

## PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA (Studi Kasus di SMK Negeri 1 Cimahi pada Jurusan Teknik Komputer Jaringan)

Gugus F. Yessica<sup>1)</sup> dan Wawan Setiawan<sup>2)</sup>

1) SMK Negeri 1 Cimahi, [yessi@yahoo.com](mailto:yessi@yahoo.com)

2) Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA UPI, [pik@upi.edu](mailto:pik@upi.edu)

### Abstrak

Mutu lulusan SMK masih rendah, sistem pendidikan dan pelatihan (Diklat) belum memadai, dibarengi krisis pengangguran yang cenderung meningkat telah menjadi isu besar dalam penataan sistem pendidikan kejuruan di Indonesia. Carut-marut itu makin menjadi-jadi, pada saat kita memasuki milenium ketiga, di mana globalisasi bukan lagi sesuatu yang akan terjadi, melainkan telah menjadi kenyataan yang harus dijalani. Segudang problem terutama berkaitan dengan peningkatan mutu sumber daya manusia, pengembangan sistem diklat berbasis kompetensi yang permeabel dan fleksibel, serta penataan ulang SMK kemudian memenuhi agenda baru Reposisi Pendidikan Kejuruan Menjelang 2020 (Gatot Hari Priowirjanto dalam Supriadi, 2002 : 603). Selama masih ada kesenjangan antara hasil pendidikan dengan kebutuhan tenaga kerja (*mismatch education and employment*), selama itu pula problema pendidikan senantiasa dibicarakan dan gaung tuntutan pembaharuan pendidikan akan terus bergema. Hasil belajar ini dipengaruhi oleh kondisi internal dan kondisi eksternal dalam pembelajaran. Kondisi eksternal merupakan stimulus dari lingkungan dalam kegiatan pembelajaran sedangkan kondisi internal menggambarkan keadaan internal dan proses kognitif yang dilakukan siswa. Hasil belajar merupakan hasil interaksi antara kondisi internal dan kondisi eksternal yang berupa informasi verbal, keterampilan intelektual, keterampilan motorik, sikap dan strategi kognitif. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan compact disk (CD) multimedia interaktif sebagai media alternatif dalam pembelajaran Sistem Operasi Jaringan di SMK Negeri 1 Cimahi – Jawa Barat. Agar penelitian ini dapat tercapai, metode yang digunakan adalah *research and development* (penelitian dan pengembangan). Penggunaan metode ini dinilai sesuai dengan tujuan penelitian yang bermaksud menghasilkan produk dalam bidang pendidikan. Borg dan Gall (1989) memberikan definisi pendekatan *research and development (R & D Design)* dalam bidang pendidikan sebagai “*a process used to develop and validate educational products*”. Untuk keberhasilan pembelajaran dengan minat siswa saja tidak cukup. Untuk itu harus didukung dengan metode mengajar yang tepat. Kondisi yang terjadi dalam pembelajaran Sistem Operasi Jaringan, guru SMK mengajar dominan menggunakan metode ceramah dan demonstrasi tanpa menggunakan media pembelajaran untuk lebih membantu siswa dalam mengingat hal yang telah lalu. Akibatnya dalam proses belajar siswa cenderung menghafalkan materi yang disampaikan guru tanpa berusaha memahami makna dari konsep tersebut. Hal ini yang menjadi akar dari banyaknya terjadi miskonsepsi.

### I. PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan, terutama ditentukan oleh proses belajar mengajar yang berlangsung di ruang-ruang kelas. Undang-undang Nomor 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003 menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada satu lingkungan belajar. Dalam proses pembelajaran tersebut guru memegang peranan penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Guru adalah kreator proses belajar mengajar. Guru adalah orang yang akan mengembangkan suasana belajar bagi siswa untuk mengkaji apa yang

menarik minatnya, mengekspresikan ide-ide kreativitasnya dalam batas-batas dan norma-norma yang ditegakkan secara konsisten.

Namun harus disadari bahwa guru bukanlah satu-satunya sumber ilmu bagi peserta didik untuk memperoleh pendidikannya. Guru hanyalah salah satu sumber, dan disamping itu masih ada sumber lain berupa lingkungan, alat, media dan sebagainya. Peranan utama guru adalah mengelola kegiatan belajar peserta didik dan memberikan bimbingan yang diperlukan. Peranan guru sebagai penyaji informasi tidak lagi tepat dalam perkembangan teknologi saat

ini, karena hal itu dapat dilakukan oleh media. Oleh karena itu, dalam setiap kegiatan belajar-mengajar potensi media tidak mungkin diabaikan.

Media pendidikan oleh *Commission on Instructional Technology* (1970) diartikan sebagai media yang lahir sebagai akibat revolusi komunikasi yang dapat digunakan untuk tujuan pembelajaran di samping guru, buku teks, dan papan tulis. Gagne (1985) menyatakan bahwa media pendidikan adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa/mahasiswa yang dapat merangsang proses belajar. Briggs (1970) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah sarana untuk memberikan perangsang bagi pelajar supaya proses belajar terjadi. Dari ketiga pendapat ini dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah *segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan pelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali*. Masalahnya sekarang adalah: "Apakah sekolah kita sudah menggunakan media untuk kegiatan pembelajaran?"

Melalui pengamatan awal di SMK Negeri 1 Cimahi – Jawa Barat, diperoleh gambaran masalah belajar-mengajar yang dialami siswa dan guru di kelas. Ada beberapa masalah, khususnya terkait dengan kompetensi salah satu Mata Diklat yaitu Sistem Operasi Jaringan, diantaranya: (1) sulit mempelajari konsep yang abstrak; (2) sulit membayangkan peristiwa yang telah lalu; (3) sulit mengamati sesuatu objek yang terlalu kecil/besar; (4) sulit memperoleh pengalaman langsung; (5) sulit memahami pelajaran yang diceramahkan; (6) sulit untuk memahami konsep yang rumit; (7) pemilihan metode pembelajaran yang kurang tepat; dan (8) terbatasnya waktu untuk belajar di kelas.

Dalam proses penyajian Mata Diklat Teknik Operasi Jaringan untuk sub-kompetensi menginstalasi dan mengkonfigurasi TCP/IP dinamis pada workstation yang terhubung dengan jaringan, berbagai gangguan dan kesalahan praktik sering dialami para siswa di kelas karena: (1) seringkali objek yang akan dipelajari terlalu kompleks; (2) gerakan-gerakan yang terlalu cepat sulit ditangkap mata biasa; (3) komponen-komponen jaringan terlalu kecil

untuk diamati dengan mata telanjang; (4) suara guru yang berceramah di hadapan puluhan siswa, yang tidak dapat ditangkap dengan jelas oleh telinga; (5) kesempatan siswa untuk belajar mandiri sesuai tempat, waktu serta kecepatannya tidak maksimal; dan (6) berbagai konsep, prinsip dan langkah-langkah merakit komputer yang dilakukan di dalam ruang praktikum tidak hanya dilakukan satu kali saja, melainkan bisa beberapa kali jika terjadi kesalahan sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dalam mempelajarinya.

Pada saat pelaksanaan praktikum menginstalasi dan mengkonfigurasi TCP/IP dinamis, seharusnya guru mengupayakan siswa menguasai kemampuan berfikir kreatif, kemampuan visualisasi dan kemampuan menggambarkan objek keseluruhan. Guru harus mampu menjelaskan secara visual tentang konsep, prinsip dan langkah-langkah merakit komputer. Bila siswa tidak menguasai kemampuan ini akan membawa implikasi kepada kesalahan yang berulang-ulang dalam memahami cara merakit komputer. Pencapaian kemampuan tersebut dapat dibantu dengan penggunaan media pembelajaran yang cocok dengan karakteristik mata pelajaran sebelum memasuki ruang praktikum.

Berkaitan dengan masalah-masalah yang disebutkan di atas, maka perlu dikembangkan suatu media pembelajaran untuk Mata Diklat Teknik Operasi Jaringan untuk dapat membantu para guru menjelaskan konsep, prinsip, dan prosedur praktikum sehingga tingkat kesalahan yang dilakukan siswa dapat diminimalisasi. Komputer mempunyai potensi untuk menjadi alat pengajaran karena memiliki berbagai kelebihan diantaranya adalah mampu menyajikan objek-objek bergerak dan memadukannya dengan suara, sehingga menjadikan komputer sebagai media yang menarik.

