

## MULTIMEDIA PEMBELAJARAN REPRODUKSI PADA MANUSIA

**Didik Wira Samodra**, Pascasarjana Teknik Informatika Udinus  
**Vincent Suhartono**, Pascasarjana Teknik Informatika Udinus  
**Stefanus Santosa**, Pascasarjana Teknik Informatika Udinus

### ABSTRACT

*Nowadays the use of technology in education more foremost. This is triggered by the good infrastructure of information and communication technology. So it is said that the term technology in education technology or learning technology, further refers to the information and communication technology or a combination of both. The problem is many teachers are lazy using this technology for the media in the learning materials to students. At least six reasons why there are still a number of teachers who are reluctant to use the media. First, the media is arduous, the second, the media is sophisticated and expensive, third, can not use it, the fourth, media is entertaining, while learning is serious, fifth, the media is not available in schools, sixth, enjoy talking habits. Human reproduction in one the subjects that are very difficult to be understood by students because the material is abstract. To be able to understand require learning media. Making learning media needed integration between learning technology aspects an information technology. This study aims to develop computer-based learning model to subjects on the human reproduction system with the constructivist approached. This thesis reports will load research activities and also multimedia products as a result of the development of computer-based learning model.*

*Key words : elearning, konstruktivistik*

### 1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan sistematis, yang dilakukan orang-orang yang diserahi tanggung jawab untuk mempengaruhi peserta didik agar mempunyai sifat dan tabiat sesuai dengan cita-cita pendidikan (Achmad Munib, 2004:34). Pendidikan ialah pimpinan yang diberikan dengan sengaja oleh orang dewasa kepada anak-anak, dalam pertumbuhannya (jasmani dan rohani) agar berguna bagi diri sendiri dan bagi masyarakat (M. Ngalim Purwanto, 2002:10). Dalam arti lain, pendidikan merupakan pendewasaan peserta didik agar dapat mengembangkan bakat, potensi dan ketrampilan yang dimiliki dalam menjalani kehidupan, oleh karena itu sudah seharusnya pendidikan didesain guna memberikan pemahaman serta meningkatkan prestasi belajar peserta didik (siswa). Prestasi belajar siswa di sekolah sering diindikasikan dengan permasalahan belajar dari siswa tersebut dalam memahami materi. Indikasi ini dimungkinkan karena faktor belajar siswa yang kurang efektif, bahkan siswa sendiri tidak merasa termotivasi di dalam mengikuti pembelajaran di kelas. Sehingga menyebabkan siswa kurang atau bahkan tidak memahami materi yang bersifat sukar yang di berikan oleh guru tersebut. Kecenderungan pembelajaran yang kurang menarik ini merupakan hal yang wajar di alami oleh guru yang tidak memahami kebutuhan dari siswa tersebut baik dalam karakteristik, maupun dalam pengembangan ilmu. Dalam hal ini peran seorang guru sebagai pengembang ilmu sangat besar untuk memilih dan melaksanakan pembelajaran yang tepat dan efisien bagi peserta didik bukan hanya pembelajaran berbasis konvensional.

Pembelajaran yang baik dapat ditunjang dari suasana pembelajaran yang kondusif serta hubungan komunikasi antara guru, siswa dapat berjalan dengan baik. Berangkat dari hal tersebut multimedia interaktif dalam kelas dikembangkan atas dasar asumsi bahwa proses komunikasi di dalam pembelajaran akan lebih bermakna (menarik minat siswa dan memberikan kemudahan untuk memahami materi karena penyajiannya yang interaktif), jika memanfaatkan berbagai media sebagai sarana penunjang kegiatan pembelajaran.

Dari segi pengertian, multimedia interaktif dapat di artikan sebagai kombinasi berbagai unsur media yang terdiri dari teks, grafis, foto, animasi, video, dan suara yang disajikan secara interaktif dalam media pembelajaran.

Sekalipun sistem pembelajaran di SMA Negeri 5 Semarang saat ini menggunakan laboratorium dengan metode eksperimen dengan alat bantu Lembar Kerja Siswa, ceramah, diskusi kelompok, dan tugas di rumah secara perorangan atau disebut metode lama, dimana metode lama tersebut mempunyai kelemahan antara lain : eksperimen di laboratorium yaitu data dari hasil percobaan dapat dicontoh oleh siswa lain; ceramah yaitu siswa kurang perhatian dalam menerima materi, tidak melibatkan siswa untuk aktif; diskusi interaktif atau kelompok yaitu siswa tergantung pada kelompok atau ketua kelompoknya; tugas di rumah yaitu siswa tidak terkontrol, tugas bisa dibantu oleh orang lain. Dari beberapa permasalahan penggunaan metode pembelajaran lama tersebut siswa dalam menerima materi Sistem Reproduksi pada Manusia sulit untuk dipahami.

Karakteristik pembelajaran *e-learning* ini memiliki komponen-komponen yang memungkinkan siswa dapat belajar lebih mudah dan efektif. Komponen-komponen tersebut merupakan spesifikasi pembelajaran *e-learning* yang terdiri dari: (a) informasi bahan penarik perhatian; (b) materi dan teori; (c) simulasi dan visualisasi; (d) latihan soal; (e) quiz dan evaluasi. (Syaad, 1994; Syaad, 2005; Supriyadi, 2003).

a. Informasi Bahan Penarik Perhatian.

Informasi yang dituangkan ke dalam pembelajaran *e-learning* memperhatikan hal-hal berikut : (a) penggunaan gambar yang berwarna-warni; (b) memunculkan animasi; (c) penggunaan nada atau lagu; dan (d) komposisi tampilan yang proposional (huruf atau gambar tidak terlalu kecil). Pengembangan *e-learning* atau pembelajaran *e-learning* tidak semata-mata hanya menyajikan materi pelajaran saja, namun harus komunikatif dan menarik. (Onno, 2002; Degeng, 1993; Gagne&Brigs, 1979; Salomon, 1977).

b. Materi dan Teori.

