

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN FISIKA SMA BERBASIS KOMPUTER

Ahmad Arif Ma'sum
Dosen STKIP Melawi
arif_pphrj@yahoo.co.id

Abstract: *This research aims to produce a proper Computer-based Instructional Media for dynamic electricity as a source of study for senior high school students. This study is a research and development study. Respondents of this research were the XI grade students of SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta. Of the 47 respondents, 6 students were treated in a one-by-one experiment, 12 students were treated in a small group evaluation, and 29 students were for the field try-out. The techniques of collecting data were observation and giving questionnaires. The instruments used in collecting the data were validation sheets for the media expert and content expert, observation sheets and questionnaires for the students. The data were analyzed by using the descriptive analysis. The result of the research shows the following. Development of computer-based learning media for Physics was conducted in several steps: needs analysis, product development, field experiment, and dissemination of the result. Based on the validation of the content expert the learning aspect is on the good category with a mean score of 3.65, and based on the result of validation of the media experts the appearance aspect falls in the very good category with a mean score of 4.63. The result of field research shows that humanistic aspect and content are in the very good category with a mean score of 4.28, and attractiveness aspect of the media falls in the very good category with a mean score 4.24. This evaluation shows that: (1) The produced computer-based learning media for Physics is feasible to be used as one of the sources of student learning. (2) The computer-based learning media for Physics is properly developed. (3) The computer-based learning media for Physics is effective to be used because it is able to improve the student performance. This is proven by the increase of the pre-test to post-test scores as much as 48.75%.*

Key Words: *Computer-based Instructional Media for dynamic electricity, Physics, development study*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran listrik dinamis berbasis komputer yang layak sebagai sumber belajar untuk siswa SMA. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Responden penelitian adalah siswa SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta kelas XI. Responden dalam penelitian ini sebanyak 47 orang yang terdiri 6 orang siswa uji coba satu-satu, 12 orang siswa uji coba kelompok kecil, dan 29 orang siswa uji coba lapangan. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah lembar validasi untuk ahli media dan ahli materi, lembar observasi dan kuesioner untuk siswa SMA. Teknik pengumpulan data dengan cara observasi dan kuesioner. Data dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran mata pelajaran fisika berbasis komputer dikembangkan melalui beberapa tahap yaitu: analisis kebutuhan, pengembangan produk, uji lapangan, dan diseminasi. Berdasarkan hasil validasi ahli materi aspek pembelajaran masuk kategori *baik* (rerata 3,65), dan hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa aspek tampilan media masuk kategori *sangat baik* (4,63). Hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa aspek humanistik dan materi masuk kategori *sangat baik* (rerata 4,28), dan aspek kemenarikan media

masuk kategori *sangat baik* (rerata 4,24. Hasil penilaian ini menunjukkan bahwa: (1) produk pengembangan media pembelajaran mata pelajaran fisika berbasis komputer ditinjau dari kualitas materi layak digunakan sebagai sumber belajar. (2) Pengembangan media pembelajaran mata pelajaran fisika berbasis komputer ditinjau dari kualitas tampilan program layak dikembangkan. (3) Pengembangan media pembelajaran mata pelajaran fisika berbasis komputer efektif untuk digunakan karena mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Terbukti dengan rata-rata prosentase kenaikan nilai *pre-test* ke *post-test* sebesar 48,75%.

Kata Kunci: media pembelajaran listrik dinamis berbasis komputer, fisika, penelitian pengembangan

Pengembangan kemampuan siswa dalam bidang sains berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis. Sains bukan hanya penguasaan sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan sains diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari dirinya dan alam sekitarnya. Pendidikan sains di sekolah termasuk di dalamnya fisika, kimia, biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Untuk itu siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah ketrampilan proses supaya mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitarnya (Depdiknas, 2003: 6).

Sesuai dengan hakikatnya, hendaknya fisika yang termasuk salah satu pendidikan sains dipelajari oleh siswa dengan mengadakan kontak langsung terhadap objek yang diselidiki itu. Dalam hal ini siswa melakukan pengamatan dan percobaan terhadap objek yang dipelajari dengan menggunakan indera sendiri atau dengan pertolongan alat bantu belajar. Laboratorium fisika adalah salah satu sarana yang dapat digunakan sebagai tempat berlatih. Siswa dapat mengadakan kontak dengan objek yang dipelajari secara langsung, baik melalui pengamatan maupun melalui percobaan. Sesuai dengan uraian tersebut laboratorium merupakan sumber belajar. Sebagai sumber belajar, pembelajaran praktek di laboratorium banyak ditemukan beberapa hambatan antara lain: (1) kemampuan dan penguasaan guru terhadap peralatan dan pemanfaatan bahan praktek laboratorium fisika, (2) kurang memadainya baik kualitas maupun kuantitas tenaga laboratorium, (3) terbatasnya alat-alat

laboratorium, (4) evaluasi hasil belajar yang tidak memasukkan aspek ketrampilan/kecakapan, (5) pelaksanaan eksperimen memerlukan jangka waktu yang lama, (6) kurangnya persiapan dan pengalaman siswa dalam melakukan eksperimen, (7) kegiatan di laboratorium lebih merepotkan daripada proses pembelajaran di kelas.