## II. PERMASALAHAN

Rumusan masalah yang akan dikaji adalah: "Apakah pembelajaran multimedia interaktif pada Mata Diklat Sistem Operasi Jaringan dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMK Negeri 1 Cimahi – Jawa Barat?"

Rumusan masalah di atas dijabarkan menjadi pertanyaan-pertanyaan penelitian, sebagai berikut:

1. Bagaimana efektifitas penggunaan multimedia interaktif dalam proses pembelajaran?
2. Bagaimana strategi pembelajaran menggunakan multimedia interaktif?
3. Bagaimana tanggapan siswa dan guru terhadap multimedia interaktif yang diterapkan?
4. Apa saja faktor pendukung dan penghambat penggunaan multimedia interaktif?

### III. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan penelitian adalah memberikan pernyataan mengenai ruang lingkup dan kegiatan yang akan dilakukan berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, sebagai berikut:

1. Mengembangkan multimedia interaktif sebagai salah satu media alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas hasil belajar.
2. Memperoleh gambaran mengenai pembelajaran multimedia interaktif sehingga dapat menjadi bahan masukan bagi perbaikan sistem pengajaran dan peningkatan hasil belajar.
3. Mendeskripsikan faktor-faktor pendukung dan penghambat penggunaan multimedia interaktif serta efektifitasnya pada peningkatan hasil belajar.

Secara akademis diharapkan dapat menjadi tambahan referensi ilmu pengetahuan tentang pengembangan konsep penggunaan media dalam proses pembelajaran multimedia interaktif terhadap peningkatan hasil belajar.

Kegunaan penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh:

1. *Guru*; sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.
2. *Siswa*; untuk menggali potensi dan kemampuan yang dimiliki siswa melalui penciptaan kondisi pembelajaran dan mengurangi tingkat kesalahan yang dilakukan siswa di ruang praktikum.
3. *Sekolah*; sebagai wahana untuk meningkatkan kualitas implementasi

kurikulum melalui penambahan khasanah media pembelajaran.

4. *Peneliti*; mampu mengembangkan dan menerapkan konsep dan prinsip-prinsip media pembelajaran pada bidang pendidikan dan permasalahannya.
5. Secara operasional diharapkan dapat menjadi perintis bagi penelitian selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Belajar

#### 1. Konsep Belajar

Pengertian dan konsepsi belajar yang dikemukakan oleh ahli-ahli sedikit banyak dipengaruhi oleh aliran-aliran atau teori-teori yang dianutnya. Ada tiga (3) rumpun utama aliran yang mendasari konsep belajar yaitu: behaviorisme, kognitifisme dan konstruktivisme.

Menurut pandangan behaviorisme, belajar adalah perubahan perilaku yang disebabkan hubungan stimulus-respons. Skinner dengan teori "*operant conditioning*" menjelaskan belajar sebagaimana dikutip Bell-Gredler (1986:80) dalam bukunya *Learning and Instruction*

Belajar adalah proses yang kompleks dan melibatkan berbagai komponen yang terlibat dalam pembelajaran, sehingga hasil belajar merupakan interaksi seluruh komponen dalam sistem pembelajaran dengan kata lain cukup banyak faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Menurut Gagne sebagaimana dikutip Bell-Gredler (1986:120). Belajar terdiri dari tiga komponen penting, yaitu:

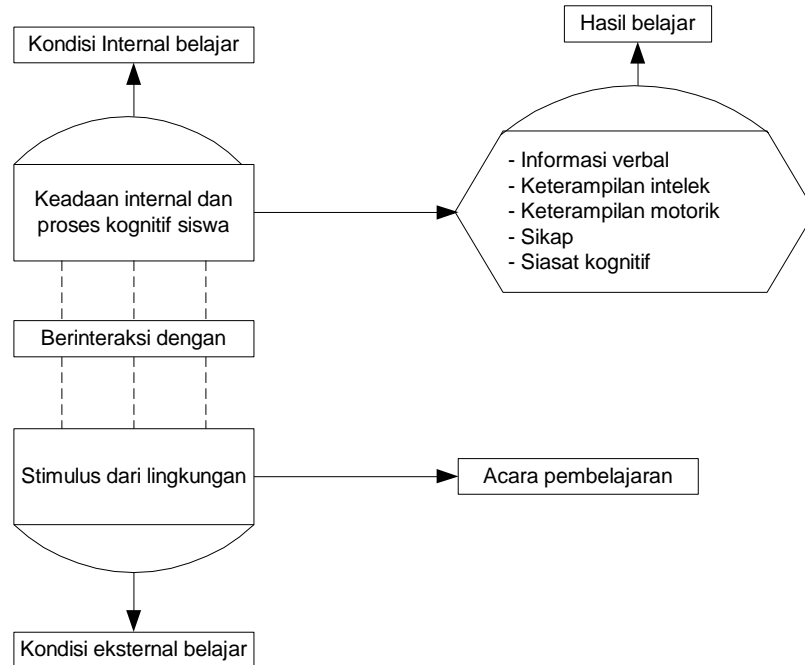
1. Kondisi eksternal yaitu stimulus dari lingkungan dalam kegiatan pembelajaran
2. Kondisi internal yang menggambarkan keadaan internal dan proses kognitif siswa
3. Hasil belajar berupa informasi verbal, keterampilan intelektual, keterampilan motorik, sikap dan strategi kognitif.

Hasil belajar ini dipengaruhi oleh kondisi internal dan kondisi eksternal dalam pembelajaran. Kondisi eksternal merupakan stimulus dari lingkungan dalam kegiatan pembelajaran sedangkan kondisi internal menggambarkan keadaan internal dan proses kognitif yang dilakukan siswa. Hasil belajar

merupakan hasil interaksi antara kondisi internal dan kondisi eksternal yang berupa informasi verbal, keterampilan intelektual,

keterampilan motorik, sikap dan strategi kognitif.

Untuk memperjelas hubungan diantara komponen komponen belajar dan pembelajaran selanjutnya digambarkan dalam bentuk skema sebagai berikut.



Gambar 1 : Komponen Esensial Belajar dan Pembelajaran  
Adaptasi: Dan Bell Gredler (1991:188) dalam Dimiyati dan Mujiono (1999:11)

Berbeda dengan behaviorisme, menurut pandangan kognitifisme belajar perubahan perilaku siswa terbentuk bukan karena hubungan stimulus respons, akan tetapi lebih disebabkan dorongan dari dalam atau oleh pemamfaatan potensi yang dimiliki oleh siswa (Sanjaya, 2005:94). Dalam pandangan ini, bahwa yang utama pada kehidupan manusia adalah mengetahui (*knowing*) dan bukan respon. (Sagala, 2005:45).

Konstruktivisme mempunyai pandangan bahwa pengetahuan itu adalah merupakan konstruksi dari kita yang sedang belajar. Pengetahuan bukanlah kumpulan fakta dari suatu kenyataan yang sedang dipelajari, tetapi merupakan konstruksi kognitif seseorang terhadap obyek, pengalaman, maupun lingkungannya. Pengetahuan bukanlah sesuatu yang sudah ada disana dan orang tinggal mengambilnya, tetapi merupakan suatu bentukan terus menerus dari seseorang yang setiap kali mengadakan

reorganisasi karena munculnya pemahaman yang baru. Kaum Konstruktivisme menyatakan bahwa manusia dapat mengetahui sesuatu inderanya. Dengan berinteraksi terhadap objek dan lingkungannya melalui proses melihat, mendengar, menjamah, membau dan merasakan, orang dapat mengetahui sesuatu. Misalnya, dengan mengamati air, bermain dengan air, mengoprasikan air, oarng membetuk pengetahuan akan air. (Suparno, 1996 : on line)

Bagi penganut konstruktivisme, pengetahuan bukanlah sesuatu yang sudah tertentu, tetapi merupakan suatu proses menjadi. Pengetahuan orang akan "anjing" misalnya, mulai dibentuk sejak seorang anak berinteraksi dengan anjing. Pengetahuan ini belum lengkap. Dengan dibentuk sejak anak berinteraksi dengan macam macam anjing lainya, pengertian anak itu semakin dikembangkan dan menjadi lebih rinci. Menurut Von Glasefeld, tokoh filsafat

konstruktivisme di AS, pengetahuan bukanlah suatu barang yang dapat dipindahkan dari pikiran seseorang yang mempunyai pengetahuan (guru) ke pikiran orang yang belum punya pengetahuan (murid). Bahkan bila guru bermaksud untuk mentrasfer konsep, ide dan pengertiannya kepada murid, pemindahan itu harus diinterpretasikan dan dikonstruksikan oleh murid sendiri dengan pengalaman mereka.