Bagian ini merupakan inti dari seluruh isi materi pembelajaran, yang mampu mengeksplorasi keseluruhan materi yang disajikan. Materi hendaknya harus memenuhi kecakupan dan kecukupan..

c. Simulasi dan visualisasi

Salah satu keunggulan dari model pembelajaran *e-learning* adalah memungkinkan simulasi dan visualisasi materi teori dan memberi pengalaman yang berbeda dengan penjelasan di kelas.

d. Latihan soal

Mencakup di dalamnya soal-soal yang dapat dijawab sebagai latihan guna mempersiapkan diri sebelum mengerjakan soal-soal evaluasi. Pada latihan soal biasanya diberi kesempatan untuk menjawab soal sebanyak 2 (dua) kali, dan jika salah menjawab hingga 2 (dua) kali maka akan dimunculkan kunci jawaban berikut penjelasannya.

e. Evaluasi

Seperti dalam proses pembelajaran pada umumnya maka evaluasi merupakan satu keharusan yang diperlukan untuk menentukan kelulusan seseorang.

Berdasarkan studi awal yang penulis lakukan terhadap beberapa CD Multimedia Pembelajaran Interaktif bahwa tidak semua CD tersebut memenuhi persyaratan yang telah disebutkan di atas. Hasil studi awal penulis dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1.1 Studi Awal CD Pembelajaran [22]

NO	KARAKTERISTIK E-LEARNING (Syaad, 1994; Syaad, 2005; Supriyadi, 2003)	JUDUL CD PEMBELAJARAN					Jumlah (%)
		Panca Indra	Pernapasan Pada Manusia	Reproduksi Pada Tumbuhan	Peredaran Darah	Anatomi Manusia	
1	Informasi Bahan Penarik Perhatian						
	a. grafis	V	V	V	V	V	100 %
	b. animasi	V	V	V	V	V	100 %
	c. suara	V	V	V	V	V	100 %
	d. tampilan	X	X	V	V	X	40 %
2	Materi dan Teori						
	a. Kecukupan	V	V	V	X	X	60%
	b. Kecakupan	X	X	X	X	X	0 %
3	Simulasi dan Visualisasi	X	X	X	X	V	20 %
4	Latihan Soal	X	X	V	V	X	40 %
5	Evaluasi	V	V	X	X	V	60 %

Bidang studi Biologi khususnya pada topik reproduksi manusia dianggap sebagai pelajaran yang rumit karena materi yang disajikan bersifat abstrak sehingga menyebabkan siswa sulit untuk memahami materi tersebut. Selain itu ada beberapa materi pendukung seperti proses pembelahan sel, masuknya *sperma* ke *ovum*, proses *fertilisasi*, dan sebagainya tidak memungkinkan untuk diperlihatkan secara *konvensional*. Dengan demikian haruslah menggunakan alat bantu. Alat bantu yang hendak ditawarkan yaitu dengan menggunakan multimedia pembelajaran. Tentu saja multimedia pembelajaran yang hendak dirancang ini merujuk pada persyaratan Multimedia Pembelajaran Interaktif (MPI yang baik).

Dari uraian di atas, perlu untuk melakukan penelitian dengan mengembangkan perangkat pembelajaran yang bercirikan model *computer based learning* (CBL) sebagai salah satu alternatif dalam mengatasi permasalahan biologi di Sekolah Menengah Atas. Penelitian ini berjudul "Model Pembelajaran Reproduksi Pada Manusia Berbasis Komputer Dengan Pendekatan Konstruktivistik" Pada dasarnya penelitian yang dilakukan ini adalah mengembangkan perangkat pembelajaran yang berbasis multimedia dan berorientasi pada *computer base learning*.

### 1.1 Perumusan masalah

Dari latar belakang di atas, masalah utama yang dihadapi siswa dan guru di dalam KBM mata pelajaran biologi dapat dirumuskan sebagai berikut.

- Saat ini sistem pembelajaran untuk bidang studi Biologi masih menggunakan sistem konvensional atau ceramah sehingga sistem pembelajaran belum mampu melakukan pembelajaran yang interaktif, menarik, efektif, efisien dan bermakna.
- Dari studi awal terhadap sampel CD pembelajaran yang terdiri dari panca indera, pernapasan pada manusia, reproduksi pada tumbuhan, peredaran darah, dan anatomi manusia ternyata masih belum memenuhi unsur-unsur yang ditentukan dalam sebuah pembuatan CD multimedia interaktif seperti informasi bahan penarik perhatian, materi, dan teori, visualisasi, latihan soal, dan evaluasi.

### 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah membuat multimedia pembelajaran interaktif untuk materi Sistem Reproduksi pada Manusia untuk siswa Sekolah Menengah Atas kelas XI jurusan IPA

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas maka dapat dirumuskan tujuan penelitian ini yaitu;

- a. Terwujudnya CD pembelajaran Sistem Reproduksi pada Manusia yang interaktif, menarik, efisien sehingga materi tersebut mudah dipahami.
- b. Terbentuknya media pembelajaran yaitu multimedia pembelajaran interaktif tentang Sistem Reproduksi pada Manusia yang memenuhi unsur-unsur informasi bahan penarik perhatian, materi dan teori, visualisasi, latihan soal, dan evaluasi.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penyusun terhadap penulisan tesis ini adalah sebagai berikut :

- a. Secara teoritis diharapkan dapat digunakan sebagai bahan acuan pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif guna meminimalisasi kejenuhan dan kebosanan dalam pembelajaran konvensional di kelas yang berdampak pada menurunnya motivasi belajar siswa terhadap materi yang diberikan oleh guru..
- b. Secara praktis selanjutnya diharapkan konsep pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif dapat direkomendasikan sebagai inovasi dalam dunia pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Dan akhirnya pembelajaran akan menjadi lebih berkualitas di bandingkan pembelajaran secara konvensional.
- c. Secara kebijakan penelitian ini dapat dijadikan standar atau acuan dalam membuat multimedia pembelajaran interaktif dan dapat diteruskan oleh peneliti-peneliti berikutnya.

## 2. LANDASAN TEORI

Model pembelajaran konstruktivistik adalah salah satu pandangan tentang proses pembelajaran yang menyatakan bahwa proses belajar (perolehan pengetahuan) diawali dengan terjadinya konflik kognitif. Konflik Kognitif ini hanya dapat diatasi melalui pengetahuan akan dibangun sendiri oleh oleh anak melalui pengalamannya dari hasil interaksi dengan lingkungannya.