Selanjutnya, dengan kemampuan matematis yang dimiliki lewat pelajaran matematika, siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir yang taat asas. Kemampuan berfikir taat asas adalah suatu penerapan perangkat/rumus matematis untuk memformulasikan data hasil pengamatan melalui pengelolaan data yang kebenarannya tidak diragukan lagi. Selanjutnya dengan menggunakan perangkat matematis dibangunlah konsep, prinsip, hukum dan teori. Untuk melengkapi pemahaman yang lebih utuh tentang fisika, maka perlu diperkenalkan pula postulat. Melalui konsep, prinsip, hukum, teori, dan postulat ini dirumuskan materi pemersatu dalam fisika (*unifying conceptual*) (Depdiknas, 2006: 6).

Hasil wawancara dengan guru-guru fisika menyatakan bahwa pelajaran Fisika saat ini menempati urutan kedua setelah matematika sebagai pelajaran yang kurang disenangi pelajar bahkan sebagai momok kegagalan. Beberapa masalah pada mata pelajaran fisika antara lain; fisika itu berat, pelajaran fisika itu eksperimental. Rendahnya nilai mata pelajaran fisika dibandingkan mata pelajaran lain, hal ini ditunjukkan dari hasil Ujian Nasional tiga tahun terakhir SMA Muhammadiyah I Yogyakarta pada tabel 1 di bawah:

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Ujian Nasional SMA Muhammadiyah I Yogyakarta

NO	Tahun Pelajaran	Jumlah Siswa	Nilai Rata-rata					
			BIN	ING	MAT	FIS	KIM	BI O
1	2007/2008	191	8,46	7,6 9	6,21	6,43	6,86	7,30
2	2008/2009	248	7,24	7,9 3	6,99	7,44	8,27	6,17
3	2009/2010	215	7,38	7,7 9	6,26	6,00	6,82	6,24

Hasil ini belum sesuai yang diharapkan, berdasarkan hasil wawancara dengan guru-guru fisika di SMA Muhammadiyah I Yogyakarta diperlukan perlu pembaharuan (inovatif) metode pembelajaran fisika yang selama ini menggunakan sistem pembelajaran konvensional. Misalnya pembelajaran fisika secara terprogram dengan menampilkan program pelajaran pada layar atau menunjukkan “eksperimen-komputer”. Melalui metode pembelajaran eksperimen-komputer, pada materi Listrik Dinamis, secara aktif siswa diminta memasang komponen yang diperlukan pada suatu bagan rangkaian Listrik Dinamis, mengubah ukuran komponen-komponen listrik, dan secara langsung siswa dapat mengamati gejala yang terjadi. Selain itu media pembelajaran terprogram yang baik mampu merangsang pembelajar untuk mengingat apa yang sudah dipelajari.

Komputer merupakan salah satu media yang dapat digunakan guru dalam membantu pembelajaran di kelas. Potensi media komputer dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efektifitas proses pembelajaran. Berbagai jenis aplikasi teknologi berbasis komputer dalam pembelajaran dikenal sebagai *Computer Assisted Instruction* (CAI) (Azwar Arsyad, 2002: 158).

Secara umum pemanfaatan CAI dapat mengubah budaya belajar siswa pasif menjadi budaya siswa aktif berdiskusi dan mencari pemecahan masalah melalui beragam sumber belajar yang tersedia. Tenaga pengajar berperan menjadi fasilitator yang sama-sama terlibat dalam proses belajar dengan siswa. Dengan demikian CAI dalam prosesnya dapat menumbuhkan minat belajar fisika siswa.

Hal ini dikuatkan oleh I Wayan Santyasa (2007: 6) yang menyatakan bahwa: guru dituntut untuk menyiapkan prosedur pembelajaran yang dapat

membantu para siswa untuk memformulasikan kembali informasi baru atau merestrukturisasi pengetahuan awal mereka melalui penyediaan informasi baru, mengelaborasi informasi tersebut secara mendetil, dan membangkitkan hubungan antara informasi baru tersebut dengan pengetahuan awal siswa. Hal ini dapat dilakukan oleh para guru mulai dari pemilihan strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi pokok, pengemasan rancangan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik materi fisika dan pembelajar, serta pemilihan strategi yang tepat dalam pembelajaran fisika di kelas.

Hasil observasi dan wawancara terbatas pada bulan April 2010 dengan siswa-siswa dan guru mata pelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta dapat disimpulkan bahwa: (1) strategi pembelajaran yang digunakan kurang menarik, tidak bervariasi, dan monoton sehingga interaksi antara guru dengan siswa kurang dinamis. Hal ini mengakibatkan rendahnya kesempatan siswa untuk berinteraksi secara aktif dalam pembelajaran. Peran guru cenderung dominan sehingga partisipasi siswa dalam proses pembelajaran rendah dan siswa cenderung kurang tertarik untuk mendengarkan penjelasan-penjelasan guru yang monoton; (2) guru dalam praktiknya sering kali mengajar dengan menggunakan sistem *konvensional*, yaitu *textbook*. Kurangnya kreatifitas dan inovasi guru dalam mengembangkan dan menciptakan media pembelajaran, membuat pola pembelajaran fisika, membosankan bagi siswa; (3) terbatasnya alokasi waktu siswa untuk praktik di laboratorium terutama materi yang berkaitan Listrik Dinamis sehingga pemahaman konsep terhadap materi tersebut hanya bersifat teoritis; (4) hasil ulangan siswa untuk materi pokok Listrik Dinamis tidak mencapai ketuntasan; (5) minimnya *software* multimedia pembelajaran yang dimiliki oleh sekolah; (6) laboratorium komputer sekolah yang cukup memadai belum digunakan dan dimanfaatkan secara optimal sebagai media pembelajaran interaktif. Padahal, secara umum siswa telah mempunyai keterampilan dasar mengoperasikan komputer karena para siswa telah mendapatkan pelajaran teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