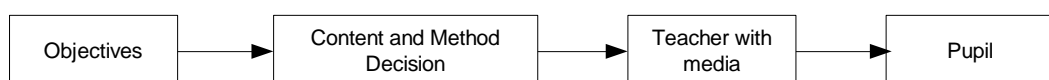
Dalam paparan beberapa teori dan konsep tentang belajar tersebut diatas, maka dapat disimpulkan, belajar merupakan perubahan tingkah laku siswa yang diperoleh setelah berinteraksi dengan lingkungan dalam suatu suasana pembelajaran. Perubahan perilaku itu berupa penguasaan konsep terhadap materi pembelajaran. Penguasaan konsep tersebut adalah baru, bukan yang telah dimiliki siswa sebelum memasuki kondisi atau situasi pembelajarn dimaksud. Hasil belajar dipengaruhi oleh kondisi internl dan kondisi eksternal dalam pembelajaran. Kondisi eksternal merupakan stimulus dari lingkungan dalam kegiatan pembelajaran sedangkan kondisi internal menggambarkan keadaan internal dan proses kognitif yang dilakukan siswa.

Dalam pola pengajaran tradisional, guru merupakan satu-satunya sumber belajar sebagaimana tampak pada diagram berikut.



Gambar 2 : Pola pembelajaran tradisional  
(Morris, 1963 dalam AECT, 1977:88)

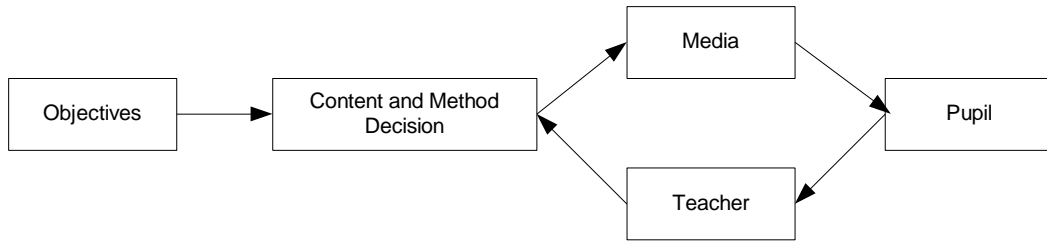
Pengaruh pendekatan sistem mendorong digunakannya media sebagai bagian integral dalam program pembelajaran. Program pembelajaran direncanakan berdasarkan kebutuhan dan karakteristik siswa serta diarahkan kepada perubahan tingkah laku siswa sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Pola yang memanfaatkan media pengajaran sebagai sumber- sumber disamping guru dilukiskan dalam diagramberikut.



Gambar 3 : Pola Intruksional Dibantu Media  
(Morris, 1963 Dalam AECT, 1977 : 88).

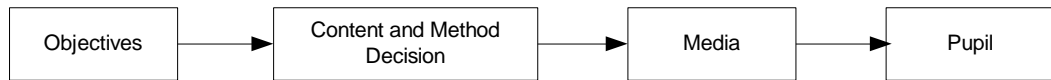
Timbulnya kecenderungan sistem belajar mandiri berstruktur. Sumber belajar berbentuk media yang dirancang khusus oleh sekelompok ahli media pengajaran yang akan berinteraksi dengan para siswa secara tak langsung melalui media pengajaran tersebut. Guru dan ahli media saling

berinteraksi dengan siswa berdasarkan satu tanggung jawab bersama sebagaimana tampak pada diagram berikut ini.



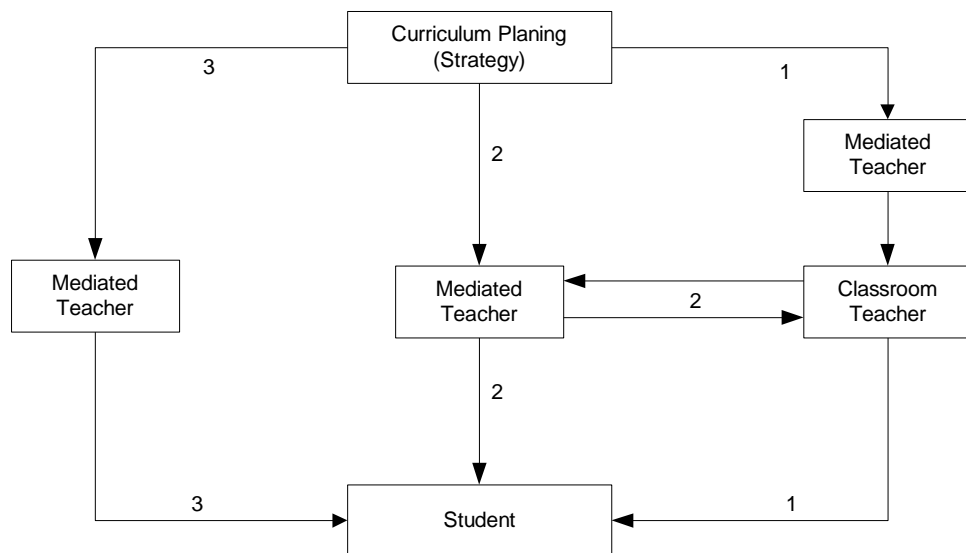
Gambar 4 : Pola Instruksional yang merupakan tanggung jawab bersama antara guru dan media. (Morris, 1963 Dalam AECT, 1977 : 88).

Pola pembelajarannya seperti diagram berikut ini (Morris. 1963 dalam AECT, 1977) menggambarkan pola instruksional modifikasi dari Morris dengan menggabungkan pembelajaran tradisional dengan pola guru dengan media, karena menurutnya keputusan digunakan dan tidak digunakannya media tergantung kepada guru, sehingga pola instruksional terbagi menjadi 3 pola seperti pada diagram berikut.



Gambar 5 : Pola Instruksional dengan media (Morris, 1963 Dalam AECT, 1977 : 88).

Heinich (1970) dalam AECT (1977:90) menggambarkan pola instruksional modifikasi dengan menggabungkan pembelajaran tradisional dengan pola guru dengan media, karena menurutnya keputusan digunakan dan tidak digunakan media tergantung kepada guru, sehingga pola instruksional terbagi menjadi 3 pola seperti pada diagram berikut ini :



Gambar 6 : A Model New Paradim of Instruksional Management (Heinich, 1970 dalam AECT, 1977:90)

Pada pola pertama (1), komunikasi antara guru dengan siswa dibantu alat peraga.

Dengan alat peraga diharapkan gangguan yang dapat menghambat proses komunikasi

dapat ditekan bahkan dihilangkan tetapi kedudukan guru masih memegang peran yang dominan, kurikulum disampaikan kepada siswa melalui guru dengan bantuan alat bantu tertentu. Dalam pola ini guru menyampaikan isi kurikulum, murid menerima apa yang disampaikan kepadanya. Dalam menyampaikan isi pelajaran guru menggunakan buku teks, papan tulis, peta, alat peraga, alat audiovisual.

Pola kedua (2), guru buatkan satu satunya sumber pesan atau sumber belajar. Peranan dan tanggung jawab guru dalam proses belajar tidak lagi dominan, sebab siswa dapat memperoleh informasi dari sumber lain yaitu dengan cara memanfaatkan media yang ada dan telah dirancang. Dalam pola ini telah terjadi perbedaan peranan guru sebagai pengelola kegiatan belajar dengan media pengajaran sebagai sumber belajar.

Pada pola ketiga (3), siswa hanya belajar dari media saja. Sumber belajar tidak lagi dari guru melainkan peranan media sekaligus sebagai guru. dalam praktek tidak dijumpai pola pengajaran yang ekstrim, sebab pola pengajaran tersebut saling melengkapi satu sama lainnya, kurikulum sampai kepada siswa melalui media saja, dalam hal ini murid belajar atas kemauan dan keaktifan sendiri. Bantuan guru hampir tidak diperlukan lagi. Pola ini hanya bisa terlaksana kalau faktor faktor yang ada dalam diri siswa (internal conditions) telah cukup untuk bekal penerimaan pengetahuan baru.