Konflik kognitif tersebut terjadi saat interaksi antara konsepsi awal yang telah dimiliki siswa dengan fenomena baru yang dapat diintegrasikan begitu saja, sehingga diperlukan perubahan/modifikasi struktur kognitif untuk mencapai keseimbangan, peristiwa ini akan terjadi secara berkelanjutan, selama siswa menerima pengetahuan baru.

Perolehan pengetahuan siswa diawali dengan diadopsinya hal baru sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya, kemudian hal baru tersebut dibandingkan dengan konsepsi awal yang telah dimiliki sebelumnya. Jika hal baru tersebut tidak sesuai dengan konsepsi awal siswa, maka akan terjadi konflik kognitif yang mengakibatkan adanya ketidakseimbangan dalam struktur kognisinya. Pada kondisi ini diperlukan alternatif strategi lain untuk mengatasinya.

Berdasarkan pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa model konstruktivisme dalam pembelajaran adalah suatu proses belajar mengajar dimana siswa sendiri aktif secara mental, membangun pengetahuannya, yang dilandasi oleh struktur kognitif yang dimilikinya. Guru lebih berperan sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran. Kegiatan belajar adalah kegiatan yang aktif, dimana siswa membangun sendiri pengetahuannya. Siswa mencari arti sendiri dari yang mereka pelajari, ini merupakan proses menyesuaikan konsep-konsep dan ide-ide baru dengan kerangka berfikir yang telah ada dalam pikiran mereka. Dalam hal ini siswa membentuk pengetahuan mereka sendiri dan guru membantu sebagai mediator dalam proses pembentukan itu.

Proses perolehan pengetahuan akan terjadi apabila guru dapat menciptakan kondisi pembelajaran yang ideal yang dimaksud disini adalah suatu proses belajar mengajar yang sesuai dengan karakteristik IPA dan memperhatikan perspektif siswa sekolah dasar. Pembelajaran yang dimaksud diatas adalah pembelajaran yang mengutamakan keaktifan siswa, menerangkan pada kemampuan *minds-on* dan *hands-on* serta terjadi interaksi dan mengakui adanya konsepsi awal yang dimiliki siswa melalui pengalaman sebelumnya.

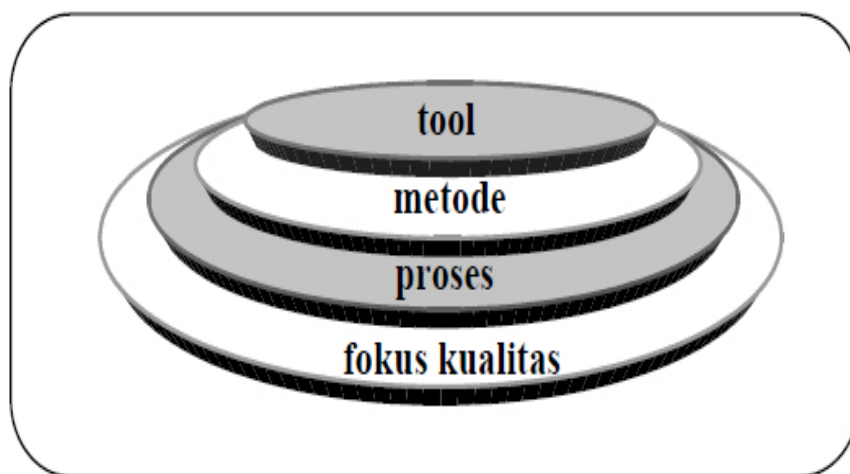
Dalam pelaksanaan teori belajar konstruktivisme ada beberapa saran yang berkaitan dengan rancangan pembelajaran yaitu sebagai berikut :

- 1) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapatnya dengan bahasa sendiri.
- 2) Memberi kesempatan kepada siswa untuk berfikir tentang pengalamannya sehingga lebih kreatif dan imajinatif.
- 3) Memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba gagasan baru.
- 4) Memberi pengalaman yang berhubungan dengan gagasan yang telah dimiliki siswa.
- 5) Mendorong siswa untuk memikirkan perubahan gagasan mereka

Dari berbagai pandangan di atas, bahwa pembelajaran yang mengacu pada pandangan konstruktivisme lebih memfokuskan pada kesuksesan siswa dalam mengorganisasikan pengalaman mereka dengan kata lain siswa lebih berpengalaman untuk mengonstruksikan sendiri pengetahuan mereka melalui asimilasi dan akomodasi.

Rekayasa perangkat lunak secara umum adalah aktifitas yang meliputi analisis, desain, konstruksi, verifikasi dan manajemen kesatuan teknik maupun sosial

Untuk menemukan solusi tertentu. IEEE [14] mendefinisikan rekayasa perangkat lunak sebagai (1) aplikasi dari sebuah pendekatan kuantitatif, disiplin dan sistematis kepada pengembangan, operasi, dan pemeliharaan perangkat lunak; yaitu aplikasi dari rekayasa perangkat lunak. (2) studi tentang pendekatan-pendekatan seperti pada (1). Fondasi untuk rekayasa perangkat lunak merupakan bentangan proses. Proses-proses rekayasa perangkat lunak adalah perekat yang menjaga bentangan-bentangan teknologi secara bersama-sama dan memungkinkan perkembangan perangkat lunak komputer yang tepat waktu dan rasional. Batu landasan yang menopang rekayasa perangkat lunak merupakan fokus kepada kualitas.