Selaras dengan pengamatan peneliti serta diskusi informasi dengan guru bidang studi fisika SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta menunjukkan bahwa pembelajaran fisika pada materi Listrik Dinamis tidak sesuai karakteristik isi materi. Beberapa faktor penyebabnya adalah: (1) kurangnya alat peraga untuk mengadakan eksperimen di laboratorium, (2) pengamatan pada objek secara langsung siswa kesulitan dalam menggali informasi, (3) siswa kesulitan dalam mengembangkan imajinasi untuk mengolah informasi guna memformulasikan pengamatan ke rumus matematik maupun grafik.

Masalah di atas menjadi hambatan siswa dalam merumuskan suatu persamaan, menerapkan konsep, hukum dan menganalisis prinsip. Misalnya pada materi pokok Listrik Dinamis. Materi pokok tersebut dibangun melalui hubungan antara konsep kuat arus, tegangan, dan hambatan yang tergabung dalam konsep hukum Ohm, rangkaian listrik dan hukum Kirchoff. Berkaitan dengan beberapa hambatan pembelajaran pada materi pokok listrik dinamis di atas, salah satu alternatif pemecahan masalahnya adalah dengan pengembangan CAI.

Pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran fisika berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

Mata pelajaran fisika merupakan pelajaran dalam rumpun *sains* yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan alam sekitar. Fisika merupakan paduan antara analisis deduktif dan proses induktif dengan mengandalkan dukungan pengamatan empiris berdasarkan pada panca indera sebagai dasar validasi prinsip yang dikembangkan. Fisika juga merupakan mata pelajaran yang berfungsi untuk memperluas wawasan pengetahuan tentang materi dan energi, meningkatkan ketrampilan ilmiah, menumbuhkan sikap ilmiah dan kepedulian pada produk teknologi.

Fisika adalah salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mendasari

perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Salah satu ciri mata pelajaran Fisika adalah adanya kerjasama antara eksperimen dan teori. Teori dalam Fisika tak lain adalah pemodelan ilmiah terhadap berbagai dasar dan kebenarannya harus diuji dengan eksperimen. Ciri Fisika ini dikenal sebagai metode ilmiah. (Depdiknas, 2006: 5). Dalam permasalahan yang alamiah seringkali memerlukan keterpaduan berbagai komponen sebagai dasar logika deskripsi permasalahan yang ada.

Mata pelajaran Fisika di SMA dikembangkan dengan mengacu pada pengembangan Fisika yang ditujukan untuk mendidik siswa agar mampu mengembangkan observasi dan eksperimentasi serta berpikir taat asas. Hal ini didasari oleh tujuan fisika yakni, mengamati, memahami dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi. Kemampuan observasi dan eksperimentasi ini lebih ditekankan pada melatih kemampuan berpikir dan bernalar eksperimentasi yang mencakup tata laksana percobaan dengan mengenal peralatan yang digunakan dalam pengukuran baik di dalam laboratorium maupun di alam sekitar kehidupan siswa.

Gambaran mengenai materi pembelajaran Fisika SMA berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi. Target pencapaian minimal pembelajaran fisika SMA, dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) lebih dikenal dengan istilah Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).

Berkaitan dengan hal tersebut di atas pengalaman belajar yang harus dilakukan siswa untuk menguasai kompetensi dasar Listrik Dinamis adalah sebagai berikut:

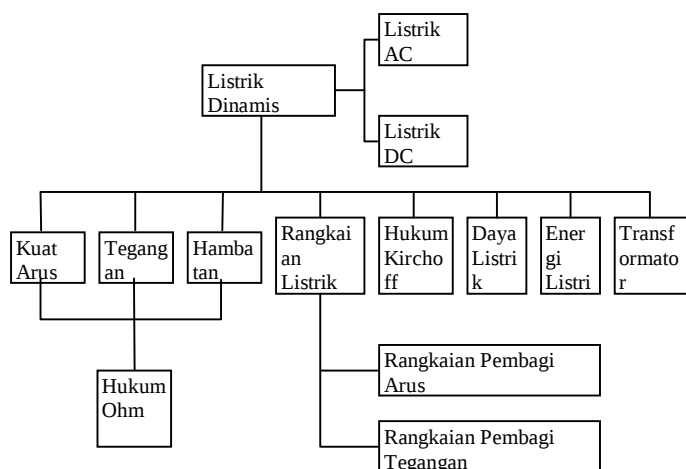
- a. Mengukur kuat arus, tegangan dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana secara berkelompok
- b. Memformulasikan dan menganalisis hukum Ohm, tegangan jepit, hambatan dalam, dan hukum Kirchoff dalam diskusi kelas.