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan, pembelajaran adalah proses interaksi guru, siswa dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Proses interaksi dalam pembelajaran dapat berlangsung dalam beberapa pola pembelajaran, yaitu kurikulum guru siswa, kurikulum guru media siswa, kurikulum guru media siswa dan kurikulum media siswa.

### C. Multimedia Interaktif

Pengembangan multimedia melalui beberapa tahapan, dimulai dengan perencanaan, pengembangan dan evaluasi. Ivers & Barons (2002:21) mengemukakan model pengembangan multimedia yang disebut The DD-E Model (Decide, Design, Develop, Evaluate). Pada model ini pengembangan multimedia melalui empat tahapan yaitu :

Tahapan pengembangan multimedia model DDD-E Model dijelaskan sebagai berikut.

#### 1. Mengambil keputusan (Decide)

Tahap ini di pengaruhi oleh berbagai variabel, misalnya ketersediaan hardware, software, waktu dan biaya. Setelah berbagai variabel dapat terpenuhi selanjutnya dibutuhkan pemikiran apakah multimedia yang dikembangkan akan efektif untuk memperbaiki hasil belajar dan pertimbangan pertimbangan lain diantaranya :

- Multimedia perlu dikembangkan harus sesuai dengan siswa
- Multimedia harus sesuai dengan kurikulum
- Kemampuan siswa menggunakan komputer dan alat multimedia

#### 2. Membuat Desain (Design)

Pada tahap ini dikembangkan desain multimedia yang akan dibuat, meliputi :

##### a. Analisis materi (*content*)

Elemen penting dalam multimedia untuk pendidikan adalah bahan ajar (materi subjek) yang dituangkan dalam bentuk digital. Pengolahan bahan ajar atau pengolahan materi subjek harus sesuai dengan struktur keilmuan dan teori pembelajaran. Herlanti (2005:2) menjelaskan bahwa untuk pengolahan materi dapat digunakan dua buah teori Reduksi Didaktik (RD) dan teori Pedagogi Materi Subjek (PMS).

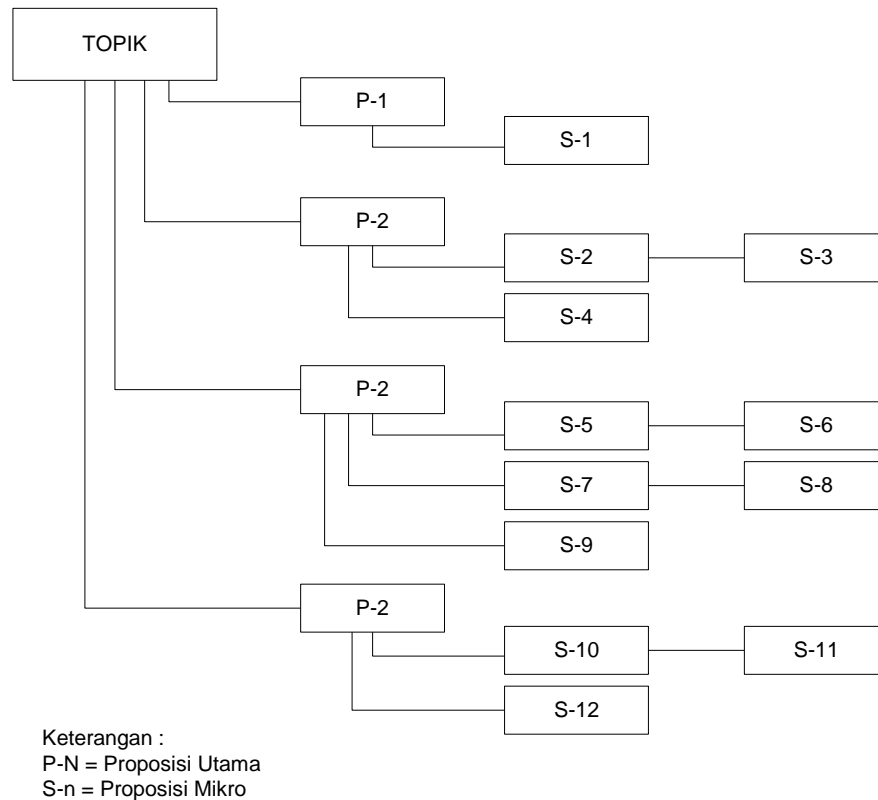
Reduksi Didaktik (RD) bermakna proses transformasi dengan cara mereduksi tingkat kesulitan materi subjek baik dari sisi kuantitas, sehingga menjadi materi subjek yang lebih mudah dipahami siswa (Herlanti, 2005:11). Materi subjek harus memiliki kriteria mudah dipahami siswa dan mudah diajarkan guru. Penyederhanaan diperlukan agar materi subjek lebih mudah dipahami siswa. Penyederhanaan adalah upaya mengubah suatu ekspansi pedagogi. Penyederhanaan ini disebut Reduksi Didaktik (RD). Salah satu cara dapat dilakukan untuk reduksi menurut Anwar (1994) dalam Helianti (2005:13) adalah dengan penggunaan simbol dan gambar.

Proses pembelajaran dalam pandangan teori Pedagogi Materi Subjek (PMS) senantiasa melibatkan tiga unsur yaitu

pembelajar, pengajar dan materi subjek (Siregar, 1999) dalam Herlina (2005:7). Selanjutnya dijelaskan bahwa analisis wacana digunakan untuk mengetahui kedalaman dan keleluasaan materi subjek. Hasil analisis wacana ini adalah tampilan berupa model representasi suatu teks. Model representasi

teks menampilkan struktur makro teks. Struktur makro sebenarnya mirip dengan outline, tetapi bentuknya lebih rinci karena melibatkan proposisi. Hal penting yang harus diperhatikan dalam membuat struktur makro tersebut adalah proposisi sebagai dasar unit informasi dan penerapan argumen.

Model representasi teks dapat dilihat pada gambar berikut.

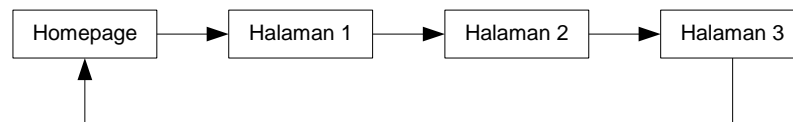


Gambar 7 : Model Flowchartview

### b. Flowchart view

#### *Linear navigation model*

Model ini digunakan oleh sebagian besar multimedia linear. Informasi diberikan secara sekuensial dimulai dari satu halaman.

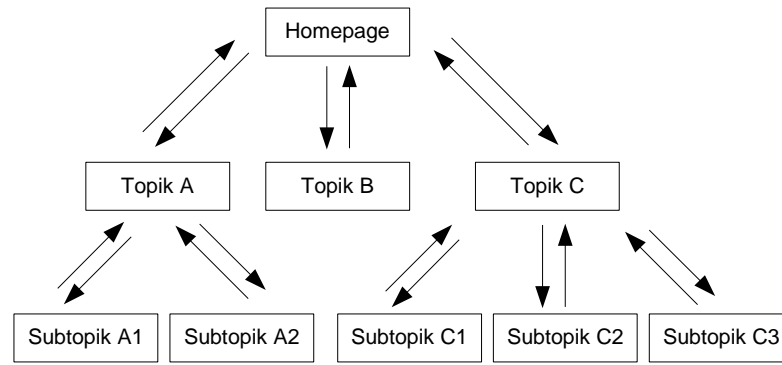


Gambar 8 : *Linear navigation model*

#### *Hierarchical model*

Hierarchical model diadaptasi dari top-down design. Konsep navigasi ini dimulai dari satu node yang menjadi halaman utama atau halaman awal. Dari halaman tersebut dapat dibuat beberapa cabang ke halaman halaman level I. bila diperlukan dari tiap halaman level I dapat dikembangkan menjadi beberapa cabang lagi.