Gambar 1. Layer Rekayasa Perangkat Lunak

Usaha yang berhubungan dengan rekayasa perangkat lunak dapat dikategorikan ke dalam tiga fase umum dengan tanpa mempedulikan area aplikasi, ukuran proyek, atau kompleksitasnya. Masing-masing fase tersebut adalah :

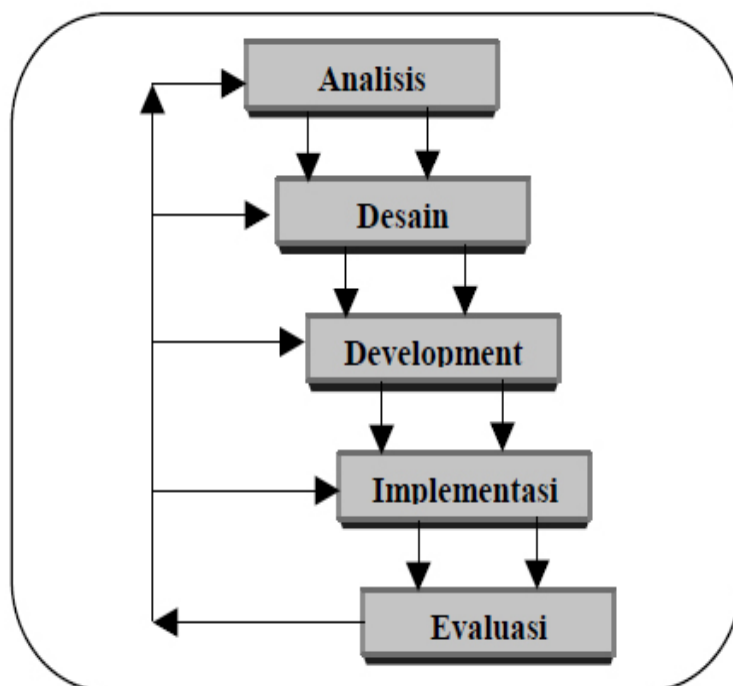
Fase definisi (*Definition phase*) berfokus pada “apa” (*what*); dimana pada definisi ini pengembang perangkat lunak harus mengidentifikasi informasi apa yang akan diproses, fungsi dan unjuk kerja apa yang dibutuhkan, tingkat laku sistem seperti apa yang diharapkan, interface apa yang akan dibangun, batasan desain apa yang ada dan kriteria validasi apa yang dibutuhkan untuk mendefinisikan sistem yang sukses.

Fase pengembangan (*Development phase*) berfokus pada “bagaimana” (*how*); yaitu di mana selama masa pengembangan perangkat lunak, teknisi harus mendefinisikan bagaimana data

dikonstruksikan, bagaimana fungsi-fungsi diimplementasikan sebagai sebuah arsitektur perangkat lunak, bagaimana detail prosedur akan diimplementasikan, bagaimana interface akan ditandai, bagaimana rancangan akan diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman, serta bagaimana pengujian akan dilakukan.

Fase pemeliharaan (*Maintenance phase*) berfokus pada perubahan (*change*) yang dihubungkan dengan koreksi kesalahan, penyesuaian yang dibutuhkan ketika lingkungan perangkat lunak berkembang, serta perubahan sehubungan dengan perkembangan yang disebabkan oleh perubahan kebutuhan pelanggan.

Pengembangan perangkat lunak pembelajaran pada penelitian ini menggunakan model instruksional desain / development dengan diikuti model pendekatan sistem. Model pendekatan ini umumnya merekomendasikan urutan aktifitas yang meliputi analisis, desain, development, implementasi, dan evaluasi (ADDIE).



Gambar 2. Elemen-elemen utama dalam model pendekatan sistem pada desain instruksional dan development

Sumber : *Instruction as an Intervention* By Michael Molenda and James D. Russell

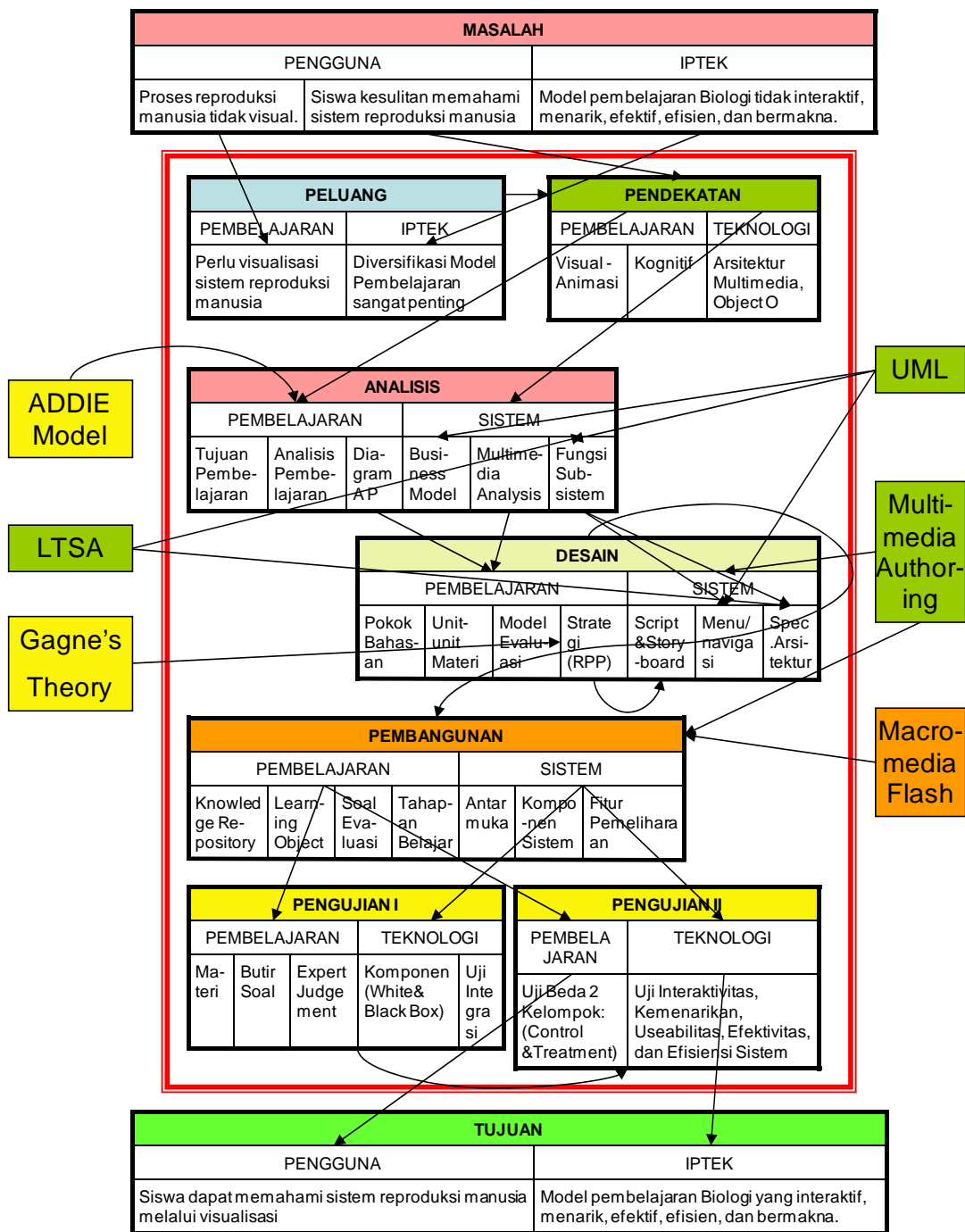
Pentingnya pendekatan sistem adalah pemecahan proses perencanaan instruksional dalam langkah-langkah kecil, pengaturan langkah menurut urutan logika, kemudian penggunaan output di tiap-tiap langkah sebagai inputan di langkah berikutnya. Dengan demikian output dari tahapan analisis, yang berupa deskripsi dari siswa, kegiatan yang akan dipelajari, dan daftar dari tujuan instruksional yang hendak dicapai, disajikan sebagai inputan pada tahapan desain. Dimana dalam tahapan ini deskripsi dan tujuan akan ditransformasikan ke dalam spesifikasi atau *blue print* menjadi aktifitas dan materi ajar. Pada tahapan implementasi guru, materi ajar, aktifitas, dan siswa secara bersama-sama menggunakan produk dari tahapan development. Dan akhirnya, aktifitas pembelajaran akan dievaluasi guna menentukan tingkat pencapaian dari tujuan awal pembelajaran dan apakah dibutuhkan pembelajaran lebih jauh lagi. Gagne, Wager, Golas dan Keller (2005) memperluas langkah ADDIE ke dalam petunjuk prosedural yang lebih detail menjadi :

