebagai bagian dari aktivitas pembelajaran, dalam CMI komputer membantu guru dan siswa dalam mengelola informasi tentang siswa dan daftar materi yang dapat diperoleh dengan cepat dalam proses pembelajaran.

Menurut Soenarto dan Edy Supriadi (2002:183) mengklasifikasikan strategi pembelajaran berbasis komputer menjadi 3 model, yakni: 1) *practice*, 2) *tutoring*, 3) *dialogue*. Ketiga komponen

tersebut digunakan sesuai dengan kebutuhan saat membuat pembelajaran berbasis komputer. *Practice* menekankan pada aspek latihan-latihan, *tutoring* menekankan aspek penjelasan terhadap suatu konsep, dan *dialogue* menekankan pada aspek interaktivitas manusia dengan komputer.

Konsep Kemp dan Dayton (1985:40) mengenai model pembelajaran berbasis komputer terdiri atas 5 bentuk yaitu: 1) *tutorial*, merupakan metode pembelajaran yang memuat penjelasan rumus, prinsip, bagan, tabel definisi istilah, latihan yang sesuai. Interaksi yang terjadi dalam tutorial ini, seakan-akan ada tutor atau pendamping siswa karena informasi dan pengetahuan disajikan sangat komunikatif; 2) *drill and practice*, dalam melaksanakan model ini hendaknya siswa terlebih dahulu menguasai konsep-konsep dasar dan siap untuk menerapkan konsep bekerja dengan kasus-kasus yang praktis; 3) *problem solving*, dalam melaksanakan model ini siswa menggunakan komputer sebagai alat atau sumber untuk melaksanakan tugas dengan langkah-langkah yang sudah diberikan sehingga pada akhirnya siswa mendapatkan pemecahan masalah; 4) *simulation*, merupakan cara penggambaran konsep dengan menunjukkan situasi yang sebenarnya, selain digunakan untuk pembelajaran, simulasi juga digunakan untuk menganalisis masalah dari suatu kejadian/peristiwa pembelajaran; dan 5) *games*, merupakan bentuk penyampaian materi bahan ajar secara menyenangkan dalam bentuk permainan untuk memotivasi siswa.

Berbeda dengan Criswell (1989:6-7) metode pembelajaran berbantuan komputer terdapat penambahan sebanyak 10 macam, yakni : 1) *lesson or tutorial*, 2) *reinforced drill and practices*, 3) *intelligent CBI (Computer Based Instruction)*, 4) *training simulator*, 5) *instructional games*, 6) *training simulators (pieces of equipment build for training purposes)*, 7) *expert system*, 8) *embedded training*, 9) *adaptif testing*, 10) *computer managed instruction (CMI)*. Ada lima penambahan yang

diperoleh melalui pembelajaran berbantuan komputer seperti sistem cerdas pembelajaran berbantuan komputer, sistem pakar, pelatihan terintegrasi, test dengan sistem adaptif, dan pembelajaran berbasis manajemen komputer. Pada bahagian simulator melalui pendapat ini menggunakan istilah pelatihan simulasi.

Selanjutnya Criswell (1989: 1) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis komputer (*computer based instruction/CBI*) merupakan penggunaan komputer untuk menyajikan materi pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif dan merespon aktivitas siswa. Pendapat lain dikemukakan oleh Kemp & Dayton (1985: 40) sebagai berikut:

Computer Based Instruction refers to any application of computer technology to the instructional process. It includes using a computer to present information, to tutor a learner, to provide practice for developing a skill, to simulate a process which is being studied, and manipulate to solve problem.

Pembelajaran berbasis komputer menyediakan aplikasi komputer yang dapat digunakan untuk pembelajaran. Termasuk diantaranya menggunakan komputer untuk menampilkan informasi, sebagai tutorial pembelajaran, menyediakan pelatihan untuk mengembangkan keterampilan, mensimulasikan sebuah proses yang sedang dipelajari, dan memanipulasi untuk memecahkan permasalahan.

Istilah *computer based instruction/CBI* atau pembelajaran berbasis komputer umumnya menunjuk pada semua *software* pendidikan yang diakses melalui komputer dimana siswa dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer menyajikan serangkaian program pengajaran kepada siswa baik berupa informasi maupun latihan soal untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu dan siswa

melakukan aktivitas belajar dengan cara berinteraksi dengan sistem komputer (Herman, 1997:53).

Selain model pembelajaran menurut Rivai (2003:139) juga terdapat beberapa model mengajar sehingga komputer dapat memberikan kemudahan yang paling efektif yaitu: 1) model tutorial, 2) model praktek dan latihan, 3) model penemuan, 4) model simulasi, 5) model permainan. Proses belajar mengajar tidak terlepas dari media yang digunakan untuk menyampaikan sebuah informasi kepada peserta didik. Model pengajaran harus didesain sesuai kebutuhan sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa.

Beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan berkaitan dengan pengembangan program pembelajaran berbasis komputer menurut Simonson & Thompson (1994) adalah: a) umpan balik; b) percabangan; c) penilaian; d) monitoring Kemajuan; e) petunjuk; dan f) tampilan. Aspek diatas merupakan standar yang harus dipenuhi sebelum mendesain pembelajaran berbantuan komputer. Dalam Pembelajaran elektronik selain CAI juga dikenal CAL dan CAT. CAL merupakan pembelajaran berbantuan komputer (*computer aided learning*) dan CAT merupakan model tes berbantuan komputer (*computer aided testing*). Beberapa model CAL dan CAT menurut Wahyu Purnomo (2008) diantaranya adalah: 1) *Learning Management System* (LMS). LMS merupakan kendaraan utama dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Kumpulan perangkat lunak yang ada didesain untuk pengaturan pada tingkat individu, ruang kuliah, dan institusi. Karakter utama LMS adalah pengguna yang merupakan pengajar dan peserta didik, dan keduanya harus terkoneksi dengan internet untuk menggunakan aplikasi ini; 2) *Computer Based Training* (CBT) / *Course Authoting Package* (CAP). CBT adalah perangkat lunak online untuk proses pembelajaran secara local pada masing-masing computer peserta didik. Perangkat lunak ini juga biasa diterapkan secara online. Kebanyakan pengguna

menggunakannya secara offline karena faktor bandwidth yang dibutuhkan CBT untuk memproses large video. CAP adalah perangkat lunak untuk mengembangkan lunak CBT; 3) *Virtual Laboratory*. adalah lingkungan dimana peserta didik dapat memperoleh pengalaman praktis secara maya/virtual . *Virtual Laboratory* biasanya dipasang secara *offline* pada masing-masing komputer peserta didik.

1.3 Peranan Media Ajar dalam Proses Pembelajaran

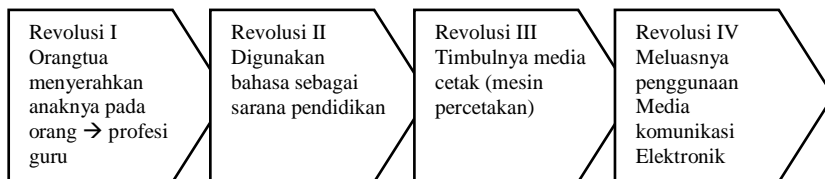
Strategi mengajar menurut Muhibbin Syah (2002:15) didefinisikan sebagai sejumlah langkah yang direkayasa sedemikian rupa untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu. Strategi mengajar ini mencakup beberapa tahapan: 1) strategi perumusan sasaran proses belajar mengajar (PBM), yang berkaitan dengan strategi yang akan digunakan oleh pengajar dalam menentukan pola ajar untuk mencapai sasaran PBM; 2) strategi perencanaan proses belajar mengajar, berkaitan dengan langkah-langkah pelaksanaan mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Dalam tahap ini termasuk perencanaan tentang media ajar yang akan digunakan; 3) strategi pelaksanaan proses belajar mengajar, berhubungan dengan pendekatan sistem pengajaran yang benar-benar sesuai dengan pokok bahasan materi ajar.

Beberapa strategi yang telah disebutkan diatas berguna untuk mempermudah dalam pencapaian tujuan hasil dari proses belajar mengajar, selain itu dalam pelaksanaannya teknik penggunaan dan pemanfaatan media turut memberikan andil yang besar dalam menarik perhatian siswa dalam PBM, karena pada dasarnya media mempunyai dua fungsi utama menurut Djamarah (2002:137) yaitu media sebagai alat bantu dan media sebagai sumber belajar bagi siswa.

Media pengajaran menurut Nana (2001) merupakan salah satu unsur penting dalam belajar dan pembelajaran yang dapat mempertinggi proses belajar, sehingga pada akhirnya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar. Lebih jauh menurut Nana Sudjana, ada beberapa alasan mengapa media pengajaran dapat mempertinggi hasil belajar. Alasan pertama adalah menfaat media pengajaran dalam proses pengajaran dapat menghasilkan metode mengajar yang lebih bervariasi, bahan pelajaran akan lebih jelas, dapat menarik perhatian siswa/mahasiswa dan menimbulkan motivasi belajar. Alasan kedua adalah berkenaan dengan taraf berfikir dan kemampuan manusia dalam menyerap materi yang berbeda sesuai dengan taraf perkembangan masing-masing individu.

Melalui media pembelajaran yang tepat hal-hal yang abstrak dapat dikongkretkan dan hal-hal yang kompleks dapat disederhanakan, sehingga pemahaman mahasiswa untuk suatu materi dapat ditingkatkan. Dalam mengembangkan suatu media pembelajaran, haruslah senantiasa mengacu kepada domain dari teknologi pengajaran, melalui elaborasi masing-masing elemen di dalamnya, sebagaimana yang dikemukakan oleh Ely (1996) : *“Instructional technology is the theory and practice of design, development, utilization, management and evaluation of processes and resources for learning”*. Teknologi Instruksional adalah sebuah desain teori dan praktek, merupakan pengembangan, manajemen dan evaluasi dari proses dan sumber untuk melakukan pembelajaran. Sebuah produk instruksional perlu dilakukan evaluasi untuk menilai apakah produk yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Perkembangan media menurut Ashby (1971: 9) telah menimbulkan dua kali dari empat kali revolusi dunia pendidikan, seperti terlihat pada ilustrasi dibawah ini.



Gambar 2.3
Revolusi Dunia Pendidikan

Revolusi ke empat berpengaruh sangat besar pada dunia pendidikan kita saat ini dan kedepan. Sehingga pendapat ekstrim telah muncul dalam fase yang mengindikasikan pendidikan masa depan masyarakat tanpa sekolah. Hal ini didasari oleh asumsi semua pesan dapat disajikan melalui teknologi multimedia yang pada dasarnya mencakup *multimedia content* dan *multimedia broadcasting*.

Kegiatan proses belajar mengajar tidak terlepas dari apa yang dinamakan media. Beberapa dari kegunaan media antara lain: 1) media mampu memberikan rangsangan yang bervariasi kepada otak kita; 2) mengatasi keterbatasan pengalaman siswa; 3) media dapat melampaui batas ruang kelas; 4) media memungkinkan adanya interaksi dengan langsung antara siswa dan lingkungan; 5) media menghasilkan keseragaman pengamatan; 6) media membangkitkan keinginan dan minat baru; 7) media membangkitkan motivasi dan merangsang untuk belajar; 8) media memberikan pengalaman yang integral/menyeluruh dari suatu yang konkrit maupun yang abstrak; 9) media memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar mandiri; 10) meningkatkan kemampuan keterbacaan baru (*new literacy*), yaitu kemampuan untuk membedakan dan menafsirkan obyek, tindakan dan lambang yang tampak, baik yang alami maupun buatan manusia; 11) media mampu meningkatkan efek sosial, yaitu kesadaran akan dunia sekitar; 12) media dapat meningkatkan kemampuan ekspresi diri guru maupun siswa.

Secara khusus manfaat media pembelajaran dikemukakan oleh Kemp dan Dayton (1985), yaitu: 1) penyampaian materi pembelajaran dapat diseragamkan; 2) proses pembelajaran menjadi lebih menarik; 3) proses pembelajaran menjadi lebih interaktif; 4) Jumlah waktu belajar-mengajar dapat dikurangi; 5) kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan; 6) proses pembelajaran dapat terjadi dimana saja dan kapan saja; 7) sikap positif siswa terhadap proses belajar dapat ditingkatkan; 8) peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif dan produktif. Manfaat yang diberikan oleh media pembelajaran tidak terlepas dari pemberian kemudahan kepada guru untuk menyampaikan materi yang sulit dijelaskan secara lisan, pemahaman siswa dapat ditingkatkan dengan adanya media yang mampu menyampaikan informasi secara rinci dan jelas yang dapat digambarkan melalui simulasi. Berdasarkan pembagiannya, media pembelajaran terbagi kedalam 3 jenis yakni media penyaji, media obyek, dan media interaktif.

Selain manfaat yang diperoleh dari media pembelajaran, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan media antara lain adalah : (1) tujuan instruksional yang ingin dicapai, (2) karakteristik siswa, (3) jenis rangsangan belajar yang diinginkan (audio atau visual), keadaan latar atau lingkungan, dan gerak atau diam, (4) ketersediaan sumber setempat, (5) apakah media siap pakai, atautkah media rancang, (6) kepraktisan dan ketahanan media, (7) efektifitas biaya dalam jangka waktu panjang. Pemilihan media sangat penting untuk menyesuaikan kebutuhan siswa disekolah dengan memperhatikan aspek psikologis lingkungan sekolah, ketersediaan sarana dan prasarana, serta ketersediaan sumber daya sekolah itu sendiri sehingga pemilihan media akan tepat sasaran.

a. Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar

Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar menurut Hamalik (1986) dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan pembelajaran dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran akan sangat membantu efektifitas proses pembelajaran serta penyampaian pesan dan isi pelajaran sehingga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman karena menyajikan informasi secara menarik dan terpercaya. Selain itu media pembelajaran juga dapat memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi. Hal ini memungkinkan tercapainya tujuan pembelajaran, yang pada akhirnya dapat meningkatkan proses dan hasil belajar.

b. Melatih Berfikir Kritis

Pada bagian pengembangan perangkat, salah satu pertimbangan yang digunakan adalah mengembangkan perangkat pembelajaran yang dapat membangun berpikir kritis siswa. Berkaitan dengan hal tersebut Thomas (1960:5) memberikan pendapat bahwa “tak ada yang lebih mudah dari berfikir, demikian juga tak ada yang lebih sulit dari berfikir dengan baik”.

Selanjutnya menurut Johnson (2002:100):

Critical thinking is clear, organized process used in such mental activities as problem solving, decision making, persuading, analyzing assumptions, and scientific inquiry. Critical thinking is the ability to reason in an organized way. It is the ability to systematically evaluate the quality of one's own reasoning and that of others.

Orang yang berfikir kritis adalah orang yang menggunakan proses jelas, terorganisasi dalam kegiatan-kegiatan mental misalnya pemecahan masalah, pengambilan keputusan, proses mempengaruhi orang lain, menganalisis asumsi-asumsi, dan dalam melakukan

inquiry yang bersifat ilmiah. Berfikir kritis merupakan kemampuan mengajukan alasan secara terorganisasi, dan sekaligus kemampuan untuk mengevaluasi secara sistematis kualitas dari penalaran yang dilakukan baik oleh dirinya sendiri maupun oleh orang lain.

Johnson juga menjelaskan bahwa berfikir kritis adalah untuk mencapai pemahaman yang mendalam dan pemahaman tersebut memungkinkan seseorang melihat ide-ide yang mendasari ide-ide yang memberi arah dalam kehidupan sehari-hari kita. Berfikir kritis memungkinkan siswa mendeteksi kebenaran dalam kejadian-kejadian dan informasi yang mereka terima setiap hari. Berfikir kritis merupakan proses yang sistematis yang memungkinkan siswa memformulasikan dan mengevaluasi apa yang mereka percayai atau pernyataan-pernyataan mereka. Berfikir kritis merupakan yang terorganisir yang memungkinkan mereka mengevaluasi bukti-bukti, asumsi-asumsi, logika, atau bahasa yang mendasari pernyataan yang dibuat oleh orang lain.

Keperluan pendekatan pembelajaran berdasarkan Global Dialogue Institute (2001) mengidentifikasi ciri-ciri pembelajaran yang menggunakan *Critical Thinking*, yaitu: (1) peserta didik dan dosen nampak aktif; (2) mengoptimalkan potensi inteligensi peserta didik; (3) berfokus pada mental, emosional dan spiritual; (4) menggunakan pendekatan dialog mendalam dan berpikir kritis; (5) peserta didik dan dosen dapat menjadi pendengar, pembicara, dan pemikir yang baik; (6) dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari; (7) lebih menekankan pada nilai sikap dan kepribadian. Melalui berfikir kritis diharapkan dapat menumbuhkan kemandirian karakter siswa agar mampu membedakan hal-hal yang bersifat negatif kaitannya dalam proses pembelajaran dan praktikum disekolah.

Pembelajaran yang mengutamakan *critical thinking* memiliki berbagai kelebihan sebagai berikut: a) dapat digunakan melatih

peserta didik untuk mampu berpikir kritis dan imajinatif, menggunakan logika, menganalisis fakta-fakta dan melahirkan imajinatif atas ide-ide lokal dan tradisional. Sehingga peserta didik dapat membedakan mana yang disebut berpikir baik dan tidak baik, mana yang benar dan tidak benar; b) merupakan pendekatan yang dapat dikolaborasikan dengan berbagai metode yang telah ada dan dipergunakan oleh dosen selama ini; c) merupakan dua sisi mata uang, dan merupakan hal yang inherent dalam kehidupan peserta didik, oleh karena itu dalam kegiatan pembelajaran CT selalu berkaitan dengan kehidupan nyata sehingga memudahkan peserta didik mengerti dan memahami manfaat dan isi pembelajaran; d) menekankan pada nilai, sikap, kepribadian, mental emosional dan spiritual sehingga peserta didik belajar dengan menyenangkan dan bergairah. Melalui pembelajaran berfikir kritis, baik dosen maupun peserta didik akan dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman, karena dengan dialog mendalam dan berpikir kritis mampu memasuki ranah intelektual, fisik, sosial, mental dan emosional seseorang.

Pengembangan pembelajaran berbasis CT (*critical Thinking*) yang diimplementasikan dalam proses belajar mengajar dijalankan secara tahap demi tahap sebagaimana proses belajar mengajar pada umumnya. Sebagaimana dikemukakan oleh Sudjana (1997) yakni: a) tahap pra-intruksional, merupakan tahap awal yang ditempuh pada saat memulai proses pembelajaran; b) tahap intruksional, merupakan tahap pemberian atau pelaksanaan kegiatan pembelajaran; c) tahap evaluasi dan tindak lanjut, merupakan tahap yang diperlukan untuk mengetahui keberhasilan tahap intruksional. Model Pembelajaran dengan Pendekatan *Critical Thinking* merupakan model pembelajaran yang membantu guru untuk menjadikan pembelajaran bermakna bagi siswa. Dalam pendekatan ini pembelajaran sedapat mungkin mengurangi pengajaran yang

terpusat pada dosen (*teacher centered*) dan sebanyak mungkin pengajaran yang terpusat dan peserta didik (*student centered*), namun demikian dosen harus tetap memantau dan mengarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dengan landasan filosofi konstruktivisme, CT “dicita-citakan” menjadi sebuah pendekatan pembelajaran alternatif, dimana melalui CT diharapkan siswa belajar melalui “mengalami, merupa-kan, mendialogkan” bukan hanya “menghafalkan”.

Hal ini sesuai dengan pandangan Gross (2000) bahwa dengan mengalami sendiri, merasakan, mendialogkan dengan orang lain. maka pengetahuan dan pemahaman peserta didik akan sesuatu yang baru akan mengendap dalam pikiran peserta didik dalam jangka panjang yang pada akhirnya dapat dipergunakan untuk bekal peserta didik dalam memecahkan persoalan yang dihadapinya, dan mengembangkan kecakapan hidupnya (*life Skills*).

1.4 Taksonomi Media Pembelajaran

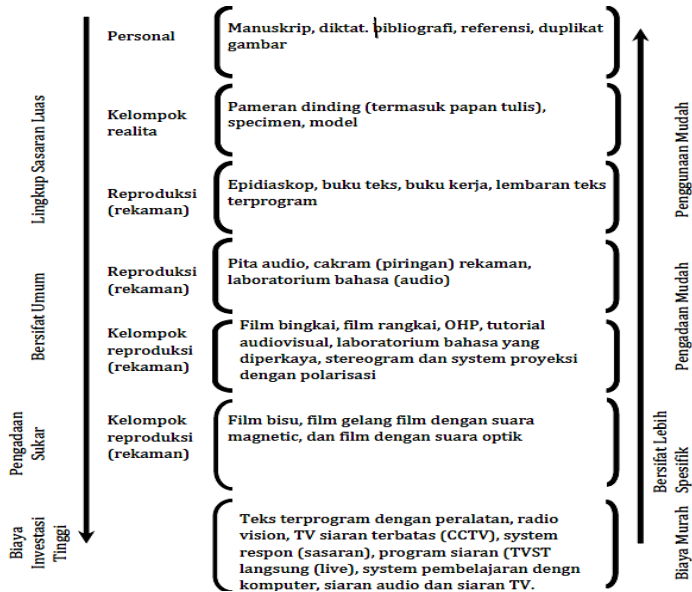
Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan, melalui saluran atau perantara tertentu, ke penerima pesan. Di dalam proses belajar mengajar pesan tersebut berupa materi ajar yang disampaikan oleh dosen/guru, sedang saluran atau perantara yang digunakan untuk menyampaikan pesan/materi ajar adalah media pembelajaran atau disebut juga sebagai media instruksional. Fungsi media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah untuk : (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalistik, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, (3) menghilangkan sikap pasif pada subjek belajar, (4) membangkitkan motivasi pada subjek belajar. Untuk mendapatkan gambaran yang agak rinci tentang macam-macam media pembelajaran, perlu diadakan pembahasan seperlunya tentang taksonomi media pembelajaran.

1. Taksonomi menurut Rudy Bretz

Menurut Bretz (1972) mengidentifikasi ciri utama media menjadi tiga unsur, yaitu unsur: suara, visual, dan gerak. Media visual sendiri dibedakan menjadi tiga, yaitu: gambar, garis, dan simbol, yang merupakan suatu bentuk yang dapat ditangkap dengan indera penglihatan. Di samping ciri tersebut, Bretz (1972) juga membedakan antara media siar (*telecommunication*) dan media rekam (*recording*), sehingga terdapat tujuh klasifikasi media, yaitu: 1) media audio visual gerak; 2) media audio visual diam; 3) media visual gerak; 4) media visual diam; 5) media semi gerak; 6) media audio, dan; 7) media cetak. Hingga saat ini media audio visual untuk menyampaikan informasi menggunakan gelombang mikro melalui satelit, media audio menggunakan gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui antena pemancar, dan media cetak menggunakan kabel untuk mengirim informasi. Masing-masing menggunakan media penyampaian informasi sesuai dengan kebutuhan penggunaan.

2. Hirarki Media Menurut Duncan

Menurut Duncan (1980) taksonomi media disusun menurut hirarki pemanfaatannya untuk pendidikan. Dalam hal ini hirarki disusun menurut tingkat kerumitan perangkat media. Semakin tinggi satuan biaya, semakin umum sifat penggunaannya. Namun sebaliknya kemudahan dan keluwesan penggunaannya, semakin luas lingkup sasarannya. Menurut Duncan, hirarki media seperti di bawah.



Gambar 2.4
Taksosnomi Duncan

3. Taksonomi Media Menurut Briggs

Taksonomi oleh Briggs (1979) lebih mengarah kepada karakteristik siswa, tugas instruksional, bahan dan transmisinya. Briggs mengidentifikasi tiga macam media yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar antara lain: objek, model, suara langsung, rekaman audio, media cetak, pelajaran terprogram, papan tulis, media transparansi, film bingkai, film rangkai, film gerak, televisi dan gambar. Matriks taksonomi media menurut Briggs dilukiskan seperti Gambar 2.5 di bawah.

	KARAKTERISTIK SISWA										PERSYARATAN			MATERI			TRANSMISI										
	Kelompok (100)	Kelompok (30-100)	Kelompok (2-30)	Individual	Visual	Pengantaran	Kecepatan Belajar	Respon	Mandiri	Gerakan	Waktu	Urutan Tetap	Urutan Bebas	Penjelasan	Perulangan	Konteks	Pesona	Perolehan	Pengulangan	Waktu Perolehan	Biaya	Kesederhanaan	Ketersediaan	Kontrol	Distribusi Bebas	Tampa Penggelapan	
Benda Nyata	■	■									■																
Model	■	■									■												■	■	■	■	■
Suara Alamiah					■		■		■		■				■				■		■		■	■	■	■	■
Rekaman Audio					■				■		■				■								■	■	■	■	■
Bahan Cetak						■			■		■				■								■	■	■	■	■
Pelajaran Terprogram												■											■	■	■	■	■
Papan Tulis	■														■					■		■					
Transparansi				■					■		■				■												
Film Rangkai									■		■				■												
Film Bingkai									■		■				■												
Film (16mm)									■		■				■												
Televisi							■								■					■							■
Gambar (grafis)	■	■							■		■				■								■	■	■	■	■

Keterangan :

- Tidak Sesuai
- ▨ Sebagian sesuai
- Sesuai

Gambar 2.5
Taksonomi Briggs

4. Taksonomi Media Menurut Gagne

Menurut Gagne (1979:156) membagi media menjadi tujuh macam pengelompokan media yang dikaitkan dengan kemampuan memenuhi fungsi menurut tingkatan hirarki belajar yang dikembangkan. Pengelompokan tersebut antara lain meliputi: benda untuk didemonstrasikan, komunikasi lisan, media cetak, gambar diam, gambar gerak, didemonstrasikan, komunikasi lisan, media cetak, gambar diam, gambar gerak, filem bersuara, dan mesin belajar. Ketujuh kelompok media tersebut kemudian dikaitkan dengan kemampuannya memenuhi fungsi menurut tingkat hirarki belajar yang dikembangkan, yaitu: pelontar stimulus belajar,

memberi kondisi eksternal, menuntun cara berfikir, memasukan ilmu, menilai prestasi, dan memberi umpan balik.

5. Taksonomi Media Menurut Edling

Menurut Edling (1982) media merupakan bagian dari unsur-unsur rangsangan belajar, yaitu dua unsur untuk pengalaman visual meliputi kodifikasi subjek audio, dan kodifikasi objek visual, dua unsur pengalaman belajar tiga dimensi, meliputi: pengalaman langsung dengan orang, dan pengalaman langsung dengan benda-benda. Dipandang dari banyaknya isyarat yang diperlukan, pengalaman subjektif, objektif, dan langsung menurut Edling merupakan suatu kontinum kesinambungan pengalaman belajar yang dapat disejajarkan dengan kerucut pengalaman menurut Edgar Dale.

1.5 Multimedia Interaktif

a. Pengertian

Teknologi multimedia menurut Cahyana (2008: 26) memberikan definisi sebagai perpaduan dari teknologi komputer baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan teknologi elektronik. Pada aplikasi multimedia CBT diharapkan akan membantu tugas-tugas dalam mempersentasikan atau memvisualisasikan: teknik teknik sampling, prosedur-prosedur, visualisasi peralatan lab, teknik analisis laboratorium, serta tentang pemahaman peran laboratorium lingkungan dalam menghasilkan data-data yang akurat, sehingga dapat memberikan informasi yang tepat bagi yang membutuhkannya.

Multimedia interaktif menurut Dadang (2006: 34) digolongkan kedalam 2 sifat, yakni bersifat linear dan nonlinear. Suatu sistem dikatakan linear apabila pemakai (*user*) tidak dapat mengendalikan apa yang dilihat dilayar. Sedangkan sistem yang bersifat non linear adalah sistem yang biasa disebut multimedia

interaktif dimana pemakai dapat mengendalikan apa yang dilihat dilayar komputer, pemakai ikut dalam mengendalikan jalannya operasi komputer.

Multimedia menurut Irhamna (2002) adalah media yang menggabungkan dua unsur atau lebih media yang terdiri dari teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi secara terintegrasi. Multimedia terbagi menjadi dua kategori yaitu Multimedia Linear dan Multimedia Interaktif.

Selanjutnya Philip (1997:8) menjelaskan:

The term multimedia is a catch-all phrase to describe the new wave of computer software, that primarily deals with the provisions of information. The multimedia's component is characterized by the presence of text, picture, sound, animation and video, some or all which are organized into some coherence program. The interactive component refers to the process of empowering the user to control the environment usually by a computer.

Multimedia adalah sebuah kata untuk mendeskripsikan wacana baru mengenai software komputer, terutama yang berkaitan dengan informasi. Komponen multimedia dapat ditandai dengan adanya teks, gambar, suara, animasi dan video, semuanya dikontrol dalam beberapa program. Komponen interaktif mengacu pada proses pemberdayaan pengguna dalam mengontrol lingkungan yang biasanya dilakukan melalui komputer

Multimedia Interaktif Pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi atau menggunakan multimedia disebut dengan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Penggunaan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk membantu dosen dalam penyampaian materi dan juga membantu mahasiswa dalam memahami materi yang diajarkan. Selain itu muatan materi pelajaran dapat dimodifikasi menjadi lebih menarik dan mudah

dipahami, tujuan materi yang sulit akan menjadi mudah, suasana belajar yang menegangkan menjadi menyenangkan. Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia dapat memadukan media-media dalam proses pembelajaran, maka proses pembelajaran akan berkembang dengan baik, sehingga membantu dosen menciptakan pola penyajian yang interaktif.

Multimedia interaktif merupakan kombinasi berbagai media dari komputer, video, audio, gambar dan teks. Berdasarkan definisi Hofstetter (2001) menyatakan bahwa multimedia interaktif adalah pemanfaatan komputer untuk menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi satu kesatuan dengan link dan tool yang tepat sehingga memungkinkan pemakai multimedia dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

Melalui beberapa definisi sebelumnya, dengan demikian multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk text, audio, grafik, animasi, dan video. Interaktif berarti bersifat saling mempengaruhi. Artinya antara pengguna (*user*) dan media (*program*) ada hubungan timbal balik, user memberikan respon terhadap permintaan/tampilan media (*program*), kemudian dilanjutkan dengan penyajian informasi/konsep berikutnya yang disajikan oleh media (*program*) tersebut. *User* harus berperan aktif dalam pembelajaran berbantuan komputer.

Terdapat beberapa keuntungan dan kelebihan menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran diantaranya adalah sebagai berikut: 1) sistem pembelajaran lebih inovatif dan interaktif; 2) pengajar akan selalu dituntut untuk kreatif inovatif dalam mencari terobosan pembelajaran; 3) mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, animasi gambar atau video dalam satu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan

pembelajaran; 4) menambah motivasi pembelajar selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan; 5) mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterangkan hanya sekedar dengan penjelasan atau alat peraga yang konvensional; 6) melatih pembelajar lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Menurut Heinich (1996) media interaktif menggunakan model pembelajaran berbasis komputer yang dibedakan menjadi: a) model *drill and practice*, b) model *tutorial*, c) model *simulation*, d) model *games*, e) Model *problem solving*. Masing-masing model digunakan sesuai dengan kebutuhan perangkat pembelajaran yang akan dijadikan sebagai tujuan instruksional. Seperti model *drill and practice* baik digunakan untuk melatih keterampilan berupa pelatihan.