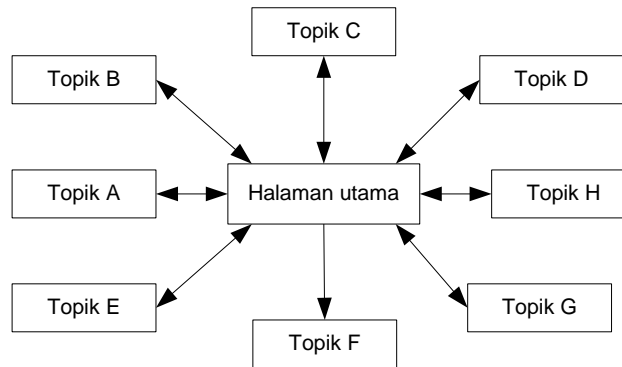




Gambar 9 : Hierarchical model

*Spoke and Hub model*

Untuk membuat struktur hyperlink yang fleksibel, spoke and hub model dapat berkerja dengan baik. Hub dinyatakan dengan halaman utama yang mempunyai hubungan dengan setiap node. Setiap node dapat berhubungan kembali ke halaman utama. Pada model ini hanya terdapat dua macam link, yaitu dari halaman utama ke halaman tertentu, dan dari halaman tersebut kembali ke halaman utama.



Gambar 10 : Spoke and Hub model

**c. Storyboard**

Storyboard merupakan deskripsi dari setiap scene yang secara jelas menggambarkan objek multimedia serta perilakunya. Meliputi tampilan visual, audio, durasi, beserta keterangan-keterangan lain yang diperlukan sehingga gambaran multimedia yang akan dikembangkan dapat dilihat dengan jelas.

**3. Mengembangkan produk**

Pada tahap ini dikembangkan elemen-elemen multimedia yang dibutuhkan dalam multimedia, seperti teks, grafik, animasi, audio dan video. Setelah elemen-elemen media dibuat, selanjutnya dipilih software untuk pembuatan multimedia. Ada beberapa software pembuatan multimedia antara lain Adobe photoshop, Macromedia Director, Camtasia dan Goldwave.

**4. Evaluasi**

Tahap terakhir dari pengembangan multimedia adalah evaluasi. Evaluasi pengembangan multimedia evaluasi terhadap content, flowchart, storyboard dan produk multimedia yang dikembangkan.

**III. METODOLOGI**

Desain eksperimen dilakukan dengan model *Matching Pretest-Pascatest Control Group Design* (desain kelompok kontrol pretest-pascatest berpasangan).

Selanjutnya Borg and Gall (1979:626) mengemukakan langkah-langkah umum dalam melaksanakan penelitian dan pengembangan sebagai berikut :

1. *Research and information collecting* (penelitian dan pengumpulan informasi), termasuk didalamnya *review literature*, dan observasi kelas;

2. *Planning* (perencanaan), termasuk di dalamnya mendefinisikan keterampilan, menetapkan tujuan, menentukan urutan pembelajaran, dan uji kemungkinan dalam skala kecil.
3. *Develop preliminary form of product* (mengembangkan bentuk produk pendahuluan) termasuk didalamnya persiapan materi belajar, buku-buku yang digunakan dan evaluasi.
4. *Preliminary field testing* (uji coba pendahuluan) melibatkan sekolah dalam jumlah terbatas. Dalam hal itu dilakukan analisis data berdasarkan angket, basil wawancara. dan observasi.
5. *Main product revision* (revisi terhadap produk utarna). didasarkan atas hasil uji coba pendahuluan.
6. *Main field testing* (uji coba utama), melibatkan sekolah dalam jumlah yang lebih banyak. Data kuantitatif berupa pretest dan post test memungkinkan hasil tersebut dibandingkan dengan kelonipok kontrol;
7. *Oprational product revision* (revisi produk operasional), dilakukan berdasarkan hasil uji coba utama;
8. *Operasional field testing* (uji coba operasional) yang melibatkan sekolah dalam yang lebih banyak lagi. Pada langkah ini dikumpulkan data angket, observasi, dan hasil wawancara untuk kemudian di analisis;
9. *Final product revision* (revisi produk terakhir) berdasarkan hasil uji coba operasional;
10. *Dissemination and distribution* (Diseminasi dan distribusi). Pada langkah ini dilakukan monitoring sebagai kontrol terhadap kualitas produk.

Langkah langkah dalam penelitian ini mengacu pada langkah langkah yang dikembangkan oleh Borg dan Gall (1983:775) dengan beberapa modifikasi kerana beberapa keterbatasan. Langkah penelitian dibagi menjadi tiga langkah utama yaitu studi pendahuluan, perencanaan dan pengembangan model, serta uji coba lapangan, secara rinci langkah langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi pendahuluan

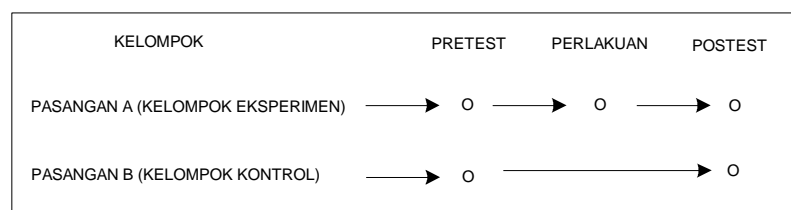
Tahap ini merupakan tahap awal atau persiapan pengembangan. Dalam kegiatan ini dilakukan pengkajian terhadap literatur, survey lapangan yang berhubungan dengan fokus masalah yang ada dalam penelitian

3. Uji lapangan

Pada langkah ini kegiatan dilakukan beberapa kegiatan, yaitu :

- (a) Uji lapangan, melakukan uji lapangan penggunaan multimedia interaktif model simulasi, dilaksanakan di SMK Negeri 1 Cimahi – Jawa Barat dengan menggunakan metoda eksperimen.

Dengan menggunakan metode eksperimen dengan model design eksperimen *matching pretest-pascatet control design* (desain kelompok pratest-pascatest berpasangan) yang dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 11 : Desain Eksperimen *Matchig Pretest-Pascatet Control Group Design*

Kelompok eksperimen diberikan pola pembelajaran dengan menggunakan media interaktif sedangkan kelompok kontrol diberikan pola pembelajaran tanpa menggunakan multimedia interaktif.

Pencapaian pada aspek kognitif diukur menggunakan test, sedangkan pada afektif dan psikomotorik dengan observasi. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran. Untuk mengukur efektivitas model yang digunakan