Untuk mencapai ketuntasan kompetensi dasar diperlukan indikator sebagai berikut:

- a. Menggunakan voltmeter dalam rangkaian,

- b. Menggunakan amperemeter dalam rangkaian,
- c. Menggunakan multimeter dalam rangkaian,
- d. Memformulasikan besaran kuat arus dalam rangkaian tertutup sederhana,
- e. Memformulasikan besaran hambatan dalam rangkaian seri,
- f. Memformulasikan besaran tegangan dalam rangkaian tertutup sederhana dengan menggunakan Hukum Kirchoff I dan II,
- g. Mengidentifikasi penerapan arus listrik searah dalam kehidupan sehari-hari,
- h. Mengidentifikasi penerapan arus listrik bolak-balok dalam kehidupan sehari-hari, dan
- i. Mengidentifikasi upaya penggunaan energi listrik secara hemat

Selanjutnya materi Listrik Dinamis dapat dipetakan sebagai berikut (Gambar 1):



Gambar 1. Peta konsep Listrik dinamis

Dalam mendesain pembelajaran, konsep interaksi cukup esensial untuk diperhitungkan, karena interaksi sangat terkait dengan keanekaragaman siswa. Hal inilah yang menuntut designer pembelajaran untuk dapat menampilkan desain-desain pembelajaran yang bervariasi, karena satu gaya interaksi tidak cocok untuk semua siswa.

Di dalam buku Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh / Model Silabus SMA / MA Mata Pelajaran Fisika (BSNP, 2006) dinyatakan bahwa mata pelajaran Fisika di SMA dikembangkan dengan mengacu pada pengembangan Fisika yang ditunjukkan untuk mendidik peserta didik agar mampu mengembangkan observasi dan eksperimentasi serta berpikir taat asas. Hal ini

didasari oleh tujuan Fisika, yakni mengamati, memahami dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi. Kemampuan observasi dan eksperimentasi ini lebih ditekankan pada melatih kemampuan berpikir dan bernalar eksperimental yang mencakup tata laksana percobaan dengan mengenal peralatan yang digunakan dalam pengukuran baik di dalam laboratorium maupun di alam sekitar kehidupan peserta didik.

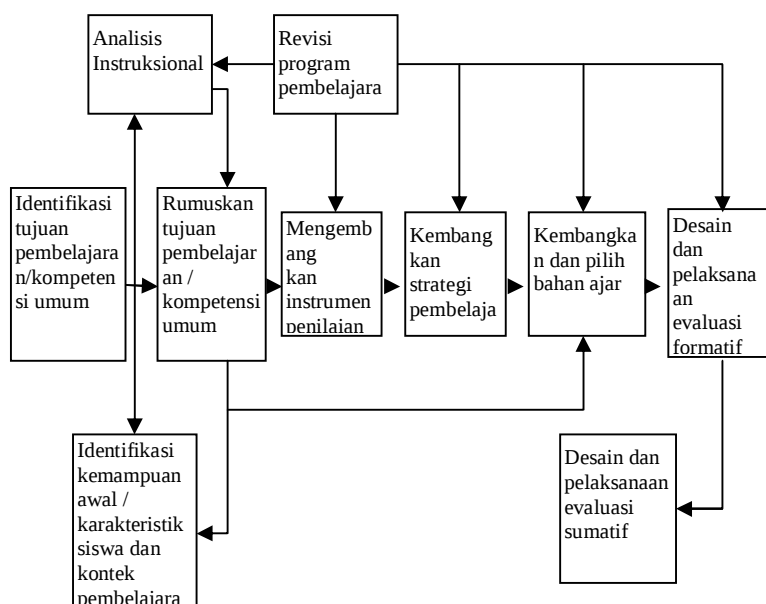
Kegiatan pembelajaran dirancang dan dikembangkan berdasarkan karakteristik kompetensi dasar, standar kompetensi, potensi peserta didik dan daerah, serta lingkungan. Sesuai dengan karakteristik pembelajaran mata pelajaran fisika, kegiatan pembelajaran dilakukan melalui kegiatan keterampilan proses, meliputi eksplorasi (untuk memperoleh informasi, fakta), eksperimen, dan pemecahan masalah (untuk menguatkan pemahaman konsep dan prinsip).

Setiap kegiatan pembelajaran bertujuan untuk mencapai kompetensi dasar yang dijabarkan dalam indikator dengan intensitas pencapaian kompetensi yang beragam. Kegiatan eksplorasi (informasi dan fakta) dilakukan untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik mengkonstruksi pengetahuan sesuai tuntutan kompetensi dasar. Kegiatan eksperimen dilakukan untuk memperkuat kompetensi yang dicapai. Sedangkan kegiatan pemecahan masalah yang dilakukan dalam diskusi kelas bertujuan untuk menguatkan kompetensi dalam penguasaan konsep maupun prinsip sesuai dengan kompetensi dasar.

Tian Belawati (2003: 2) Media dan teknologi pembelajaran (lebih khusus lagi bahan ajar dalam berbagai bentuk dan jenisnya) merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap mutu pendidikan. Pengembangan bahan ajar adalah kegiatan akademik yang dapat dilakukan sendiri oleh guru atau dikelola oleh sekolah. Dalam pelaksanaannya harus terintegrasi dengan kegiatan sekolah karena bahan ajar yang dihasilkan akan digunakan sebagai bahan pendukung proses pembelajaran di sekolah yang bersangkutan. Oleh sebab itu, kegiatan pengembangan bahan ajar harus senantiasa mengacu kepada kurikulum yang berlaku.