1. Analisis
  - a. Menentukan atas kebutuhan apakah pembelajaran dibutuhkan.
  - b. Menghubungkan analisis pembelajaran untuk menentukan target tujuan kognitif, afektif dan motor skill
  - c. Menentukan kemampuan awal siswa dan kemampuan yang diharapkan setelah aktifitas pembelajaran.
  - d. Menganalisa konteks dan ketersediaan waktu.
2. Desain
  - a. Menterjemahkan tujuan pembelajaran keseluruhan ke dalam performa akhir dan tujuan utama untuk tiap-tiap tahapan pembelajaran.
  - b. Menentukan topik pembelajaran atau pokok bahasan serta waktu yang dibutuhkan di tiap pokok bahasan.
  - c. Mengurutkan unit bahasan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
  - d. Mendefinisikan materi ajar dan aktifitas pembelajaran untuk tiap unit bahasan.
  - e. Mengembangkan spesifikasi penilaian bahasan yang dipelajari siswa.
3. Developmen
  - a. Menentukan tipe aktifitas pembelajaran dan materi ajar.
  - b. Menyiapkan draft aktifitas dan material
  - c. Mencobakan materi ajar dan aktifitasnya pada beberapa target pengguna.
  - d. Merevisi, menyempurnakan dan memproduksi material dan aktifitas pembelajaran.
  - e. Memproduksi latihan untuk guru atau materi tambahan.
4. Implementasi
  - a. Menyebarkan materi pembelajaran untuk diadopsi oleh guru maupun siswa.
  - b. Menyediakan bantuan atau dukungan seperlunya.
5. Evaluasi
  - a. Implementasi rencana untuk penilaian siswa.
  - b. Implementasi rencana untuk evaluasi program
  - c. Implementasi rencana untuk perawatan dan revisi.

### **3. KERANGKA PEMIKIRAN**

Kerangka pemikiran di dalam membuat model pembelajaran sistem reproduksi pada manusia berbasis komputer berpijak pada perumusan permasalahan pembelajaran yang sudah dirumuskan dan mengacu kepada KBK biologi. Selain itu dilihat pula masalah dalam proses kegiatan belajar mengajar. Setelah mengetahui hal tersebut, langkah selanjutnya adalah membuat Desain Instruksional Pembelajaran dengan berlandaskan teori-teori pembelajaran serta metode pembelajaran yang baik. Desain instruksional ini sebagai acuan dalam membuat rekayasa sistem reproduksi pada manusia. Rekayasa sistem ini dikembangkan dengan menggunakan desain arsitektur LTSA, yang sudah menjadi standar di dalam pengembangan media pembelajaran.

Adapun skema kerangka pemikiran dapat dilihat dari gambar berikut :



Gambar 3 : Skema Kerangka pemikiran

#### 4. METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan penelitian Model Pembelajaran Reproduksi Pada Manusia Berbasis Komputer Dengan Pendekatan Konstruktivistik yaitu sebagai berikut:

##### 1. Analisis

Pada tahap ini menetapkan sasaran materi reproduksi pada manusia antara : pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi, kehamilan dan pemberian ASI, kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia. Untuk mendapatkan pemahaman materi keseluruhan yang berdasarkan yang berdasarkan masukan dari calon pengguna dengan interview langsung ke guru



tentang sistem pembelajaran sekarang, sehingga diharapkan mendapat sistem yang merupakan satu kesatuan yang utuh.

## 2. Perancangan

Pada tahapan perancangan ini dimulai dari sistem operasi apa yang digunakan, software apa yang digunakan, perangkat kerasnya, identifikasi sasaran pembelajaran, perencanaan story board dan isi pembelajaran, serta medianya.

## 3. Pengembangan

Tahap ini merupakan tahap mengembangkan dan merangkai pembuatan rekayasa pembelajaran dengan menggunakan berbagai *software*, antara lain *Flash 8* dari *Macromedia* sebagai *software* pembuat animasi, kemudian, *Cool Edit Pro* sebagai *software* pengolah suara. Tahapan ini dimulai dari membuat berbagai animasi yang diperlukan sesuai dengan story board. Kemudian membuat *interface* yang dipakai sebagai frame tampilan. Lalu dibuat pula background tampilan dan gambar-gambar yang diperlukan dengan menggunakan *adobe photoshop*, langkah selanjutnya yaitu pengambilan suara di studio audio.