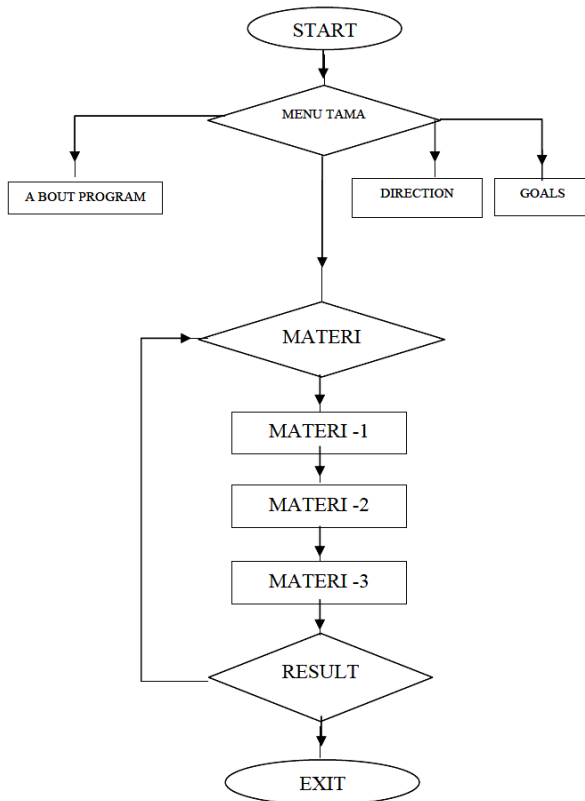
1). *Drills dan Practice*

Model drills dalam pembelajaran berbasis komputer pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkrit melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya (Darmawan, 2012:61). Ketentuan materi yang dapat dikemas dalam bentuk model drill (latihan), yaitu memiliki karakteristik sebagai berikut : 1) Telah disampaikan pada perkuliahan sebelumnya atau akan diberikan selanjutnya; 2) Bersifat pre-test dengan fungsi diagnostik kemampuan pemahaman dan kecepatan belajar mahasiswa; 3) Tanpa banyak uraian dan sederhana; 4) Bersifat penerapan dan kesimpulan; 5) Materi yang sifatnya dasar atau pra-syarat dalam mempelajari materi selanjutnya; 6) Menekankan pada aspek kognitif. Untuk menghasilkan sebuah model program pembelajaran berbasis komputer sebagaimana yang diuraikan pada bagian terdahulu maka salah satu langkah awal yang

harus dikembangkan dalam memproduksinya adalah mendesain model alur berpikir isi program tersebut, yaitu yang biasa disebut dengan model Flow Chart.

Secara umum tahapan pembelajaran dengan model *drill* adalah sebagai berikut: a) penyajian masalah-masalah dalam bentuk latihan soal pada tingkat tertentu dari penampilan siswa; b) siswa mengerjakan soal-soal latihan; c) program merekam penampilan siswa, mengevaluasi kemudian memberikan umpan balik; d) jika jawaban yang diberikan siswa benar program menyajikan materi selanjutnya dan jika jawaban siswa salah program menyediakan fasilitas untuk mengulangi latihan atau Remediation, yang dapat diberikan secara parsial atau pada akhir keseluruhan soal.

Model *flow chart* program *drill* secara umum dan model yang sudah disesuaikan dengan analisis kebutuhan pembelajaran. Secara khusus *flow chart* untuk program *drills* memiliki ciri khusus, sebagaimana terlihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6
Flowchart model *drill* dan *practice*
(Darmawan, 2012:72)

2). *Tutorial*

Program pembelajaran berbantuan komputer model tutorial merupakan program pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat lunak berupa program komputer yang berisi materi pelajaran. Metode Tutorial pada dasarnya mengikuti pengajaran berprogram tipe *Branching* atau

percabangan dimana informasi/mata pelajaran disajikan dalam unit-unit kecil, lalu disusul dengan pertanyaan. Respon siswa dianalisis oleh komputer dengan membandingkan dengan jawaban yang diintegrasikan oleh penulis program dan umpan baliknya mengenai jawaban yang benar diberikan. Program ini juga menuntut siswa untuk mengaplikasikan ide dan pengetahuan yang dimilikinya secara langsung dalam kegiatan pembelajaran.

a) Konsep Tutorial

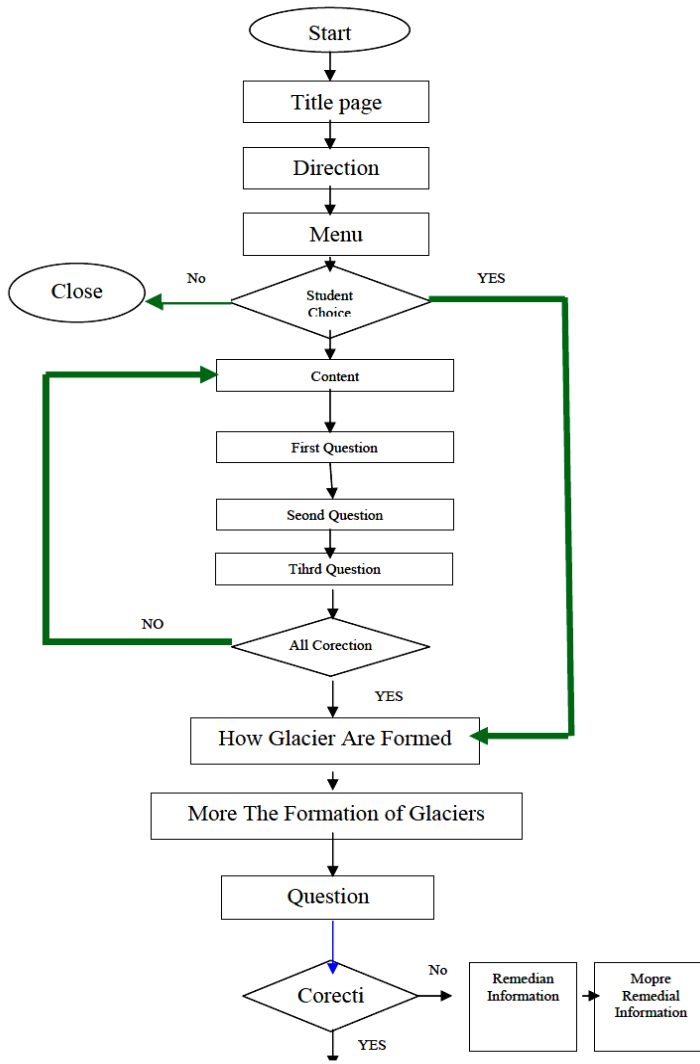
Model ini digunakan untuk menyajikan materi secara untuh kepada siswa melalui konsep mastery learning atau belajar tuntas. Ketentuan umum bahwa model ini bisa dikembangkan untuk materi yang memiliki karakteristik sebagai berikut : 1) informasi baru; 2) bersifat konsep; 3) luas dan mendalam; 4) memerlukan kontrol dan mastery learning; 5) berhubungan antara bagian pokok materi yang satu dengan yang lainnnya; 6) memungkinkan dipelajari secara berulang; 7) memiliki pola berpikir dan arah pembelajaran bercabang (*branching*); 8) membutuhkan kontrol waktu dalam setiap segmen materi atau Martery Learning secara keseluruhan; 9) menekankan pada pengoptimalan pencapaian aspek kognitif

b) Ciri Model Tutorial

Terdapat beberapa hal yang menjadi ciri model tutorial, dimana materi pelajaran dikemas dalam bentuk prosedur sebagai berikut : 1) pendahuluan; 2) pokok Materi; 3) jenis balikan atau respon; 3) deteksi jawaban salah dan betul; 4) soal formatif atau UTS; 5) melihat hasil. Melihat hasil merupakan salah satu kontrol terhadap *mastery learning* peserta didik dalam menyelesaikan semua materi pembelajaran beserta soal-soal yang disajikan dalam model tutorial. Di mana pada bagian ini bisa didesain dalam bentuk skor angka atau grafik benar dan salah.

Untuk menghasilkan sebuah model program pembelajaran berbasis komputer sebagaimana yang diuraikan pada bagian terdahulu maka salah satu langkah awal yang harus dikembangkan dalam memproduksinya adalah mendesain model alur berpikir isi program tersebut, yaitu yang biasa disebut dengan model *flow chart*.

Adapun tahapan pembelajaran dengan bantuan komputer model tutorial adalah *direction* (Pengenalan/ petunjuk), *presentation of information* (Penyajian informasi materi), *question of responses* (Pertanyaan dan Respon-respon), *judging of responses* (Penilaian respon), *providing feedback about responses* (Pemberian balikan respon), *remediation* (Pengulangan), *sequencing lesson segment* (Segmen pengaturan pelajaran), *introduction* (Pendahuluan), dan *closing* (Penutup). Berikut adalah contoh model *flow chart* program Tutorial secara umum dan model yang sudah disesuaikan dengan analisis kebutuhan pembelajaran. Secara khusus *flow chart* untuk program *drills* memiliki ciri khusus, sebagaimana terlihat pada Gambar 2.7.



AND SOON

Gambar 2.7

Flowchart model tutorial
(Darmawan, 2012:74)

3). *Animasi*

Animasi adalah sebuah teknik bagaimana menetapkan/menampilkan kembali tingkah laku/behavior objek yang bergantung terhadap waktu. Model simulasi dalam pembelajaran berbantuan pada dasarnya merupakan salah satu starategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkrit melalui penciptan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya. Menurut Suyanto (2003:287-290) terdapat 9 macam animasi, antara lain: a) *animasi Sel*, merupakan animasi yang dibuat dengan media sel (lembaran selluliod) berisi objek animasi gambar pada setiap frame; b) *animasi Frame*, merupakan animasi komputer yang prosesnya dari frame yang satu ke frame yang lain; c) *animasi Sprite*, merupakan animasi komputer yang objek utamanya adalah animasi yang bergerak, sedangkan latar belakangnya statis; d) *animasi Lintasan*, merupakan animasi komputer dimana objek animasi bergerak sepanjang suatu kurva atau garis yang ditentukan sebagai lintasannya; e) *animasi Spline*, merupakan animasi lintasan dimana kecepatan objek animasi yang bergerak dapat dikontrol oleh pengguna dengan suatu tombol; f) *animasi Vektor*, merupakan animasi komputer yang objek animasinya disesuaikan dengan memvariasikan 3 parameter yaitu ujung/pangkal, arah dan panjang pada segmen-segmen garis dengan image vektor sebagai objeknya; g) *animasi Karakter*, merupakan animasi komputer pada karakter-karakter; h) *animasi Computational*, merupakan animasi komputer yang gerak objek animasinya berdasarkan variasi kordinat kartesius; i) *animasi Morphing*, merupakan animasi komputer yang mengubah bentuk suatu objek ke bentuk yang lain.

3). *Simulasi*

Simulasi menurut Heinich (1982) merupakan abstraksi atau penyederhanaan beberapa situasi kehidupan nyata atau suatu proses. Simulasi dalam pembelajaran dapat menyediakan suatu kerangka yang spesifik untuk mengimplementasikan apa yang akan dipelajari baik melalui belajar penemuan (*discovery*), pendekatan penyelidikan (*inquiry*) maupun belajar berpengalaman (*experiential*) dalam urutan yang mudah dimengerti dan mempunyai fungsi sebagai model situasi atau dalam situasi yang sama.

Perkembangan teknologi komputer yang pesat menurut Jacobs dan Dempsey (1993) membuat simulasi pembelajaran akan dapat dibuat sedemikian rupa sehingga akan dapat mengatasi adanya kurang termotivasinya pembelajar dalam belajar. Lebih lanjut Alessi dan Trollip (1991:199) menjelaskan:

In educational context, a simulation is a powerful technique that teach about some aspect of the world by limiting or replacing it. Student not only motivated by simulation, but learn by interacting with them in a manner similar to the way. They would react in real situation in almost every instance. A simulation also simplifies really by omitting or changing details. In the specifies world, the student solve problems, learn procedures comes to understand the characteristic of phenomena and how to control them or learn what action to take in different situation. In each case, the purpose is to help the students build a usefull mental model of part of the world to provide an appportunity to test if safety and effisiensi.

Melalui konteks pendidikan simulasi merupakan teknik yang baik untuk mengajarkan beberapa aspek yang ada di dunia karena beberapa keterbatasan. Siswa tidak hanya termotivasi melalui simulasi akan tetapi belajar bagaimana berinteraksi dengan keadaan nyata. Simulasi juga menggantikan keadaan nyata terhadap sesuatu.

Dalam dunia yang tidak nyata, siswa belajar untuk memecahkan masalah, belajar mengenai prosedur untuk memahami karakteristik fenomena dan bagaimana mengendalikan pembelajaran dengan situasi yang berbeda. Masing-masing tujuannya adalah membantu siswa untuk membangun mental mereka.

Lebih lanjut Grabe (1996:87) menyatakan bahwa simulasi adalah representasi oleh komputer dari beberapa keadaan lingkungan atau sistem baik yang nyata ataupun imajiner. Simulasi akan dapat memberikan pengalaman praktek dan pengalaman-pengalaman lain yang memungkinkan pebelajar dapat juga mengobservasi fenomena yang tidak dapat dilihat secara normal, mengontrol proses dari sesuatu yang tidak dapat dikontrol secara langsung atau berpartisipasi dalam kondisi normal membutuhkan biaya mahal dan berbahaya.

Pengaruh dari simulasi tidak dinyatakan oleh pengujian beberapa besar pengetahuan yang diperoleh tetapi oleh pengujian transfer dan aplikasi (Thomas And Hooper, 1991). Transfer berkenaan dengan kemampuan pebelajar dalam menggunakan situasi baru selama ia belajar. Sedangkan menurut Goodman (1995) menekankan bahwa penggunaan simulasi komputer dapat digunakan untuk mengatasi kesenjangan yang disebabkan oleh kurangnya dana yang tersedia untuk peralatan praktikum di sekolah. Secara jelas dapat disimpulkan bahwa simulasi adalah perwujudan bentuk nyata (*real*) pada keadaan maya (*virtual*) untuk menggambarkan sesuatu karena adanya keterbatasan dalam penyediaan alat dan sebagai pendukung kegiatan praktek di sekolah dalam rangka pemecahan masalah sehingga akan memberikan pengalaman-pengalaman praktek siswa dan motivasi dalam melakukan kegiatan praktikum.

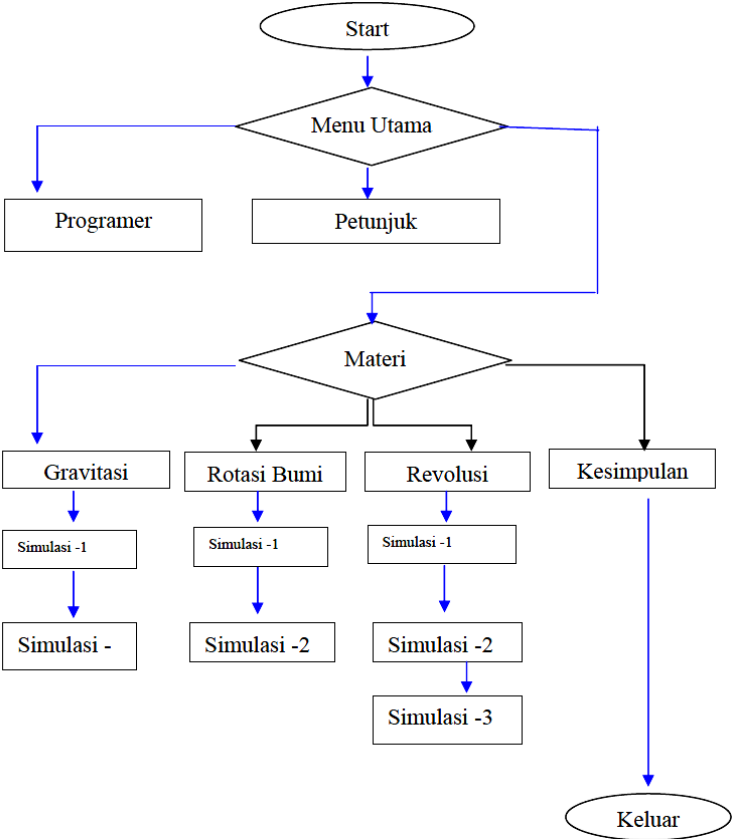
Ketentuan umum model simulasi dapat diterapkan jika materi perkuliahan memiliki karakteristik sebagai berikut : 1)

bersifat proses bekerjanya sesuatu alat, penciptaan produk tertentu; 2) terdiri dari prosedur dalam bentuk sistem tertentu; 3) mempelajari cara menggunakan alat, prosedur dan langkah-langkah tertentu; 4) bertujuan untuk membuktikan sesuatu melalui proses eksperimen; 5) memperagakan dan menunjukkan simulasi secara berurutan; 6) berupa analisis, sintesis dan aplikasi, 7) Memerlukan proses pengamatan yang cermat; 8) menekankan pada pencapaian aspek afektif dan psikomotor; dan 9) menuntut evaluasi praktek dan pengamatan.

Model simulasi ini memiliki prosedur sebagai berikut: a) pendahuluan, berisi identitas mata kuliah, identitas programer, judul pokok materi pelajaran, petunjuk atau langkah pembelajaran yang harus ditempuh selama proses simulasi berlangsung; b) pokok materi, disajikan dalam bentuk simulasi atau proses terjadinya sesuatu, cara atau prosedur kerja dan mengejakan sesuatu dengan dan tanpa alat khusus dengan sajian animasi yang lengkap; c) adanya fasilitas (berupa *icon-icon* tertentu) untuk melakukan proses pengulangan simulasi dari materi yang dimaksud; d) adanya ilustrasi dalam bentuk animasi dari penjelasan materi yang berhubungan prosedur, proses dan cara kerja serta menggunakan alat tertentu; e) pemberian fasilitas pengulangan simulasi oleh peserta didik mengenai materi yang disajikan; f) evaluasi disajikan secara terpisah dari materi dalam bentuk simulasi tersebut. Evaluasi disusun seperti halnya pada tutorial; g) soal formatif, bisa disajikan secara tersendiri di luar prosedur tutorial; h) melihat hasil, merupakan salah satu kontrol terhadap mastery learning peserta didik dalam menyelesaikan semua materi pembelajaran beserta soal-soal yang disajikan dalam model simulasi.

Kriteria untuk menghasilkan sebuah model program pembelajaran berbasis komputer sebagaimana yang diuraikan pada bagian terdahulu maka salah satu langkah awal yang harus

dikembangkan dalam memproduksinya adalah mendesain model alur berpikir isi program tersebut, yaitu yang biasa disebut dengan model *flow chart*. Berikut adalah contoh model *flow chart* program simulasi secara umum dan model yang sudah disesuaikan dengan analisis kebutuhan pembelajaran. Secara khusus *flow chart* untuk program simulasi memiliki ciri khusus, sebagaimana terlihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8
 Flowchart model simulasi
 (Darmawan, 2012:75)

4). *Games*

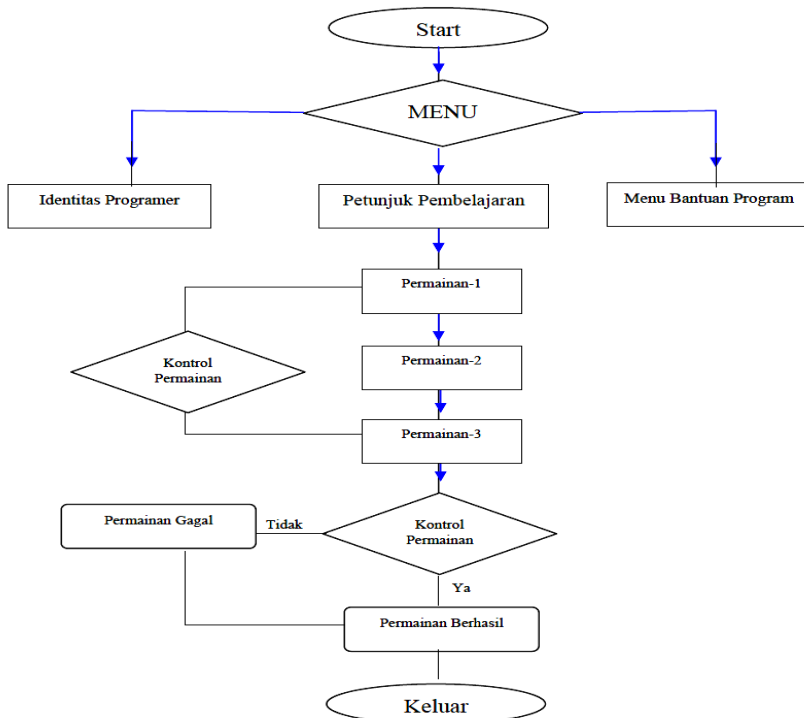
Menurut Criswell (1989:20) model permainan dikembangkan berdasarkan atas pembelajaran menyenangkan, dimana peserta didik akan dihadapkan pada beberapa petunjuk dan aturan permainan. Dalam konteks pembelajaran sering disebut dengan *Instructional Games*. Pembelajaran dengan metode *game* memadukan antara pembelajaran dan pendidikan sehingga siswa mampu memaknai sebuah materi pelajaran melalui pemahamannya dan pengalaman belajar.

Ketentuan umum model *games* bisa diterapkan jika materi perkuliahan memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) bersifat proses mencari dan menemukan jawaban sendiri oleh siswa; 2) terdiri dari prosedur dan langkah serta aturan permainan yang harus diikuti selama pembelajaran berlangsung; 3) materi terdiri atas bagian-bagian yang memiliki satu kesatuan; 4) bertujuan untuk membuktikan sesuatu dan mencari jawaban sesuai dengan langkah permainan; 5) menunjukkan proses dan prosedur permainan yang menarik; 6) Bersifat analisis, sistesis, evaluasi dan penyimpulan bagian materi; 7) Memerlukan proses permainan dan berpikir kritis; 8) Memerlukan bentuk dan variasi stimulus dan penguatan yang kuat; 9) Menuntut evaluasi dalam bentuk sikap kejujuran dan kecermatan.

Model *games* juga memiliki prosedur antara lain: a) pendahuluan, berisi Identitas Mata Kuliah, identitas programer, judul pokok materi perkuliahan, petunjuk atau langkah pembelajaran yang harus ditempuh dalam bentuk petunjuk permainan; b) pokok Materi, disajikan dalam bentuk permainan (kuis, peragaan, pelakonan dan sebagainya) selama mengerjakan sesuatu dengan katagori permainan yang bervariasi; c) adanya Fasilitas (berupa icon-icon tertentu) untuk melakukan proses pengulangan permainan dari setiap bagian materi termuat di

dalamnya; d) adanya pelakon, tokoh atau pengganti peran mahasiswa dalam setiap permainan; e) pemberian fasilitas pengulangan permainan oleh peserta didik mengenai materi yang disajikan; f) setiap akhir permainan ada reward; g) evaluasi disajikan diakhir permainan baik secara terpadu atau terpisah dari materi yang disajikan. Khusus untuk evaluasi terpisah disusun seperti halnya pada tutorial; h) Soal formatif; i) melihat hasil merupakan salah satu kontrol terhadap mastery learning peserta didik dalam menyelesaikan semua materi pembelajaran beserta soal-soal yang disajikan dalam model games. Di mana pada bagian ini bisa didesain dalam bentuk skor angka atau grafik benar dan salah.

Kriteria untuk menghasilkan sebuah model program pembelajaran berbasis komputer sebagaimana yang diuraikan pada bagian terdahulu maka salah satu langkah awal yang harus dikembangkan dalam memproduksinya adalah mendesain model alur berpikir isi program tersebut, yaitu yang biasa disebut dengan model *flow chart*. Berikut adalah contoh model *flow chart* program games secara umum dan model yang sudah disesuaikan dengan analisis kebutuhan pembelajaran. Secara khusus *flow chart* untuk program *games* memiliki ciri khusus, sebagaimana terlihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9
Flowchart model *game* (Darmawan, 2012:76)

b. Prinsip Pengembangan Multimedia Pembelajaran

Beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam pengembangan media pembelajaran menurut Abdul Gafur (2007:20-22) meliputi: prinsip kesiapan dan motivasi, penggunaan alat pemusat perhatian, pengulangan, partisipasi aktif peserta didik, dan umpan balik. Prinsip kesiapan dan motivasi menekankan kesiapan dan motivasi peserta didik untuk menerima informasi pembelajaran sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses belajar mengajar. Kesiapan peserta didik mencakup kesiapan

pengetahuan dan prasyarat, kesiapan mental, dan kesiapan fisik. Motivasi merupakan dorongan untuk melakukan atau mengikuti kegiatan belajar. Motivasi tersebut dapat belajar dari dalam diri maupun dari luar diri peserta didik.

c. Prosedur Pengembangan Multimedia Pembelajaran

Menurut Lee, W.W (2004:161) terdapat 5 prosedur pengembangan media antara lain meliputi: 1) *analysis*, Sebelum mengembangkan media, terlebih dahulu harus dilakukan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dapat dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, maupun prasurvei; 2) *design*, Tahap desain mencakup desain pembelajaran dan produk media. Pada tahap ini perancangan disesuaikan dengan materi, teknik tampilan, dan teknik pemilihan warna agar mata *user* tidak cepat jenuh; 3) *development*, tahap ini adalah tahap produksi media sesuai desain yang direncanakan kemudian dikembangkan. Misalnya untuk siswa SMK berbeda dengan siswa SMU, sekolah menengah kejuruan lebih banyak mengarah kepada aplikasi; 4) *implementation*, tahap ini akan mengimplementasikan hasil desain yang telah di rancang dan dikembangkan. Diimplementasikan kepada pengguna dengan memperhatikan bobot materi, siswa sekolah menengah berbeda bobotnya dengan mahasiswa perguruan tinggi; dan 5) *evaluation*, evaluasi terhadap media pembelajaran dilakukan dengan cara validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kualitas media yang telah dihasilkan.

d. Struktur Navigasi

Ada empat macam bentuk dasar dan struktur navigasi yang biasa digunakan dalam proses pembuatan aplikasi multimedia menurut Irhamna (2002) yaitu: 1) *linier*, merupakan struktur yang mempunyai satu rangkaian cerita berurutan. Struktur ini menampilkan satu demi satu tampilan layar secara berurutan

menurut aturannya; 2) *hirarki*, struktur ini sering disebut struktur navigasi bercabang, yaitu merupakan suatu struktur yang mengandalkan percabangan untuk menampilkan data atau gambar pada layar dengan kriteria tertentu. Tampilan pada menu pertama disebut master page (halaman utama satu), halaman tersebut mempunyai halaman percabangan yang disebut slave page (halaman pendukung) dan jika dipilih menjadi halaman kedua, begitu seterusnya; 3) *nonlinier*, struktur navigasi nonlinier (tidak terurut) merupakan pengembangan dari struktur navigasi linier, hanya saja pada navigasi ini diperkenankan untuk membuat percabangan. Percabangan pada struktur nonlinier berbeda dengan percabangan pada struktur hirarki, pada struktur ini kedudukan semua page sama, sehingga tidak dikenal dengan adanya master atau slave page, dan; 4) campuran, merupakan gabungan dari struktur sebelumnya dan disebut juga struktur navigasi bebas, maksudnya adalah jika suatu tampilan membutuhkan percabangan maka dibuat percabangan. Struktur ini paling banyak digunakan dalam pembuatan aplikasi multimedia.

e. Efek Warna

Warna adalah sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan kita yang kehadirannya bisa kita rasakan secara nyata. Studi terbaru telah menunjukkan bahwa warna menandai emosi seseorang. Kini para ilmuwan memperkenalkan keterlibatan warna terhadap cara otak menerima serta menginterpretasikan warna. Perkembangan bidang psikologi juga membawa warna menjadi objek perhatian bagi para ahli psikologi. Penggunaan warna pada desain dan aplikasi di komputer juga perlu memperhatikan efek emosi dan psikologi warna tersebut bagi penggunaannya.

Menurut Darmaprawira (2002) warna dapat pula menggambarkan suasana hati seseorang. Pada seni sastra baik sastra lama maupun sastra modern, puisi maupun prosa, sering terungkap

perihal warna baik sebagai kiasan maupun perumpamaan. Telah banyak dibuktikan melalui percobaan-percobaan bahwa warna mempengaruhi kegiatan fisik dan mental. Warnapun telah digunakan untuk alat penyembuhan penyakit mental

1). Dimensi Psikologis

Setiap stimulus visual yang diproses oleh sistem perseptual manusia berisi informasi warna. Elliot (2007:37) telah mengembangkan model umum warna dan fungsi psikologis yang dinyatakan sebagai berikut:

First, colors can carry specific meanings. Color is not just about aesthetics—it also communicates specific information. Second, color meanings are grounded in two basic sources: learned associations that develop from repeated pairings of colors with particular messages, concepts, or experiences; and biologically based proclivities to respond to particular colors in particular ways in particular situations. Some color associations may emerge from learning alone, but color theorists suspect that many such associations emerge from evolutionarily ingrained responses to color stimuli. Third, the mere perception of color evokes evaluative processes. Fourth, the evaluative processes evoked by color stimuli produce motivated behavior. Color stimuli that carry a positive meaning produce approach responses, whereas those that carry a negative meaning produce avoidance responses. Fifth, color typically exerts its influence on psychological functioning in an automatic fashion; the full process from evaluation of the color stimulus to activation and operation of motivated behavior typically takes place without conscious intention or awareness. Sixth, color meanings and effects are contextual. A given color has different implications for feelings, thoughts, and behaviors in different contexts (e.g., achievement contexts, relational contexts).

Warna mempunyai bermacam-macam makna pertama, selain sebagai keindahan juga sebagai sarana komunikasi yang memberikan informasi khusus. Kedua, warna mempunyai arti muncul dari 2 sumber dasar yakni sebagai kumpulan pesan, konsep, dan simbol biologis. Ketiga, persepsi warna merupakan proses evaluasi. Keempat, warna sebagai stimuli yang memeberikan makna tersendiri. Kelima, warna khusus sebagai fungsi psikologis. Keenam, warna bermakna kontekstual untuk merasakan, menyentuh dan perilaku yang berbeda seperti konteks keterikatan. Jadi begitu banyaknya arti warna dimulai dari warna sebagai pembawa informasi, sebagai pusat respon, sebagai sebuah rangsangan, memiliki fungsi psikologis tertentu, penekanan perbedaan perasaan, pikiran, dan perilaku.

Selanjutnya menurut Goldstein (2002:13) menyatakan bahwa terdapat 3 dimensi psikologis warna antara lain: a) *hue* (corak warna), corak warna berkaitan dengan nama warna tertentu. Nama warna misalnya : merah, hijau, biru, dan kuning; b) *brightness* (kecerahan warna), dasar fisis kecerahan terutama adalah energi sumber cahaya yang berhubungan dengan amplitudo gelombang. Namun, kecerahan dalam beberapa hal juga tergantung pada panjang gelombang, misalnya : warna kuning tampak lebih terang dari panjang gelombang warna dan biru, walaupun ketiga warna tersebut mempunyai amplitudo yang sama; c) *saturation* (kejenuhan warna), Saturasi atau kejenuhan warna berhubungan dengan keanekaragaman warna cahaya, di mana warna putih berkaitan dengan tidak adanya warna secara total. Warna yang memiliki saturasi yang tinggi kelihatan tidak mengandung warna putih. Warna yang tidak memiliki saturasi kelihatan pucat dan keputih-putihan. Tingkat saturasi yang rendah berhubungan dengan panjang gelombang berbeda-beda dari suatu warna, dan tingkat saturasi yang tinggi berhubungan dengan panjang gelombang tunggal.

Melalui dimensi psikologis warna, riset telah membuktikan adanya reaksi tubuh manusia terhadap warna menurut Allen dan Stimpson (1994), baik secara psikologis maupun fisiologis. Riset tersebut memperlihatkan bawa warna: 1) mempengaruhi suasana hati (*Mood*) dan perasaan seseorang dalam hubungannya dengan space. Oleh karena itu warna suatu media pembelajaran dapat dipilih sesuai dengan aktivitas yang dilakukan dalam ruang tersebut; b) dipengaruhi oleh persepsi mata pada berat atau bobot dan ukuran. Warna gelap dan terang terlihat lebih berat daripada warna cerah dan dingin; c) mempengaruhi persepsi seseorang pada suhu. Studi mengindikasikan bahwa suhu tubuh betul-betul naik turun pada respon terhadap warna yang berbed-beda. Sebagian contoh merah, orange, dan kuning dapat meningkatkan suhu seseorang sekitar 5 sampai 7 derajat. Warna dingin memiliki reaksi yang berlawanan; d) dapat menyebabkan perasaan bosan dan ketenangan, atau stimulasi dan kelincahan. Warna menyebabkan sistem syaraf menjadi terangsang, dan tubuh bereaksi dengan cara yang negatif pada stimulus; e) dapat mempengaruhi reaksi tubuh terhadap persepsi suara, rasa, bau badan, dan waktu.

Berdasarkan respon-respon tubuh manusia terhadap warna tersebut diatas, maka diperlukan suatu pertimbangan yang matang dalam memilih dan menggunakan warna pada media pembelajaran. Warna dapat pula dilihat sebagai suatu bagian dari sebuah komposisi warna apabila disusun bersama dengan warna-warna tertentu terhadap tubuh manusia dapat diperlemah atau justru diperkuat dengan menyusunnya dengan warna-warna lain. Pertimbangan penyusunan komponen sisi warna menjadi begitu penting.