Toeti Soekamto (1993: 3) menyatakan bahwa perancangan instruksional adalah suatu aktivitas profesional yang dilakukan oleh para guru atau pengembang instruksional untuk menentukan metode instruksional yang akan dipilih. Hasil pengembangan instruksional adalah suatu sumber belajar yang siap pakai, misalkan suatu diktat, perangkat lunak pembelajaran. Dalam pengembangan diperlukan suatu model yang mempunyai kegunaan sebagai: (1) alat berkomunikasi, (2) petunjuk dalam perencanaan aktivitas-aktivitas yang akan dilaksanakan pada pengelolaan, dan (3) sejumlah aturan yang bersifat preskriptif untuk suatu pengambilan keputusan.

Dick dan Carey (2005: 6) menyampaikan langkah-langkah utama dari model desain sistem pembelajaran untuk menghasilkan bahan ajar yang baik sebagai berikut: (1) mengidentifikasi tujuan pembelajaran, (2) melakukan analisis instruksional, (3) menganalisis karakteristik siswa dan konteks pembelajaran, (4) merumuskan tujuan pembelajaran khusus, (5) mengembangkan instrument penilaian, (6) mengembangkan strategi pembelajaran, (7) mengembangkan dan memilih bahan ajar, (8) merancang dan melaksanakan evaluasi formatif, (9) melakukan revisi terhadap program pembelajaran, dan (10) merancang dan melaksanakan evaluasi sumatif. Gambar 2 merupakan gambar desain sistem pembelajaran yang dikembangkan oleh Dick dan Carey (2005: 1).



Gambar 2. Model desain sistem pembelajaran Dick dan Carey (2005: 1)

Dick and Carey (2005: 190), mengatakan bahwa strategi pembelajaran menjelaskan komponen-komponen umum dari suatu set bahan instruksional dan prosedur-prosedur yang akan digunakan bersama bahan-bahan tersebut untuk menghasilkan hasil belajar tertentu pada peserta didik. *There are five major components in an instructional strategy: (1) Preinstructional activities; (2) Information presentation; (3) Student participation; (4) Testing; (5) Follow through.* Kelima komponen tersebut bukanlah satu-satunya rumusan strategi instruksional.

Degeng (1989: 141) mengemukakan bahwa strategi penyampaian (delivery strategy) pengajaran mengacu kepada cara-cara yang dipakai untuk menyampaikan pengajaran kepada siswa, dan sekaligus untuk menerima serta merespons masukan-masukan dari siswa. Lebih lanjut Gagne dan Briggs pada tahun 1979 menyebut strategi ini dengan *delivery system* yang didefinisikan sebagai “*the total of all component necessary to make instructional system operate as intended*”. Dengan demikian strategi penyampaian mencakup lingkungan fisik, guru, strategi penyampaian dan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan pengajaran. Dengan kata lain, media merupakan komponen penting dari strategi penyampaian pengajaran.

Berkaitan dengan hal tersebut juga dipaparkan oleh Community The Acces Center (2005) sebagai berikut:

Computer program in interactive and can illustrate a concept through attractive animation, sound, and demonstration. They allow student to progress at their own pace and work individually or problem solve in a group. Computers provide immediate feedback, letting student know whether their answer is correct. If the answer the question. Computer offer a different type of activity and change of pace from teacher - led or group instruction.

Druxes (1986: 94) mengatakan dalam pelajaran fisika eksperimen mengambil tempat sebagai pusat dalam melimpahkan cara berpikir dan cara bekerja. Berpikir secara ilmu pengetahuan alam hidup dari saling pengaruh antara hipotesis/model dan eksperimen. Ditunjukkan bahwa, baik metode induktif maupun deduktif, menerapkan eksperimen

dalam pelajaran fisika. Eksperimen dalam pelajaran fisika dapat diadakan sebagai usaha pengenalan, usaha sebagai kejutan, sebagai usaha untuk lebih dipahami, usaha sebagai model, maupun usaha pengulangan. Berdasarkan pemantauan dan evaluasi yang dilakukan oleh Direktorat Pendidikan Menengah Umum dan Inspektorat Jendral diperoleh informasi masih banyak laboratorium fisika yang belum dimanfaatkan sebagaimana mestinya sumber belajar (Depdiknas, 2009: 54).