## 4 Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi pada rekayasa perangkat lunak dengan menggunakan metode *white box* untuk mengetahui fungsi dari semua *navigasi*, *hypertext* maupun *hyperlink*. Selain itu dilakukan pula pengujian ke user untuk mengetahui apakah CD multimedia yang berjudul Sistem Reproduksi pada Manusia layak atau tidak dengan metode pengambilan data melalui instrumen yang dibuat (*user acceptable*)

## 5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui tahapan analisis kebutuhan, desain pembelajaran, pembuatan storyboard dan perancangan sistem, maka model pembelajaran reproduksi pada manusia berbasis komputer diimplementasikan ke dalam komponen-komponen source code, script, executable, dan sebagainya, kemudian mengintegrasikan komponen-komponen dalam satu sistem secara utuh.

Hasil pengembangan model pembelajaran reproduksi pada manusia berbasis komputer adalah sebagai berikut:

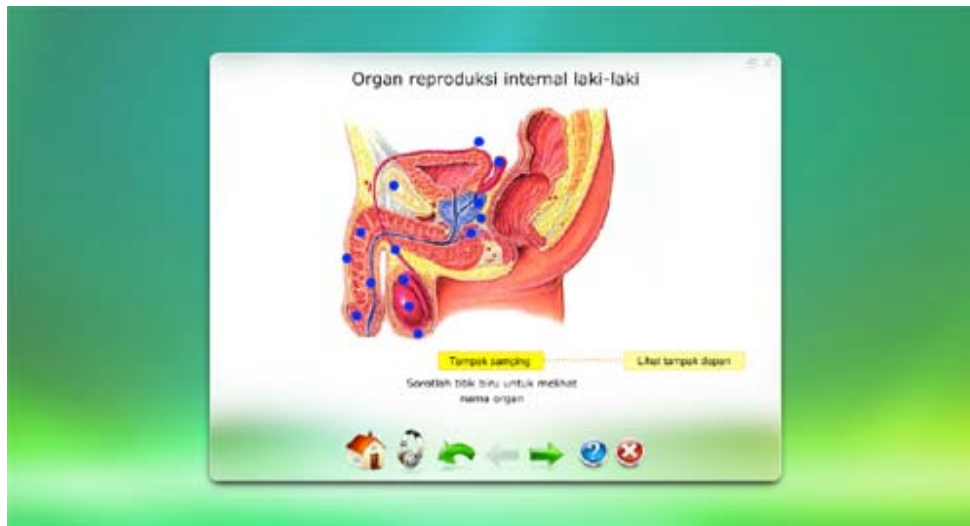
### 5.1 Menu Reproduksi Pada Manusia

Menu reproduksi pada manusia berisi beberapa pilihan menu yang dapat dilakukan oleh user. Adapun pilihan menu tersebut terdiri atas menu mengenal sistem reproduksi, menu awal mula kehidupan, menu kehamilan dan perkembangan janin, menu persalinan dan menu bayi kembar. Rancangan tampilannya yaitu sebagai berikut :



Gambar 4. Halaman Menu Reproduksi Pada Manusia

Halaman mengenal sistem reproduksi menampilkan sub menu organ reproduksi laki-laki dan wanita. Tampilan pada komputer tampak gambar laki-laki dan wanita yang dibuat secara siluet. *User* dapat memilih salah satu gambar. Jika *User* meng"klik" gambar laki-laki maka program akan berpindah ke tampilan organ reproduksi internal laki-laki. Jika *User* meng"klik" gambar wanita maka program akan berpindah ke tampilan organ reproduksi internal wanita.



Gambar 5. Halaman Organ Reproduksi Internal Laki-laki

Halaman organ reproduksi internal laki-laki menjelaskan tentang struktur, nama bagian dan sistem organ reproduksi internal laki-laki.



Gambar 6. Halaman Testis

Halaman Testis menjelaskan tentang komponen fungsional. Jika titik biru disorot dengan kursor maka nama bagian-bagian testis akan muncul.



Gambar 7. Halaman Proses Ereksi Pada Penis

Halaman proses ereksi pada penis, menerangkan tentang proses ereksi. Penis mempunyai 3 kompartemen vaskuler berbentuk silindris. Proses ereksi pada halaman ini dibuat dengan animasi sesuai dengan narasi yang diperdengarkan.



Gambar 8. Halaman Organ Reproduksi Internal Perempuan

Organ reproduksi internal perempuan menerangkan struktur dan fungsi organ reproduksi internal perempuan. Jika titik biru di sorot maka akan nampak keterangan atau nama bagian dari organ reproduksi internal perempuan.



Gambar 9. Halaman Organ Reproduksi Eksternal Perempuan

Halaman organ reproduksi eksternal perempuan menerangkan struktur dan fungsi organ reproduksi eksternal perempuan. Jika titik biru di sorot maka akan nampak keterangan atau nama bagian dari organ reproduksi eksternal perempuan.



Gambar 10. Halaman *Folikel di Ovarium*

Halaman *Folikel di Ovarium* menjelaskan tentang pertumbuhan *Folikel di Ovarium*. Prosesnya digambarkan secara animasi sesuai dengan urutan yang dijelaskan pada narasi.

## 5.2. Pengujian Dan Pembahasan

Rekayasa pembelajaran sistem reproduksi pada manusia berbasis komputer berhasil diimplementasikan. Pengujian yang digunakan untuk menguji program adalah pengujian **internal** dan **eksternal**. Untuk **pengujian internal** dengan mengecek **white box** yaitu mengecek pada *timeline* menu yang ada dan mengecek *script* menu apakah sudah berjalan sesuai rencana semula atau tidak. Mengecek **black box** dengan *input* klik *icon* maupun *button* dan *output* tampilan halaman yang diklik apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Dengan pengujian *white box* dan *black box*, perancangan pembelajaran sistem reproduksi pada manusia berbasis komputer dapat menguji sistem

saat *input* dengan klik *icon* maupun *button* dan *output* yang dihasilkan sesuai yang diharapkan. Untuk pengujian eksternal dilakukan untuk mengetahui respon user terhadap software rekayasa pembelajaran sistem reproduksi pada manusia.