Pertimbangan pengaturan komposisi warna merupakan pertimbangan utama dalam mengaplikasikan warna kedalam

perangkat media pembelajaran praktikum. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Dagget (2008:1) adalah sebagai berikut.

Color is an important factor in the physical learning environment and is a major element in interior design that impacts student achievement, as well as teacher effectiveness and staff efficiency. Research has demonstrated that specific colors and patterns directly influence the health, morale, emotions, behavior, and performance of learners, depending on the individual's culture, age, gender, and developmental level.

Warna merupakan faktor penting dalam lingkungan belajar fisik dan merupakan unsur utama dalam desain interior yang mempengaruhi pencapaian murid, efektifitas guru dan efisiensi staf. Penelitian telah menunjukkan bahwa pola warna tertentu dan langsung akan mempengaruhi kesehatan, moral, emosi, perilaku, dan kinerja peserta didik, tergantung pada budaya individu, umur, jenis kelamin, dan tingkat perkembangan anak.

Warna pada lingkungan pembelajaran menyediakan lingkungan yang baik memperbaiki pengolahan visual, mengurangi stres, dan memberikan kesegaran otak melalui stimulasi visual. Stimulasi visual merupakan upaya penyegaran otak, memberikan sambungan yang kuat dalam mengarahkan pikiran visual, pemecahan masalah, dan kreativitas (Simmons, 1995). Warna mengurangi berbagai kebosanan dan suasana pasif. Oleh karena itu, media pembelajaran praktikum harus menggabungkan berbagai warna (berdasarkan umur, gender, subjek dan aktivitas) untuk mengurangi kebosanan dan persepsi visual yang menyegarkan. Warna meningkatkan perhatian dengan menghindari lingkungan yang monoton dan membantu agar tetap fokus melalui stimulasi mental, sehingga meningkatkan produktivitas dan akurasi.

Kelelahan mata, kontras, silau, tingkat stimulasi dan derajat konsentrasi adalah merupakan pengaruh langsung oleh warna.

Rekomendasi warna oleh Dagget (2008) adalah sebagai berikut.

Colour have recommendation: 1) Computer Skills Lab: encourage-medium colors, provide visual relief, no bright colors; 2) biology: nature- blue, green, teal, brown, beige; 3) business: corporate-blue, gray, black, burgundy, dark green; 4) chemistry: logic-blue, green, indigo; 5) physics: energy-blue, yellow, green, indigo; 6) foreign language: friendship- yellow; 7) history: age-amber, blue, yellow, sea green; 8) mathematics: logic- indigo, blue; 9) social studies: social-orange, green, brown

Keterampilan komputer menuntut sebuah motivasi, maka warna yang rekomendasikan adalah warna menengah, memberikan efek visual, tidak ada warna-warna cerah. Biologi merupakan warna alam seperti warna biru, hijau, coklat, krem. Warna yang baik untuk bisnis adalah yang berkaitan dengan perusahaan seperti warna biru, abu-abu, hitam, merah anggur, hijau gelap. Kimia merupakan bidang ilmu yang banyak menggunakan logika maka warna yang direkomendasikan adalah warna biru, hijau, nila. Fisika merupakan bidang ilmu mengenai energi maka warna yang direkomendasikan adalah warna biru, kuning, hijau, indigo. Dalam bidang bahasa asing yang mengindikasikan persahabatan, maka warna yang direkomendasikan adalah warna kuning. Sejarah merupakan lambang umur dan ketuaan maka warna yang direkomendasikan adalah warna biru, kuning, hijau laut. Matematika banyak bermain dengan logika maka warna yang baik untuk digunakan adalah warna biru. Sedangkan untuk bidang sosial warna yang direkomendasikan adalah warna oranye, hijau, dan coklat.

2) Dimensi Optis

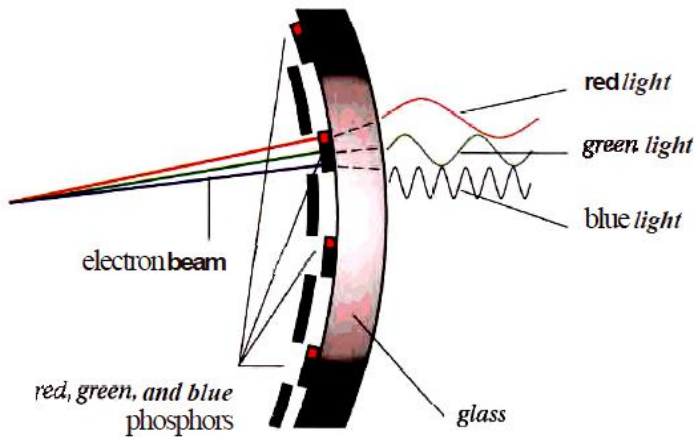
Warna yang tampil pada layar monitor pada dasarnya merupakan proses pengolahan warna yang bersumber dari warna RGB (*Red*, *Green* dan *Blue*) yang dipancarkan melalui fosfor layar. Alihragam dari sistem RGB ke YIQ dapat dilakukan secara linear (Jain, 1989) menggunakan persamaan:

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

$$I = 0.596R - 0.257G - 0.321B$$

$$Q = 0.212R - 0.523G - 0.311B$$

Y mengandung komponen luminans yang dominan, sedangkan I dan Q merupakan komponen yang mengandung informasi warna dan sedikit luminans sehingga alihragam YIQ memberikan keuntungan pada *human visual system* yaitu adanya penumpukan informasi pada komponen Y-nya. Secara teoritis mata manusia lebih sensitif terhadap perubahan hue dan saturasi. Koefisien alihragam diperoleh atas dasar tanggapan relatif tingkat kecerahan mata manusia terhadap warna hijau dan biru, sedangkan I dan Q merupakan penyekalaan dan perotasian dari R-Y dan B-Y dengan sudut 33 derajat, hal ini dilakukan atas dasar sensitivitas mata manusia.



Gambar 2.10
Efek Optis Warna (Fraser, 2005:113)

3) Dimensi Estetika (Keindahan)

Kata komposisi berasal dari bahasa Inggris *composition*, dari kata kerja *to compose* yang berarti mengarang, menyusun dan mengubah (Darmaprawira, 2002). Lazimnya aktivitas menyusun mengarang maupun mengubah tersebut digunakan dalam kegiatan seni, apakah seni sastra, seni musik ataupun seni rupa. Kegiatan yang berhubungan dengan estetika baik dalam bentuk susunan, karangan atau gambaran berdasarkan aturan-aturan atau kaidah yang berlaku bagi masing-masing cabang seni tersebut. Komposisi warna itu sendiri adalah susunan warna-warna yang diatur untuk tujuan seni. Mulai dari seni rupa, seperti lukisan patung, seni grafis, keramik maupun seni terpakai atau desain.

1.6 Multimedia Interaktif untuk mengembangkan Pengaturan Diri dalam Belajar

Pengaturan diri dalam belajar menurut Zimmerman (1989:125) digambarkan sebagai derajat tingkatan siswa yang secara metakognitif, secara motivasional, dan secara perilaku berperan aktif dalam belajar siswa sendiri. Siswa memiliki kemampuan mengatur diri (*selfregulated*) menerapkan berbagai strategi kognitif dan metakognitif untuk mencapai tujuan belajar, dan mereka mendekati tugas belajar dengan strategi (Corno & Mandinach, 1983). Siswa juga menerapkan strategi manajemen sumber daya seperti memilih atau mengatur aspek lingkungan fisik untuk mendukung belajar mereka dan untuk mengatur waktu mereka secara efektif. Sebagai tambahan, mereka lebih mungkin mencari teman sebaya atau bantuan guru jika mereka menemukan kesulitan belajar. Lebih dari itu, siswa yang memiliki kemampuan mengatur diri dilaporkan mempunyai self-efficacy yang tinggi, dan hal yang positif adalah memiliki motivasi intrinsik untuk belajar (Pintrich & Garcia, 1991:98). Sebagai pembandingan, siswa yang kemampuan mengatur diri rendah tidak menggunakan strategi kognitif dan metakognitif, atau pun mereka menggunakan strategi itu pada saat rekan yang lain menggunakan pengaturan diri pada tingkat tinggi.

Salah satu bentuk aplikasi komputer yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah multi media. Multimedia merupakan salah satu bentuk teknologi komputer, yang melibatkan berbagai media dalam satu perangkat lunak (*software*) serta memiliki kemampuan interaktif tinggi sebagai sarana dalam menyampaikan berbagai informasi, serta sarana untuk memperoleh umpan balik bagi peserta didik. Lebih jauh lagi kapasitas memori yang dimiliki komputer memungkinkan siswa menayangkan kembali materi pelajaran. Berbagai jenis aplikasi komputer dalam pembelajaran biasa disebut Computer-Assited Instuction/Learning (CAI/CAL),

Computer-Based Instruction (CBI), yaitu pembelajaran berbantuan komputer. Menurut Haigh (1993:94-95) Aplikasi-aplikasi ini hampir seluruhnya dikembangkan berdasarkan teori perilaku dan pembelajaran terprogram, akan tetapi sekarang lebih banyak berlandaskan pada teori kognitif.

Kaitan antara pengaturan diri dalam belajar dan penggunaan ICT dalam pembelajaran, bahwa pada dasarnya tingkat kemanfaatan ICT sangat ditentukan oleh faktor kemandirian dalam kegiatan belajar, sehingga guru tidak lagi bertindak sebagai pemberi pengetahuan melainkan sebagai fasilitator. Dalam hal ini siswa dapat menentukan sendiri apa yang akan dipelajarinya dan kapan mereka akan mempelajarinya secara mendalam. Merekapun diberi kebebasan untuk membuat kesimpulan/intisari dari apa yang telah dipelajarinya.

Beberapa keistimewaan multimedia yang tidak dimiliki oleh media lain, diantaranya: a) menyediakan proses interaktif dan memberikan kemudahan umpan balik; b) memberikan kebebasan kepada siswa dalam menentukan topik mana yang hendak dipelajari terlebih dahulu; dan c) memberikan kemudahan kontrol yang sistematis dalam proses belajar. Keistimewaan ini ternyata sesuai dengan karakteristik pengaturan diri dalam belajar antara lain: (1) menganalisis kebutuhan belajar, merumuskan tujuan; dan merancang program belajar; (2) memilih dan menerapkan strategi belajar; (3) memantau dan mengevaluasi diri apakah strategi telah dilaksanakan dengan benar, memeriksa hasil (proses dan produk), serta merefleksi untuk memperoleh umpan balik. Dengan pertimbangan keistimewaan multimedia interaktif yang bersesuaian karakteristik pengaturan diri dalam belajar maka peneliti memilih pengembangan model untuk meningkatkan pengaturan diri dalam belajar siswa menggunakan multimedia.

Pengaturan diri menurut Zimmerman (1989) dalam belajar siswa dituntut berpikir menggunakan strategi kognitif dan metakognitif. Program-program interaktif yang mengandung strategi tersebut dapat dimasukkan didalamnya. Umpan balik yang merupakan keistimewaan aplikasi multimedia berperan sangat penting untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam memecahkan persoalan. Hal ini selaras apa yang terkandung dalam pengaturan diri dalam belajar yaitu self monitoring.

1.7 Teknologi Pembelajaran (*Instructional Technology*)

Teknologi pembelajaran (*instructional technology*) tumbuh dari praktek pendidikan dan gerakan komunikasi audio visual. Teknologi pembelajaran semula dilihat dari teknologi peralatan, yang berkaitan dengan penggunaan peralatan, media dan sarana untuk mencapai tujuan pendidikan dengan kata lain mengajar dengan menggunakan alat bantu audio-visual.

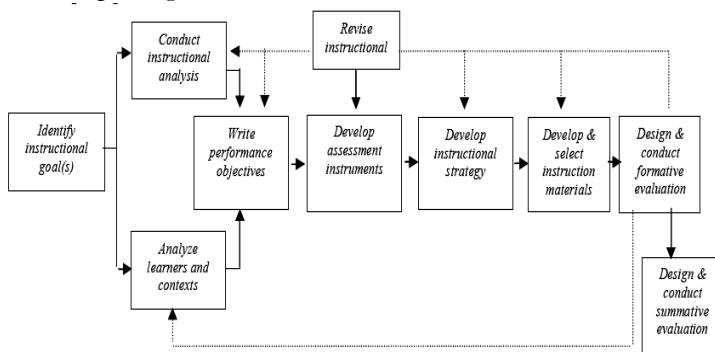
1. Desain Pembelajaran

Desain pembelajaran atau desain instruksional menggambarkan program pembelajaran dalam satuan-satuan tertentu yang berisi antara lain: standar kompetensi, kompetensi dasar mata pelajaran, materi pokok, kegiatan belajar mengajar, serta sistem penilaian. Dengan merancang terlebih dahulu apa yang harus dipelajari siswa, diharapkan pembelajaran dapat berfungsi secara efektif.

Menurut Mukminan (2006: 19) setidaknya terdapat lima asumsi dasar yang mendasari perlunya desain pembelajaran, yaitu: 1) diarahkan untuk membantu proses belajar secara individual; 2) desain pembelajaran mempunyai fase-fase jangka pendek dan jangka panjang; 3) dapat mempengaruhi perkembangan individu secara maksimal; 4) didasarkan pada pengetahuan tentang cara belajar

manusia; dan 5) dilakukan dengan menerapkan pendekatan sistem (*system approach*). Disain pembelajaran perlu diperhatikan dalam pembuatan media ajar agar proses pembelajaran dapat berjalan efektif dan efisien. Ada berbagai model desain pembelajaran yang dapat digunakan sesuai dengan keperluan pengembangan.

Model pembelajaran Dick & Carey adalah model yang dikembangkan oleh Dick & Carey (2005: 6 – 8) terdiri dari sepuluh langkah, yaitu: a) mengidentifikasi tujuan pembelajaran; b) analisis instruksional; c) analisis siswa dan konteks; d) menentukan kompetensi dasar; e) mengembangkan instrument penilaian; f) mengembangkan strategi pembelajaran; g) mengembangkan dan memilih materi pembelajaran; h) merancang dan melakukan evaluasi; i) perbaikan/revisi pembelajaran; j) merancang dan melakukan evaluasi sumatif. Pengembangan model Dick & Carey ini dapat dilihat pada gambar 2.11 berikut:



Gambar 2.11
Model pengembangan instruksional Dick & Carey
(Dick & Carey, 2005: 1)

Menurut Mukminan (2006: 28) bahwa kriteria yang dapat dijadikan pedoman dalam memilih model desain pembelajaran, yakni sederhana, lengkap, mungkin diterapkan, luas, dan teruji. Untuk itu dalam pemilihan model perlu disesuaikan dengan

konteks dan kejelasan, serta cakupan instruksional sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

2. Pembelajaran Sebagai Suatu Sistem

Pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, walaupun mempunyai konotasi yang berbeda. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar supaya peserta didik dapat belajar dan menguasai isi pelajaran hingga mencapai sesuatu objektif yang ditentukan (aspek kognitif), juga dapat mempengaruhi perubahan sikap (aspek afektif), serta keterampilan (aspek psikomotor) seseorang peserta didik. Pengajaran memberi kesan hanya sebagai pekerjaan satu pihak, yaitu pekerjaan guru saja. Sedangkan pembelajaran juga menyiratkan adanya interaksi antara guru dengan peserta didik.

Ditinjau dari pendekatan sistem, maka dalam proses pembelajaran akan melibatkan berbagai komponen yang saling berinteraksi satu sama lain membentuk satu sistem yang utuh untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Sugandi (2004:28-30) komponen-komponen pembelajaran tersebut meliputi : a) tujuan, secara eksplisit diupayakan pencapaiannya melalui kegiatan pembelajaran, berupa pengetahuan, dan keterampilan atau sikap yang dirumuskan secara eksplisit dalam TPK; b) subyek belajar, merupakan komponen utama karena berperan sebagai subyek sekaligus obyek. Sebagai subyek karena siswa adalah individu-individu yang melakukan proses belajar mengajar. Sebagai obyek karena kegiatan pembelajaran diharapkan dapat mencapai perubahan perilaku pada diri subyek belajar; c) materi pelajaran, merupakan komponen utama dalam proses pembelajaran, karena materi pembelajaran akan memberi warna dan bentuk dari kegiatan pembelajaran; d) media pembelajaran, adalah alat atau wahana yang digunakan guru dalam proses pembelajaran untuk membantu penyampaian pesan pembelajaran; e) penunjang, berfungsi

memperlancar, melengkapi dan mempermudah terjadinya proses pembelajaran.

Pembelajaran sebagai suatu sistem yang melibatkan komponen-komponen pembelajaran yang meliputi tujuan, subyek belajar, materi pelajaran, strategi pembelajaran, media pembelajaran, dan penunjang merupakan suatu kesatuan yang mempunyai hubungan fungsional dan berinteraksi secara dinamis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran merupakan salah satu wujud kegiatan pendidikan di sekolah. Kegiatan pendidikan di sekolah berfungsi membantu pertumbuhan dan perkembangan siswa agar tumbuh kearah positif. Maka cara belajar subyek belajar di sekolah diarahkan dan tidak dibiarkan berlangsung sembarangan tanpa tujuan. Melalui sistem pembelajaran di sekolah, siswa melakukan kegiatan belajar dengan tujuan akan terjadi perubahan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

3. Teori Pengembangan Bahan Ajar

Menurut Gerlach & Ely (1980) bahan ajar yang efektif harus memenuhi syarat: (1) ketepatan kognitif (*cognitive appropriateness*); (2) tingkat berpikir (*level of shopisication*); (3) biaya (*cost*); (4) ketersediaan bahan (*availability*); dan (5) mutu teknis (*technical quality*). Selain persiapan bahan ajar yang efektif perlu juga untuk memperhatikan mengenai pengembangan bahan ajar. Pengembangan bahan ajar menurut Dick & Carey (1996: 228) yakni: (1) memperhatikan motivasi belajar yang diinginkan, (2) kesesuaian materi yang diberikan , (3) mengikuti suatu urutan yang benar, (4) berisikan informasi yang dibutuhkan, dan (5) adanya latihan praktek, (6) dapat memberikan umpan balik, (7) tersedia tes yang sesuai dengan materi yang diberikan, (8) tersedia petunjuk untuk tindak lanjut ataupun kemajuan umum pembelajaran (9) tersedia petunjuk bagi peserta didik untuk tahap-tahap aktivitas yang dilakukan, dan (10) dapat diingat dan ditransfer. Selanjutnya Romiszowski (1986: 22)

mengenai pengembangan bahan ajar menyatakan bahwa pengembangan suatu bahan ajar hendaknya mempertimbangkan empat aspek, yaitu: (1) aspek akademik; (2) aspek sosial; (3) aspek rekreasi; dan (4) aspek pengembangan pribadi. Tomsilon (1998: 96-97), mengajukan langkah-langkah pengembangan bahan ajar sebagai berikut: (1) mengidentifikasi kebutuhan materi yang perlu dibutuhkan (2) mengeksplorasi kondisi lingkungan wilayah tempat bahan ajar akan digunakan; (3) menentukan masalah atau topik yang sesuai dengan kenyataan yang ada di lingkungan peserta didik untuk diajarkan; dan (4) memilih pendekatan latihan dan aktivitas serta pendekatan prosedur pembelajaran, dan (5) menulis rancangan materi bahan ajar.

Berbagai macam teori pengembangan bahan ajar yang dikemukakan perlu diperhatikan tujuan pengembangan yang jelas mulai dari tahap analisis kebutuhan hingga pada tahap evaluasi. Prosedur yang jelas dengan mengikuti tahapan-tahapan pengembangan tanpa mengabaikan aspek psikologis peserta didik seperti yang telah diungkapkan oleh Romizowski.

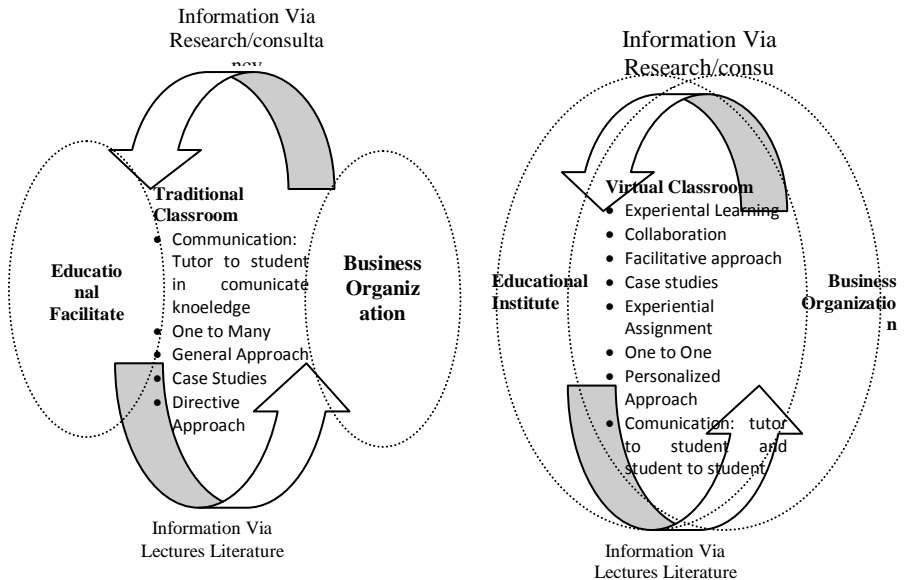
Catatan:

2.1 Paradigma Pembelajaran Virtual

Pembelajaran virtual pada dasarnya adalah proses pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Baik pertemuan, penyampaian materi dan bahkan diskusi dilakukan dengan bantuan berbagai teknologi yang ada. Menurut Wilson (dalam McFadzean, 2001) pembelajaran virtual merupakan lingkungan pembelajaran berbasis komputer yang relatif terbuka dan memungkinkan siswa untuk turut aktif berinteraksi satu sama lain dan memperoleh akses pada berbagai sumber belajar. Adapun teknologi yang dapat dipakai guna mendukung pembelajaran virtual bisa sangat bervariasi mulai dari radio, audio tape, televisi, video tape, film projectors, video conferencing, voice dan electronic mail, computer conferencing, internet serta *groupware* (intranet).

Proses pembelajaran virtual cukup berbeda dengan pembelajaran konvensional. Selama ini dikenal berbagai jenis teori pembelajaran (Argyris & Schon, 1978; Kolb et al., 1971, Beck, 1994; Senge, 1990; Argote, 1993; Argyris, 1992). Behavioural learning terutama dipengaruhi oleh keberadaan dosen di mana ia berkewajiban memberikan pengarahan, penguatan dan instruksi kepada mahasiswa. Kebalikannya adalah humanist learning, dimana kontrol akan dipegang oleh mahasiswa dan dosen memfasilitasi pembelajaran dengan memberikan pertanyaan, mendorong munculnya pemikiran kreatif dan mendayagunakan teknik problem-

solving. Di antara kedua kontinum teori tersebut biasanya terletak *contrucruvist learning*, di mana pembelajaran dipandang sebagai proses internal individu terkait dengan pemikiran, persepsi, organisasi dan insight. Oleh karena itulah metode yang banyak dipakai adalah pemberian studi kasus. pembelajaran tradisional biasanya dilakukan memakai pendekatan teori *behaviourist* dan *cognitivist* (McFadzean, 2001). Dosen cenderung berkomunikasi dengan mahasiswa dalam bentuk penyampaian kuliah secara klasik, dengan memberikan materi yang dibutuhkan sesuai kurikulum. Selama perkuliahan hanya sedikit sekali terjadi diskusi. Secara berkala, beberapa mahasiswa mengajukan pertanyaan yang akan dijawab oleh dosen. Informasi yang disampaikan cenderung bersifat sangat luas, dengan hanya disertai satu-dua contoh spesifik dan kadang kala juga diberikan studi kasus. Sedangkan pembelajaran virtual mengubah metode dengan mengkombinasikan teori pembelajaran *cognitivist* dan *humanistic*, dengan mendorong terciptanya kolaborasi dan *experiential learning*. Pola komunikasi berlangsung tidak hanya dari mahasiswa ke dosen atau sebaliknya tetapi juga secara aktif mahasiswa berdiskusi dengan rekannya, dengan difasilitasi oleh dosen. Perbedaan antara model pembelajaran konvensional dengan pembelajaran virtual terlihat dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1

Perbedaan Pembelajaran Konvensional dan Virtual

(Sumber: McFadzean, Elspeth, 2001)

Pembelajaran virtual ini memudahkan individu melakukan proses belajar tanpa dibatasi oleh kendala tempat dan waktu. Dengan bantuan teknologi, setiap mahasiswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja bahkan memperoleh pengetahuan melalui interaksi tidak langsung dengan orang lain. McFadzean (2001) berpendapat bahwa pelaksanaan pembelajaran virtual dapat dikembangkan dengan melihatnya dari berbagai pendekatan yang berbeda.

2.2 Pendekatan

- a) Pendekatan pedagogik, *pedagogical approach*. pembelajaran dalam lingkungan etektronik

Pada tahap awal kelas dapat mengubah pembelajaran tradisionalnya menjadi pembelajaran virtual. Menurut pendekatan ini, salah satu keuntungan utama dari pembelajaran virtual adalah kolaborasi yang timbul antar partisipan. Mahasiswa yang tergabung dalam kelompok dapat belajar dari kawannya karena masing-masing memiliki pemahaman dan pengalaman yang beraneka ragam. Dalam beberapa kasus ditemui adanya kesulitan partisipan melakukan pembelajaran virtual semacam ini karena belum terbiasa. Tetapi mereka biasanya bersedia belajar secara virtual apabila telah menyadari manfaat yang dapat diperoleh (Haoidi & Sung, 1998; Rich, 1997 dalam McFadzean, 2001).

- b) Pendekatan intelektual (*intellectual approach*): mendidik kelompok pembelajaran elektronik

Menurut Bagla & Konana (1998) yang dikutip oleh McFadzean (2001), proses pembelajaran mencakup beberapa proses yang berbeda, yaitu:

- Administration, yang berkaitan dengan persiapan materi dan kelengkapan administrasi guna mendukung kelancaran proses pembelajaran.
- monitoring, yang berkaitan dengan penetapan aturan pendidikan, pengawasan kinerja dan ujian, perhatian yang diberikan dosen terhadap kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam melakukan pembelajaran dan pemberian umpan balik
- Dissemination, berkaitan dengan penyebaran misalnya pembagian silabus, pengumuman, maupun tugas.

Semua proses tersebut dalam pembelajaran virtual dilakukan melalui alat elektronik. Dalam pendekatan ini dosen masih memainkan peran dominan dalam upaya menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif meskipun ia juga mulai berkewajiban mendorong mahasiswa selaku partisipan agar mulai dapat belajar secara mandiri.

- c) Pendekatan teknis (*technical approach*) menyokong kebutuhan teknologi bagi kelompok pembelajaran elektronik.

Kelas virtual tidak hanya menyediakan anggotanya dengan materi dan diskusi on line tetapi juga harus menyediakan fasilitas pendukung untuk menunjang aktifitas pembelajaran virtual. Oleh karena itu maka perguruan tinggi yang melaksanakannya dituntut untuk menyediakan prasarana yang mendukung pendidikan virtual seperti perpustakaan, elektronik, e-mail, fasilitas mengerjakan dan mengumpulkan tugas secara elektronik, booking workshops, maupun bahan-bahan belajar pendukung lainnya (Symons & Galpin, 1997 dalam McFadzean, 2001). Sebagai konsekuensinya mahasiswa juga harus dapat memanfaatkan sistem virtual tersebut secara efektif dan efisien.

- d) Pendekatan kolaboratif (*collaborative approach*) mengembangkan kelompok pembelajaran elektronik

Apabila telah terdapat kesiapan dari sumber daya untuk menerapkan pembelajaran virtual didukung dengan fasilitas teknologi yang memadai maka organisasi yang dalam hal ini adalah perguruan tinggi dapat membentuk dan mengembangkan berbagai kelas pembelajaran elektronik. Melalui kelas ini diharapkan mahasiswa dapat memperoleh keuntungan dari kolaborasi virtual yang dilakukan. Guna mendukung hal ini maka sebaiknya setiap kelompok diberi peran dan tanggung jawab yang eksplisit oleh

dosen selaku fasilitator untuk melakukan pembelajaran bersama-sama.

- e) Pendekatan fasilitatif (*fasilitative approach*) memberikan dukungan bagi kelompok pembelajaran elektronik

Pembelajaran virtual secara kelompok akan berjalan secara optimal apabila setiap anggota memperoleh dukungan menyeluruh dari dosen selaku fasilitator. Dukungan ini akan mendorong semakin tumbuhnya minat dan sikap untuk pembelajaran virtual pada diri setiap anggota. Adapun bentuk dukungan yang diberikan dapat berupa bantuan bagi kelompok virtual untuk meningkatkan proses, menganjurkan pemakaian teknik-teknik pembelajaran yang mendorong partisipasi, dialog dan kolaborasi. Fasilitator juga perlu melakukan intervensi selama proses kelompok berlangsung untuk membantu partisipan meningkatkan perilaku dan prosedur (Rees, 1998; Hunter et al., 1995; Nlc Fadzean & Nelson, 1998 dalam McFadzean, 2001). Selama sesi pembelajaran berlangsung fasilitator juga harus memotivasi anggota tim untuk berpartisipasi dalam setiap sesi dengan memberikan pertanyaan terbuka, meminta partisipan mengemukakan ide dan, memberikan bahan diskusi.

Lingkungan Pembelajaran Virtual (*Virtual Learning Environment*)

BAB 4

4.1 Perubahan Lingkungan Belajar

Pada bab sebelumnya membahas mengenai perubahan kebutuhan peserta didik abad ke-21 yang tumbuh di dunia digital dan peserta didik memerlukan keterampilan baru yang diperlukan saat ini, banyaknya sumber-sumber belajar yang tersedia di internet untuk pembelajaran dan guru menerapkan bermacam alat web baru di dalam kelas. Dalam bab ini, fokusnya adalah ICT mengubah kelas dan pembelajaran/praktek di sekolah di masa yang akan datang.

Disekolah-sekolah dan lembaga pendidikan guru di wilayah yang telah sepenuhnya menerapkan e-learning, melihat terus adanya perkembangan baru dalam ICT membawa perubahan dalam penyelenggaraan pendidikan, dalam pedagogi dan pendekatan kegiatan belajar dan mengajar di sekolah. Dalam lingkungan e-learning saat ini, blended learning adalah bukti bahwa guru menggunakan kombinasi antara pembelajaran secara online dan pembelajaran secara tatap muka seperti yang diuraikan pada bab 9 dan 10. Komunikasi antara guru dan siswa, antara siswa dan guru, dan antara siswa dan siswa adalah perpaduan (kombinasi) pembelajaran online dan tatap muka dengan cara-cara tertentu. Untuk pembelajaran online dalam mengakses sumber belajar maka harus terhubung dengan provider layanan internet. Pembelajaran dengan online dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Hal ini

menggambarkan lingkungan belajar saat ini lebih baik atau lebih maju dalam pemanfaatan ICT.

Berbeda dengan gambar di atas, lingkungan pembelajaran virtual masa depan memiliki perpaduan yang lebih canggih dengan memadukan pembelajaran mobile dengan menggunakan ponsel. Di beberapa lembaga pendidikan di Asia-Pasifik sudah menerapkannya yang ditunjukkan pada gambar 11.2. Pembelajaran lingkungan virtual ini dengan menggunakan wireless, sebagai siswa mengakses materi pembelajaran dari web dan sumber-sumber lain, berkomunikasi dengan guru, dan antar siswa dimana dan kapan pun yang mereka inginkan.

Pada bagian ini, kami menjelaskan aspek pembelajaran yang terus mengalami perubahan dan perkembangan baru dalam pemanfaatan ICT dan mengubah paradigma praktek pedagogi, sehingga kita dapat mengubah kegiatan kelas dan praktek di sekolah.

4.1.1 Pembelajaran interaktif dengan papan tulis interaktif

Papan tulis interaktif telah menjadi fitur standar di kelas sejak tahun 1801. Kemudian papan tulis yang awalnya menggunakan kapur beralih ke spidol. Dan kedepannya akan lebih di kenal dengan ruang kelas yang menginstal papan tulis interaktif, yang terhubung ke komputer dan proyektor dalam pembelajaran. Dengan papan tulis interaktif memungkinkan siswa di ruang kelas untuk melihat apa yang muncul di layar komputer untuk juga muncul di papan tulis interaktif (*interactive whiteboard*) sdan memungkinkan siswa untuk melihat tampilan pada papan interaktif tersebut apa saja yang berjalan pada computer yang telah terhubung. Baik guru dan siswa juga dapat berinteraksi dengan papan tersebut dengan menyentuhkan jari mereka atau dengan pena elektronik agar dapat berinteraksi dengan papan tulis tersebut. Siswa dapat menyentuh, memasang gambar dengan kata atau memberikan warna pada

objek yang muncul di papan tulis. Papan tulis interaktif dapat berdiri bebas seperti yang ditunjukkan pada gambar 11.3 atau dipasang ke dinding.