Penggunaan komputer dalam pembelajaran CAI lebih diarahkan pada penggunaan komputer sebagai “sarana atau media belajar” yang dapat membantu tugas guru dalam menanamkan suatu konsep kepada siswa, serta melatih siswa tersebut dalam meningkatkan ketrampilan yang dikehendaki. Dengan kelebihan komputer mempunyai kemampuan untuk mengisi kekurangan-kekurangan yang terdapat pada guru. Menurut Azhar Arsyad (2002: 96), penggunaan komputer sebagai media pembelajaran secara umum mengikuti proses instruksional sebagai berikut: (1) merencanakan, mengatur, mengorganisasikan, dan menjadwalkan pengajaran, (2) mengevaluasi siswa (tes), (3) mengumpulkan data mengenai siswa, (4) melakukan analisis statistik mengenai data pembelajaran, (5) membuat catatan perkembangan pembelajaran (kelompok atau perseorangan). Beberapa kelebihan pemakaian teknologi komputer juga disampaikan oleh Barbara B. Seels (1994: 44), yang mengemukakan teknologi berdasar komputer, baik perangkat keras maupun perangkat lunak pada umumnya memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) dapat digunakan secara random atau tidak urut, maupun secara linear, (2) dapat digunakan sesuai dengan kemampuan siswa, maupun dalam cara direncanakan oleh desainer, (3) konsep-konsepnya pada umumnya disajikan dalam gaya abstrak dengan kata-kata, simbol, dan grafik, (4) prinsip ilmu pengetahuan kognitif diterapkan selama pengembangan, (5) belajarnya dapat berpusat pada siswa dan menghendaki kegiatan secara interaktif.

Menurut Criswell (1989: 3), CAI akan efektif digunakan jika: (1) pokok materi tidak cepat berubah dari waktu ke waktu, sebab perubahan dalam topik memerlukan *reprogramming*; (2) presentasi dapat

diulang-ulang pada topik yang sama dengan tempat berbeda, sebab komputer dapat menyajikan perulangan dengan sempurna tanpa menurunkan mutu atau kualitas serta tanpa mengalami kelelahan, (3) praktik nyata menyangkut ketrampilan yang sedang dipelajari dan tidak bisa dilakukan secara langsung, (4) para guru sebagai manusia yang mempunyai kejenuhan dan kelelahan, CAI dapat membantu guru melaksanakan aktivitas lain. Lebih lanjut menurut Roybler dan Hanafin (dalam Elida dan Nugroho, 2003: 6) mengklarifikasikan karakteristik CAI yang efektif dalam dua belas (12) sifat sebagai berikut: (1) program dirancang berdasarkan tujuan instruksional, (2) program dirancang sesuai dengan karakteristik siswa dengan mengidentifikasi tingkat pengetahuan/ketrampilan siswa, (3) program CAI efektif untuk memaksimalkan interaksi, (4) program CAI memiliki potensi untuk mengatur kegiatan pembelajaran sesuai kebutuhan pembelajar, (5) mempertahankan minat belajar siswa, karena mampu memadukan berbagai jenis media, (6) mendekati siswa secara positif, (7) menyediakan dan menyiapkan bermacam-macam umpan balik, (8) sesuai dengan lingkungan siswa, (9) menilai penampilan secara patut, (10) menggunakan sumber-sumber komputer secara maksimal, (11) dirancang berdasarkan prinsip desain pembelajaran, dan (12) seluruh program sudah dievaluasi.

Untuk menghasilkan lulusan yang terampil, profesional dan berkualitas terhadap penguasaan fisika terutama dalam listrik dinamis maka kualitas pengajar sangat diperlukan dan didukung oleh beberapa faktor penting lainnya, seperti lingkungan belajar yang dinamis, fasilitas belajar yang cukup, pemilihan media pengajaran yang tepat, perilaku belajar peserta didik yang positif, dan iklim pembelajaran yang mendukung. Namun pada kenyataannya, pembelajaran yang terjadi pada mata pelajaran fisika masih jauh dari harapan ideal yang diinginkan. Hal ini ditandai dengan munculnya beberapa permasalahan pembelajaran pada mata pelajaran fisika.

Berdasarkan kajian dari penelitian yang relevan, produk CAI efisien digunakan sebagai media pembelajaran. Penggunaan perangkat lunak dalam

belajar mengajar akan meningkatkan efektivitas dan daya tarik program CAI, meningkatkan motivasi, memfasilitasi belajar aktif, memfasilitasi belajar eksperimental, konsisten dengan belajar berpusat pada siswa, dan memandu belajar lebih baik.

Oleh karena itu Produk CAI Listrik Dinamis dapat dikembangkan untuk membantu dalam pemahaman materi fisika sehingga siswa mudah menangkap pemahaman tentang materi Listrik Dinamis.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) yaitu penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran yang layak untuk mata pelajaran fisika materi Listrik Dinamis untuk tingkat SMA.

Penggunaan prosedur pengembangan, dimulai dengan melakukan penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, melakukan perencanaan, mengembangkan bentuk produk awal, melakukan tinjauan ulang ahli materi dan media, revisi terhadap produk sesuai dengan saran-saran dan hasil uji tinjauan ulang ahli materi dan media, melakukan uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, uji coba kelompok besar, revisi terhadap produk akhir sesuai dengan saran-saran dan hasil uji lapangan, mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk.

Data hasil penelitian ini adalah berupa tanggapan ahli media, ahli materi dan siswa terhadap kualitas produk yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek tampilan, pemrograman. Pembelajaran dan isi atau materi. Data berupa komentar, saran revisi dan hasil pengamatan peneliti selama proses uji coba dianalisis secara deskriptif kualitatif, dan disimpulkan sebagai masukan untuk memperbaiki atau merevisi produk yang telah dikembangkan. Sementara, data berupa skor tanggapan ahli media, ahli materi dan siswa yang diperoleh melalui kuesioner, dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan teknik persentase dan kategorisasi.