**1. Menguji dengan white box**

Metode pengujian *white box* adalah suatu metode desain *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural (*Structural Testing*) untuk memperoleh *test case*. Pengujian *white box* mengasumsikan bahwa logik spesifik adalah penting dan harus diuji untuk menjamin sistem melakukan fungsi dengan benar. Inti dari pengujian *white box* adalah menguji berdasarkan kesalahan ketika kita siap menguji semua objek di aplikasi dan semua metode eksternal atau publik dari objek. Sasaran dari pengujian ini adalah memeriksa semua pernyataan program. Maksud dari pemeriksaan adalah mencari kemungkinan kombinasi jalur *statement*

program dan bukan berdasarkan pada semua kombinasi jalur. Sasaran lainnya adalah mengetahui validitas sistem melalui struktural data internal.

Untuk melakukan pengujian terhadap perangkat lunak ini, penulis memilih salah contoh fungsi yaitu : Input perkiraan tanggal kelahiran bayi.

**b. Uji Basis Path**

Kompleksitas Siklomatis (pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program) dari grafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan:

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana :

E = Jumlah *edge* grafik alir yang ditandakan dengan gambar panah

N = Jumlah simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambar lingkaran

Sehingga kompleksitas siklomatisnya :

$$V(G) = 39 - 28 + 2 = 13$$

Jadi cyclomatic complexity untuk flowgraph gambar 5.6 adalah 13.

Nilai V(G) 13 lebih dari 10 berarti termasuk dalam algoritma yang kompleks, namun algoritma tersebut memenuhi kriteria rekayasa perangkat lunak.

**c. Value Test**

**Tabel 5.3. Value Test Perkiraan Tanggal Kelahiran Bayi**

X	Path	Input	Output	Keterangan
1	1,2,27,28	Jika user mengetik, tanggal, bulan, dan tahun dengan angka.	Diperlihatkan tanggal, bulan, dan tahun perkiraan lahir	Percobaan sesuai.
2	1,3,15,28	Jika User mengetik, bulan dengan angka 1	Bulan kelahiran yaitu Oktober pada tahun yang sama	Percobaan sesuai
3	1,4,16,28	Jika user mengetik bulan dengan angka 2	Bulan kelahiran yaitu Nopember pada tahun yang sama	Percobaan sesuai
4	1,5,17,28	Jika user mengetik bulan dengan angka 3	Bulan kelahiran yaitu Desember pada tahun yang sama	Percobaan sesuai

Dengan teknik simulasi perhitungan perkiraan kelahiran bayi, siswa dapat belajar cara menghitung perkiraan kelahiran bayi. Teknik ini belum pernah dibuat dalam CD pembelajaran lain, sehingga CD ini memiliki keunggulan daripada CD pembelajaran yang pernah peneliti lihat.

**2. Pengujian Dengan Black Box**

Metode *black box* merupakan pengujian *user interface* oleh pengguna setelah sistem selesai dibuat dan diujicoba kepada pengguna. Metode pengujian ini didasarkan pada spesifikasi sistem. Dalam sistem ini pengujian dilakukan dengan mengujikan semua navigasi yang ada, pengujian ini memastikan apakah proses-proses yang dilakukan menghasilkan output yang sesuai dengan rancangan.

Aspek pengujian black box terhadap software sistem reproduksi pada manusia berbasis komputer yaitu :

- a. Navigasi
- b. Kontent

**Tabel 1 Hasil Pengujian Navigasi**

No	Input pengujian	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
1	Klik navigasi menu utama.	Menjalankan menu utama	Menampilkan menu utama	Memenuhi
2	Klik navigasi Suara	Membunyikan suara	Memperengarkan suara atau narasi.	Memenuhi
3	Klik navigasi Sub Menu	Menjalankan ke halaman sub menu	Menampilkan halaman sub menu	Memenuhi
4	Klik navigasi back	Menjalankan satu halaman sebelumnya.	Menampilkan halaman atau frame sebelumnya	Memenuhi

**Tabel 2 Hasil Pengujian Konten**

No	Input pengujian	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
1	Melakukan input nama baik dengan menggunakan huruf besar maupun huruf kecil	Login user	Menyimpan nama <i>user</i> , dan dapat ditampilkan pada scoring (penilaian) di tes akhir	Memenuhi
2	Klik Menu Utama yang terdiri atas beberapa menu kehidupan manusia, uji kemampuan, kompetensi	Menuju pilihan menu program.	Menampilkan halaman atau frame sesuai dengan menu yang dipilih	Memenuhi

**6. PENUTUP**

**6.1.Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini maka peneliti berhasil mewujudkan :

- 1. CD pembelajaran Sistem Reproduksi pada Manusia yang interaktif, menarik, efisien sehingga materi tersebut mudah dipahami.

2. Multimedia pembelajaran interaktif tentang Sistem Reproduksi pada Manusia yang memenuhi unsur-unsur informasi bahan penarik perhatian, materi dan teori, visualisasi, latihan soal, dan evaluasi.