Adanya peningkatan dalam penggunaan papan tulis interaktif ini, menjadikan guru dapat mengeksplorasi dunia imajinasi mereka untuk kemudian diterapkan di dalam kelas. Sebagai contoh, untuk mengajar kosakata pada siswa dengan menggunakan gambar atau kata-kata yang cocok untuk dilakukan dalam kelas bahasa. Adanya situs untuk memperoleh penjelasan lebih lanjut yang meliputi rencana pelajaran, kegiatan, permainan, dan sumber daya yang mencakup semua bidang kurikulum dan semua tingkatan sekolah dapat mengakses http://www.avenelps.vic.edu.au/interactive_whiteboard_sites.htm.

Papan tulis interaktif meningkatkan pembelajaran interaktif untuk Sekolah Dasar Fanling

Untuk siswa di Fanling Public School Hongkong menggunakan papan tulis interaktif dalam pembelajarannya. Ada beberapa manfaat positif yang dirasakan anak dengan menggunakan interactive whiteboard yaitu; motivasi belajar siswa dan konsentrasi menjadi lebih baik dari sebelum menggunakan IWB (Interactive Whiteboard), adanya peningkatan interaksi antara siswa dengan siswa dan interaksi antara guru dengan siswa sehingga kelas beralih paradigm dari teacher centered menjadi student centered dan menimbulkan adanya interaksi di seluruh kelas, manajemen waktu di kelas jauh lebih baik, dapat memungkinkan lebih banyak waktu untuk diskusi dan siswa lebih berfikir kreatif, membantu siswa lebih cepat memahami dan menerapkan antara teori dan kenyataan (aplikasi di lapangan), memudahkan guru dalam membangun jaringan dengan guru lain sesama pengguna IWB sehingga mereka bisa berbagi ide, pertukaran sumber pengetahuan dan dapat

memberikan tips tentang cara-cara baru dan kreatif untuk menggunakan IWB dengan desain yang lebih baik dalam strategi pembelajaran. Chong Wu-lam, Learning Centre, Fanling Public School, Hong Kong menggunakan papan tulis interaktif yang membantu membuat kelas lebih terhubung dan interaktif.

4.1.2 Kunjungan Virtual

Mungkin sebagai siswa telah berpartisipasi dalam mengikuti kegiatan kunjungan sekolah. Hal ini sangat umum bagi banyak sekolah, perguruan tinggi, dan universitas untuk mengadakan suatu kunjungan atau studi lapangan dengan mengunjungi taman nasional, pabrik, museum dan tempat-tempat lokal lain yang menarik dan memiliki nilai edukasi. Biasanya adanya kegiatan kunjungan dalam program pembelajaran. Sekarang dengan adanya ICT para siswa dapat mengunjungi langsung atau studi lapangan secara langsung untuk mengunjungi situs yang sebenarnya atau mengenai masa lampau, mengeksplorasi hal-hal baru atau mencari tahu hal-hal yang terjadi di masa lalu seperti melihat fosil dan artefak, semua itu dilakukan tanpa harus meninggalkan kelas, melalui kunjungan virtual atau kunjungan wisata, yang digunakan untuk menggambarkan pengalaman belajar online mengenai kunjungan ke tempat-tempat yang berbeda atau periode waktu yang berbeda. Sebagaimana besar kegiatan kunjungan virtual ini melibatkan siswa terhubung dengan suatu tempat-tempat terkait dan terhubung dengan orang lain, mengumpulkan informasi dan melaporkan hasil temuannya melalui alat elektronik berupa teks atau pun gambar. Kadang-kadang penjelajahan dan penyelidikan secara nyata melalui komputer dibantu/diperantarai secara langsung dengan audioconferensi atau video konferensi, fasilitas-fasilitas ini membantu para siswa dalam satu lokasi untuk bertemu dan berdiskusi dengan orang lain di tempat berbeda bahkan di lokasi

terpencil. Di Australia, kunjungan nyata melalui computer (kunjungan virtual) digunakan untuk menyelesaikan masalah jarak yang jauh dan sulit dijangkau. Foley (2008) menjelaskan bagaimana sistem pendidikan di daerah pedesaan atau daerah yang sulit terjangkau melalui sebuah sekolah dengan fasilitas video konferensi sebagai pelengkap mereka menggunakan perangkat keras komputer dan perangkat lunak untuk memungkinkan individu walaupun di lokasi terpisah dapat melihat dan mendengar satu sama lain seperti dalam konferensi. Suatu bentuk video konferensi, dapat dilakukan menggunakan webcam dan PC dengan perangkat lunak seperti skype. Untuk contoh bahwa pendidik membawa dunia ke dalam kelas potret dapat kita lihat pada pembelajaran di sekolah dasar Sydney. Dapat kita lihat bagaimana sekolah memanfaatkan fasilitas internet video konferensi untuk berdarma wisata ke markas besar ilmu penerbangan dan **administrasi wilayah nasional** (NASA) di Houston, Texas.

4.1.3 Videoconferencing and virtual excursions

Video conferencing telah masuk sekolah dan ruang kelas di abad 21 ini. Sebuah kesempatan yang unik dalam memberikan pengalaman pembelajaran. Sekarang siswa bisa berpartisipasi pada *field trip* dan darma wisata ke sudut jauh dunia, merasakan interaksi sesungguhnya dengan para ahli dalam area pengetahuan yang unik dan menyenangkan. Pengalaman-pengalaman tersebut terjadi tanpa siswa harus meninggalkan sekolah mereka atau kegiatan kelas mereka. *Virtual excursions* mengajak siswa mengunjungi berbagai lokasi lewat link internet dengan menggunakan sistem *video conference* dengan menyediakan banyak lokasi di dunia. Beberapa tujuan penggunaan teknologi ini di sekolah adalah :

- Membantu mendemonstrasi geografi bahkan acapkali lokasi yang terisolasi, sekolah dan guru menyediakan pengalaman aktivitas pendidikan.
- Memfasilitasi pengajaran yang sebelumnya dibatasi jarak dan waktu
- Menghubungkan komunitas belajar dengan kegiatan-kegiatan, aktivitas-aktivitas, tempat-tempat

Siswa kelas 4 sekolah umum Randwick, Sydney, New South Wales, mengunjungi markas NASA melalui *virtual excursion* di Houston, Texas. Siswa dapat berpartisipasi dengan baik dalam aktivitas simulasi efek kurangnya gravitasi dibawah pengawasan anggota program spasial melalui link video. Ini adalah salah satu seri program pendidikan khusus yang diselenggarakan NASA dan bertujuan memberikan pengalaman pendidikan untuk siswa secara luas

Otoritas taman Marine Queensland mengadakan contoh lain *virtual excursion* dimana siswa dapat menyelam dan mengeksplorasi pemandangan hidup, *virtual excursion* ini memberikan fitur audio dan video penyelam yang dapat menjawab pertanyaan yang muncul dan menjelaskan isu-isu yang ada ketika dia melakukan perjalanan di dalam air, sebagaimana diketahui bahwa karang Townsville adalah akuarium dengan kehidupan karang dan koral terbesar di dunia.

Papan tulis interaktif meningkatkan pembelajaran interaktif di kelas. Video konferensi dan audio konferensi dapat memungkinkan interaksi dengan dunia luar.

4.1.4 M learning dan U learning

Pembelajaran berbasis mobile memungkinkan teknologi tergambar dalam 11.2 sebagai karakter lingkungan pembelajaran nirkabel adalah membawa perangkat komunikasi baru yang lebih

luas diterima dan lebih cepat dari pada PC. Perangkat ini lebih populer. Ia muncul menawarkan potensi dalam pendidikan. Alat/perangkat baru tersebut adalah mobile atau telepon selular. Vinci dan Cucchi (2007) mengatakan bahwa telepon selular menghadirkan revolusi di bidang pendidikan, yaitu memberikan kesempatan belajar ketika bergerak, membuat proses belajar semakin menarik, menyenangkan dan penuh motivasi.

Pembelajaran mobile, atau kependekan dari *m learning* adalah penambahan terminologi yang ditemui di lingkungan pendidikan. Pendidikan, pengajaran dan tutorial di lingkungan mobile, O Malley dan teman kerjanya (2003) mendefinisikan *m learning* sebagai pembelajaran yang mengambil tempat melalui perangkat nirkabel seperti telepon selular, asisten digital personal (PDAs) atau laptop komputer. Perangkat baru seperti Ipad menambah panjang perangkat yang bisa akses *e learning*. Perluasan definisi *mobile learning* oleh O'Malley dan koleganya mendefinisikan perangkat baru yang serupa tersebut sebagai: bermacam pembelajaran yang terjadi ketika pembelajar tidak tetap, belum ditentukan lokasinya atau pembelajaran yang terjadi ketika pembelajar mengambil keuntungan dari kesempatan belajar yang ditawarkan oleh teknologi selular.

M-learning meluaskan bidang e-learning. Mobilitas disediakan oleh tangan, perangkat mesin yang mudah dibawa (*portable*) seperti ponsel pintar dan teknologi selular lainnya menghilangkan batas-batas pembelajaran.

Kemajuan ini untuk para pembelajar memberikan kesempatan belajar dimana-mana (*ubiquitous learning/u learning*) dimana kesempatan belajar diperluas lebih jauh. Berikut gambaran bagaimana institusi pendidikan di garis terdepan dalam bidang pendidikan, melakukan inovasi dalam bidang ICT, mengeksplorasi

penggunaan perangkat mobile kepada siswanya. Gambaran datang dari KNOU, republik Korea.

Dari Desember 2008 KNOU menginisiatifkan sistem pembelajaran mobile dibawah pengawasan dengan perusahaan komunikasi Korea, KT. M learning adalah ide yang memfasilitasi pembelajaran kepada orang yang benar, di waktu yang benar, tempat yang benar menggunakan perangkat elektronik portabel. Di masa depan m learning akan menjadi bagian dari pembelajaran jarak jauh untuk pembelajaran sepanjang hayat dan pembelajaran mandiri. KNOU menyediakan siswa pembelajaran jarak jauh melalui broadcasting atau ICT lainnya. Tehnologi mobile dan internet merupakan potensial dalam mengenalkan inovasi baru pendidikan. Di KNOU, m learning meluas ke seluruh departemen di dalam universitas

Gambaran wilayah dari korea dan Singapore adalah bukti bahwa lingkungan belajar virtual nirkabel masa depan yang diimajinasikan oleh Keegan di tahun 2002 telah terjadi. Tempat pembelajaran baru telah dibuat di luar ruang kelas dan sekolah. E learning menjadi m learning dan u learning

Cara baru dalam berinteraksi dengan alat-alat ICT

Pendukung tehnologi layar sentuh mengklaim bahwa berinteraksi dengan perangkat mobile dengan menggenggamnya di tangan kita, dan mengoperasikannya dengan jari-jari kita adalah cara yang lebih natural dalam mengoperasikannya. Pemilik generasi baru dari ponsel pintar dengan layar sentuh dan menggunakan jari dalam penggunaannya, jari-jari digunakan juga untuk mengatur ukuran gambar dengan mencubit dan merenggangkannya.

Saat ini pengoperasian sebagian besar komputer dilakukan dengan tidak langsung, melainkan dengan *mouse* atau *trackpad*. Perangkat terbaru ICT dengan touchscreen membuat seseorang

dapat membaca *email*, *browsing* dan menjalankan aplikasi lain yang disebut Apps secara langsung dengan sentuhan.

Launcing perangkat ICT inovatif di tahun 2010 dinamakan *ipad* membuka jalan inovasi perangkat baru. Dengan ukuran layar lebih besar dari telepon selular. Perangkat dipegang dengan telapak tangan dan dioperasikan dengan satu jari. Yang membedakan *ipad* berbeda adalah ia dapat mendownload buku-buku, majalah, dan koran sebaik menjelajah internet, dapat mengirim dan menerima *email*, membagi foto dan video dan bersosial media dengan teman. Perangkat memiliki tombol virtual. Penampilan dapat diatur dari orientasi vertikal ke horizontal. Perangkat baru tersebut menawarkan potensi untuk sekolah untuk kemudahan aktivitas pembelajaran anak-anak yang dapat didiskusikan.

Tehnologi layar sentuh sudah mengubah cara pengguna perangkat dalam berinteraksi dengan perangkat seperti telepon selular, netbook dan selular lainnya. Ketika pengguna menyesuaikan cara interaksi dengan satu jari daripada dengan mouse. Alat ICT baru lebih cepat ketika dioperasikan. Lebih signifikan, nilai tambah komponen tehnologi baru digambarkan dengan kemampuan berkomunikasi dengan instan. Akses informasi tanpa batas dan penggunaan secara langsung pada bermacam alat melalui aplikasi. Apa yang tehnologi layar sentuh secara jelas tunjukan bahwa bermacam perangkat dan yang belum ditemukan, menjadi tersedia kapanpun dan dimanapun pengguna membutuhkannya

4.1.5 Tentang App

Sebelumnya, app adalah sesuatu yang tidak formal, ekspresi sehari-hari. Bagian dari aplikasi komputer tetapi, kemudian digunakan secara umum dalam perangkat seperti google's mobile phone "ketika web bertemu dengan telepon" dan Apple's yaitu Iphone dan *ipad*. Ada lebih dari 140.000 aplikasi untuk iphone dan

ipad dalam banyak bidang, seperti pendidikan, bisnis, travel, hiburan dan musik. Aplikasi Google dinamakan Google docs.

4. 2 WEB Learning

Salah satu aplikasi layanan internet yang sangat populer adalah layanan *World Wide Web* (WWW), sehingga seolah-olah internet hanyalah web. *World Wide Web* atau sering disebut *web* merupakan kumpulan dokumentasi terbesar yang tersimpan dalam berbagai server yang terhubung menjadi suatu jaringan. Dokumen ini dikembangkan dalam format hypertext dengan menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML). Melalui format ini dimungkinkan terjadinya *link* dari suatu dokumen ke dokumen lain. Selain itu fasilitas ini bersifat multimedia, yang terdiri kombinasi unsur teks, foto, grafika, audio, animasi dan video (Isjoni, 2008: 14).

Pembelajaran berbasis web adalah proses pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan jaringan internet, sehingga sering disebut juga dengan *e-learning*. Internet merupakan jaringan yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk di dalamnya jaringan lokal, yang menghubungkan melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia. Internet memiliki banyak fasilitas yang dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam kegiatan pendidikan. Fasilitas tersebut antara lain: *e-mail*, *Telnet*, *Internet Relay Chat*, *Newsgroup*, *Mailing List (Milis)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, atau *World Wide Web (WWW)* (Oos M. Anwas: 2003).

Konvensi internasional, menyatakan bahwa *e-learning* merujuk pada penggunaan berbagai proses dan aplikasi elektronik untuk pembelajaran, termasuk di dalamnya adalah CBT, WBI, CD, dan lain-lain. Sedangkan pembelajaran berbasis web diartikan sebagai pembelajaran melalui internet, intranet, dan halaman web saja.

Namun demikian istilah *e-learning* dan *online learning* sering disamakan dengan pembelajaran berbasis web (Davidson & Rasmusen, 2006: 10).

Piskurich (2003: 2) mendefinisikan e-learning sebagai: "...the use of the computer network or the web for delivery of the learning". Sedangkan Conrad & TrainingLinks (2000: 11), menyebutkan *E-learning* dengan istilah *Web-based Training* karena lebih berorientasi pada fungsi pelatihan. WBT adalah sebuah praktik pembelajaran yang terintegrasi melalui internet sehingga pembelajar dapat secara langsung mengakses kompetensi apa yang secara khusus akan dipelajari sesuai dengan level belajarnya.

Jaya Kumar C. Koran, mendefinisikan *e-learning* sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Ada pula yang menafsirkan *e-learning* sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet. Sedangkan Dong mendefinisikan *e-learning* sebagai kegiatan belajar *asynchronous* melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya (Oos M. Anwas: 2003).

Berdasarkan beberapa keterangan tersebut di atas dapat diperoleh konsep pembelajaran berbasis web (*web based learning*) atau *E-learning*, yaitu suatu pembelajaran elektronik berbasis TIK yang dituangkan dalam format digital dengan prinsip dan metode tertentu sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran open sources yang interaktif sehingga memungkinkan siswa belajar secara individual atau kolaboratif baik melalui aplikasi internet atau intranet.

Perkembangan teknologi informasi yang pesat berhasil merevolusi internet khususnya *web*, dari desain *web* yang sederhana

dan menggandakan halaman statis dengan HTML hingga menjadi sebuah teknik pengembangan *website* yang mutakhir. Karena terlalu cepatnya perubahan yang terjadi, tidak semua orang dapat mengikuti perkembangan yang terjadi. Salah satu perkembangan teknologi rancang bangun dari *website* yang cukup menarik untuk diikuti adalah munculnya model-model *web portal* yang menawan dan mampu memberikan fungsionalitas yang tinggi bagi penggunanya, selain mudah digunakan bahkan gratis untuk memperolehnya (Dwi Sumarwanto, 2005: 54).

Secara umum sistem aplikasi di internet terbagi menjadi dua jenis, yaitu *synchronous system* dan *asynchronous system*. (Davidson & Rasmusen, 2006: 10). *Synchronous system* merupakan aplikasi yang berjalan secara waktu nyata dimana seluruh pemakai dapat berkomunikasi pada waktu yang sama, contohnya: *chatting*, dan *video conference*. Sedangkan *asynchronous system* adalah aplikasi yang tidak tergantung pada waktu tertentu, dimana seluruh pemakai dapat mengakses ke system dan melakukan komunikasi antar mereka disesuaikan dengan waktunya masing-masing, contohnya: *millis* dan *e-mail*.

Seiring dengan kemajuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi, maka dunia pendidikan juga telah banyak yang memanfaatkan *web* sebagai media pembelajaran. Meskipun banyak penelitian menunjukkan bahwa efektifitas pembelajaran menggunakan internet (*e-learning*) cenderung sama bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional atau klasikal, tetapi keuntungan yang bisa diperoleh adalah dalam hal fleksibilitasnya (Herman Dwi Surjono, 2008: 1).

Melalui media pembelajaran berbasis web materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, di samping itu materi juga dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia. Media pembelajaran berbasis web

dapat dikembangkan dari yang sangat sederhana sampai yang kompleks. Sebagian media pembelajarn berbasis web hanya dibangun untuk menampilkan kumpulan materi, sementara forum diskusi atau tanya jawab dilakukan melalui *e-mail* atau *milist*. Implementasi dengan cara tersebut terhitung sebagai media pembelajaran berbasis web yang paling sederhana. Disamping itu ada juga media pembelajaran berbasis web yang terpadu, berupa portal *e-learning* yang berisi berbagai obyek pembelajaran yang diperkaya dengan multimedia serta dipadukan dengan sistem informasi akademik, evaluasi, komunikasi, diskusi, dan berbagai *educatioanal tools* lainnya (Herman Dwi Surjono, 2008: 1).

Mengembangkan pembelajaran berbasis *web* yang efektif, memerlukan penerapan suatu pendekatan system dan prinsip-prinsip desain pembelajaran. Pendekatan system memberikan suatu kerangka kerja atau panduan pada kita sebagai seorang pengembang untuk mendesain materi pembelajaran. Guna mendapatkan desain pembelajaran efektif, pengembang harus berpegang pada prinsip-prinsip desain pembelajaran, sehingga materi pembelajaran yang dikembangkan memang berorientasi kepada siswa atau peserta didik dan akan meningkatkan efektivitas materi yang disajikan.

Bagi para pengajar, internet bermanfaat dalam mengembangkan profesinya, karena dengan internet dapat: (a) meningkatkan pengetahuan, (b) berbagi sumber diantara rekan sejawat, (c) bekerjasama dengan pengajar di luar negeri, (d) kesempatan mempublikasikan informasi secara langsung, (e) mengatur komunikasi secara teratur, dan (f) berpartisipasi dalam forum-forum lokal maupun internasional (Rechdalle: 2005). Para pengajar juga dapat memanfaatkan internet sebagai sumber bahan mengajar dengan mengakses rencana pembelajaran atau silabus online dengan metodologi baru, mengakses materi pelajaran yang cocok untuk siswanya, serta dapat menyampaikan ide-idenya.

Sedangkan peserta didik juga dapat menggunakan internet untuk belajar sendiri secara cepat, sehingga akan meningkatkan dan memperluas pengetahuan, belajar berinteraksi, dan mengembangkan kemampuan dalam bidang penelitian.

Menurut Boulton & Trent (2008), penggunaan *e-learning* di tingkat pendidikan menengah dengan siswa usia 14-16, dapat memberikan dukungan yang lebih baik untuk siswa yang kemampuannya kurang, meningkatkan respon keterlibatan siswa pada proses pembelajaran, memberikan kesempatan percepatan (akselerasi) belajar bagi siswa yang cerdas dan berbakat, dan mengembangkan kemampuan belajar siswa secara mandiri melalui pengalaman belajar individual.

Web pada dasarnya adalah kumpulan informasi yang tersedia di komputer yang bisa diakses karena adanya jaringan yang tersedia di komputer tersebut. Oleh karena itu pembelajaran berbasis web bisa dilaksanakan karena adanya jaringan internet, dan sering disebut dengan nama *on-line course*. Herman Dwi Surjono & Maltby (2003) memberi penegasan bahwa *World Wide Web* atau sering disebut web menjadi lingkungan yang kuat untuk mendistribusikan informasi dan banyak lembaga pendidikan yang menggunakannya untuk mengirim ilmu pengetahuan kepada *stakeholders*.

Pendapat tersebut mendukung O'Brien & Ruth Sharratt (2002) yang menganggap inovasi teknologi informasi dan komunikasi mengubah aturan akademik dalam mengkreasi dan mengirim sumber-sumber pembelajaran. Secara umum *website* memiliki beberapa fungsi, yaitu: fungsi komunikasi, fungsi informasi, fungsi hiburan, dan fungsi transaksi (Asep Herman Suyanto, 2006: 5).

Berbagai fungsi yang dimiliki oleh *website* menyebabkan fleksibilitas pengembangannya untuk berbagai kepentingan terutama untuk peningkatan kualitas pembelajaran. Pembelajaran berbasis

web adalah proses belajar mengajar yang dilakukan dengan memanfaatkan jaringan internet, sehingga sering disebut juga dengan *e-learning*. Internet merupakan jaringan yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk di dalamnya jaringan lokal, yang terhubung melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia. Internet memiliki banyak fasilitas yang dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam kegiatan pendidikan. Fasilitas tersebut antara lain: *e-mail*, *Telnet*, *Internet Relay Chat*, *Newsgroup*, *Mailing List (Milis)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, atau *World Wide Web (WWW)* (Oos M. Anwas: 2003).

Tentang pengembangan *E-learning*, Davidson dan Karel L. Rasmusesen (2006: 24) dan Haughey (1998) dalam Asep HS. (2009: 10) berpendapat bahwa ada tiga kemungkinan dalam pengembangan system pembelajaran berbasis internet, yaitu *web course*, *web centric course*, dan *web enchanced course*.

1) *Web course* adalah penggunaan internet untuk keperluan pendidikan, yang mana peserta didik dan pengajar sepenuhnya terpisah dan tidak diperlukan adanya tatap muka. Seluruh bahan ajar, diskusi, konsultasi, penugasan, latihan, ujian, dan kegiatan pembelajaran lainnya sepenuhnya disampaikan melalui internet. Dengan kata lain model ini menggunakan sistem jarak jauh.

2) *Web centric course* adalah penggunaan internet yang memadukan antara belajar jarak jauh dan tatap muka (konvensional). Sebagian materi disampaikan melalui internet, dan sebagian lagi melalui tatap muka. Fungsinya saling melengkapi. Dalam model ini pengajar bisa memberikan petunjuk pada siswa untuk mempelajari materi pelajaran melalui web yang telah dibuatnya. Siswa juga diberikan arahan untuk mencari sumber lain dari situs-situs yang relevan. Dalam tatap muka, peserta didik dan

pengajar lebih banyak diskusi tentang temuan materi yang telah dipelajari melalui internet tersebut.

3) *Web enhanced course* adalah pemanfaatan internet untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan di kelas. Fungsi internet adalah untuk memberikan pengayaan dan komunikasi antara peserta didik dengan pengajar, sesama peserta didik, anggota kelompok, atau peserta didik dengan nara sumber lain. Oleh karena itu peran pengajar dalam hal ini dituntut untuk menguasai teknik mencari informasi di internet, membimbing mahasiswa mencari dan menemukan situs-situs yang relevan dengan bahan pembelajaran, menyajikan materi melalui web yang menarik dan diminati, melayani bimbingan dan komunikasi melalui internet, dan kecakapan lain yang diperlukan.

4.3 Virtual Laboratory

Laboratorium virtual atau bisa disebut dengan istilah Virtual Labs adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Laboratorium virtual potensial untuk memberikan peningkatan secara signifikan dan pengalaman belajar yang lebih efektif. Pengembangan laboratorium virtual ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan belajar yang dialami oleh peserta didik dan mengatasi permasalahan biaya dalam pengadaan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum bagi sekolah-sekolah yang kurang mampu.

Melalui pembelajaran multimedia dalam bentuk laboratorium virtual, secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan

proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Selain itu, melalui laboratorium virtual, bisa dilakukan penghematan biaya riset, serta riset-riset yang dahulu tidak mungkin dilakukan, karena keterbatasan pengkondisian sistem, saat ini telah bisa dilakukan (Reismeyanto, 2008).

Menurut Farreira (2010), Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan laboratorium virtual online adalah

1. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh peserta didik di dalam lab hingga mereka paham,
2. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat siswa atau mahasiswa yang berlokasi jauh dari pusat pembelajaran (kampus),
3. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional,
4. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab,
5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab virtual tersebut berulang-ulang,
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata.

Kelemahan dalam pemanfaatan Laboratorium Virtual online :

1. Peserta didik harus online (terkoneksi internet) untuk menjalankan simulasi suatu praktikum.
2. Keterbatasan pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan praktikum online, karena kebanyakan penyedia layanan Virtual Labs menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar.

3. Kurangnya pengalaman secara riil di laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam merangkai alat dan mengoperasikannya.
4. Laboratorium Virtual tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.

Beberapa penyedia layanan Laboratorium Virtual (Virtual Labs) memberikan layanan secara gratis dan sebagiannya lagi secara berbayar. Kita bisa memanfaatkan Virtual Labs gratis untuk menunjang pemahaman peserta didik kita dalam memahami suatu konsep. Kadang guru tidak sempat melakukan praktikum bersama siswa karena adanya keterbatasan waktu ataupun karena keterbatasan peralatan serta sarana prasana praktikum. Virtual Labs menjadi solusi terbaik untuk melakukan praktikum secara “REAL TIME” kapanpun dan dimanapun peserta didik berada.

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) saat ini telah mengantarkan dunia pada pasokan sumber informasi yang sangat banyak dan tersebar luas dengan waktu yang relatif singkat. Teknologi ini merupakan teknologi jaringan yang menghubungkan komputer-komputer yang ada di seluruh dunia, sehingga komputer-komputer tersebut bisa saling berkomunikasi. Teknologi ini kita kenal dengan nama internet. Informasi yang tersebar di internet bersumber dari pribadi maupun lembaga yang secara sengaja dipublikasikan sehingga masyarakat luas dapat mengaksesnya dengan relatif cepat.

Pengaruh teknologi internet ini telah memasuki hampir semua bidang kehidupan manusia: politik, ekonomi, sosial, dan pendidikan. Penggunaan internet di bidang pendidikan mulai populer setelah adanya konsep *e-learning*. Wahono dan Romi Satria (2007) dalam tulisannya yang berjudul “Sistem *e-Learning* Berbasis Model Motivasi Komunitas” di Jurnal Teknodik menyatakan bahwa *e-learning* akan membawa pengaruh terjadinya transformasi pendidikan konvensional ke dalam bentuk digital, baik secara isi (*contents*) maupun sistemnya. Transformasi ini juga terkait dengan kelemahan sistem pembelajaran konvensional (*faculty teaching*) yang kurang *flexible* dalam mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat dibandingkan dengan perkembangan kemampuan pengajar. Selain itu, *e-learning* bisa dijadikan salah satu alternatif solusi mengatasi masalah pembelajaran klasikal yang membosankan dan kurang bisa

mengkondisikan pembelajaran individual peserta didik. Oleh karena itu, penulis merasa tertarik untuk membahas konsep dan implementasi *Web Based Learning* sebagai salah satu bentuk *e-learning* yang mulai gencar dipraktikkan di berbagai negara.

A. Pengertian

Web Based Learning (WBL) adalah suatu sistem belajar jarak jauh berbasis teknologi informasi melalui antar halaman web (Firman Gunawan, 2001). Media *Web Based Learning* dapat dikatakan bentuk pembelajaran terprogram dan individual. Pembelajaran Terprogram adalah sistem belajar yang dalam penggunaan bahan-bahannya diprogram untuk mencapai tujuan pendidikan. Sedangkan pembelajaran individual adalah suatu sistem belajar yang memperhatikan kebutuhan dan karakteristik siswa (Burns, 1971: 45).

Web Based Learning dapat diartikan sebagai pemanfaatan web/internet untuk pembelajaran. Pembelajaran berbasis web menyajikan materi pembelajaran yang ditampilkan melalui web browser, dan materi pembelajaran yang aktual dikirimkan atau dimasukkan ke dalam format web. *Web Based Learning* memiliki analogi dengan textbook, di mana materi pembelajaran dikemas seperti halnya buku, novel, maupun laporan. *Computer Based Training* (CBT) yang didownload dari internet dan disimpan dalam format web, hasilnya bukanlah menjadi pembelajaran yang berbasis web selama isinya tidak terdiri dari materi pembelajaran yang lengkap.

Dilihat dari pemanfaatannya, pembelajaran berbasis web dibedakan menjadi tiga tipe yaitu: *Web Based Instruction*, *Web Enhanced Instruction*, Dan *Web Supported Instruction*. *Web Based Instruction* adalah bentuk pendidikan jarak jauh dimana pembelajaran dikirimkan

sepenuhnya secara online. Dalam *Web Based Instruction*, peserta didik dan pendidik tidak pernah melakukan interaksi atau pertemuan tatap muka, seluruh materi pembelajaran dan ujian dikirim melalui web. *Web Enhanced Instruction* adalah bentuk pembelajaran dimana sebagian materi atau sesi kelas dikirimkan atau dilakukan melalui web dan sebagian lainnya diajarkan dalam bentuk tatap muka. Dengan demikian dalam *Web Enhanced Instruction*, tidak semua materi diberikan melalui website karena pertemuan tatap muka masih tetap dilakukan. Dalam hal ini pembelajaran online menjadi pendukung untuk meningkatkan kualitas pembelajaran secara umum. *Web Supported Instruction* adalah pembelajaran yang dilakukan dengan cara tradisional dan tatap muka di kelas regular, tetapi diberi tambahan tes atau aktivitas online. Mc Kimm, sebagaimana dikutip oleh Luqman Hakim dalam laporan penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan *Web Based Learning* untuk mendukung *Student Centered Learning*” menyebutkan fitur-fitur yang harus ada pada layanan web sehingga bisa disebut *Web Based Learning*, yaitu:

1. Informasi pelajaran, catatan pengumuman dan jadwal
2. Peta kurikulum
3. Bahan ajar seperti slide, handout dan artikel
4. Komunikasi melalui email dan forum
5. Penilaian formatif dan sumatif
6. Alat manajemen siswa (*records, statistics, student tracking*)

Link ke website terkait baik internal maupun eksternal yang bermanfaat seperti perpustakaan, online database, dan jurnal. Dengan digunakannya *Web Based Learning* dalam pembelajaran, beberapa aktifitas yang dapat dilakukan antara lain adalah: Mencari informasi (buku-buku, bibliografi, ensiklopedi, program,

dan lain-lain). Distribusi materi edukasi (teks, program). Menyediakan kurikulum dan panduan belajar serta latihan dalam format yang diinginkan, seperti hypertext, audio, video. Membentuk aktifitas-aktifitas kolaborasi (diskusi kelompok melalui e-mail dan mailing list). Tanya jawab. Tutorial, praktik, dan simulasi

5.2 Klasifikasi *Web Based Learning* (WBL)

Berdasarkan media dan tingkat interaktifitasnya, *Web Based Learning* (WBL) terdiri dari: *Teks dan Grafik Web Based Learning*. Teks dan Grafik adalah bentuk yang paling sederhana dalam *Web Based Training*. Instruktur hanya menyimpan materi-materi kursus atau pelatihannya didalam web, dan murid dapat mengaksesnya dengan mudah. Karena hanya menampilkan teks dan grafik saja, level interaktifitas dari model *web learning* seperti ini sangat rendah.