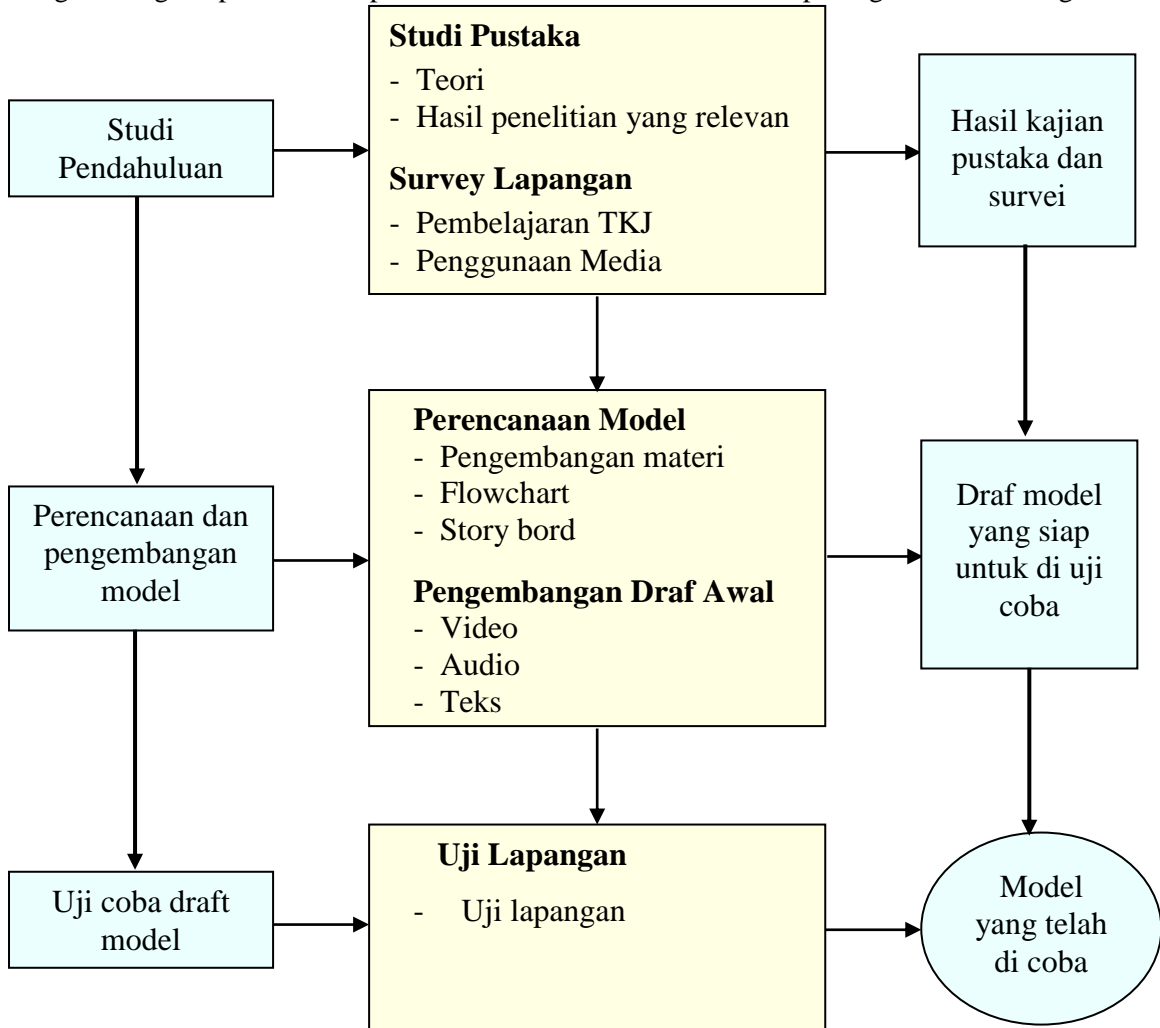
adalah data *pretest* dan *posttest* baik itu kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Adapun prosedur uji lapangan adalah dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menentukan sekelompok subjek penelitian yang akan diteliti
- 2) *Pretest*
- 3) Pembelajaran Multimedia Interaktif untuk kelas eksperimen

dan pembelajaran dengan model biasa pada kelas kontrol.

- 4) *Posttest*
- 5) Melakukan analisis terhadap data hasil tes dan observasi
- 6) Menyimpulkan efektivitas pembelajaran berdasarkan hasil analisis.

Langkah langkah pelaksanaan penelitian diatas secara sistematis dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 12 : Alur Pelaksanaan Penelitian

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji lapangan dilakukan di SMK Negeri 1 Cimahi yang merupakan SMK ICT School Model. Pada uji lapangan ini relatif tidak ada masalah karena komputer yang digunakan memadai. Dalam proses pembelajarannya,

siswa yang mengoperasikan komputer. Dengan demikian CD pembelajaran multimedia interaktif model simulasi ini menjadi suatu media pembelajaran yang dapat memandu siswa melakukan pengoprasian jaringan komputer.

Hasil obeservasi menunjukan sebagai berikut.

Tabel 1 : Evaluasi draft model awal

NO	ASPEK	HASIL OBSERVASI				
		ST	T	C	K	TA
1	Minat siswa terhadap pembelajaran	×				
2	Kesulitan yang dialami siswa dalam menggunakan media					×
3	Keaktifan siswa dalam pembelajaran	×				
4	Pembelajaran siswa secara individual			×		
5	Pemahaman siswa terhadap penggunaan media	×				

Hasil observasi menunjukan bahwa minat siswa terhadap pembelajaran tetap tinggi. Pada kesulitan yang dialami siswa dalam menggunakan media ini tidak ada karena yang siswa sudah terbiasa menggunakan komputer. Sedangkan guru tidak mengalami kesulitan, karena telah melakukan latihan bersama sebelumnya. Dalam pembelajaran siswa juga tampak sangat aktif, dengan mengajukan berbagai pertanyaan berkaitan dengan simulasi yang dilakukan. Untuk pembelajaran sistem operasi jaringan pembelajaran tidak bisa dilakukan secara individual karena materi sistem operasi jaringan melibatkan koneksi hubungan komputer lebih dari satu. Sehingga siswa

diharuskan berkerjasama dengan siswa lainnya. Pemahaman siswa tentang penggunaan media ini sendiri sudah sangat baik.

#### a. Kuisioner Uji Lapangan

##### 1) Minat dan Kegiatan siswa dalam pembelajaran

Berdasarkan hasil survey, berkaitan dengan pandangan terhadap pembelajaran menggunakan CD pembelajaran Multimedia interaktif model simulasi, menurut siswa pembelajaran menarik dinyatakan oleh 22 siswa ( 68.8%), cukup menarik dinyatakan oleh 8 siswa ( 25.0%), dan kurang menarik oleh 2 siswa ( 6.3%).

Tabel 2 : Minat Pembelajaran Multimedia Interaktif Model Simulasi

Minat	Frekuensi	Persen (%)
Menarik	22	68.8
Cukup menarik	8	25.0
Tidak menarik	2	6.3
Total	32	100.0

Pendapat siswa mengenai keaktifan belajar menggunakan Multimedia Interaktif Model Simulasi, 21 siswa (65.6%) menyatakan lebih aktif, 8 Orang (25%) bingung dan saya lebih pasif dijawab oleh 3 siswa (9.4%).

Tabel 3 : Pembelajaran Menggunakan Multimedia Interaktif Model Simulasi

Pembelajaran Multimedia Interaktif Model Simulasi	Frekuensi	Persen (%)
a. Saya lebih aktif belajar	21	65.6
b. Saya bingung	8	25.0
c. Saya lebih pasif	3	9.4
Total	32	100.0

## 2) Penggunaan media

Dalam hal penggunaan media dikembangkan, sebagian besar siswa tidak mengalami kesulitan 19 siswa (59.4%), kesulitan 4 siswa (12.5%) dan tidak kesulitan karena bisa menggunakan komputer 9 siswa (28.1%).

Tabel 4 : Kesulitan menggunakan media

Kesulitan menggunakan media	Frekuensi	Persen (%)
a. Saya merasa tidak kesulitan karena petunjuknya jelas	19	59.4
b. Saya merasa kesulitan karena petunjuknya tidak jelas	4	12.5
c. Saya tidak merasa kesulitan karena bisa menggunakan komputer	9	28.1
Total	32	100.0

## 3) Pemahaman materi

Terhadap pertanyaan yang diajukan apakah multimedia dikembangkan dapat membantu pemahaman siswa dalam mempelajari materi pelajaran, 26 siswa (81.3%) menyatakan sangat membantu dan yang menjawab membantu 6 siswa (18.8%).

Tabel 5 : Pemahaman materi

Pemahaman materi	Frekuensi	Persen (%)
a. sangat membantu	26	81.3
b. membantu	6	18.8
c. tidak membantu		
Total	32	100.0

Terhadap pertanyaan yang diajukan apakah multimedia dikembangkan dapat membantu pemahaman siswa dalam mempelajari materi pelajaran, 30 siswa (93.8%) menyatakan memahami, yang menjawab tidak paham dan bingung masing masing dijawab 1 siswa (3.1%).

Tabel 6 : Pemahaman materi dalam multimedia

Pemahaman materi dalam multimedia	Frekuensi	Persen (%)
a. Memahami	30	93.8
b. Tidak memahami	1	3.1
c. Bingung	1	3.1
Total	32	100.0

## 4) Tampilan media

Menurut pandangan siswa berkenaan dengan tampilan multimedia interaktif, 13 siswa (40.6%) mengatakan baik, cukup dipilih oleh 13 siswa (40.6%) dan kurang oleh 6 siswa (18.8%).

Tabel 7 : Tampilan media

Tampilan media	Frekuensi	Persen (%)
Baik	13	40.6
Cukup	13	40.6

Kurang	6	18.8
Total	32	100.0

Kualitas suara dalam multimedia interaktif menurut pandangan siswa, 13 siswa (40.6%) mengatakan baik, cukup dipilih oleh 12 siswa (37.5%) dan kurang oleh 7 siswa (21.9%).