HASIL PENELITIAN

Pengembangan program media Pembelajaran ini diawali dengan survey ke SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta, peneliti melakukan observasi, wawancara pada siswa dan guru. Berdasarkan karakteristik materi diketahui bahwa mata pelajaran fisika itu berat, pelajaran fisika itu eksperimental. Rendahnya nilai mata pelajaran fisika dibandingkan mata pelajaran lain, hal ini ditunjukkan dari hasil Ujian Nasional tiga tahun terakhir SMA Muhammadiyah I Yogyakarta. Hasil ini belum sesuai yang diharapkan, sehingga perlu pembaharuan (inovatif) metode pembelajaran fisika.

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi pembelajaran fisika materi pokok "Listrik Dinamis" yakni melalui studi kurikulum, silabus, kemudian dianalisis dari standar kompetensi, alokasi waktu dan indikator pembelajaran untuk menentukan bentuk media yang cocok. Melalui kegiatan ini diperoleh data sebagai berikut: (1) Siswa mengalami kesulitan untuk menguasai ketrampilan tersebut, hal ini disebabkan karena terbatasnya sumber belajar yang mereka peroleh, sehingga media pembelaran interaktif sangat dibutuhkan oleh peserta didik. (2) Penggunaan media pembelajaran interaktif sebagai sumber belajar selain buku mata pelajaran memberikan dampak yang sangat baik terhadap proses dan hasil pembelajaran. Selain itu penggunaan computer dalam pelajaran fisika dapat dioptimalkan.

Hasil pengamatan diperoleh data dan gambaran proses pembelajaran fisika materi pokok "Listrik Dinamis" kelas XI di SMA Muhammadiyah I Yogyakarta, peserta didik kurang antusias dalam mengikuti proses pembelajaran. Hal ini disebabkan karena strategi pembelajaran yang diterapkan cenderung menggunakan pendekatan tradisional, guru sebagai pusat pembelajaran. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut penggunaan media pembelajaran interaktif sangat diperlukan. Disisi lain sekolah telah mempunyai fasilitas belajar yang cukup memadai diantaranya laboratorium computer yang belum digunakan secara optimal untuk pembelajaran. Laboratorium computer hanya digunakan untuk pembelajaran TIK.

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis konsep dan tugas yang berkaitan dengan materi, yaitu dengan cara menyiapkan semua bahan ajar yang berkaitan dengan Listrik Dinamis, Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Kemudian peneliti membuat *flowchart* dan *storyboard* yang digunakan sebagai panduan dalam membuat produk pembelajaran.

Hasil tinjauan ulang dari ahli materi, ahli media, dan hasil uji coba lapangan pengembangan CAI mata pelajaran fisika pada materi pokok “Listrik Dinamis” diperoleh melalui tiga tahap uji coba, yaitu uji coba tahap pertama (individu), tahap kedua (kelompok kecil), dan tahap ketiga (klasikal atau lapangan).

Pengambilan data *pre-test* dilakukan sebelum melaksanakan pembelajaran. Pengambilan data *post-test* dilaksanakan setelah melakukan pembelajaran dengan media pembelajaran fisika.

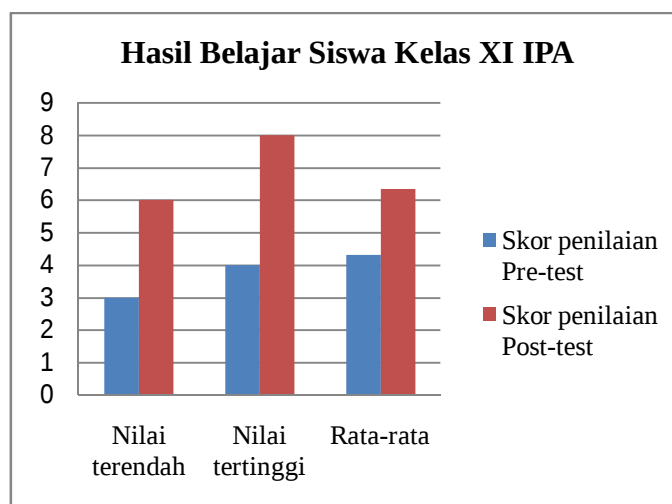
Tabel 2. Data hasil Penilaian *Pre-Test* dan *Post-Test* Uji Coba Kelas XI IPA

No Siswa	NILAI		Kenaikan (Effect size)	%
	Pre-tes	Pos-tes		
1	5	7	2	40
2	4	6	2	50
3	4	7	3	75
4	5	6	1	20
5	6	8	2	33,33
6	5	7	2	40
7	4	7	3	75
8	4	8	4	100
9	4	4	0	-
10	3	5	2	66,67
11	5	8	3	60
12	5	8	3	60
13	5	6	1	20
14	3	4	1	33,33
15	4	5	1	25
16	3	4	1	33,33
17	5	7	2	40
18	3	6	3	100
19	5	8	3	60
20	5	8	3	60
21	3	6	3	100
22	4	5	1	25
23	4	5	1	25
24	5	7	2	40
25	4	7	3	75
26	4	6	2	50
27	6	8	2	33,33
28	5	6	1	20
29	4	7	3	75
30	4	5	1	25
31	4	6	2	50
32	4	6	2	50
Jumlah Rata-rata	138	203	65	1560
	4,31	6,34	2,03	48,75

Terdapat perbedaan skor hasil nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas ujicoba dengan skor rata-rata kenaikan nilai sebesar 2,03 atau rata-rata persentase kenaikan nilai sebesar 48,75%, dengan kategori tinggi, dimana pada posisi skor rata-rata *pre-test* 4,31 menjadi 6,34 pada skor rata-rata *post-test*. Nilai *pre-test* dan *post-test* tertinggi masing-masing 4 dan 8 sedangkan nilai *pre-test* dan *post-test* terendah masing-masing 3 dan 6.