2. *Interactive Web Based Learning*

Model *Web Based Learning* seperti ini memiliki level interaktifitas yang lebih tinggi dibandingkan model yang pertama. Biasanya model ini dilengkapi dengan sarana-sarana latihan atau *self-test*, *text entry*, *column matching*, dan lain-lain.

3. *Interactive Multimedia Web Based Learning*

Kebanyakan program pelatihan atau belajar dengan menggunakan model seperti ini biasanya bisa membuat interaksi antara guru dan murid secara real-time melalui audio dan video streaming, interactive web discussion, bahkan audio/video desktop conference. Level interaktifitas model ketiga ini paling tinggi diantara yang lainnya dan paling rumit dalam pelaksanaannya, tetapi model ini diharapkan dapat mencakup semua kondisi belajar-mengajar pada kelas tatap muka.

C. Aplikasi/Penerapan *Web Based Learning* (WBL) di Kelas

Secara operasional, kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran dapat dijabarkan sebagai berikut:

No	Peran Guru	Peran Siswa
	Merancang dan mengembangkan isi pembelajaran dalam bentuk computer berbasis WEB. Memberi bimbingan individual pada setiap siswa yang membutuhkan Fasilitator bagi kegiatan belajar siswa Selalu melakukan <i>update</i> terhadap adap bahan ajar.	Belajar secara mandiri Mendiskusikan topik atau masalah yang dirasa belum jelas dengan guru Menilai kemajuan belajar (<i>self evaluation</i>)

D. Mengembangkan *Web Based Learning*

Untuk mengembangkan *Web Based Learning* (WBL) dilakukan dalam beberapa langkah sebagai berikut: Menentukan tujuan umum pembelajaran. Menentukan tujuan khusus pembelajaran. Menentukan karakteristik siswa. Menyusun materi pembelajaran.

Mendesain *software* WBL dilakukan dalam dua langkah, yaitu (1) menentukan jenis *software* dan *hardware* yang digunakan, dan (2) menyusun alur program pengembangan *software* WBL.

Membuat sistem keamanan data WBL: Proteksi data dalam WBL ini adalah dalam rangka bertujuan untuk perlindungan hak cipta bagi pengembang, serta perlindungan data terhadap penyalahgunaan informasi.

E. Manfaat *Web Based Learning* (WBL)

Secara umum penerapan *Web Based Learning* (WBL) dapat memberikan manfaat sebagai berikut: Peningkatan produktifitas, melalui *Web Based Learning*, waktu untuk perjalanan dapat direduksi sehingga mahasiswa, dosen/pakar tidak akan hilang karena kegiatan perjalanan yang harus dilakukan untuk memberikan pembelajaran. Fleksibilitas dan interaktif, dapat dilakukan dari lokasi mana saja selama memiliki koneksi sumber pengetahuan tersebut dan interaktifitas dimungkinkan secara langsung.

Kelas tidak mengutamakan bentuk fisik lagi, semuanya dapat digunakan dalam aplikasi internet. Program web based learning dapat dilaksanakan dan di update secara cepat. Dapat diciptakan interaksi yang bersifat real time, seperti chatting, Net Meeting maupun non real time seperti e-mail, mailing list. Dapat mengakomodasikan keseluruhan proses belajar mulai dari registrasi, penyamaan materi, diskusi dan evaluasi. Dosen/pakar dapat secara cepat menambah referensi bahan ajar yang bersifat studi kasus, trend industri, dan proyeksi teknologi ke depan melalui berbagai sumber untuk menambah wawasan peserta terhadap bahan ajarnya.

F. Kelebihan dan Kekurangan *Web Based Learning* (WBL)

Pembelajaran elektronik berbasis *Web Based Learning* sebagaimana dijelaskan Made Wena (2009) memiliki kelebihan-kelebihan sebagai berikut:

Bagi siswa

Dengan kegiatan pembelajaran melalui Web Based Learning dimungkinkan berkembangnya fleksibilitas belajar siswa yang optimal dimana siswa dapat mengakses bahan-bahan belajar setiap saat dan berulang-ulang. Siswa dapat terhubung ke berbagai perpustakaan maya di seluruh dunia dan menjadikannya sebagai media penelitian dalam meningkatkan pemahaman dan bahan ajar. Program WBL dapat dilaksanakan dan di-update secara cepat. Materi dapat diakses dari mana saja dan bersifat global. Fleksibilitas dan interaktif, dapat dilakukan dari lokasi mana saja selama memiliki koneksi sumber pengetahuan tersebut dan interaktifitas dimungkinkan secara langsung.

Bagi Guru

Dapat mengakomodasi keseluruhan proses belajar, mulai dari registrasi, penyampaian materi, diskusi, evaluasi, transaksi. Guru dapat secara cepat menambah referensi bahan ajar yang bersifat studi kasus, trend industri, dan proyeksi teknologi ke depan melalui berbagai sumber untuk menambah wawasan peserta terhadap bahan ajar. (Simamora, 2003) Materi dapat diakses dari mana saja dan bersifat global. Materi dapat dirancang secara multimedia dan dinamis.

Menurut Soekartawi (2003) : Lebih mudah melakukan pemutakhiran bahan-bahan belajar yang menjadi tanggungjawabnya sesuai dengan tuntutan perkembangan keilmuan yang terjadi. Mengembangkan diri atau melakukan penelitian guna meningkatkan wawasannya karena waktu luang yang dimiliki relatif lebih banyak. Mengontrol kebiasaan belajar peserta didik. Bahkan, guru juga dapat mengetahui kapan peserta didiknya belajar, topik apa yang dapat dipelajari, berapa lama satu topik dipelajari, serta

berapa kali topik tertentu dipelajari ulang. Mengecek apakah peserta didik telah mengerjakan soal-soal latihan setelah mempelajari topik tertentu. Memeriksa jawaban peserta didik dan memberitahukan hasilnya kepada peserta didik.

Bagi Sekolah

Kelas tidak membutuhkan bentuk fisik, semuanya dapat dibangun dalam aplikasi internet. Melalui internet lembaga pendidikan akan dapat lebih fokus pada program penyelenggaraan pendidikan/latihan. Akan tersedia bahan ajar yang telah divalidasi siswa dengan bidangnya sehingga setiap guru dapat menggunakan dengan mudah serta efektivitas dan efisiensi pembelajaran di jurusan secara keseluruhan akan meningkat. Pengembangan isi pembelajaran akan sesuai dengan pokok bahasan. Sebagai pedoman praktis implementasi pembelajaran sesuai dengan kondisi dan karakteristik pembelajaran. Mendorong menumbuhkan sikap kerjasama antara guru dengan guru dan guru dengan siswa dalam memecahkan masalah pembelajaran. Selain kelebihan-kelebihan di atas, pembelajaran elektronik berbasis web/ *Web Based Learning* memiliki kekurangan sebagaimana yang diungkapkan Wildavsky, (2001) dan dikutip oleh Made Wena (2009) dalam buku "*Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*" sebagai berikut: Frekuensi kontak secara langsung antar sesama siswa maupun antar siswa dengan narasumber sangat minim. Peluang siswa untuk bersosialisasi dengan siswa lain sangat terbatas. Buruknya atau kurang terencananya perancangan aplikasi web learning sehingga kurang sesuai dengan kebutuhan. Seperti: tidak *user friendly*.

Para pengguna atau mahasiswa tidak mengetahui dan mengenal secara baik sistem yang digunakan. Untuk dapat mengatasi hal tersebut yang kemungkinan timbul dalam penerapan teknologi web based learning. Maka dipertimbangkan hal-hal sebagai

berikut: Pemahaman yang utuh tentang peranan teknologi internet pada pengguna. Sosialisasi yang memadai terhadap penerapan teknologi web based learning kepada pengguna.

6.1 Definisi

Laboratorium virtual didefinisikan oleh Rebecca (2003:235): *Virtual labs use the power of computerized models and simulations and a variety of other instructional technologies to replace face-to-face lab activities. An example of virtual lab is a collection of digital simulations supported by discussion forums, video demonstrations, hyperlinked glossaries, and e-mail list organized in world wide web produced by authoring language such as Authorware or director. The most indicate virtual labs include highly interactive virtual reality simulations of lab exercises*

Laboratorium virtual adalah sebuah perangkat dengan menggunakan model dan simulasi yang terkomputerisasi dan juga merupakan salah satu bentuk teknologi pembelajaran yang memungkinkan untuk menggantikan tatap muka kegiatan laboratorium. Salah satu contoh laboratorium virtual terdiri dari sekumpulan simulasi digital yang difasilitasi forum diskusi, demonstrasi video, daftar glosarium yang bersifat *hyperlink*, dan daftar *e-mail* dalam sebuah *website* yang dihasilkan melalui bahasa pemrograman *authoring language* misalnya *Authorware* atau *director*. Yang paling memberikan ciri dari laboratorium virtual adalah simulasi realitas kenyataannya (*virtual reality*) yang sangat interaktif terhadap kegiatan di laboratorium.

Laboratorium menurut Mihaela (2003) didefinisikan sebagai: (1) tempat yang dilengkapi untuk eksperimental studi dalam ilmu

pengetahuan atau untuk pengujian dan analisa; tempat memberikan kesempatan untuk bereksperimen, pengamatan, atau praktek dalam bidang studi, atau (2) periode akademis disisihkan untuk laboratorium bekerja. Dengan demikian sebuah laboratorium virtual didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi: taman bermain untuk bereksperimen. Ini terdiri dari domain program simulasi bebas, unit eksperimental disebut objek yang mencakup file data, alat yang beroperasi pada benda-benda, dan buku referensi.

Laboratorium virtual merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum yang berjalan secara konvensional. laboratorium virtual ini biasa disebut dengan *Virtual Laboratory* atau V-Lab. Diharapkan dengan adanya laboratorium virtual menurut Puspita (2008:8-10) dapat memberikan kesempatan kepada siswa khususnya untuk melakukan praktikum melalui *stand alone* sehingga siswa tersebut tidak perlu hadir untuk mengikuti praktikum di laboratorium di kelas. Hal ini menjadi pembelajaran efektif karena siswa dapat belajar sendiri secara aktif tanpa bantuan instruktur ataupun asisten seperti sistem yang berjalan.

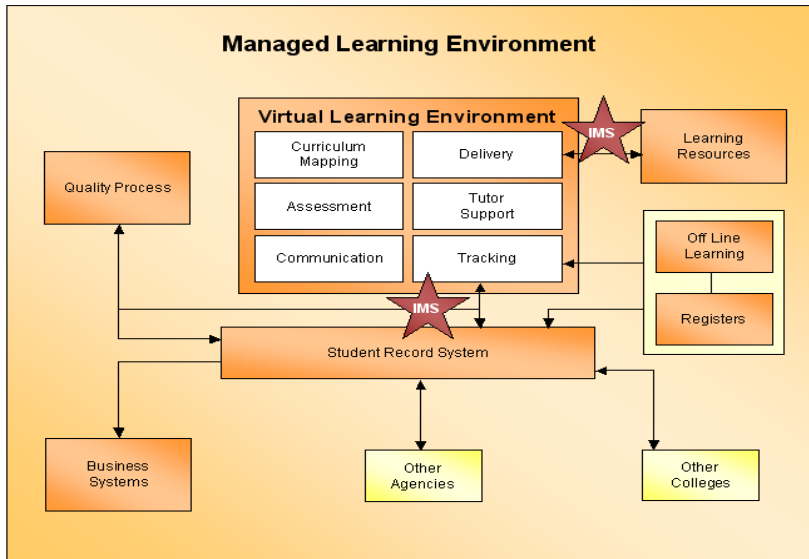
Selanjutnya Yusuf Hadi Miarso (2009:2) mengemukakan bahwa fungsi laboratorium virtual adalah: 1) menyediakan petunjuk bagaimana melakukan eksperimen laboratorium; 2) presentasi atau demonstrasi berbagai macam eksperimen yang dapat dipresentasikan dalam bentuk CD Interaktif. Keselamatan kerja perlu diberikan sebelum melakukan praktek secara virtual agar dalam menghadapi peralatan sebenarnya siswa tidak merasa kaku dan hal-hal yang beresiko tidak akan terjadi karena sudah terdapat informasi awal di laboratorium virtual. Begitupula sebelum proses praktikum virtual perlu diberikan secara rinci mengenai petunjuk penggunaan peralatan, fungsi peralatan dan keamanan peralatan.

6.2 Lingkungan Pembelajaran Virtual (*Virtual Learning Environment*)

Menurut Gabriele Piccoli (2004:410) VLE didefinisikan sebagai lingkungan berbasis komputer yang secara relatif merupakan sistem-sistem terbuka yang memungkinkan adanya interaksi dan penemuan dengan peserta yang lain. VLE dikembangkan karena infrastruktur jaringan saat ini sudah menyebar luas dan karena telah tersebar luas, VLE dapat menampung komunitas pelajar dan mendorong untuk terjadinya interaksi dan diskusi secara elektronik. Pada lingkungan pembelajaran yang tradisional, lingkungan ditentukan dengan waktu, tempat dan ruang, sedangkan VLE ditambahkan tiga faktor lagi yaitu teknologi, interaksi, dan kendali. Waktu dalam VLE tidak terikat, tempat dalam VLE tidak terbatas dalam batasan geografis, ruang dalam VLE adalah ruang untuk kumpulan materi yang disediakan untuk para pelajar. Dalam hal ini VLE menyediakan akses ke sumber materi yang jumlahnya banyak. Kemudian, teknologi dalam VLE adalah kumpulan alat yang digunakan untuk menyampaikan materi belajar dan untuk menyediakan komunikasi antar peserta. Interaksi dalam VLE adalah tingkat pertukaran ilmu dan kontak di dalam para pelajar serta antara para pelajar dan instruktur. Kendali dalam VLE suatu ukuran yang dimana para pelajar dapat mengendalikan presentasi instruksional.

Winn dan Jackson (1999:6-8) memaparkan proposisi mengenai penggunaan *virtual reality* pada lingkungan belajar yang dapat diterapkan pada situasi meliputi: 1) lingkungan virtual (VE) mengeluarkan anggaran lebih murah daripada lingkungan fisik; 2) lingkungan Virtual lebih aman; 3) Interaksi alami melalui lingkungan virtual memberikan siswa pengalaman konsep metafora dan fenomena yang tak dapat dideteksi. Siswa akan mengaplikasikan keterampilan groupnya dan pengetahuan di dunia nyata dengan

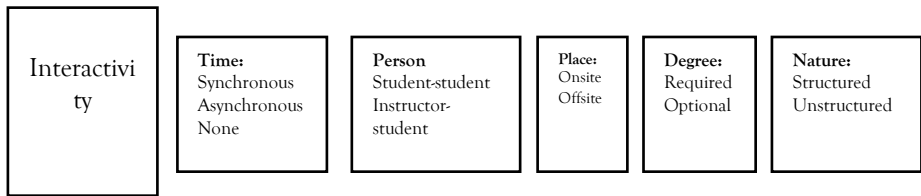
menggunakan keyboard, mouse, dan layar komputer; 4) terdapat bukti pertumbuhan, khususnya bagi mereka bukan orang akademik cenderung atau mempunyai komitmen, seperti pada kebanyakan siswa yang menempuh pendidikan tinggi (Briggs, 1999) lebih menyukai dan mengembangkan dengan familiar mengenai subjek materi dalam lingkungan virtual. Siswa juga melihat bahwa lingkungan virtual sangatlah berguna. Menyediakan pengalaman pembelajaran yang otentik dengan memodifikasi lingkungan laboratorium yang dapat meningkatkan penguatan siswa pada proses pembelajaran dan menjadikan siswa kemampuan berfikir tingkat tinggi (Cruikshank, 2002); 4) konsep pembelajaran konstruktivistis dan pengalaman “*first-hand*” (Clancey, 1993:90) memungkinkan siswa untuk memperoleh apa yang dianggap familiar bagi mereka dan menambah pengetahuan mengenai jaringan yang mereka peroleh dengan mengalami lingkungan virtual tersebut. Lingkungan virtual kemudian dapat digunakan untuk menilai siswa dalam kegiatan di mana siswa menunjukkan keterampilan mereka dari apa yang diberikan untuk memecahkan masalah; 5) lingkungan virtual akan menempatkan pembelajaran dalam konteks nyata.



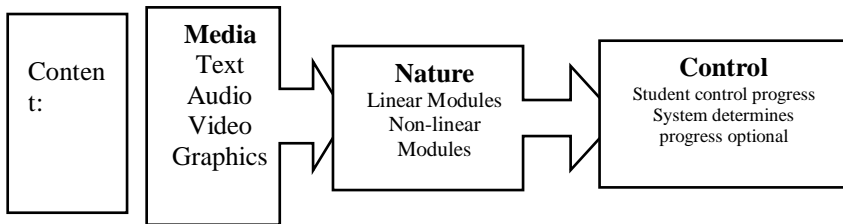
Gambar 6.1

Virtual Learning Environmet (Becta, 2001:1-2)

Keragaman dan fleksibilitas informasi modern dan teknologi komunikasi memberikan pengembang lingkungan pembelajaran virtual (VLE) beragam pilihan. Misalnya, seseorang dapat belajar seperti desain virtual yang mahasiswa tidak perlu berinteraksi satu sama lain atau seperti yang interaksi sinkron atau asinkron terjadi. Dengan demikian, pilihan eksplisit dalam desain lingkungan virtual harus dilakukan, pilihan yang memiliki konsekuensi kemungkinan belajar dan kepuasan siswa. Pemilihan desain eksplisit tentang interaktivitas dan pengiriman konten terdiri dari atribut dasar sistem pembelajaran virtual. Ini digambarkan dalam Gambar 6.2.



Gambar 6.2
Atribut Interaktivitas pada *Virtual Learning Environment*



Gambar 6.3
Atribut Penyaluran Konten di *Virtual Learning Environment*
(Maryam Alavi, 2009:5)

Dua kategori utama dari sistem pembelajaran virtual dapat diidentifikasi: 1) Sistem pembelajaran virtual dirancang untuk digunakan dalam pengaturan kelas (yang melibatkan user untuk berinteraksi secara sinkron), dan 2) VLE dirancang untuk lingkungan di mana peserta didik dan instruktur berada dalam suatu lokasi dengan letak geografis yang berjauhan.

6.3 Jenis Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual dapat dibedakan menjadi dua tipe utama yaitu laboratorium berdasarkan simulator dan laboratorium yang berbasis pada peralatan hardware yang nyata. Tipe pertama didasarkan pada set model perangkat lunak yang merupakan objek

atau sistem dalam tingkat abstraksi tertentu. Satu-satunya masalah di sini adalah dengan keakuratan perilaku simulator. Sangat sering benda nyata berbeda dari model abstrak mereka. Hal ini karena model abstrak yang dikembangkan menjadi sederhana dan untuk membantu siswa untuk memahami dasar-dasar. Kebanyakan dari mereka tidak dapat mewakili semua fitur dari objek simulasi.

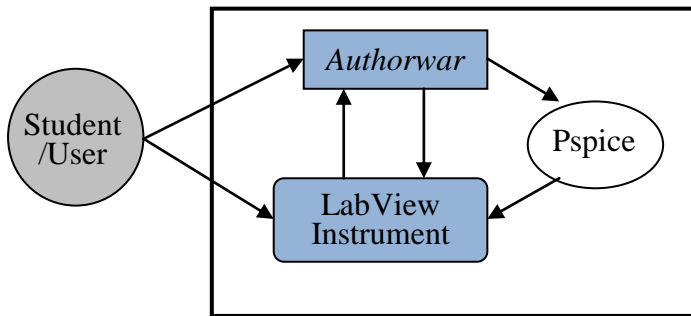
Menurut Manuel E. Macias jenis laboratorium virtual dibedakan menjadi empat sebagai berikut:

*The Virtual Laboratory consists of some tools that simulate the environment of a physical laboratory; 1) **Electronic Virtual Laboratory**; A virtual environment of laboratory to analyze and design electric, electronic and digital circuits. The electric and electronic parts, wire connections and measurement instruments are simulated by software in the computer; 2) **Virtual Instrumentation**; A set of virtual instruments to analyze the behavior of the physical circuits. The virtual instruments are created by software and operate in conjunction with Data Acquisition Boards. The DAQ Board converts the Physical variables to be measured into a digital format, which can be understood by the computer. The computer controls the DAQ Board operation, and acts as an instrument displaying data on the screen. Instruments such as Oscilloscopes, multimeters, function generators and spectrum analyzers can be implemented; 3) **Monitoring and Control Process**; Development of Man-Machine interfaces for Physical System modeling, monitoring and controlling. Control commands, control algorithms, and virtual instruments are created by software in combination with Multifunction Data Acquisition Boards and input/output computer ports; 4) **Learning Virtual Environments**; Creation of interactive Learning Virtual Environments as a mean for promoting the students' self initiative to knowledge, exploration and experimentation.*

Jadi yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pertama yakni model *Electronic Virtual Laboratory*, dimana proses pembuatan rangkaian elektronika digital dan penyambungan rangkaian serta analisis rangkaian dilakukan melalui simulasi komputer berbasis 3-Dimensi.

6.4 Sistem Arsitektur Laboratorium Virtual

Menurut Duarte (2001:3) untuk mengembangkan laboratorium virtual perlu dipersiapkan beberapa software yang mendukung multimedia pembelajaran.



Gambar 6.4
Sistem Arsitektur Laboratorium Virtual (Duarte, 2001:3)

Perangkat lunak *authorware* merupakan program *Authoring* yang memberikan keleluasaan kepada pengguna/siswa untuk menggerakkan objek, tipe dan jenis data yang dapat dilihat pada ruang kerja. Dengan demikian siswa dapat memilih komponen atau mengganti-ganti nilai atau memilih komponen dan memasukkan nilai komponen, menghubungkan komponen satu dengan yang lainnya.

Avradinis (1999) mengusulkan arsitektur pendekatan dalam pengembangan laboratorium virtual. Arsitektur sistem terdiri atas 3 modul: 1) inti dari aplikasi objek praktikum, yang mana memegang peranan terhadap lingkungan objek virtual yang akan menghantarkan pada praktikum; 2) Presentasi visual didesain dengan menggunakan software 3D. Semua komponen di visualisasikan dengan menggunakan data 3-dimensi; 3) Interface, dimana dilengkapi dengan sistem kontrol yang menginterpretasikan setiap gerakan.

6.5 Fitur Penting Laboratorium Virtual

Menurut analisa Zysman (1997:2-3) bahwa aktivitas yang biasa dilakukan oleh siswa selama melakukan kerja praktek dalam bidang elektronika, beberapa langkah yang perlu diperhatikan antara lain: 1) Pemahaman konsep praktikum dan melakukan penghitungan parameter dari rangkaian; 2) Pemilihan komponen; 3) Penempatan dan koneksi antar komponen yang dibutuhkan dalam rangkaian; 4) Analisis terhadap hasil praktikum. Meskipun pada tahap 1 hanya berupa kegiatan refleksi, namun pada tahap 2,3, dan 4 dapat direalisasikan secara virtual. Pada tahap ke-4 merupakan tahap yang paling penting untuk meningkatkan proses berfikir kritis siswa. Zysman (1997) mengusulkan beberapa skema rangkaian dan rangkaian virtual yang mewakili gambar nyata dari komponen. Pada aspek ini menempatkan siswa pada situasi yang sama dengan keadaan sebenarnya.

Selanjutnya menurut Zysman pendekatan dengan menggunakan laboratorium virtual ternyata memiliki kelebihan dibandingkan dengan teknik yang sudah ada. Hal ini karena aplikasi menyediakan 3 tingkat bantuan antara lain: 1) Pembuktian melalui proses praktikum; 2) Sebagai pengganti instruktur/guru di laboratorium ketika teori dibutuhkan untuk menjelaskan fenomena melalui sebuah simulasi (contoh: prinsip kerja semikonduktor dioda,

transistor, MOS, dll); 3) Penjelasan model dan algoritma yang digunakan untuk mengembangkan praktikum. Dalam hal ini membuat siswa tertarik untuk mengembangkan sendiri berdasarkan kemampuannya; 4) Komponen virtual membantu untuk meningkatkan pemahaman jika dibandingkan dengan latihan teori; 5) Memberikan fitur yang lebih terhadap parameter komponen seperti mengukur frekuensi, amplitudo, gelombang, dan suhu; 6) Aspek konseptual dapat ditunjukkan (seperti hukum kirchoff, norton, dan thevenin); 7) Beberapa proses praktikum dapat mengalami kendala tertentu sehingga tidak dapat dilakukan proses praktikum karena tidak bisa diamati, dapat merusak, serta komponen harus cocok dengan sempurna tidak seperti pada laboratorium virtual.

Laboratorium virtual dapat dibangun berdasarkan fitur yang diinginkan oleh pengembang untuk proses praktikum dilaboratorium. Fitur sangat penting untuk memberikan informasi kepada siswa pada saat melakukan praktikum dengan menggunakan laboratorium maya (*virtual*) mengenai kelengkapan fasilitas komponen praktek, komponen pendukung, tampilan, dan kemudahan navigasi/menjelajah menu laboratorium virtual.

6.6 Karakteristik Laboratorium Virtual

Menurut Padman (2002:111) menyebutkan beberapa karakteristik laboratorium virtual antara lain: a) *accessibility*, memberikan kemudahan kepada siswa untuk mengakses laboratorium virtual dengan situasi yang sama pada situasi nyata; b) *observability*, kebanyakan latihan laboratorium merupakan bentuk dari eksperimen dimana siswa ingin menelusuri fakta atau hasil eksperimen yang telah mereka lakukan. Laboratorium virtual tidak membatasi kemampuan siswa dalam mengobservasi suatu objek penelitian; c) *ability to simulate realistic scenario*, Kenyataan virtual sebuah laboratorium tidak membatasi kemampuan siswa dalam

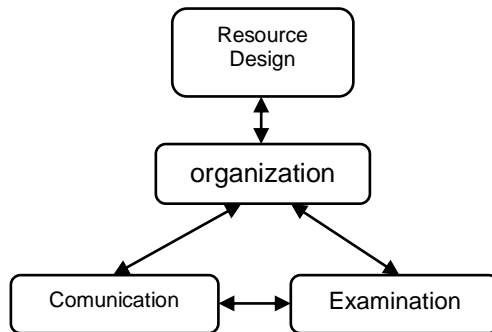
laboratorium untuk mensimulasikan hal yang bersifat realistik; d) *realistic*, Sebuah laboratorium virtual mempunyai kapasitas dalam mengembangkan peralatan; e) *Insulated*, aktivitas di lab seharusnya tidak terikat dengan tempat.

Fitur laboratorium maya juga didukung oleh karakteristik laboratorium itu sendiri untuk membedakan laboratorium konvensional dengan laboratorium maya (*virtual*) yang lebih dominan menunjukkan kelebihan dan performansi. Komponen yang menjadi pembeda terdiri dari kemampuan akses, kemampuan observasi, kemampuan simulasi, dan kemampuan menunjukkan realitas seperti pada kenyataan yang sebenarnya.

Menurut Zysman (1997) bahwa salah satu karakteristik laboratorium virtual adalah sulitnya untuk menciptakan lingkungan seperti: 1) Komputasi algoritma terkait dengan komponen model, atau antarmuka algoritma dengan simulator; 2) Pencarian Pemodelan yang baik untuk animasi.

6.7 Konstruksi Laboratorium Virtual

Menurut Otto (2005) menyatakan bahwa sebelum membangun sebuah laboratorium virtual perlu ditinjau empat hal antara lain: 1) desain sumber daya; 2) komunikasi; 3) evaluasi; dan 4) pengorganisasian. Blok diagram dapat diperlihatkan sebagai berikut



Gambar 6.5
Konstruksi laboratorium virtual (Otto, 2005)

Sumber Daya bertanggung jawab untuk pembuatan laboratorium virtual dan presentasi. Ini melibatkan beberapa domain pakar untuk mempersiapkan bahan dan beberapa peralatan yang dibutuhkan untuk presentasi atau distribusi. Laboratorium Virtual harus benar-benar otomatis dan memiliki interaktivitas sesuai dengan aturan prinsip desain. Bagian akhir biasanya terdiri dari tujuan, prasyarat, isi, referensi, kegiatan dan kuesioner. Namun yang mendasar adalah proses komunikasi. Yang terpenting ketiga adalah ujian, dan yang terakhir adalah pengorganisasian, yang merangkul keseluruhan bagian.

6.8 Laboratorium Virtual untuk Mendukung Kegiatan Pembelajaran Praktek

Lingkungan virtual bernama laboratorium virtual, bervariasi dari halaman web statis dengan video didactic dan teks, ke halaman yang dinamis dengan lingkungan canggih, authoring kolaboratif (Emigh & Herring, 2005), *video on demand*, pertemuan virtual, dan banyak fitur lainnya. Laboratorium virtual ini juga dapat memungkinkan akses jarak jauh terhadap instrumen pengukuran,

kamera video, mikrofon, sirkuit listrik dan mekanik, reaksi kimia, percobaan biologi, dan sebagainya.

Keragaman model dan struktur untuk laboratorium virtual adalah besar dan bervariasi sesuai dengan sifat proyek diselidiki, tujuan, dan teknologi yang terlibat. Motivasi untuk mengimplementasikan laboratorium virtual tidak terbatas pada: a) keterbatasan pada sumber daya dan ruang dalam laboratorium dunia nyata. Jenis keterbatasan dapat menyebabkan keterlambatan dalam kegiatan belajar siswa, yang mungkin menghadapi situasi di mana mereka harus bersaing atau menunggu ketersediaan sumber daya yang diberikan, selain fakta bahwa percobaan seseorang dapat terganggu sebelum menyimpulkan, karena kebutuhan sumber daya terbagi; b) kemungkinan berbagi peralatan yang mahal; c) stimulus untuk kolaborasi penelitian atau bekerja dalam kelompok independen jarak jauh; d) keberadaan lingkungan belajar di luar sekolah, yang memungkinkan siswa untuk berpartisipasi atau mengembangkan proyek mereka sendiri bersama-sama dengan siswa lain di waktu luang mereka; e) kemungkinan mengembangkan berbagai percobaan di lokasi dan waktu yang berbeda; f) pengawasan terpicil dan intervensi dalam eksperimen berbahaya, sehingga membantu untuk mencegah kecelakaan; g) akses dan kontrol jarak jauh peralatan; h) mampu menjelaskan hal yang abstrak dan kompleks; dan i) mampu membuktikan teori

Saat ini ada banyak contoh laboratorium virtual yang bervariasi, dari ilmu komputer dan beberapa bidang lainnya. Laboratorium virtual sebagai alat untuk mendukung belajar mengajar dari subyek, harus memberikan beberapa fitur kunci antara lain: a) memfasilitasi subjek pembelajaran dengan melakukan eksperimen jarak jauh dengan reaksi kimia, mekanisme biologis, simulasi fisik, atau mata pelajaran lainnya. Menciptakan komunitas virtual mengenai subyek utamanya, dengan demikian menghasilkan

konvergensi antara orang yang mempunyai minat yang sama terhadap lingkungan virtual yang sama; b) memberikan pedoman penggunaan, pengajaran, dan subjek belajar, bersama dengan alat untuk penilaian.

6.9 Laboratorium virtual untuk Memperkuat Keterampilan Kognitif

Pengembangan laboratorium virtual melibatkan model pengembangan desain instruksional (ID model). Pengembangan laboratorium virtual akan menggunakan beberapa teori konstruktif, kognitif dan kontekstual bagi siswa melalui domain kognitif. Pada Taksonomi Bloom digunakan untuk memperkuat keterampilan kognitif. Hal ini akan di gabung melalui pendekatan konvensional, melalui pendekatan teknologi informasi, dan melalui pendekatan latihan modul dan latihan pertanyaan. Laboratorium virtual untuk kegiatan pembelajaran akan mengikuti tujuan pembelajaran seperti pada kurikulum. Hal ini akan fokus pada: 1) Isi untuk mencapai tujuan; 2) Hasil yang akan dicapai dan diukur; 3) strategi transfer isi; 4) Kemampuan siswa untuk mengevaluasi hasil kerja; 5) Kemampuan siswa untuk melakukan rujukan dan menerapkan pengetahuan melalui laboratorium virtual

Efektivitas dari laboratorium virtual akan dipelajari setelah siswa menggunakan laboratorium itu sendiri. Aspek tersebut dapat diperlihatkan sebagai berikut: a) Kemampuan dalam mengakses berbagai bentuk pertanyaan sehubungan dengan topik; b) Kemampuan untuk mengembangkan topik dalam melaksanakan kerja praktek dalam pembelajaran keteknikan.