## 6.2.Saran

Saran-saran yang dapat peneliti sampaikan untuk pengembangan perangkat lunak di masa mendatang yaitu dalam mengembangkan multimedia interaktif yang efektif bagi pembelajaran, ada beberapa ciri yang perlu menjadi perhatian utama yang mampu memberikan keuntungan pada siswa yaitu: multimedia interaktif didasarkan pada tujuan instruksional disesuaikan dengan analisis kebutuhan, mampu memaksimalkan interaksi, dan meningkatkan motivasi belajar, bersifat individualisasi, dan memperhatikan minat siswa, mampu melakukan pendekatan secara positif, memberikan umpan balik secara langsung, menyesuaikan dengan lingkungan instruksional, menggunakan potensi dan sumber daya komputer, dan dikembangkan sesuai prinsip desain instruksional.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. AECT. (1977). *Definisi Teknologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [2]. Ade Koesnandar . (2003). *Guru dan Media Pembelajaran*. Jurnal Teknodik. No. 13/VII/Desember/2003. Jakarta : Pustekkom
- [3]. Ade Kusnandar. (2006). *Karakteristik media pembelajaran*. Diambil dari presentasi yang disajikan dalam kegiatan lokakarya penyusunan instrumen analisis kebutuhan pada tanggal 14 Agustus 2006. Semarang: BPM semarang.
- [4]. Ahmad Rohani. (1997). *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [5]. Arief S. Sadiman, dkk. (2003). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- [6]. Arief S. Sadiman, dkk. (1993). *Media pendidikan, pengertian,pengembangan dan pemanfatannya*. Jakarta: CV. Rajawali.
- [7]. Ary, D., Jacobs, L.C., & Razavieh A. 1990. *Instruction to Research in Education*. Fourt Worth: Harcourt Brace Collage Publishers.
- [8]. Atwi Suparman. (1997). *Desain Instruksional*. Jakarta: PAU Dirjen Dikti Depdikbud.
- [9]. Azhar Arsyad. (2003). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [10]. Barbara B. Seels, Rita C. Richey. (1994). *Instructional Technology : The definition and Domains of the Field*. Association for Educational Communication and Technology.
- [11]. Borg, W.R. dan Gall, M.D. (1983). *Educational reaseacr: An introduction, fourth edition*. New York: Longman.
- [12]. C. Asri Budiningsih. (2005). *Belajar dan Pembelajaran*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- [13]. Dana S. Kusuma. (2005). *Model UML Pada Rational Unified Process*. Bandung: Laboratorium RPL STT Telkom
- [14]. Dick, Walter, & Lou arey. (1985). *The Systematic Design of Instructional*. Florida: Harper Collins.
- [15]. Dimiyati & Mudjiono. (1999). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta. 214
- [16]. Dewi Salma Prawiradilaga & Eveline Siregar. (2007). *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media group.
- [17]. Dewi Salma Prawiradilaga. (2007). *Prinsip Disain Pembelajaran (Instructional Design Principles)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [18]. Gary J. Anglin. (1995). *Instructional Technology*. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited, Inc.
- [19]. Gay, L.R. (1990). *Educational research: Competencies analyses and application*. 3<sup>rd</sup>.ed. Singapore: Macmillan Publishing Company.
- [20]. Hamzah. (2003). *Pembelajaran Matematik Menurut Teori Belajar Konstruktivisme*. Jurnal Pendidikan dan kebudayaan. No. 040 – Januari 2003

- [21]. Institute of Electrical and Electronical Engineering, Inc. (2001). Draft Standard For Learning Technology – Learning Technology System Architecture (LTSA)
- [22]. John D. Latuheru. (1988). Media pembelajaran dalam proses belajar-mengajar masa kini. Jakarta: Depdikbud.
- [23]. Kentut. (2006). *Prinsip-prinsip penulisan naskah multimedia*. Diambil dari presentasi yang disajikan dalam kegiatan pelatihan penulisan naskah multimedia interaktif, pada tanggal 9 Agustus 2006. Semarang: BPM semarang.
- [24]. M. Suyanto. 2003. *Multimedia alat untuk meningkatkan keunggulan bersaing*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- [25]. Michael J. Hannafin & Kyle L. Peck. (1988). *The Design, Development, and Evaluation of instructional Software*. New York: Collier Macmillan Canada, Inc.
- [26]. M. Miftah. (2007). *Uji coba program online tingkat SMK se Indonesia*. Diambil dari hasil laporan kegiatan uji coba program multimedia interaktif tingkat SMK, pada tanggal 7 – 18 November 2007. Semarang: BPM semarang.
- [27]. Muhammad Amin Bakri. (2004). *Potensi E-Learning Dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran Di Lingkungan Perguruan Tinggi*. Jurnal Resultan. Volume 3 No 2 September 2004.
- [28]. Ouda Teda Ena. 2007. *Membuat Media Pembelajaran Interaktif Dengan Piranti Lunak Presentasi*.
- [29]. Purbayu dan ashari. 2005. *Analisis statistik dengan Microsoft Excel dan SPSS*. Yogyakarta : ANDI.
- [30]. Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas. (2002). *Ringkasan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Depdiknas
- [31]. Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas. (2003). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi SMA dan MA*. Jakarta: Depdiknas
- [32]. Rusjdy Arifin (2006). *Karakteristik media*. Diambil dari presentasi yang disajikan dalam kegiatan lokakarya penyusunan instrumen analisis kebutuhan pada tanggal 14 Agustus 2006. Semarang: BPM semarang.
- [33]. Seels, B.B., and Richey R.C. (1994). *Instructional technology: the defenition and domains of the field*. AECT-Washington, DC.
- [34]. Suharsimi Arikunto. 1998. *Evaluasi Program*. Yogyakarta: FIP IKIP Yogyakarta.
- [35]. Soekartawi. (2003). *Prinsip Dasar E-Learning. Teori & Aplikasinya di Indonesia*. Jurnal Teknodik: Edisi No. 12/VII/Oktober 2003.
- [36]. Stefanus Santosa. (2006). Zone Of Proximal Development (ZPD). Suplemen ceramah “E learning Paradigma Baru Pembelajaran” untuk Kepala SMU se Kota Semarang, 22 Februari 2006.
- [37]. Stefanus Santosa. (2005). *Metodologi Penelitian Teknologi Informasi*.
- [38]. Rusdy A. Siroj. (2003). *Cara Seseorang Memperoleh Pengetahuan dan Implikasinya Pada Pembelajaran Matematika*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan. No. 043 – Juli 2003.
- [39]. Robert M. Gagne and Leslie J. Brigs. (1992). *Principles of Instructional Design*, Fourth edition San Diego: Harcourt brace, Jovanovich College Publisher.
- [40]. Uwes A Cheruman. (2007). *Indikator isntrumen ujicoba program*. Diambil dari presentasi yang disajikan dalam kegiatan lokakarya instrumen ujicoba program online dan offline, pada tanggal 24 September 2007. Semarang: BPM semarang.
- [41]. Waldopo. (2007). *Teknologi Pendidikan: Kawasan Dan Penerapannya*. Jakarta: Pustekkomdiknas. Depdiknas
- [42]. Yusufhadi Miarso, dkk. (1986). *Teknologi Komunikasi Pendidikan*. CV. Rajawali. Jakarta.