Tabel 8 : Suara Multimedia

Suara Multimedia	Frekuensi	Persen (%)
Baik	13	40.6
Cukup	12	37.5
Kurang	7	21.9
Total	32	100.0

Berkenaan dengan penyajian materi dalam multimedia interaktif, 15 siswa (46.9%) mengatakan sangat jelas, jelas dipilih oleh 16 siswa (50.0%) dan tidak jelas oleh 1 siswa (3.1%).

Tabel 9 : Penyajian materi

Penyajian materi	Frekuensi	Persen (%)
Sangat jelas	15	46.9
Jelas	16	50.0
Tidak jelas	1	3.1
Total	32	100.0

Hasil uji lapangan dilakukan terhadap 8 guru dengan memberikan kuistioner dan wawancara, diperoleh data sebagai berikut :

### 1) Penggunaan media

Dalam menggunakan multimedia interaktif, responden guru sepakat pembelajaran lebih efektif, membantu siswa dan guru dan siswa tidak mengalami kesulitan menggunakannya.

#### 2) Content

Demikian halnya dengan content multimedia interaktif, semua responden guru sepakat bahwa kontent dalam multimedia interaktif sesuai dengan tujuan pembelajaran, urutan penyajian dan kedalaman materi yang cukup baik.

#### 3) Tampilan media

Dalam hal tampilan media dikembangkan, sebagian besar guru menilai baik 4 siswa (50.0%), dan 4 guru (50.0%) menilai cukup.

Tabel 10 : Tampilan media

Tampilan media	Frekuensi	Persen (%)
a. Baik	4	50.0
b. Cukup	4	50.0
Total	32	100.0

#### 4) Suara media

Berkenaan dengan suara materi dalam multimedia interaktif, 2 guru (25.0%) mengatakan baik, cukup dipilih oleh 5 guru (62.5%) dan kurang oleh 1 guru (12.5%).

Tabel 11 : Suara Media

Suara Media	Frekuensi	Persen (%)
a. Baik	2	25.0
b. Cukup	5	62.5
c. Kurang	1	12.5
Total	32	100.0

Untuk mengetahui penggunaan model pembelajaran multimedia interaktif model simulasi dalam meningkatkan pencapaian hasil belajar siswa dilakukan dengan melakukan eksperimen. Eksperimen yang digunakan adalah eksperimen semu karena tidak semua variabel dapat dikontrol. Seperti dikatakan Nana Sudjana dan Ibrahim (2001:43) para siswa di kelas dalam situasi interaksi antara manusia dengan manusia, manusia dengan lingkungan, pengontrolan yang ketat sulit dilakukan.

Desain eksperimen yang digunakan adalah *The Matching control group pretest-posttest*. Dalam desain ini Nana Sudjana dan Ibrahim (2001:44) menjelaskan bahwa subjek kelompok tidak dilakukan acak. Misalnya eksperimen disuatu kelas tertentu dengan siswa yang telah ada atau sebagaimana adanya. Hal ini dilakukan karena peneliti tidak mungkin mengubah kelas siswa dalam menentukan subjek untuk kelompok-kelompok eksperimen.

Dalam menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol penulis melakukan secara acak terhadap kelas-kelas yang ada. Dengan demikian subjek yang ada dalam kelas tersebut relatif sama seperti usia, tingkat, jumlah siswa, waktu belajar dan lain lain. Pengontrolan dilakukan dengan menyamakan materi, guru yang mengajar dan jumlah jam pelajaran. Sebelum pembelajaran dimulai, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan *pretest*. Dan setelah pembelajaran pun dilakukan *posttest* yang hasilnya pun akan dibandingkan. Dengan demikian terdapat beberapa pengujian hipotesis yang dilakukan.

Berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen menunjukkan adanya perbedaan rata-rata yang signifikan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran multimedia interaktif model simulasi yang dilakukan memberikan dampak yang positif. Demikian juga dengan kelas kontrol juga menunjukkan perbedaan rata-rata yang

signifikan. Dengan demikian pembelajaran biasa pun memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar.

Hal ini sejalan dengan teori belajar behavioristik yang dikemukakan dalam Panen (2002:2.3) "belajar merupakan perubahan tingkah laku, khususnya kapasitas siswa untuk perilaku yang baru sebagai hasil belajar". Perubahan tingkah laku manusia sangat dipengaruhi oleh lingkungan yang akan memberikan berbagai pengalaman kepada seseorang. Lingkungan merupakan stimulus yang dapat mempengaruhi atau merubah kapasitas untuk merespon.

Baik dengan model pembelajaran multimedia interaktif model simulasi maupun biasa memberikan hasil belajar yang signifikan. Dalam kedua model pembelajaran tersebut sama-sama dipengaruhi lingkungan yang memberikan stimulus pada siswa. Namun bentuk stimulus yang diberikan berbeda. Dengan perbedaan stimulus maka akan memberikan hasil belajar yang berbeda. Oleh karena itu perlu perlu dikaji perbedaan hasil belajar yang disebabkan oleh pengaruh stimulus tersebut. Dalam penelitian ini stimulus tersebut berupa perbedaan perlakuan penggunaan model pembelajaran yang berbeda.

Jika dibandingkan rata-rata hasil *pretest* pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol menunjukkan kedua kelas memiliki varians yang dapat diasumsikan sama dan rata-rata pengetahuan awal siswa yang sama. Namun pada pengujian hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa varians kedua kelas dapat diasumsikan sama sedangkan perbedaan rata-ratanya adalah signifikan. Dengan demikian penggunaan model pembelajaran multimedia interaktif model simulasi memberikan pencapaian hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode biasa.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tiap tahap dalam penelitian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

#### 1. Pembelajaran Sistem Operasi Jaringan yang berlangsung selama ini

Dalam pembelajaran sistem operasi jaringan selama ini, minat siswa terhadap mata pelajaran sistem operasi jaringan cukup tinggi, cara belajar siswa sudah menunjukkan cara belajar yang benar yaitu dengan difahami dan di praktekkan dengan menggunakan komputer tetapi dalam pembelajaran siswa tidak menggunakan media pembelajaran khususnya dalam bentuk multimedia interaktif sehingga siswa yang belum faham akan kesulitan.

Dalam melaksanakan pembelajaran, guru umumnya sudah menyiapkan rencana pelajaran, dan merencanakan penggunaan media pelajaran. Tetapi pada pelaksanaannya, guru paling sering menggunakan metode ceramah dengan praktek di depan satu buah komputer.

Ketersediaan sarana dan prasarana untuk melakukan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif umumnya sudah tersedia, karena sekolah sudah mempunyai laboratorium komputer sehingga pembelajaran dilakukan di laboratorium komputer.

Upaya untuk mengadakan pengembangan multimedia interaktif, disamping memiliki beberapa faktor pendukung juga ada faktor penghambat. Faktor pendukung pengembangan multimedia interaktif, antara lain siswa dan guru umumnya mempunyai komputer dan dapat menggunakan komputer.

Dalam pembelajaran sistem operasi jaringan yang berlangsung selama ini, hasil belajar siswa belum memuaskan, sehingga perlu ada perubahan pola pembelajaran dan strategi penyampaian dengan menggunakan media yang dapat dilihat kapan pun siswa membutuhkan untuk memahami praktek sistem operasi jaringan.

#### 2. Perencanaan dan pengembangan Draft Model

Dalam merencanakan dan mengembangkan draft model multimedia interaktif model simulasi untuk menginstalasi dan mengkonfigurasi TCP/IP dinamis pada

workstation yang terhubung dengan jaringan, yaitu : 1) analisis konsep bahan ajar, 2) pembuatan *flowchart view*, 3) pengembangan storyboard dan, 4) pengembangan multimedia interaktif.

Analisis bahan ajar multimedia interaktif untuk menginstalasi dan mengkonfigurasi TCP/IP dinamis pada workstation yang terhubung dengan jaringan dilakukan dengan model simulasi. Model simulasi ini menampilkan hal yang harus dilakukan siswa.

Dalam pengembangan multimedia interaktif model simulasi ini, *flowchart view* dikembangkan dengan model gabungan antara model linear dan hieravhical.

Dalam pembuatan storyboard hal hal yang perlu diperhatikan antara lain L 1) layar atau scene yang dibutuhkan, 2) sistem link, 3) konten, 4) desain, 5) elemen media, 6) keterangan yang dibutuhkan.