6.10 Kelebihan dan Kekurangan Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual yang bagus sekalipun tidak akan pernah lebih baik dari laboratorium nyata walaupun kecil dan

sederhana. Perbandingan antara teknologi berbasis virtual dan nyata akan saling melengkapi (Referowski, 2007).

Menurut Rebecca (2003:231) terdapat beberapa keuntungan menggunakan laboratorium virtual, yakni: 1) kegiatan melalui komputer akan menggantikan sebahagian atau keseluruhan perangkat laboratorium karena manfaat yang diperoleh dengan menggunakan komputer dalam pendidikan, 2) laboratorium virtual merupakan fenomena teknologi yang baru, 3) laboratorium virtual akan menghemat biaya, 4) melalui laboratorium virtual akan memperkuat konsep belajar siswa, 5) melalui laboratorium virtual dapat menjadikan pembelajaran lebih terarah dan mengembangkan pengaturan diri dalam belajar.

Craciun (2007: 32-34) juga memberikan penjelasan mengenai beberapa keuntungan dengan menggunakan laboratorium virtual, yakni: 1) sebagai sumber sharing peralatan yang nyata; 2) mudah di akses untuk pendidikan dan penelitian yang disediakan untuk siswa dan kursus pelatihan profesi; 3) merupakan standar penelusuran yang dapat dikembangkan oleh para praktisi yang akan melakukan eksperimen; 4) dapat meminimalkan waktu dalam proses praktikum.

Banyak manfaat yang diberikan oleh laboratorium virtual sebagai sarana simulasi seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Aspek aspek yang terlibat dalam pengembangan laboratorium virtual untuk mata pelajaran praktek di SMK dilakukan tanpa mengabaikan ketiga aspek yakni kognitif, afektif dan psikomotorik.

Menurut Rebecca (2003) selain kelebihan yang diberikan oleh laboratorium virtual juga terdapat kelemahan antara lain: 1) labotorium virtual akan membawa siswa keluar dari realitas peralatan konvensional, 2) tidak terjadi tatap langsung antara guru dan siswa. Karena sifatnya yang maya siswa tidak dapat menyentuh dan meraba dengan menggunakan perasaan dan emosi. Begitupula

tatap antara guru dan siswa hanya terjalin melalui dunia maya melalui sebuah kamera. Selanjutnya Tebbe (2006) memberikan solusi bahwa laboratorium virtual memberikan keuntungan dalam bentuk pedagogik, biaya, dan akses.

6.11 Apa itu Animasi

Animasi adalah gambar bergerak berbentuk dari sekumpulan objek (gambar) yang disusun secara beraturan mengikuti alur pergerakan yang telah ditentukan pada setiap pertambahan hitungan waktu yang terjadi. Gambar atau objek yang dimaksud dalam definisi di atas bisa berupa gambar manusia, hewan, maupun tulisan. Pada proses pembuatannya sang pembuat animasi atau yang lebih dikenal dengan animator harus menggunakan logika berfikir untuk menentukan alur gerak suatu objek dari keadaan awal hingga keadaan akhir objek tersebut. Perencanaan yang matang dalam perumusan alur gerak berdasarkan logika yang tepat akan menghasilkan animasi yang menarik untuk disaksikan. Apabila kita perhatikan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat dua hal penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan animasi, yaitu Objek/ gambar dan alur gerak.

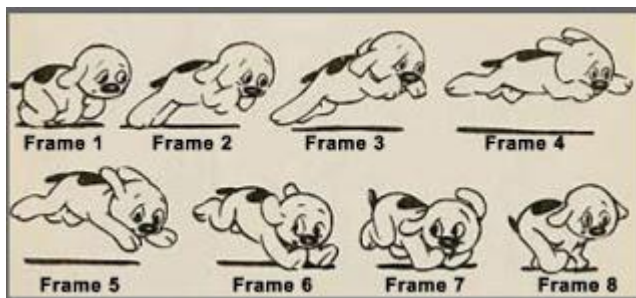
Animasi merupakan suatu teknik menampilkan gambar berurut sedemikian rupa sehingga penonton merasakan adanya ilusi gerakan (motion) pada gambar yang ditampilkan. Secara umum ilusi gerakan merupakan perubahan yang dideteksi secara visual oleh mata penonton sehingga tidak harus perubahan yang terjadi merupakan perubahan posisi sebagai makna dari istilah 'gerakan'. Perubahan seperti perubahan warna pun dapat dikatakan sebuah animasi.

Dalam bidang grafika pemodelan visual dapat dikategorikan sebagai dua kelompok yaitu pemodelan geometrik dan pemodelan penampilan (appearance). Pemodelan geometrik merupakan

representasi dari bentuk objek yang ingin ditampilkan sedangkan pemodelan penampilan membuat representasi sifat visual atau penampakan objek tersebut. Contoh sifat visual diantaranya warna dan tekstur. Berdasarkan definisi animasi di atas bahwa sebuah animasi disusun oleh himpunan gambar yang ditampilkan secara berurut maka animasi dapat dikatakan sebuah fungsi terhadap waktu. Gambar dapat didefinisikan sebagai koleksi deskripsi geometris dan visual ataupun dapat berupa citra. Pada gambar yang merupakan koleksi deskripsi, maka animasi didefinisikan sebagai fungsi yang memetakan waktu kepada perubahan parameter-parameter dari deskripsi. Pada gambar yang merupakan citra, animasi didefinisikan sebagai fungsi yang memetakan waktu kepada tiap elemen citra.

Animasi berdasarkan jenisnya terdiri dari 4 jenis animasi menurut Hofstetter (2001, p26) :

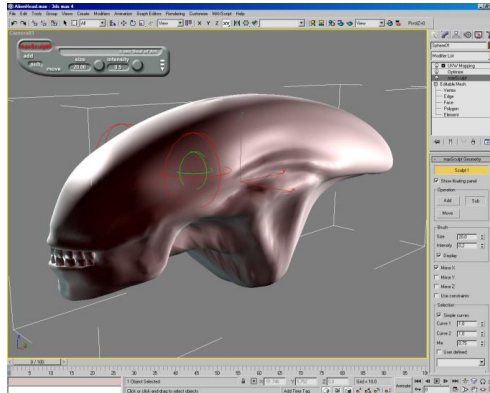
1. Frame Animation : Suatu animasi yang dibuat dengan mengubah objek pada setiap frame. Objek-objek tersebut nantinya akan tampak pada lokasi-lokasi yang berbeda pada layar.



Gambar 6.1 Animasi Frame by frame
(sumber: riaticahyanti.blogspot.com)

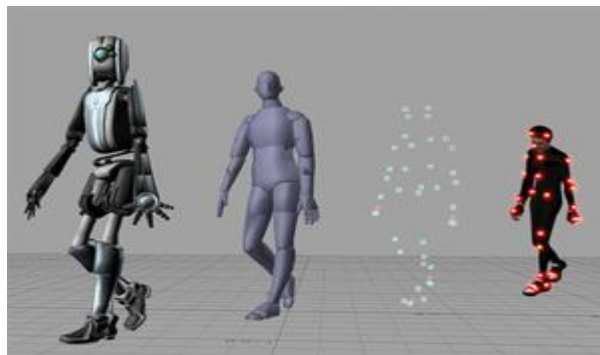
2. Vector Animation : Suatu animasi yang dibuat dengan mengubah bentuk suatu objek. animasi vektor menggunakan

gambar vektor dalam objek sprite-nya. Penggunaan vektor ini juga mengakibatkan ukuran file animasi vektor menjadi lebih kecil.



Gambar 6.2 Animasi Vektor

3. Computational Animation : Suatu animasi yang dibuat dengan memindahkan objek berdasarkan koordinat x dan y . Koordinat x untuk posisi horizontal dan posisi y untuk posisi vertical.



Gambar 6.3 Computational Animation

4. Morphing : Peralihan satu bentuk objek ke bentuk objek lainnya dengan memanipulasi lebih dari satu frame sehingga nantinya akan dihasilkan keseluruhan gerakan yang sangat lembut untuk menampilkan perubahan satu sampai perubahan bentuk lainnya.



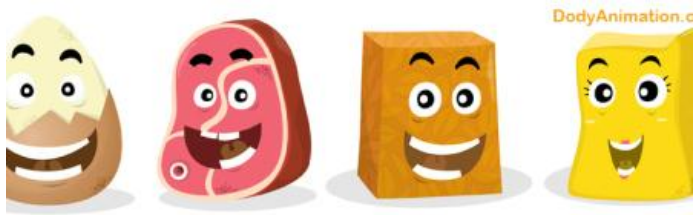
Gambar 6.4 Animasi Morph

6.12 Jenis Animasi

Dalam dunia animasi kita mengenal beberapa istilah yang bertujuan untuk membedakan jenis teknis pembuatan animasi. yaitu: 2D, 3D, dan Stop motion.

1. 2D animation

Animasi 2-D adalah jenis animasi yang memiliki sifat flat secara visual. Bila dilihat dari teknis pembuatannya terdapat dua cara, yaitu **manual** dan **komputer**. teknik animasi manual atau yang biasa disebut dengan *cell animation* adalah teknik animasi yang paling lama usianya. Teknik animasi ini memungkinkan animator untuk membuat gambar pada lembaran *celuloid* (lembar trasparan) yang berlapis-lapis. karena kemajuan teknologi sekarang animator tidak lagi membuat animasi tradisional ini dengan lembaran *celuloid*, tapi bisa dengan menggunakan kertas biasa yang nanti akan di pindai (*scan*) lalu di warna dengan menggunakan komputer.



we are : happy food

Gambar 6.5 Animasi 2-D

Teknik animasi 2D komputer adalah teknis animasi yang dibuat dengan menggunakan bantuan komputer (*software*) dan tetap mengandalkan kemampuan menggambar lembar demi lembar. Sehingga yang membedakan antara traditional animation dengan 2D CGI (*Computer Generated Imagery*) adalah medianya. Contoh filmnya seperti: Tom and jerry, atau mickey mouse, donald duck, crayon sinchan, naruto, dll. semua itu dibuat dengan menggunakan teknik manual/tradisional.

2. 3D animation.

Disebut tiga dimensi karena jenis ini memiliki sifat kedalaman/ruang pada objeknya. Secara sepintas kita akan mudah mengenali film animasi dengan jenis tiga dimensi ini. karena bentuknya yang halus, pencahayaan yang lebih rill dan kesan ruang yang lebih terasa. Semua itu bisa dilakukan karena dibantu dengan teknologi komputer masa kini yang sudah canggih. dalam jenis animasi ini objek yang akan dianimasikan bisa dilihat dari semua sudut/sisinya. seperti halnya boneka sungguhan namun objek dibuat secara digital dengan menggunakan software khusus.



Gambar 6.6 Animasi 3-Dimensi

Film jenis ini diantaranya adalah: finding nemo, Upin-ipun, toy story, shrek, trasformer, dll

3. Stop motion animation.

Stop motion animation adalah teknik animasi yang menggabungkan teknologi fotografi dengan animasi. media yang digunakan bisa bermacam-macam. misalnya boneka, kertas, gambar dikertas, gambar di papan tulis, lilin/malam, dll. semua objek itu bisa dijadikan sebagai objek animasi yang nantinya akan di foto tiap gerakannya.



Gambar 6.7 Animasi dengan Stop Motion

Melalui teknik ini kita bisa saja membuat animasi tanpa harus memiliki kemampuan menggambar. Hal ini dapat kita lakukan dengan cara menyiapkan boneka atau robot-robotan yang kemudian digerakkan sedikit-demi sedikit sambil difoto pergerakan. Dan tentunya dibutuhkan ketelatenan dan kesabaran tingkat tinggi, seperti halnya jenis animasi lainnya. Contoh filmnya: shaun the sheep, nightmare before christmas, ice age, dll.

6.3 Perangkat Lunak Pembuatan Animasi

Banyak orang yang tadinya hanya sekedar hobi sekarang mulai mendalaminya. Sekolah animasi juga banyak bermunculan dan berlomba menjadi yang terbaik. Selain karena filmnya memang digandrungi sejak dulu kala dan menarik minat orang, pekerjaannya pun yang notabene sebagai animator juga sedang dilirik. Seperti halnya Illustrator yang akrab dengan design mendesain, banyak pula software-software yang akrab dengan animasi 3D. Mau tau apa aja software animasi 3D yang banyak digunakan animator? Berikut diberikan contoh mengenai software baik 2D maupun 3D.

Software Animasi 2D :

- Corel RAVE
- Moho
- CreaToon
- ToonBoom
- Autodesk Animation
- Adobe Flash
- Adobe Photoshop
- Adobe After Effect
- CoRETAS
- ~ Synfig Studio

Software Animasi 3D :

- 3D Studio Max
- Maya
- LightWave
- Softimage
- Cinema 4D
- TrueSpace
- Animation Master
- Amapi
- Strata 3
- Rhino
- Houdini
- Infini-D
- Carrara
- Canoma
- Wings 3D
- Motion Builder
- Poser
- TDI (Thomson Digital Image)

6.4 Animasi 2-D dengan Macromedia Flash

Macromedia merupakan salah satu perusahaan besar di dunia yang menghasilkan aplikasi-aplikasi hebat untuk dunia multimedia. Salah satunya yang banyak dipakai oleh para Multimedia Designer dan Multimedia Developer untuk merancang suatu interface yang indah dan interaktif adalah Macromedia Flash, yang merupakan suatu software yang sekarang menjadi salah satu standar untuk industri multimedia dan telah memperoleh jumlah pengguna yang cukup besar. Keunikan dan kelebihan Macromedia Flash ini adalah mampu membuat animasi vektor dan interaktivitas yang sangat menarik bagi user.

Adobe Flash (dahulu bernama Macromedia Flash) adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan Adobe Systems. Adobe Flash digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai file extension .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasang Adobe Flash Player. Flash menggunakan bahasa pemrograman bernama ActionScript yang muncul pertama kalinya pada Flash 5.

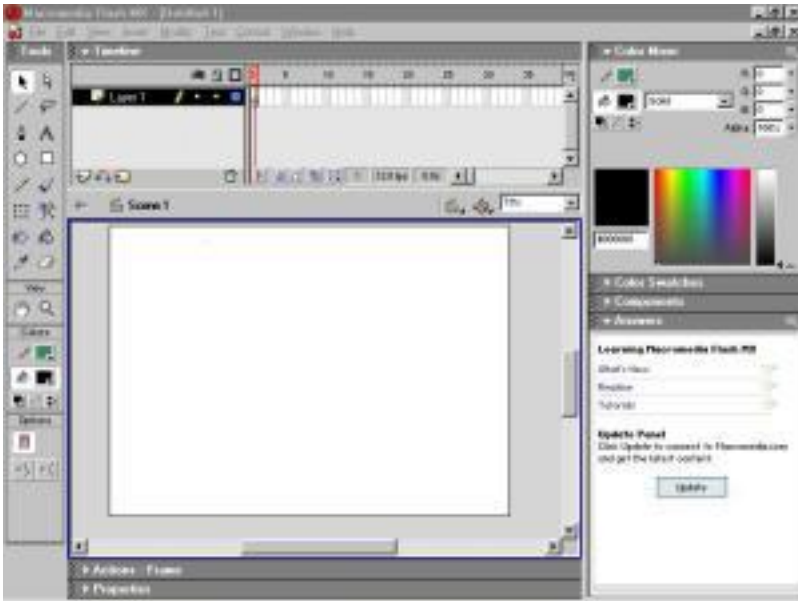
Dari sejarahnya yang panjang hingga versi saat ini, yakni versi CS3 atau yang lebih dikenal dengan Adobe Flash CS3. Peminat Flash semakin banyak, hal ini terbukti dengan munculnya berbagai komunitas Flash di Internet yang bertujuan untuk membahas dan berbagi pengetahuan tentang aplikasi Flash.

Macromedia berhasil menciptakan sebuah alat Bantu yang berguna bagi para pembuat web. Dimulai pada tahun 1996, beberapa program pembantu mulai tersedia dalam membantu untuk pembuatan gambar animasi dalam bentuk GIF yang digunakan oleh para pembuat Web. Saat ini pembuatan situs Web biasa menggunakan program aplikasi Macromedia Flash. Flash mampu membuat sebuah penyajian hasil produksi kepada para konsumen yang disertakan kedalam sebuah CD-ROM. Ketika Macromedia Flash memberikan kemajuan dan selalu tumbuh dengan pengaktualisasian softwarena, maka didapatlah versi terakhir yang lebih revolusioner, Macromedia Flash 8.

Macromedia Flash 8 kini mampu berkomunikasi dengan script-script server dalam program, menggunakan standar variable URL atau struktur XML. Suara yang dihasilkan dapat diekspor menjadi MP3 dengan kualitas yang tinggi Walaupun sangat interaktif namun hasil yang didapatkan tetap sebuah file yang ukurannya sangat kecil, cocok untuk file-file Web.

Fungsi-Fungsi Penjelasan Tollbarnya

- Tool bar adalah bagian yang di gunakan untuk membuat objek baik berupa gambar, garis, atau text. Bgian Toolbar akan di bahas lebih lanjut
- Stage adalah bagian yang di gunakan untuk menempatkan objek tampilan yang kita buat
- Timeline adalah bagian untuk membuat animasi di mana berisi frame, layer dan Scane



Gambar – Tampilan Flash MX

Objek Pada Flash

Pada waktu anda membuat suatu movie flash anda menggunakan objek baik berupa gambar, garis atau text yang anda tempatkan pada bagian stage

Library

Di gunakan untuk menyimpan symbol yang di gunakan untuk mpembuatan movie. Symbol ini merupakan objek baik yang menggunakan objek gambar (vector atau bitmap), tombol ,suara dan movie. Penggunaan objek yang berulang ulang akan memperbesar ukuran file Symbol yang di gunakan berulang ulang tidak akan memperbesar ukuran file. Setiap salinan symbol di pakai pada stage di namakan Instance. Untuk menampilkan kotak library arahkan mouse pada menu Window > Library atau tekan Tombol F11 Pada Keyboard



Gambar - Library

TimeLine

Merupakan Komponen Penting dalam pembuatan suatu animasi. Time lline terbagi menjadi tiga bagian yaitu Scane, Layer dan dan

Frame

Seperti anda membuka sebuah buku maka time line merupakan daftar yang interaktif. Scane seperti sebuah bab pada buku itu. Dan frame merupakan seperti sebuah ahalaman. Dan layer merupakan kesatuan dari halaman suatu frame. Maka animasi merupakan suatu pergerakan mengikuti daftar isi berisi halaman-halaman terurut dengan tidak memperlihatkan halaman-halaman di baliknya dengan tangan.



Gambar – Timeline

Stage

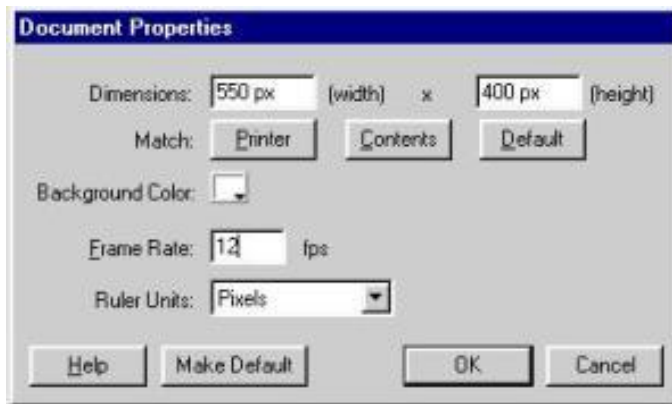
Stage merupakan tempat untuk elemen-elemen grafik yang membuat suatu movie. Stage sering di sebut kanvas di gunakan sebagai objek pembuatan animasi. Segala Pemikiran tentang pembentukan animasi maupun gambar di buat pada bidang ini.

Anda dapat merubah ukuran stage ini sesuai kebutuhan

Langkah mengubah ukuran stage dan latar be;lakang warna stage:

1. Arahkan mouse pada menu Modify> Document atau anda bias gunakan tombol CTRL+J pada keyboard
2. Setelah muncul sebuah kotak menu berisi document properties ubahlah apa yang anda kehendaki baik Width

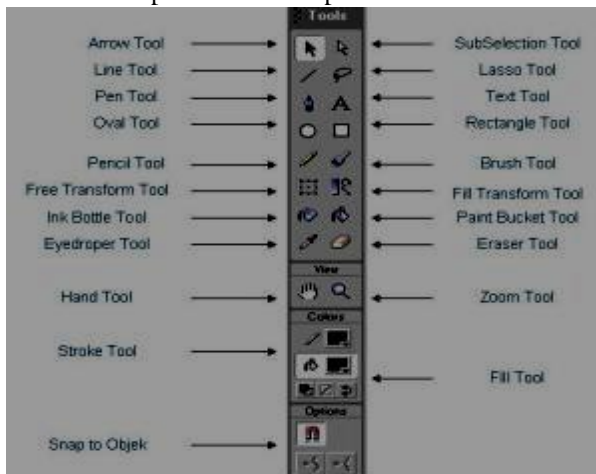
(lebar), Height (tinggi), Background Color (latar Belakang Warna Stage) ataupun Frame Rate (kecepatan Frame)



Gambar – Kotak dialog Document Properties

Toolbar

Tolbar dapat di gunakan untuk memuat Objek baik berupa garis, gambar berupa lingkaran, persegi maupun bentuk lain. Dengan penambahan pada kolom option maka akan ada pilihan



Gambar – Kotak Toolbar

Arrow Tool

Tool ini digunakan untuk memilih suatu objek atau untuk memindahkannya.

Subselection Tool

Tool ini digunakan untuk merubah suatu objek dengan edit points.

Line Tool

Tool ini digunakan untuk membuat suatu garis di stage.

Lasso Tool

Tool ini digunakan untuk memilih daerah di objek yang akan diedit.

Pen Tool

Tool yang digunakan untuk menggambar dan merubah bentuk suatu objek dengan menggunakan edit points (lebih teliti & akurat).

Text Tool

Tool ini digunakan untuk menuliskan kalimat atau kata-kata.

Oval Tool

Tool yang digunakan untuk menggambar sebuah lingkaran.

Rectangle Tool

Tool yang digunakan untuk menggambar sebuah segiempat.

Pencil Tool

Tool ini digunakan untuk menggambar sebuah objek sesuai dengan yang Anda sukai. Tetapi setiap bentuk yang Anda buat akan diformat oleh Flash MX menjadi bentuk sempurna.

Brush Tool

Tool ini sering digunakan untuk memberi warna pada objek bebas.

Free Transform Tool

Tool ini digunakan untuk memutar (rotate) objek yang Anda buat atau mengubah bentuk objek menjadi bentuk lain.

Fill Transform Tool

Tools ini digunakan untuk memutar suatu objek yang diimport dari luar lingkungan Flash MX, serta untuk mengatur efek warna.

Ink Bottle Tool

Tool ini digunakan untuk mengisi warna pada objek yang bordernya telah hilang (tidak ada).

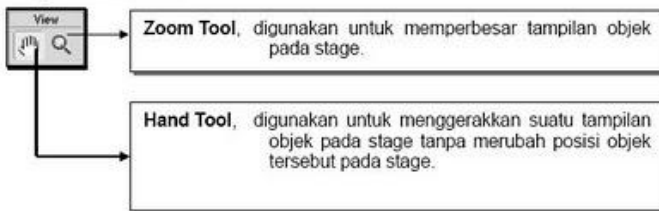
Paint Bucket Tool

Tool ini digunakan untuk mengisi warna pada objek yang dipilih.

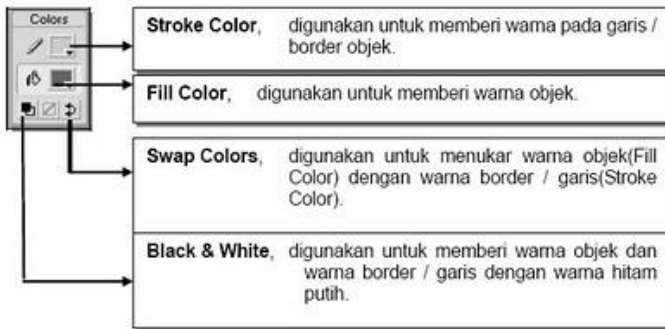
Eraser Tool

Tool ini digunakan untuk menghapus objek yang Anda bentuk.

Description of View Box:



Description of Colors Box:



Arrow, Arrow digunakan untuk memilih keseluruhan objek dengan mengklik atau menyeret untuk menandai objek dalam suatu bagian.

Subselection, digunakan untuk mengatur node dalam membentuk bentuk bebas dari sebuah objek.

Line, Untuk membuat obyek sebuah garis lurus.

Lasso, digunakan untuk menseleksi bebas sebuah obyek atau bagiannya.

Pen, untuk menarik garis lurus, membuat lengkungan dengan node dan membuat obek dengan presisi.

Text, membuat obyek text (tertulis) dengan huruf, terdiri dari tiga macam, yakni; Static text, dinamic text, dan input text.

Oval, Membuat objek oval (elips) atau lingkaran di dalam animasi.

Rectangle, membuat objek dalam bentuk segi empat (bujur sangkar atau persegi panjang).

Free Transform, mengubah bentuk objek grafis atau teks, membuat jadi panjang, lebar atau di putar.

Fill Transform, digunakan untuk membentuk arah gradien (komposisi warna) sebuah objek atau gambar bitmap.

Ink Bottle, digunakan untuk memberi warna pada garis tepi sebuah objek.

Paint Bucket, digunakan untuk memberi warna pada bagian utama (tengah) sebuah objek grafis.

Eyedropper, digunakan untuk mengcopy warna yang sama dari sebuah objek untuk digunakan pada objek lain.

Eraser, Penghapus, untuk menghapus seluruh objek atau sebagian dari objek.

Hand, digunakan untuk memindahkan stage dalam animasi ketika diperbesar atau diperkecil

Zoom, digunakan untuk memperbesar/ memperkecil stage sehingga memudahkan pengeditan.

Stroke Color, digunakan untuk memberi warna garis pembatas sebuah objek.

Fill Color, digunakan untuk memberi warna bagian utama objek.

Tool Modifiers, bagian dari toolbar yang bisa digunakan untuk mensetting sebuah tool.

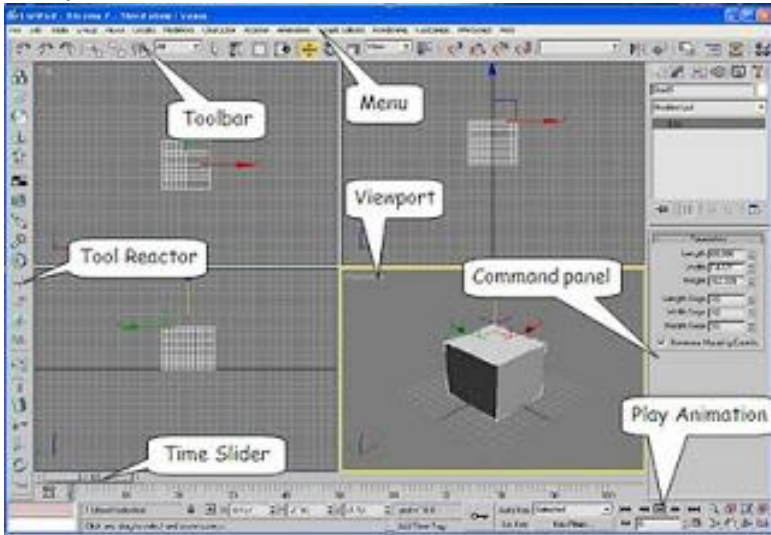
6.5. Animasi 3-D dengan 3Ds-Max

3D Studio Max atau biasa dikenal dengan 3D Max adalah suatu software (Perangkat lunak) untuk membuat sebuah grafik vektor 3 dimensi dan animasi. ditulis oleh Autodesk Media & Entertainment, dulunya dikenal sebagai Discreet and Kinetix. 3D Studio Max dikembangkan dari pendahulunya yaitu 3D Studio for DOS, tetapi untuk platform Win32.

Kinetix kemudian bergabung dengan akuisisi terakhir Autodesk, Discreet Logic. Yang sampai saat penulis membuat artikel ini yang terbaru adalah 3D Studio Max versi 9. Para desain grafis banyak menggunakan software ini digunakan untuk membuat sebuah film animasi, arsitektur rumah, ataupun membuat logo suatu perusahaan.

Kemajuan dunia grafik khususnya animasi 3d telah berkembang dengan sangat pesat. Telah banyak kemudahan-kemudahan dan feature-feature baru yang dikeluarkan oleh pihak vendor dalam upaya untuk semakin memikat konsumen/user dengan produk mereka. Ini tentunya menjadi nilai tambah bagi para konsumen dalam mengeksplorasi ide kreatifitas dalam berkarya. Hal ini tentunya harus menjadi motivasi bagi siswa selaku insan yang bergelut dalam bidang multimedia untuk lebih serius dan tekun dalam mempelajari penggunaan software animasi 3d multimedia ini. Buku panduan ini disusun dari berbagai macam sumber untuk mempermudah siswa dalam mempelajari dan mengaplikasikan kosep animasi dan pemodelan 3D dengan menggunakan Software 3ds max. Bahasan dalam buku panduan ini mencakup dasar-dasar modeling dan animasi 3 dimensi yang sederhana sebagai dasar bagi siswa untuk dapat melatih diri dalam mengeksplorasi ide dan kreatifitas mereka

Area kerja 3ds max



1. **Menu**, berisi berbagai macam perintah dan fasilitas untuk memodifikasi model atau animasi yang kita buat. Prinsipnya hampir sama dengan menu-menu yang ada pada software pada umumnya.
2. **Tool Reactor**, berisi tool-tool yang dapat digunakan untuk memasukan objek menjadi koleksi reactor. Atau dengan cara lain juga kita dapat lakukan dengan menekan **Create > Helpers > reactor**
3. **Command Panel**, berisi perintah- perintah atau parameter-parameter yang berkaitan dengan objek yang kita buat. Misalnya untuk menentukan banyaknya segmen yang ada dalam suatu objek, density, massa, efek gravitasi, dan banyak lagi yang lainnya. Dalam buku panduan ini, untuk memodifikasi atau menampilkan Command Panel yang berada di bawah biasa disebut

rollout. Jadi nanti kita tidak lagi bingung dengan istilah rollout.

4. **Viewport**, merupakan area atau layar tempat kita mengerjakan animasi. Terdapat enam sudut pandang dalam animasi tiga dimensi, yaitu atas, bawah, kiri, kanan, depan dan belakang. Berdasarkan sudut pandang tersebut, dalam 3ds max terdapat 8 sudut pandang viewport, yaitu top, bottom, left, right, front, back, perspective dan user. Viewport yang aktif ditunjukkan dengan warna kuning di pinggir viewport tersebut. Berikut adalah gambar tampilan viewport dalam 3ds max.
5. **Main toolbar**, dalam 3ds max terdapat tool yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan dalam memanipulasi objek yang kita buat. Terdapat beberapa main toolbar standar seperti tampak pada gambar di bawah ini :



- a. **Undo** berfungsi sebagai history palette atau untuk kembali ke perintah sebelumnya.
- b. **Redo** merupakan kebalikan dari undo
- c. **Select and link** berfungsi untuk menghubungkan satu objek dengan objek yang lain sehingga ada suatu ikatan antara objek tersebut.
- d. **Unlink selection** merupakan kebalikan dari link yaitu untuk memutuskan ikatan atau hubungan tersebut.

- e. **Bind to space warp** merupakan fasilitas yang digunakan untuk menghubungkan suatu objek dengan efek tertentu, misalnya kita akan menghubungkan objek pale dengan efek air (Water).
- f. **Selection filter** merupakan fasilitas yang dapat digunakan untuk menyaring objek apa yang akan dipilih.
- g. **Select object** digunakan untuk memilih atau menyeleksi objek.
- h. **Select by name** digunakan untuk memilih objek berdasarkan nama object tersebut.
- i. **Select and move** digunakan untuk memilih dan memindahkan posisi objek.
- j. **Select and rotate** digunakan untuk memilih dan memutar objek yang kita pilih tersebut.
- k. **Select and scale** digunakan untuk memilih dan mengubah ukuran objek
- l. **Use center flyout** digunakan untuk menentukan coordinate system yang akan mempengaruhi proses transformasi.
- m. **Mirror** digunakan untuk menggandakan atau mencerminkan objek
- n. **Layer manager** digunakan untuk mengatur layer
- o. **Curve editor** digunakan untuk mengatur kurva dari objek yang kita buat
- p. **Material editor** merupakan fasilitas untuk memberi material atau tekstur pada objek yang kita buat
- q. **Render scene dialog** digunakan untuk merender animasi atau model pada scene terpilih.
- r. **Time Slider dan tool-tool untuk navigasi**
Selain terdapat main tool yang dapat membantu kerja kita dalam viewport terdapat juga beberapa bagian lain yang terdapat dalam scene 3ds max yang perlu kita ketahui, yaitu :
- s. **Time Slider**

Prinsipnya sama dengan Timeline yang berada pada software pembuat animasi yang lain, yaitu untuk mengatur posisi objek dalam selang waktu tertentu yang ditunjukkan oleh keyframe. Bisa juga kita fahami fungsinya untuk melakukan perubahan animasi pada suatu objek.

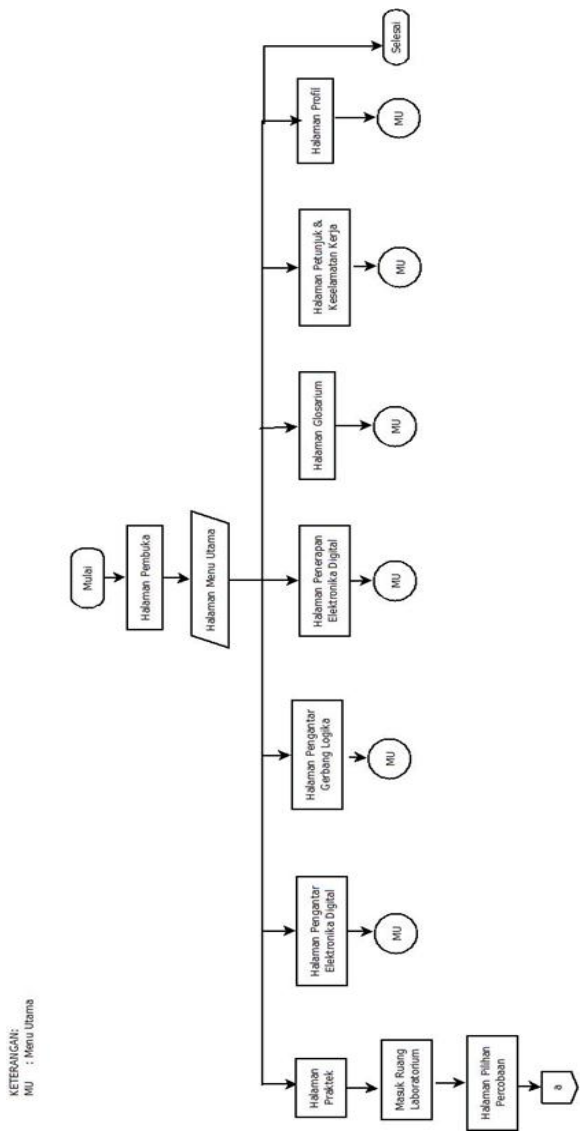
Telah kita bahas pada BAB V mengenai laboratorium elektronika digital. Sebelum membuat/mendesain laboratorium virtual maka langkah langkah yang harus dilakukan adalah:

1. Membuat flowchart
2. Membuat story board
3. Mendesain Tampilan

7.1 Membuat *Flowchart*

Flowchart dibutuhkan sebagai bahan analisis untuk perancangan suatu sistem. Jika pembuatan flowchart salah atau kurang benar maka akan berakibat tidak sempurnanya sistem atau program yang dibuat. Berikut adalah informasi mengenai cara membuat flowchart dengan baik dan benar.

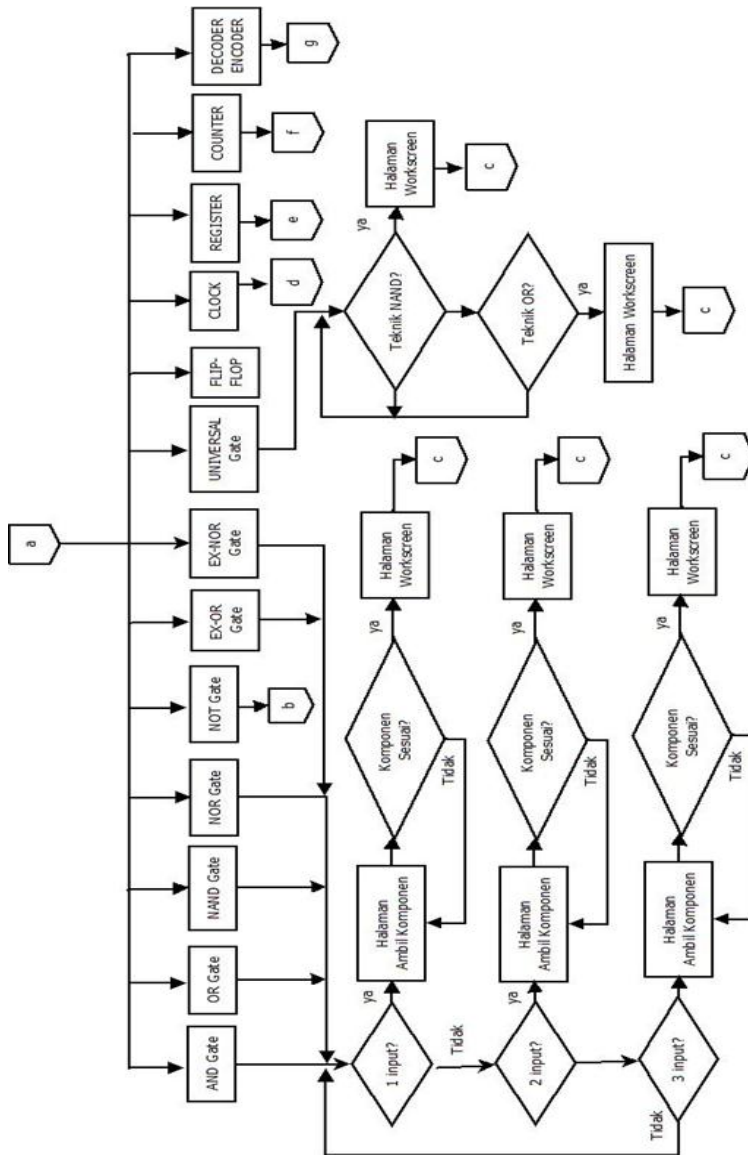
Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.



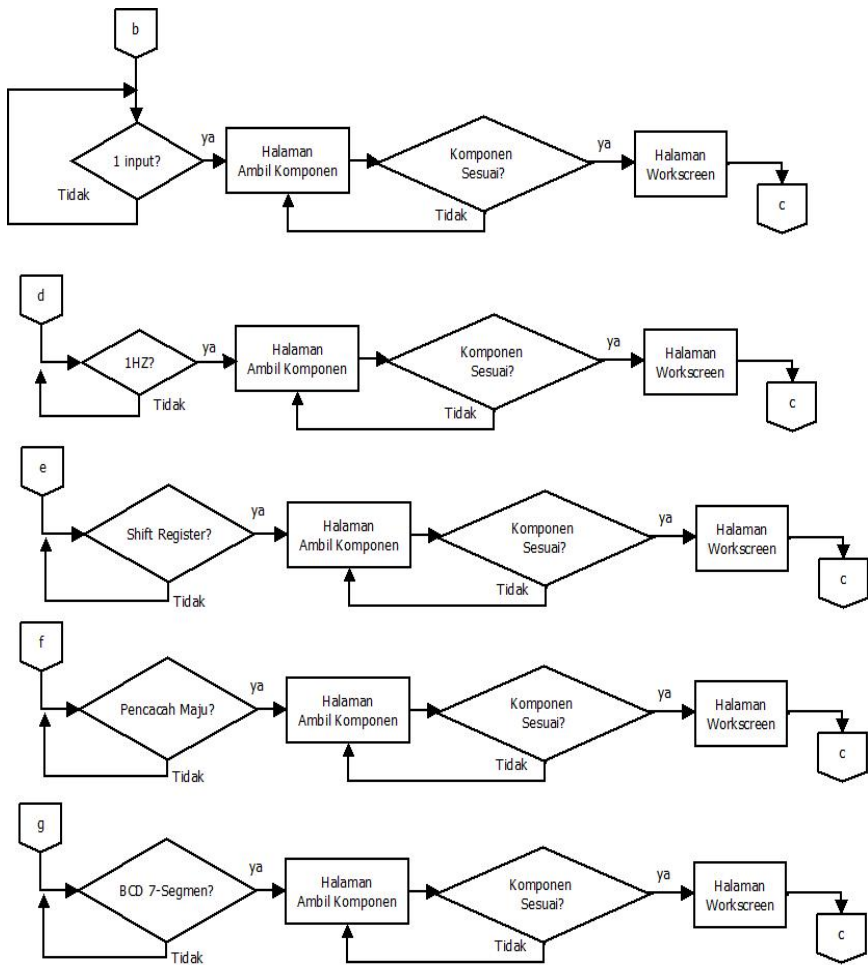
Gambar 6.1 *Flowchart* Halaman Utama Laboratorium Virtual

Pada Gambar 6.1 menunjukkan halaman utama laboratorium virtual yang terdiri atas Halaman Pembuka dan halaman menu utama. Halaman menu utama terdiri atas beberapa menu antara lain Halaman praktek, halaman pengantar elektronika digital, halaman penerapan elektronika digital, halaman glosarium, halaman petunjuk dan keselamatan kerja, dan halaman profil. Selanjutnya halaman praktek terdiri atas menu masuk ruang laboratorium, dan halaman pilihan percobaan.

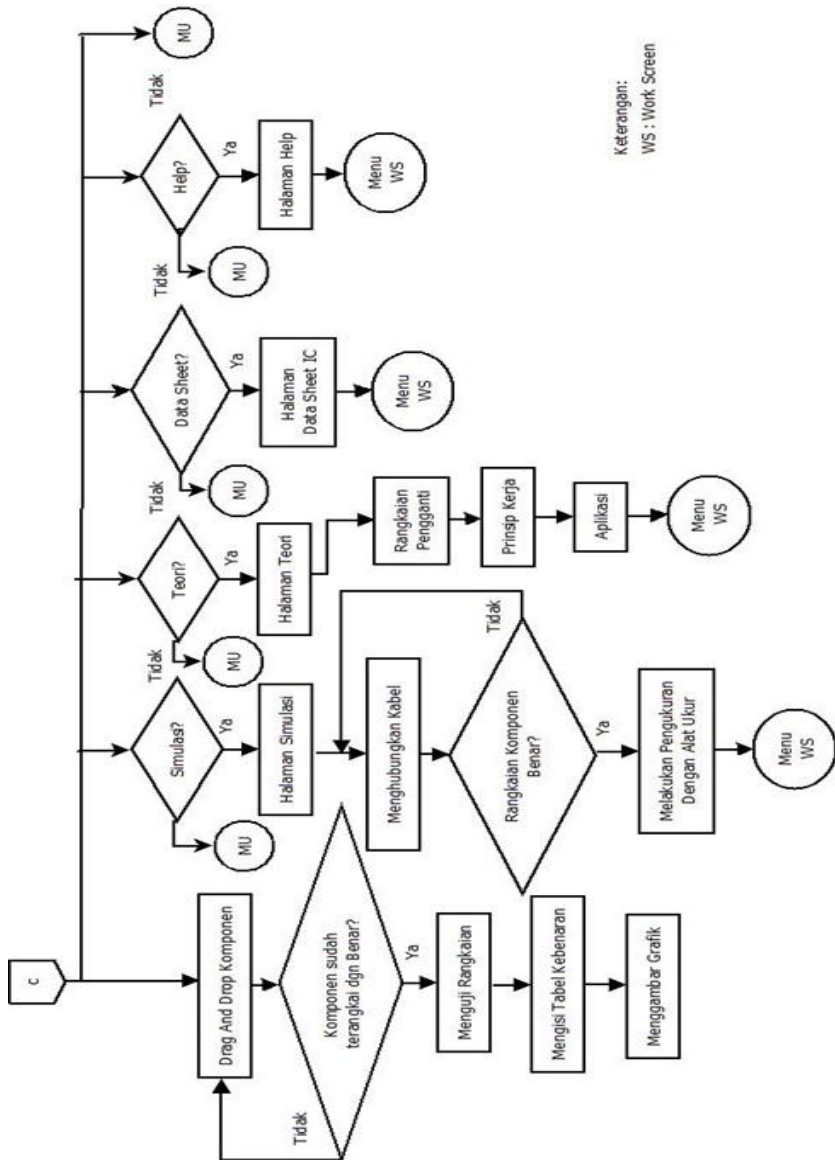
Selanjutnya halaman praktek terdiri atas menu And Gate, Or Gate, Nand Gate, Nor Gate, Not Gate, Ex-Or Gate, Ex-Nor Gate, Universal Gate, Flip-flop, Clock, Register, Counter, dan Decoder Encoder. Setelah dipilih salah satu topik praktikum, maka anda akan memasuki sesi pengambilan alat dan bahan seperti layaknya pada laboratorium riil. Jika dalam laboraorium riil anda mengambil alat dan bahan dan melakukan bon, dilaboratorium virtual juga dibuat seperti layaknya laboratorium riil. Anda mengambil komponen yang telah ditentukan kemudian menyimpannya kedalam sebuah wadah. Setelah semua komponen diambil dan tidak ada komponen yang keliru maka dapat melanjutkan ke langkah berikutnya, namun jika komponen yang diambil tidak sesuai maka akan ada peringatan bahwa “anda belum mengambil komponen yang sesuai.....”. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 6.2 dan 6.3.



Gambar 6.2 Flowchart Program Laboratorium Virtual (Lanjutan)



Gambar 6.3 Flowchart Program Laboratorium Virtual (Lanjutan)

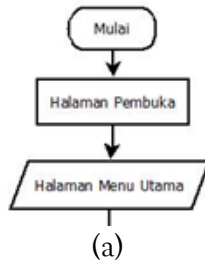


Gambar 6.4 Flowcahrt Halaman Praktek

Pada Gambar 6.4 merupakan flowchart halaman praktek. Pada halaman ini pengguna/user akan diberi keleluasaan dalam melakukan proses praktikum.

7.1 Membuat *Storyboard*

Storyboard visualisasi ide dari aplikasi yang akan dibangun, sehingga dapat memberikan gambaran dari aplikasi yang akan dihasilkan. *Storyboard* dapat dikatakan juga visual script yang akan dijadikan outline dari sebuah proyek, ditampilkan shot by shot yang biasa disebut dengan istilah *scene*. Berikut ini diberikan storyboard pada halaman awal



Menu : Pembuka	No. Halaman : 1
Sub-menu :	No. Frame : 1
<p>Animasi Foto berputar vertikal topik praktikum Elektronika Digital</p> <p style="text-align: center;">Teks: Laboratorium Virtual</p>	<p>Tombol 1 : Tombol Masuk</p>
<p><u>Keterangan Tampilan:</u> Tampilan halaman ini merupakan halaman awal atau halaman pembuka</p>	<p><u>Keterangan:</u> Gambar : Latar bergambar alam dengan setengah padang rumput dan setengah langit. Animasi : 1) Animasi foto-foto topik praktikum berputar bergantian dari atas ke kanan bawah kemudian ke kiri memutar kembali ke atas Audio : warna : Pintu berwarna abu-abu (warna besi), hidrolik berwarna merah Narasi : - Teks : Laboratorium Virtual dengan efek emboss 3-dimensi Video : - Interaksi : -</p>

(b)

Gambar 6.7. Storyboard. a) Panduan membuat storyboard melalui flowchart, b) Tampilan storyboard halaman Awal

Setelah membuat flowchart dan story board, maka langkah selanjutnya adalah dengan mendesain tampilan dengan menggunakan software Macromedia Flash Profesional 8. Pemilihan perangkat lunak ini dengan alasan sangat familiar digunakan dan kaya akan fitur fitur animasi.

7.3 Mendesain Tampilan

Semua tampilan yang akan didesain pada tahap ini semua mengacu dari flowchart dan storyboard. Baik dari segi prosesnya, alur ceritanya, pewarnaan hingga metode simulasi yang digunakan semuanya mengacu pada storyboard.

7.3.1 Halaman Menu Awal



Gambar 6. 8. Halaman Awal

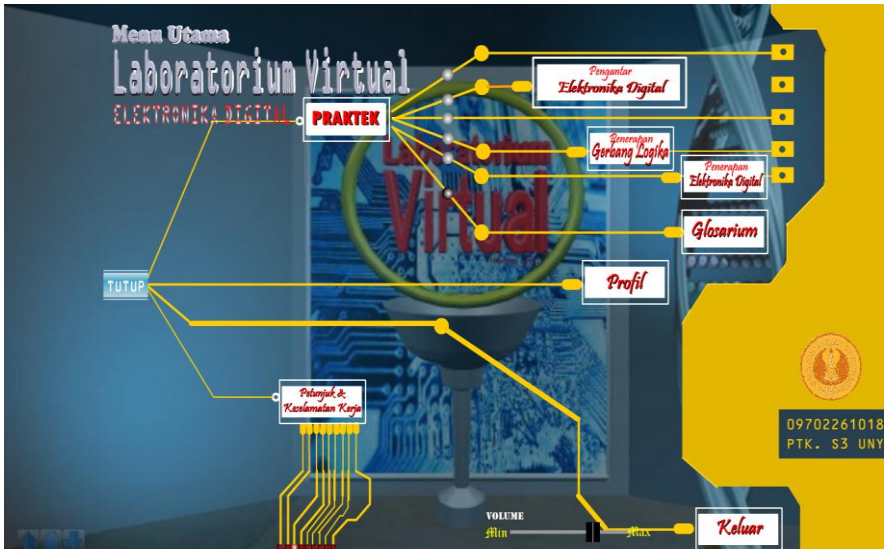
Dalam mendesain halaman awal tidak terlalu banyak Animasi yang digunakan, berikut ini penjelasan penggunaan animasinya. Untuk proses animasinya dapat juga dilihat pada CD



Menu : Pembuka Sub-menu :	No. Halaman : 1 No. Frame : 1
<p>Animasi Foto berputar vertikal topik praktikum Elektronika Digital</p>	<p>Tombol 1 : Tombol Masuk</p>
<p>Teks: Laboratorium Virtual</p>	<p>Keterangan: Gambar : Latar bergambar alam dengan setengah padang rumput dan setengah langit</p> <p>Animasi : 1) Animasi foto-foto topik praktikum berputar bergantian dari atas ke kanan bawah kemudian ke kiri memutar kembali ke atas</p>
<p>Keterangan Tampilan: Tampilan halaman ini merupakan halaman awal atau halaman pembuka</p>	<p>Audio : warna : Pintu berwarna abu-abu (warna besi), hidrolik berwarna merah</p> <p>Narasi : -</p> <p>Teks : Laboratorium Virtual dengan efek emboss 3-dimensi</p> <p>Video : -</p> <p>Interaksi : -</p>

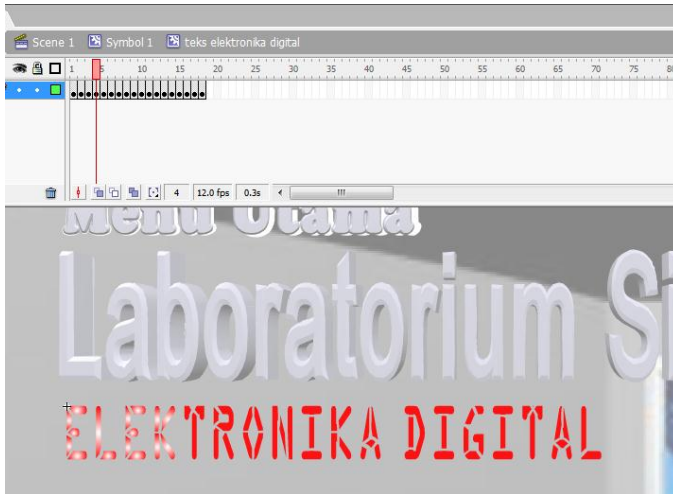
Gambar 6.9. Menyesuaikan Tampilan dengan storyboard

Tahap selanjutnya adalah membuat Halaman **menu utama** sebagai berikut



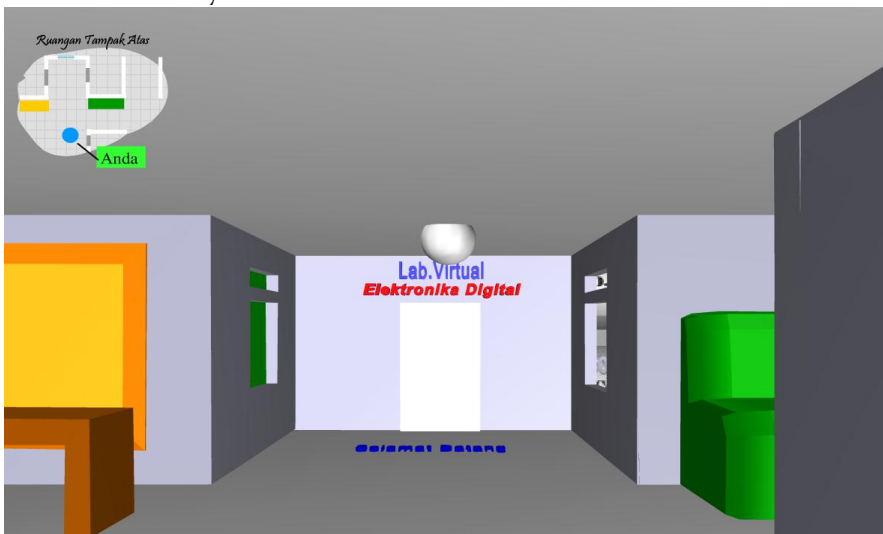
Gambar 6.10. Halaman **menu utama**

Pada Gambar 6.10 animasi yang digunakan hanya pada tulisan elektronika digital yang menyala seperti Running LED, cara pembuatannya dapat dilihat sebagai berikut



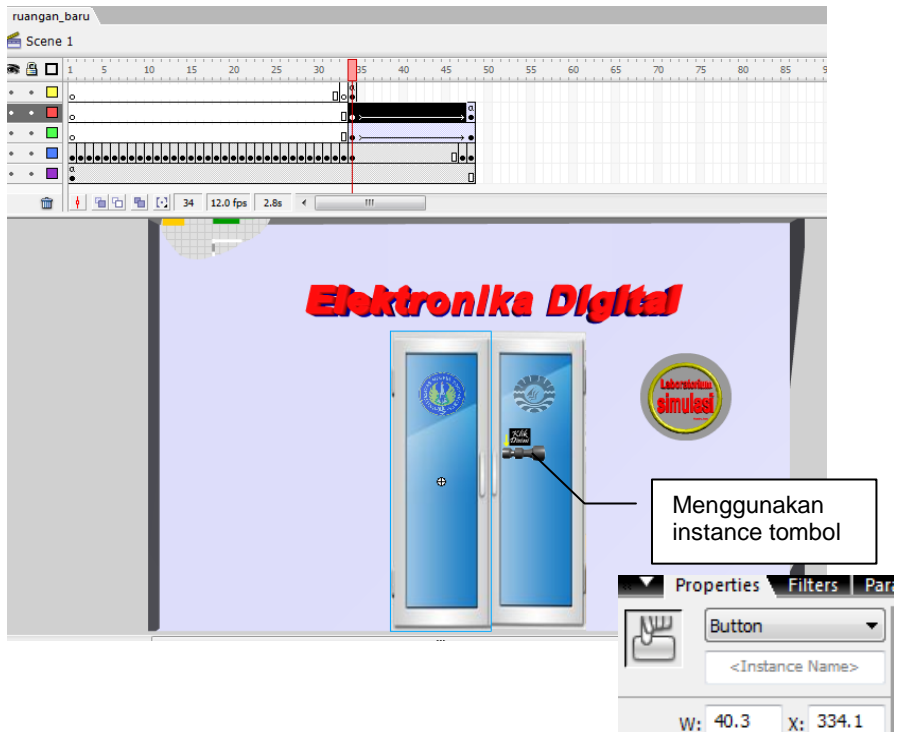
Gambar 6.11. Metode running LED

Metode running LED pada Gambar 6.11 menggunakan teknik animasi frame by frame.



Gambar 6.12. Simulasi Masuk ruangan pada Laboratorium Simulasi

Pada Gambar 12 merupakan simulasi jika seseorang masuk kedalam laboratorium siumulasi. Terlihat denah pada sudut kiri atas yang menunjukkan posisi pengguna. Setelah sampai di depan pintu (Gambar 6.13) pengguna akan membuka handel pintu seperti membuka pintu sebenarnya. Pada form ini menggunakan efek frame by frame dapat dilihat pada CD dengan ekstensi file “ruangan_baru.fla”.



Gambar 6.13. Simulasi Membuka gagang pintu

Jika posisi garis frame digeser ke kanan akan menghasilkan animasi pintu laboratorium yang terbuka (gambar 6.14). Namun sebelum

pintu terbuka terlebih dahulu menekan gagang pintu, Adapun script *gagang pintu* adalah sebagai berikut

```
on (release) {  
    gotoAndPlay (35) ;  
}
```

Setelah pintu terbuka, para siswa akan memilih topik praktikum yang disediakan seperti pada Gambar 6.15.



Gambar 6.14. Pergeseran Frame



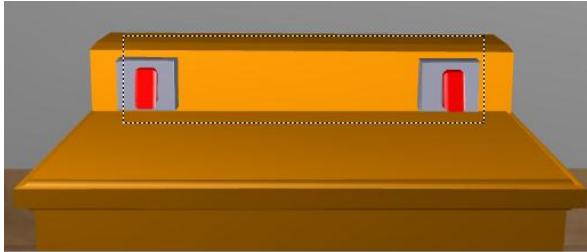
Gambar 6.15. Topik Praktikum

Pemilihan topik praktikum menggunakan teknik “Drag and Drop”, masing masing topik didesain dalam bentuk trainer (Gambar 6.16).



Gambar 6.16. Trainer Percobaan 1 (AND Gate)

Pada form ini juga dilengkapi dengan sebuah meja (Gambar 6.17), dimana jika siswa ingin melakukan praktikum, siswa dapat menggeser trainer ke arah meja seperti diperlihatkan pada Gambar 15.



Gambar 6.17. Meja untuk kegiatan Praktek

Pergeseran meja dapat dilihat pada CD dengan nama “percobaan fla” dengan script sebagai berikut
stop();

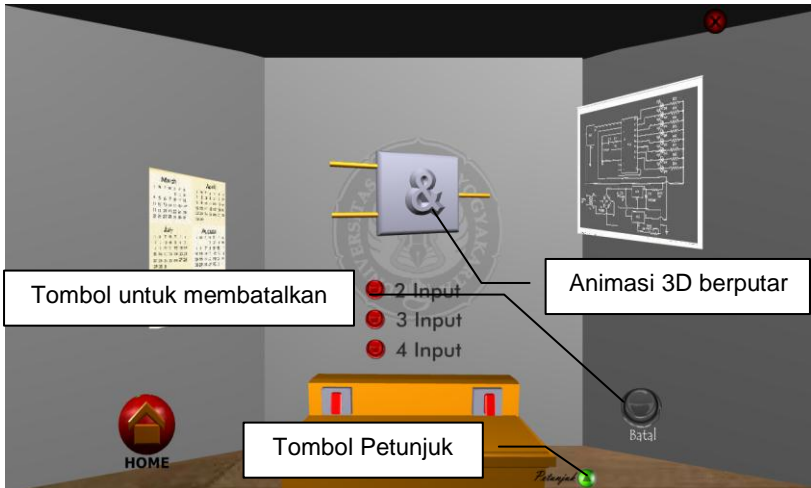
```

//ketika trainer diambil (di klik)
percl.onPress = function() {
    //movie clip ini dapat didrag
    this.startDrag();
    _root.note = "AND Gate";
};

//ketika trainer dilepaskan
percl.onRelease = function() {
//movie clip ini tidak bisa didrag
    this.stopDrag();
};
percl.onEnterFrame = function() {
//jika trainer ditempatkan di meja
    if (this.hitTest(meja)) {
//tampilkan tulisan jika trainer sudah berada pada meja
        gotoAndPlay(2);
    };
//jika tidak
    } else {
// Jangan tampilkan tulisan jika trainer tidak berada pada
meja
        note = "";
    }
};

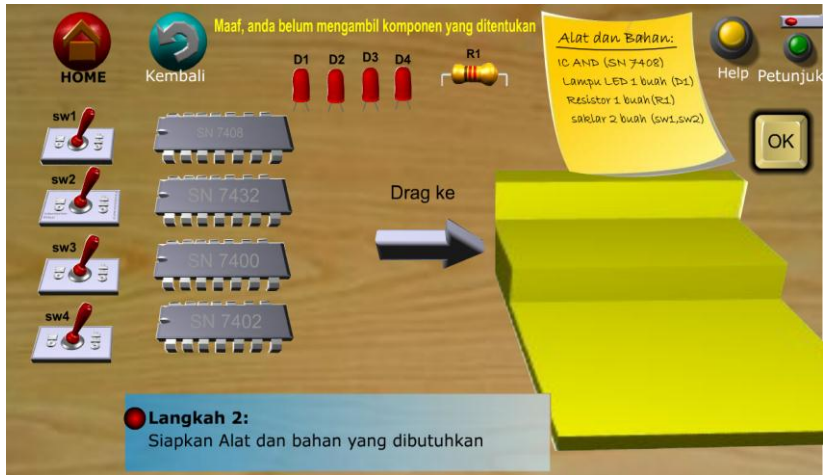
```


Tampilan setelah trainer diletakkan diatas meja akan tampil pilihan percobaan berikutnya. Dalam praktikum AND Gate terdapat 3 jenis input yakni 2, 3, dan 4 input. Siswa akan diberikan kebebasan dalam memilih percobaan yang akan dilakukan (Gambar 6.18).



Gambar 6.18. Salah Satu Isi Halaman Pilihan Percobaan (Pilihan Gerbang AND 2 Input, 3 Input, dan 4 Input)

Simbol animasi 3Dimensi berputar, kemudian di ekspor dalam bentuk **.swf** file dibuat dengan menggunakan perangkat lunak swift 3D atau 3Ds Max.