Dalam pengembangan multimedia interaktif model simulasi langkah langkah pengembangannya sebagai berikut :

- 1) menyiapkan elemen elemen animasi dengan menggunakan program Flash 2002 dari makromedia dibantu dengan program pengolah gambar Adobe Photoshop CS.
- 2) Pengisian capture video dengan menggunakan program camtasia.
- 3) Pengisian audio untuk penjelasan program GoldWave
- 4) Penyusunan elemen multimedia dengan

#### 3. Pembelajaran sistem operasi jaringan dengan multimedia interaktif model simulasi

Dalam pembelajaran sistem operasi jaringan dengan multimedia interaktif model simulasi, minat siswa dalam pembelajaran sistem operasi jaringan cukup tinggi, siswa menjadi lebih aktif belajar, siswa tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan multimedia interaktif dan multimedia interaktif sangat membantu siswa dalam pemahaman materi. Siswa tidak perlu terpaku pada demonstrasi guru.

Berdasarkan penilain siswa dan guru terhadap multimedia interaktif model simulasi yang dikembangkan, dapat disimpulkan bahwa materi yang disajikan dalam multimedia interaktif dapat dipahami dan



penyajian materi cukup baik. Dapat digunakan menjadi pedoman dalam mengkonfigurasi TCP/IP.

Dalam pembelajaran menggunakan multimedia interaktif, ada beberapa kendala dan pendukung. Faktor pendukung antara lain siswa dan guru sudah mahir menggunakan komputer, tersedianya fasilitas komputer di sekolah, minat siswa yang tinggi, respon guru yang positif untuk menggunakan multimedia interaktif. Faktor penghambat adalah spesifikasi komputer untuk memutar multimedia interaktif kurang maksimal sehingga multimedia akan berjalan lambat.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dikaitkan dengan manfaat praktis penelitian, penulis memberikan saran :

1. Untuk para guru, hendaknya membuat multimedia interaktif model simulasi untuk mata pelajaran yang lebih banyak dilakukan di ruang praktikum.
2. Kepada siswa hendaknya lebih aktif mencari sumber belajar lain yang dapat meningkatkan pemahaman materi pelajaran.
3. Kepada pihak pengambil kebijakan di sekolah, penulis menyarankan adanya perhatian khusus bagi pengembang pembelajaran dengan multimedia dengan memberikan fasilitas yang memadai dan memfasilitasi guru untuk mengembangkan dan menggunakan multimedia interaktif.
4. Untuk peneliti yang akan mengadakan penelitian dengan fokus masalah yang sama, disarankan meneliti dan mengembangkan multimedia interaktif untuk mata pelajaran lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Majid (2006). Perencanaan pembelajaran. Mengembangkan kompetensi guru. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- [2] Arief Sadiman dkk (1986) Media pendidikan pengertian, pengembangan dan pemamfatannya. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- [3] Brady, Laurie. (1947). Curriculum Development. Third Edition. Australia : Prentice Hall.
- [4] Bell-Gredler. (1986). *Learning and Instruction : Theory into practice*. Prentice Hall: New York.
- [5] Bovee, Courland. (1997). *Business Communication Today*, Prentice Hall: New York.
- [6] Borg, W. R & Gall, M.D (1983). *Educational Research : An Introduction*. (Fourth ed). New York & London : Longman Inc.
- [7] Bloom, Benyamin S et al. (1956). Taxonomy of educational objective. David Mckay, Inc. N.Y.
- [8] Briggs. (1970). \_\_\_\_\_ . Prentice Hall: New York.
- [9] Ena, O, T. (2001). Membuat Media Pembelajaran Interaktif dengan Piranti Lunak Presentasi. Karya Ilmiah : ILCIC (Indonesian Language and Culture Intensive Course). Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Tidak diterbitkan.
- [10] Gagne, Robert M. dan Briggs, Leslie J., (1979). Principles of instructional design, (second edition). New York : Holt, Pinehart and Winstone.
- [11] Gagne, R.M (1985). The condition of learning and theory of instruction (4<sup>th</sup> ed). Orlando : Holt, Reinhart and Wintson.
- [12] Hubbard, Peter et al. (1983). *A Training Course for TEFL*, Oxford University Press: Oxford.
- [13] Hamalik, Oemar (1976). *Media Pendidikan*. Bandung : Penerbit Alumi.
- [14] Hamalik, Oemar. (2001). Teknologi dalam pendidikan. Bandung : J.P. Pemindo.
- [15] Hergenhahn. (1988). \_\_\_\_\_ .
- [16] Heinich. R., Molenda, M., Russhel. J. D, (1985). *Instructional and the New Technology of Instruction*. New York : John Willey & Sons.
- [17] Ivers dan Baron. (2002). *Multimedia Projects in Education Designing Producin and Assessing*. New York : John Willey & Sons.
- [18] Ibrahim (1988). Inovasi pendidikan. Jakarta : PPLPTK.
- [19] Nasution, Prof. Dr. M.A. (1994). Teknologi Pendidikan. Jakarta : Bumi Aksara.
- [20] Mahyub, Afrizal (2005). E-learning fisika berbasisi macromedia Flash MX. Yogyakarta : Graha Ilmu.

- [21] Miarso, Y. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media.
- [22] Riduwan, Drs, M.B.A. (2006). *Metode dan teknik menyusun tesis*. Alfabeta.
- [23] Sutopo, Hadi. (2003). *Multimedia interaktif dengan Flash*. Yogyakarta : Graha ilmu.
- [24] Sukmadinata, (2005). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung. PT : Remaja rosda Karya.
- [25] Sagala, Syaiful. (2005). *Konsep dan makna pembelajaran*. Bandung : Alfabeta
- [26] Sanjaya, Wina. (2005). *Pembelajaran dalam implementasi kurikulum berbasis kompetensi*. Jakarta : Kencana perdana media group.
- [27] Seels, D Barbara. (1977). *Instructional technology : The definition and Domain of the field*, Washington : AECT.
- [28] Supriadi. (2002). *Reposisi Pendidikan Kejuruan Menjelang 2020*.
- [29] Sugiono. (2005). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung : Alfabeta.
- [30] Suyanto, M. (2003). *Multimedia : Alat untuk meningkatkan keunggulan bersaing*. Andi Yogyakarta.
- [31] Supriatna, Ucup. (2006). *Pengembangan CD multimedia interaktif model Browser Based Training untuk meningkatkan hasil belajar paada mata pelajaran biologi di SMA*. Tesis Pascasarjana Pengembangan Kurikulum UPI Bandung. Tidak diterbitkan.
- [32] Sugini, (2007). *Pengembangan model pembelajaran e-labotory untuk meningkatkan kompetensi siswa SD pada mata pelajaran IPA*.
- [33] Panen, Paulina, Dr. (2002). *Balajar dan pembelajaran I*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- [34] Thorn, .K 2000. *Teachers' Barriers to the Use of Computer-assisted Instruction*. The Internet TESL Journal, Vol. VI, No. 12, December 2000. [Online]. Tersedia : <http://www.aitech.ac.jp/~iteslj/> [8 Juni 2005]
- [35] \_\_\_\_\_. (1970). *Commission on Instructional Technology*.
- [36] Lquigg (2005). *Workflow for making e-Lab*. [Online]. Tersedia : [http://72.14.235.104/search?q=cache:P9bkHzxt6ewJ:ed.fnal.gov/uueo/talks/elab\\_workflow\\_handout.pdf+workflow+makin+e-lab&hl=en&gl=id&ct=clnk&cd=1](http://72.14.235.104/search?q=cache:P9bkHzxt6ewJ:ed.fnal.gov/uueo/talks/elab_workflow_handout.pdf+workflow+makin+e-lab&hl=en&gl=id&ct=clnk&cd=1). [10 neovember 2006]
- [37] Wibawa, basuki & Mukti, Farida. (1992). *Media pengajaran*. Departemen pendidikan dan kebudayaan.
- [38] Usman, Uzer Moh & Setiawati, Lilis. (1993). *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar mengajar (bahan kajian PKG, MGBS, MGMP)*. Remaja rosda karya bandung.
- [39] Zamroni. (2000). \_\_\_\_\_. Alfabeta.