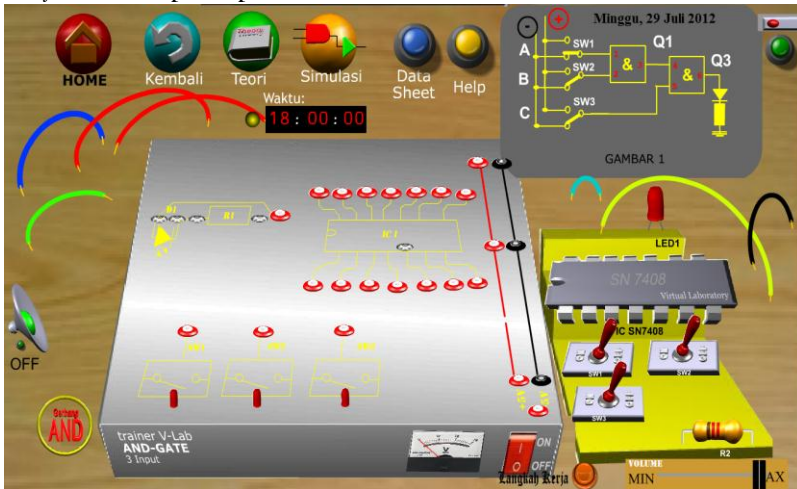


Gambar 6.19. Halaman Pemilihan Alat dan Bahan
(Pilihan Gerbang untuk AND 2 Input)

Pada Gambar 6.19 memperlihatkan proses pengambilan alat dan bahan, anda dapat mengambil bahan yang anda perlukan untuk melakukan praktikum dan menempatkannya pada wadah (berwarna kuning) yang telah disediakan. Komponen yang diambil harus sesuai dengan daftar alat dan bahan yang telah ditetapkan melalui kertas warna kuning pada bagian kanan atas. Form ini dapat anda lihat pada CD dengan nama file “ambil_komponenAND(2in).fla”. Jika tidak sesuai, maka anda tidak dapat menuju pada langkah selanjutnya. Pada form ini di sertai dengan script sebagai berikut.

```
on (release) {
    ket="Maaf, Anda belum mengambil komponen"
    if (ic7408.hitTest(wadah)) {
        if (d1.hitTest(wadah)) {
            if (r1.hitTest(wadah)) {
                if (sw1.hitTest(wadah)) {
                    if (sw2.hitTest(wadah)) {
                        loadMovieNum("AND_work(2in)endmx.swf", 0);
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

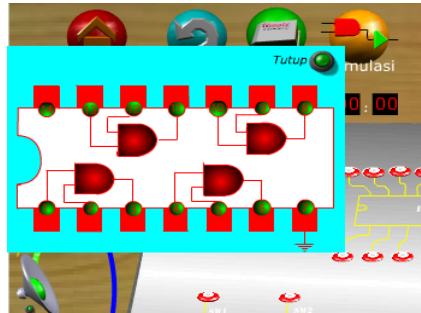
Setelah semua komponen sudah ditetapkan, maka anda akan menuju form seperti pada Gambar 6.20.



Gambar 6.20. Halaman Work Screen
(Gerbang AND 3 Input)

Pada Gambar 6.20, siswa akan memulai proses praktikum. Rangkaian sudah diberikan seperti pada gambar rangkaian kanan atas, anda dapat menarik kabel lalu meletakkannya, mengambil komponen lalu meletakkannya sesuai rangkaian. Filenya dapat dilihat pada CD dengan nama “AND_work(2in)endmx fla” Pada proses praktikum anda akan diberi timer (pewaktu) untuk melihat seberapa lama anda melakukan praktikum pada setiap sesi. Pada bagian atas, anda akan difasilitasi berbagai media interaktif yang berkaitan dengan kegiatan praktek seperti tombol “teori” untuk teori

pendukung , tombol “simulasi” untuk proses simulasi, tombol “data sheet”



Gambar 6.21. Tampilan tombol “data sheet”

Setelah semua komponen terpasang, anda dapat menguji coba rangkaian dengan menekan saklar (Gambar 6.22) terlebih dahulu. Posisi OFF dengan penunjukan jarum “0 volt DC”. Sedangkan untuk saklar pada posisi ON jarum menunjukkan “5 Volt DC”.



Gambar 6.22. Saklar Posisi OFF



Gambar 6.23. Saklar Posisi ON

DAFTAR PUSTAKA

- Abuddin Nata, *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*, Prenada Media Group, Jakarta 2009,
- Agus N.Cahyo, *Panduan Aplikasi teori-teori Belajar Mengajar Aktual dan Terpopuler*, DIVA Press, Jogjakarta; 2013
- Arif Rohman, *Memahami Ilmu Pendidikan*, CV Aswaja Pressindo, Yogyakarta ; 2013
- Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*, PT Rineka Cipta, Jakrta; 2005,
- Asep Herman S. (2009). *Step by Step Web Design theory and Practices*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Abdul Gafur (2012). *Desain pembelajaran: konsep, model, dan aplikasinya dalam perencanaan pelaksanaan pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Adams, Scott. (2001). *GOD Debris: a though experiment*. New York: Andrew McMeel Publishing, LLC.
- Agung. (2009). *Metode simulasi*. [Online]. Tersedia <http://pendidikan-agung33.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 10 April 2012.
- Ahmad Sonhadji. (2002). *Laboratorium sebagai basis pendidikan teknik di perguruan tinggi*. Pidato pengukuhan guru besar. Malang: Fakultas Teknik.
- Ahmadi, & Prasetya. (1997). *Strategi belajar mengajar*. Bandung: Pustaka Setia

- Akpan, J.P. (2002). "Which comes first: computer simulation of dissection or a traditional laboratory practical method of dissection". *Electronic Journal of Science Education*, 6, 4.
- Alessi, S., M & Trollip, S. R., (1991). *Computer based instruction*, (2nd Ed). New York: Prentice Hall.
- Alkazemi, E. (2003). *The effect of the instructional sequence of a computer simulation and a traditional laboratory on middle-grade students' conceptual understanding of electrochemistry*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, University of Florida.
- Allen, P.S. & Stimpson, M.E. (1994). *Beginnings of interior environment*. New Jersey: Mcmillan College Publishing Company, Inc.
- Amin, M. (1987). *Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Dengan Menggunakan Metode "Discovery" dan "Inquiry"*, Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdikbud, Jakarta.
- Arief S. Sadiman, dkk. (1986). *Media pendidikan: pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: CV Rajawali.
- Arsyad, Azhar. (2009). *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Ariardi. (2008). Panduan Pengembangan Multimedia Pembelajaran. [Online]. Tersedia: <http://ariardi.media.wordpress.com/2008/02/12/panduanpengembangan-multimedia-pembelajaran/>, diakses pada tanggal 8 September 2011.
- Atkinson, Norman., & John N. (1975). *Modern teaching aids*. London: Macdonald & Evans Limited.
- Azwar, Saifuddin. (2010). *Tes prestasi fungsi dan pengembangan pengukuran prestasi belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Bambang Herlandi. (2012). *Elektronika digital*. [On-line]. Tersedia: <http://bambangherlandi.web.id/tag/pendidikan/>, diakses pada tanggal 20 Mei 2011.
- Banerji, A., & Bhandari, R. (1996). Virtual laboratory in engineering training and education. *Proceedings of the workshop on simulation-based training. PRICAI96, Australia, 23-30*.
- Borg, W. R & Gall, M.D. (2003). *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman. Inc.
- Bruner, J.S. (1966). *Towards a theory of instruction*. Cambridge: Harvard University.
- Boulton, Helen. (2008). *Managing e-Learning: What are the Real Implications for Schools?* dalam *Electronic Journal e-Learning Volume 6 Issue 1 2008 (11-18)* Tersedia pada <http://www.ejel.org/Volume-6/v6-i1/Boulton.pdf>. Diakses tanggal 13 maret 2010.
- Conrad, K. & TrainingLinks. (2000). *Instructional design for web-based training*. Amherst: HRD Press.
- Cahyana, Ade., & Munandar, Devi. (2008). *Pengembangan multimedia CBT (computer based training)*. [online], tersedia: <http://www.informatika.lipi.go.id/pengembangan-multimedia-cbt-computer-base-training>), di akses pada tanggal 20 Mei 2011.
- Cakir, M. & Irez, S. (2006). Creating a reflective learning community: the role of Information technology in Genetics Learning. [Online]. Tersedia: <http://www.formatex.org>. diakses pada tanggal 18 Januari 2013.
- Corno, L., & Randi, J. (1999). *Self-regulated learning*. [On-line]. Tersedia :[http](http://)

[://www.personal.psu.edu/users/h/x/hxk223/self.htm](http://www.personal.psu.edu/users/h/x/hxk223/self.htm), diakses pada tanggal 20 Mei 2011.

- Criswell, Eleanor, (1989). *The Design Computer Based Instruction*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Davidson, G.V., & Rasmussen, K.L. (2006). *Web based learning: designing, implementation, and evaluation*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Dwi Sumarwanto. 2005. *Mudahnya Memiliki Portal Web Sendiri*. Jurnal Teknodik. Pustekom Depdiknas No.17/IX/TEKNODIK/DESEMBER/2005. Jakarta. 53-62
- Dadang, (2006). *Konsep dasar desain pembelajaran*. Pusat pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan taman kanak kanak dan pendidikan luar biasa, Jakarta: Rajawali Press.
- Daggett Willard, Cobble R, Jeffrey E., et al. (2008). Color in an optimum learning environment. *International center for Leadership in education*, 5,1-15.
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Darmawan, Deni. (2012). *Inovasi pendidikan: Pendekatan praktek teknologi multimedia dan pembelajaran on-line*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Darmaprwaira, S. (2002). *Warna teori dan kreativitas penggunaannya edisi ke-2*. Bandung: ITB Press.
- Depdiknas. (2002). *Pendekatan kontekstual (kontekstual teaching learning/CTL)*. Jakarta: Depdiknas
- De-Jong, T. & van-Joolingen, W. R. (2000). *Scientific Discovery Learning with Computer Simulations of Conceptual*

- Domains. [Online]. Tersedia: <http://tecfa.unige.ch/>, diakses pada tanggal 2 April 2011.
- Dick, Walker & Carey. Lou, Carey., James O. (2001). *The systematic design of Instruction* (5th Ed). New York: Longman.
- Djamarah, Syaiful Bahri & Zain. (2002). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djati, Bonett., & Satya Lelono. (2007). *Simulasi, Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Djojonegoro, Wardiman. (1998). *Pengembangan sumber daya manusia melalui sekolah menengah kejuruan (SMK)*. Jakarta: PT Jayakarta Agung Offset.
- Dobrzanski, L.A. (2007). Building methodology of virtual laboratory post for material science virtual laboratory purposes. *International Scientific journal*, 28, 695-700.
- Dobson, E. L., & Hill, M. (1995). An evaluation of the student response to electronics teaching using a CAL package. *Computers and Education*, 25, 13-30.
- Dowd, S. B. & Bower, R. (2002). Computer-based Instruction. [Online]. Tersedia: <http://www.asrt.org/>, diakses pada tanggal 7 April 2011.
- Echols, J.M & Shadily, H. (1996). *Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta: Gramedia.
- EdMinor. (1978). *Handbook for preparing visual media, Second Edition*. New York: McGraw Hill Book Company.
- Ellyns. (2009). *Definisi Simulasi*, [online]. Tersedia: (<http://ellyns.wordpress.com/> 2009/08/28/definisisimulasi-2/, diakses pada tanggal 26 juni 2011.

- Ely, D. P. (1990). Conditions that facilitate the implementation of educational technology innovations. *Journal of Research on Computing in Education*, 32, 7.
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2007). Color and psychological functioning. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 250–254.
- Engle, R.S., Weinstock, M.A., Campbell, J.P, et al. (1996). Pipe flow simulation software: A team approach to solve an engineering education problem. *Journal of Computing in Higher Education*, 7, 65-77.
- Escalada, Lawrence T. (1996). “An Investigation on the Effects of Using Interactive Digital Video in a Physics Classroom on Student Learning and Attitudes”. *Journal of Reseach in Science Teaching*, 6, 1-10.
- Fernandes, Joao PD. (2009). *Moodle 1.9 Multimedia*. Birmingham - Mumbai. Packt Publishing.
- Finch, C.R., & Crunkilton, J.R. (1989). *Curriculum development in vocational and technical education (3rd ed)*. Needman Heights: Allyn and Bacon, Inc.
- Fraser, Bruce., Murphy, Chris., & Bunting, Fred.,(2005). *Real World Color Management (2nd Edition)*. Barkley: Peachpitt Press.
- Gabriele, Piccoli. (2004). Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic it skills training. *MIS Quarterly*, 25, 401-426.
- Gagne, R, M. & Briggs L.J. (1974). *Principle of instructional design*. New York: Rinehart & Winston.

- Gall, D. Meredith. &, Borg., Walter R.(2003). *Education Research : an Introduction*. (7th Edition). New York: Allyn and Bacon.
- Gay, L.R. (1987). *Educational Research, competencies for analysis and application* (3rd ed). Ohio: Merrill publishing company.
- Gerlach, V.S., & Ely, D.P. (1980). *Teaching & media: a systematic approach* (2nd ed.). Englewood Cliffs: Prentice-Hall Incorporated.
- Gokhale, A. A. (1996). Effectiveness of computer simulation for enhancing higher order thinking. *Journal of Industrial Teacher Education*, 33, 36-45.
- Goldstein, E. Bruce. (2002). *Sensation and perception*. Pacific Grove: Wadsworth.
- Goodman, D. (1995). *Emotional Inteligence : why it can matter than IQ*. New York: Bantam Books.
- Gredler, M. (2001). *Education Games and Simulations: A Technology in Search of a Research Paradigm*. London: Wellington.
- Gredler, M. E. (1996). *Program evaluation*. New York: Prentice Hall.
- Guy, Petters B. (1993). *American public policy: Promise and performance*. New York: Chattam House Publisher's Inc.
- Herman Dwi Surjono. (2008). *E-learning UNY*. Modul Pelatihan. Tersedia pada <http://blog.uny.ac.id/hermansurjono>. Diakses pada tanggal 20 November 2009.
- Hadi Sutopo. (2009). *Pengembangan model pembelajaran pembuatan aplikasi multimedia khususnya puzzle game pada mata kuliah multimedia*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, FPTK UNJ, Jakarta.

- Haigh, W. (1993). Using computer to solve problems by the guess and test method. *School Science and Mathematics*, 93, 92 – 95.
- Hall, T. (2000). Quantitative analysis of the effectiveness of simulated electronics laboratory experiments. *Journal of Engineering Technology*, 17, 60-66.
- Hamalik, O. (2000). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara
- Hanafin, M.J. Peck, K.E. (1988). *The design development, and the evaluation of instructional software*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Harms, U. (2000). *Virtual and Remote Labs in Physics Education*. Makalah disajikan pada Second European Conference on Physics Teaching in Engineering Education, Budapest.
- Harper, B., Squires, D. & McDougall, A. (2000). Constructivist simulations in the multimedia age. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 9, 115-130.
- Harsanto, Ratno. (2005). *Melatih anak berfikir analisis, kritis, dan kreatif*. Jakarta: Gramedia.
- Hartoyo.(1999). *Kemampuan mengajar praktik guru sekolah menengah kejuruan negeri (SMKN) jurusan listrik di kota madya Yogyakarta*. Tesis Magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Heinich, Molenda, & Russel. (1993). *Instructional media and the technologies of instruction*. New York: McMillan Publishing Company.
- Heinich. (1996). *Instructional media and technologies for learning*. New Jersey: Prentice Hall, Engelwood Cliffs.

- Hendra J. (2010). *Laboratorium virtual mata kuliah praktikum elektronika digital. jurusan pendidikan teknik elektronika fakultas teknik universitas negeri makassar. Jurnal Elektronika Telekomunikasi & Computer*, 4, 699-710.
- Herman D. Surjono. (1995). *Pengembangan program pengajaran berbantuan komputer untuk pelajaran elektronika. Jurnal kependidikan*, 2, 95-111.
- Herman D. Surjono, (1996). *Pengembangan Program Pengajaran Berbantuan Komputer (CAI) Dengan Sistem Authoring. Cakrawala Pendidikan*, 2, 47-58.
- Hofstetter F.T., (2001). *Multimedia literacy (3rd Ed.)*. New York: McGraw- Hill/Irwin.
- Holder, M.L. & Mitson R. (1974). *Resource Centre*. London: Methuen Educational Ltd.
- Isjoni. (2008). *Pembelajaran Terkini*. Yogyakarta: penerbit Pustaka Pelajar.
- Isriani Hardini, Dewi Puspitasari, *Strategi Pembelajaran Terpadu (Teori, Konsep, dan Implementasi)*, Familia (Group Relasi Inti Media), Yogyakarta; 2012
- Jacobs, J. W., & Dempsey, J. V. (1993). *Simulation and gaming: Fidelity, feedback, and motivation*. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Johnson, David W., Johnson, Roger T., et al. (1994). *The new circles of learning cooperation in the classroom and school*. USA: Association for Supervision and Curriculum.

- Johnson, George M., Gan Siowck Lee, et al. (1998). *Pembelajaran kerjasama*. Terjemahan Gan Siowck Lee & Noran Fauziah Yaakub. Selangor: Universitas Puteri Malaysia.
- Jain, A.K. (1989). *Fundamental of digital image processing*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Clift.
- Joyce, B., Weil, M., & Showers, B. (1992). *Models of Teaching* (4th ed.). Barkley: Allyn and Bacon.
- Jumariam, C. Ruddyanto, & Meity T.Q. (1996). *Senarai kata serapan dalam bahasa indonesia*. Edisi ke-2. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Kakiay, Thomas. J. (2004). *Computer simulation*. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Kozma, R.B, Belle, L.W & Williams, G.W. (1978). *Instructional techniques in higher education*. New Jersey: Englewood Cliffts.
- Kristian Ismail. (2010). *Perencanaan virtual – lab untuk layanan e-learning di daerah pedesaan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Latuheru, John, D. (1988). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Dep. Dikbud. Dirjen Dikti
- Law, A.M. & Kelton, W.D., (1991). *Simulation Modeling and Analysis*: New York: McGraw-Hill, Inc.
- Lee, William. W., (2004). *Multimedia based instructional design*. San Fransisco: Pfeiffer.
- Lee, L.-F., (1992). On Efficiency of Methods of Simulated Moments and Maximum Simulated Likelihood Estimation of Discrete Response Models. *Econometric Theory* 8, 518-552.

- Lee, Aimée T., et. al. (2002). Using a Computer Simulation to Teach Science Process Skills to College Biology and Elementary Education Majors. *Journal of Bioscene*, 28, 35-42.
- Mulyono Abdurrahman, Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar, PT Rineka Cipta, Jakarta; 1999
- Macías, Manuel E., Victor M. Cázares & Enrique E. Ramos. (2001). A virtual laboratory for introductory electrical engineering courses to increase the student performance. Makalah disajikan pada 31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, USA.
- Madlazim. (2008). *Metode Praktis Mendesain Lab Virtual Fisika menggunakan Software Open Source*. [Online]. Tersedia: <http://www.dikti.depdiknas.go.id/?q=node/37>. diakses Tanggal 20 November 2011
- Mahdavi, Ardeshir & Metzger, A. , Zimmermann, G. (2002). Towards a Virtual Laboratory for Building Performance and Control. *Cybernetics and Systems* 2002, 281–286.
- Makmun, Syamsuddin Abin, MA. (2004). *Psikologi kependidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mappalotteng, Abd. Muis. (2011). *Pengembangan model pembelajaran berbantuan komputer pada sekolah menengah kejuruan*. Disertasi Doktor, Tidak diterbitkan Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Mashoedah, (2008). *Media pembelajaran praktek elektronika digital model briefcase terpadu*. [online], tersedia: <http://mashoedah.blogspot.com>, diakses pada tanggal 20 Mei 2011.

- Mayer, Richard. E., (2001). *Multimedia Learning*. (Terjemahan Baroto Tavip Indrojarwo). New York: Cambridge University Press.
- M. Alavi & D. Leidner, (2002). Virtual learning systems: information systems in education. *Encyclopedia of Information Systems*. New York: Academic Press.
- Miarso, Yusuf H. (2009). *Penggunaan Laboratorium Virtual Untuk SMA*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.
- Miarso, Yusuf H., dkk. (1986). *Teknologi Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Michael Duarte, & Brian P. Butz (2001). *The virtual laboratory for the disabled*. Makalah disajikan pada 31th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 13, 1-4.
- Mickell, T.A. (20 Mei 2007). Virtual Labs in the Online Biology Course: Student Perceptions of Effectiveness and Usability. *Online Learning and Teaching*, 3, Diakses tanggal 20 November 2011 dari <http://jolt.merlot.org/vol3no2/stuckey.htm>.
- Moh. Amien (1987). *Mengajarkan ilmu pengetahuan alam dengan menggunakan metode discovery dan inquiry*. Jakarta: PPLPTK, Ditjen Dikti.
- Mudhoffir (1986). *Prinsip-prinsip pengelolaan pusat sumber belajar*. Bandung: Remaja Karya CV.
- Muhibbin, Syah. (2002). *Psikologi pendidikan dengan pendekatan baru*. Bandung: Rosda Karya.
- Munir. (2001). *Aplikasi teknologi multimedia dalam proses belajar mengajar*. *Jurnal Mimbar Pendidikan*, 3, 9 – 17.

- Munandi, Yudhi. (2008). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada.
- Muthusamy, Kanesan. (2005). Virtual laboratories in engineering education. *The Asian Society of Open and Distance Education*, 3, 55-58.
- Nana Sudjana, & Ahmad Rivai.(2001). *Media pengajaran*. Jakarta: Sinar Baru Algesindo.
- Nitko, A.J. & Brookhart, S.M. (2007). Educational assessment of students (5th Edition). New Jersey: Pearson Education.
- Nurhadi, dkk. (2003). *Pembelajaran kontekstual (CTL) dan penerapannya dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Nurrosat, Muchamad azwar. (2009). *Penerapan joomla dan moodle pada sistem virtual laboratorium online PSD III teknik elektro*. Laporan tugas akhir. Program studi DIPLOMA III Teknik Elektro Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Oemar, Hamalik (1980). *Media Pendidikan*. Bandung: Alumni.
- Onyesolu, Moses O. (2009). Virtual reality laboratories: An ideal solution to the problem facing laboratory setup and management. *Proceeding of the World Congress on Engineering and Computer Science*, 1, 56.
- Orlich, D.C, et.al.(2007). *Teaching strategies: a guide to effective instruction*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Philip, Rob. (1997). *The Developers handbook to interactive multimedia (a practical guide for educational applications)*. London: Kogan Page.

- Pintrich, P. R., & De Groot, E. (1991). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal Of Educational Psychology*, 5, 1-6.
- Poerwadarminta, (2002). *Kamus besar bahasa indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Pramono, Gatot. (2008). *Pemanfaatan Multimedia Pembelajaran*. [online] tersedia: <http://mslgldhrd.wordpress.com>, diakses pada tanggal 27 Mei 2011.
- Puspita, Rani. (2008). Sistem informasi aplikasi virtual lab pada laboratorium sistem informasi Universitas Gunadarma. *Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008) Auditorium Universitas Gunadarma, 1411,6286*.
- Purbo, Onno W. & Antonius Aditya Hartanto. (2002). *Teknologi e-learning berbasis PHP dan MySQL.*, Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Putri, Septria, & Andia Ratna. (2007). *Simulasi Tumbukan Partikel Gas*. [online]. Tersedia: <https://pipl.com/directory/name/Putri/Ratna/>, diakses tanggal 26 Desember 2011.
- Rusman, Deni Kurniawan, Cepi Riana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Mengembangkan Profesionalitas Guru*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta; 2012
- Raelin, J. A. (2008). *Work-based learning: Bridging knowledge and action in the workplace*. San Francisco: Jossey-Bass Published.
- Rebecca K. Scheckler. (2003). Virtual labs: A substitute for traditional labs?. *Int. Journal. Dev. Biology*, 47, 231-236.

- Roberts, N. (1983). *Introduction to Computer Simulation*. Lensley College: AddisonWesley Publishing Company.
- Robinson, Stewart. (2004). *Simulation: The Practice of Model Development and Use*. Southern Gate Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Rochman, M. Faizal. (2007). *Simulasi perilaku agen otonom dalam dunia virtual menggunakan logika fuzzy*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Roestiyah, W. K. (2001). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Romi Satrio Wahono. (2006). *Aspek rekayasa perangkat lunak dalam media pembelajaran*. Makalah disajikan pada pertemuan nasional Software Engineering, di Universitas Surabaya.
- Romizowski, A.J. (1986). *Developing auto instructional materials: from programmed text to CAL and interactive video*. London: Kogan Page.
- Rusman. (2008). *Model-model pembelajaran*. Bandung: Mulia Mandiri Press.
- Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Saekan Muchith, *Pembelajaran Kontekstual*, Rasail Media Grup, Semarang; 2008
- Saifuddin Azwar. (2010). *Tes prestasi fungsi dan pengembangan pengukuran prestasi belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Salomon, G. (1991). On the cognitive effects of technology. In L. T. Landsmann (Ed); *Culture, schooling, and psychological development*. *Human development*, 4, 185-204.

- Sanjaya, W. (2007). *Strategi pembelajaran (berorientasi standar proses pendidikan)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Schacter, D. L., Addis, D. R. & Buckner, R. L. (2008). Episodic Simulation of Future Events: Concepts, Data, and Application. Makalah disajikan pada *Annals of the New York Academy of Sciences, Special Issue: The Year in Cognitive Neuroscience 2008*, 1124, 39- 60.
- Schacter, J. (1999). *The impact of educational technology on student achievement: What the most current research has to say*. Milken Exchange on Education Technology. Santa Monica: C.A. Press.
- Sege, Djafar. (2005). *Pengaruh motivasi, pembelajaran, dan fasilitas terhadap kemampuan kerja las siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Tesis Magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sevgi, L. (2006). Modeling and Simulation Concepts in Engineering Education: Virtual Tools. *Turk J Elec Engin*, 14, 1.
- Siahaan, S. (2002). *E-Learning (pembelajaran elektronik) sebagai salah satu alternatif kegiatan pembelajaran*. <http://depdiknas.go.id> [28 Oktober 2011]
- Simmons D.R. & Kingdom F.A. (1995). Differences between stereopsis with isoluminant and isochromatic stimuli. *J Opt Soc Am A*, 12, 2094-2104.
- Smaldino, S.E., et al. (2005). *Instructional Technology and Media for Learning (8th ed.)*. Ohio: Merrill Prantice Hall.
- Soenarto, Sunaryo. (1993). *Strategi pengelolaan PBM praktek pada sekolah kejuruan*. *Jurnal PTK*, 2, 1-10.

- Storm, G. (1979). *Managing the occupational education laboratory*. Michigan: Prakken Publication.
- Sudarman, (2007). *Problem based learning: suatu model pembelajaran untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah*. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 2, 20-29.
- Sudjana, D. (2004). *Manajemen program pendidikan untuk pendidikan non formal dan pengembangan Sumber Daya Manusia*. Bandung: Falah Production.
- Suharsimi, Arikunto. (1988). *Organisasi dan administrasi pendidikan teknologi dan kejuruan*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Sugandi, Achmad. (2004). *Teori pembelajaran*. Semarang: UPT MKK UNNES.
- Sugiarto., Iwan (2004). *Mengoptimalkan daya kerja otak dengan berpikir holistic & kreatif*. Jakarta: Gramedia Utama.
- Sujudi, A. (2005). *Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pokok Bahasan Perkalian dan Pembagian Menggunakan Media Komputer pada Siswa Kelas II SD Muhammadiyah Plus Salatiga Tahun Pelajaran 2004/2005*. Skripsi, Tidak diterbitkan, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Sukardjo. (2005). *Evaluasi pembelajaran: Diktat mata kuliah evaluasi pembelajaran*. Prodi TP PPs UNY. Tidak diterbitkan, Yogyakarta.
- Sumaji. (2003). *Studi efektivitas penggunaan metoda eksperimen dan metoda demonstrasi pada pengajaran konsep fisika pokok bahasan rangkaian arus searah*. Artikel ilmiah. Tidak diterbitkan, Bandung.

- Sumantri, Mulyani dan Johar Pramana. (2001). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: CV. Maulana.
- Sumaryono. (1992). *Keselamatan kerja dan manajemen bengkel*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sunarno, W. (1998). *Model Remediasi Miskonsepsi Dinamika dengan menggunakan Animasi Simulasi dengan Komputer*. Desertasi doktor, tidak diterbitkan, IKIP Bandung, Bandung.
- Suparno, Paul.(1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Perc. Kanisius.
- Supriyatman. (2008). *Model Pembelajaran Inkuiri Menggunakan Simulasi Komputer Interaktif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Rangkaian Arus Listrik Searah dan Keterampilan Proses Sains*. Tesis magister, tidak diterbitkan, Prodi IPA Program Pascasarjana UPI, Bandung.
- Soejitno, A. (1983). *Laboratorium dan Workshop. Pusat sumber belajar perpustakaan sebuah kompilasi*. Jakarta: Depdikbud.
- Soemanto, Wasty. (2003). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Surakhmad, Winarno, (1994). *Pengantar penelitian ilmiah dan dasar metode teknik*. Bandung: Tarsito.
- Stoner, James A., (1995). *Management, Sixth Edition*. New York: Englewood Cliffs.
- Suyanto., M. (2003). *Multimedia alat untuk meningkatkan keunggulan bersaing*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- Tan Seng Chee. (2003). *Teaching And learning with technology: an asia pacific perspective*. Singapore: Prentice Hall.

- Tajinder, (2010). Simulation and Analysis of AODV routing protocol in VANETs. *Electronic Thesis MIT*. 5, 20-34.
- Tasma Sucita. (2009). *Pengembangan model pembelajaran praktikum berbasis software komputer*. Skripsi, tidak diterbitkan, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Thomas, R., & Hooper, R. (1991). Simulation and opportunity we are missing. *Journal of Research on Computing in Education*, 28, 461-485.
- Utaminingsih. Retno (2009). *Perbedaan peningkatan hasil belajar siswa pada pemanfaatan media virtual dan media non virtual dalam pembelajaran sains di SMP negeri 2 Wanadadi Banjarnegara tahun ajaran 2008/2009*. Tesis Magister, tidak diterbitkan, Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Van Weert, T. J. (1995) IFIP working group 3.1: towards integration of computers into education, in JD Tinsley and TJ Van Weert (eds), *WCCE '95: Liberating the Learner*, London, Chapman and Hall, 3-12.
- Wagner, D. L. (1994). Using digitized video for motion analysis. *The Physics teacher*, 32, 240-243.
- Wena, Made. (2009). *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: suatu tinjauan konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara
- Wihardjo, Edi (2007). *Pembelajaran Berbantuan Komputer*. [online]. Tersedia: <http://www.google.co.id/search?sclient=psy&hl=id&safe=active&source=hp&q=pembelajaran+berbantuan+komputer+edy+wihardjo&btnG=Telusuri>, diakses tanggal 20 Desember 2011.

- Winn, W. D., & Jackson, R. (1999). Fourteen propositions about educational uses of virtual reality. *Educational Technology*, 39, 5-14.
- Widowati, Asri (2009). *Inovasi dalam CAI: Creative Thinking Melalui Software Mind Mapping*. [Online] tersedia : [Http://www.google.co.id](http://www.google.co.id), diakses pada tanggal 5 Agustus 2011.
- Woolnough, B. & Allsop, T. (1985). *Practical work in science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yamin, Martinis,(2005). *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Yogaswara, Wawan. (2011). *Struktur kurikulum SMK dan perhitungan jumlah jam produktif*. [online]. Tersedia: <http://slideshare.net/wanyora/struk-kuri-smk-dan-perhitungan-jam-produktif>, diakses tanggal 6 Januari 2012.
- Yosephine Flori Setiarni. (2009). *Pembelajaran praktikum pada program keahlian busana di SMK Daerah Istimewa Yogyakarta*. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. 1, 20-27.
- Yuhetty, Harina. (2010). *Laboratorium virtual*. Jakarta: Pustekom
- Zainuddin,. H.R.L .(1984). *Pusat sumber belajar*. Jakarta: PPLPTK Dep. P&K.
- Zacharia, Z & Anderson, O.R. (2003). The effects of an interactive computer based simulation prior to performing a laboratory inquiry - based experiment on students conceptual understanding of physics. *American Journal of Physics*, 71, 618 - 629.

Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of educational psychology*, 33, 4-7.

Zollman, D. A. (1984). *Physics and Automobile Collisions Video Disc*. New York: Wiley.

Zysman., E. (1997). Multimedia virtual lab in electronics. *Proceedings, international conference on Microelectronics System Education, Switzerland*. 4, 151-152.

www.Chemaneer90edu.wordpress.com

<http://karyatulisilmiahguru.blogspot.com/2011/11/v>

behaviorurldefaultvmlo_2684.html. (Di akses pada 20:05 18/12/2014)

<http://muhammadkholik.wordpress.com/2011/11/08/metode-pembelajaran-konvensional/>. (Di akses pada 20:34 18/12/2014)

<http://shalmeenzz.mywapblog.com/pentingnya-e-learning-dalam-dunia-pendid.xhtml>. (Di akses pada 21:47 18/12/2014)

<http://fitriahadi.blogspot.co.id/2014/12/perbedaan-pembelajaran-tradisional-dan.html>

Inovasi Pembelajaran Dengan Pendekatan Lingkungan Virtual



PROF. DR. SAPTO HARYOKO, M.PD



DR. HENDRA JAYA, S.PD., M.T.



ANSARI SALEH AHMAR, S.SI., M.SC.

Istilah lingkungan pembelajaran virtual atau virtual learning environment (VLE) dan platform adalah model pembelajaran yang biasa digunakan untuk menggambarkan berbagai terintegrasi aplikasi berbasis web yang menyediakan informasi, alat dan sumber daya untuk mendukung dan meningkatkan pendidikan, pengiriman dan manajemen untuk para guru-guru, peserta didik, orang tua dan orang lain yang terlibat dalam pendidikan .