Tabel 3. Rerata skor *Pre-test* *Post-test* kelas XI IPA

Nilai	Skor penilaian		Selisih
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	
Nilai terendah	3	6	3
Nilai tertinggi	4	8	4
Rata-rata	4,31	6,34	
Rata-rata persentase kenaikan : 48,75%			



Gambar 3. Grafik Rerata Skor *Pre-test* dan *Post-test* Siswa Menggunakan Media Pembelajaran Fisika

Berdasarkan analisis dari nilai *pre-test* dengan *post-test* terjadi peningkatan nilai yang cukup tinggi yaitu 48,75%, sehingga media pembelajaran fisika dapat dikatakan efektif untuk meningkatkan pencapaian hasil belajar siswa.

Selain membandingkan nilai *pre-test* dengan *post-test* media pembelajaran fisika bisa dikatakan efektif dengan melihat ketuntasan siswa sesuai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan sekolah SMA Mhammadiyah 1 Yogyakarta sebesar 70. Hasil penelitian menunjukkan 24 siswa mencapai ketuntasan dan 8 siswa belum mencapai ketuntasan atau 75% siswa mencapai

ketuntasan dan 25% siswa belum mencapai ketuntasan.

Pre- test dan *post- test* dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari media pembelajaran yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa, ditinjau dari aspek kognitif maupun aspek afektifnya. Dari data tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mempunyai efek yang positif untuk digunakan sebagai alat bantu guru dalam pembelajaran fisika di SMA, terbukti dapat meningkatkan prosentase ketuntasan belajar siswa dan dari aspek afektif, terlihat siswa antusias, senang, semangat, dan termotivasi mengikuti pelajaran fisika. Dengan perbandingan hasil belajar antara *pret-test* dan *post-test* kelas tersebut, maka diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran lebih efektif.

Pengembangan Media pembelajaran mata pelajaran fisika SMA berbasis komputer ini menggunakan program utama *Macromedia Flash 8* dengan didukung oleh program seperti: *Adobe Photoshop* telah selesai dikembangkan, dengan memuat materi tentang Listrik Dinamis untuk siswa kelas XI IPA di SMA. Media pembelajaran ini juga telah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, serta telah mengikuti tahap-tahap dalam pengembangan.

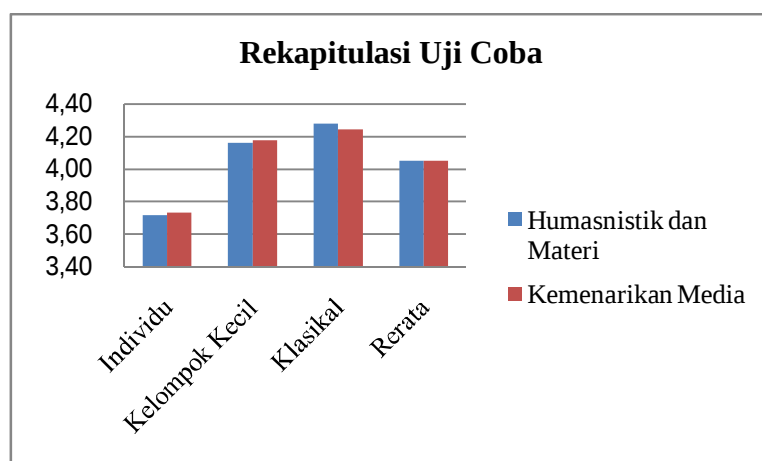
Setelah melalui validasi aspek media oleh ahli media dan aspek pembelajaran oleh ahli materi, maupun validasi ujicoba lapangan sampai diperoleh produk media pembelajaran yang diharapkan. Berdasarkan hasil analisis data pada ujicoba menunjukkan bahwa penilaian terhadap produk media pembelajaran hasil pengembangan pada aspek humanistik dan materi pada uji coba klasikal mencapai skor rata-rata 4,28 dengan kategori sangat baik, aspek kemenarikan media mencapai skor rata-rata 4,24 dengan kategori sangat sangat baik. Sesuai dengan kriteria produk yang ditetapkan pada bab III Tabel 8 bahwa produk yang dikembangkan dianggap layak jika aspek-aspek yang dinilai memperoleh nilai minimal "baik". Dengan demikian multimedia pembelajaran ini sudah layak untuk dipergunakan sebagai sumber belajar dan dapat disebarluaskan kepada pengguna.

Hasil analisis penilaian pada uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil, dan uji lapangan

menunjukkan kategori sangat baik. Pada aspek humanistik dan materi skor rata-rata pada uji coba satu-satu 3,72; uji coba kelompok kecil 4,16; dan uji coba lapangan 4,28. Pada aspek kemenarikan media skor rata-rata pada uji coba satu-satu 3,73; uji coba kelompok kecil 4,18; dan uji coba lapangan 4,24. Skor rata-rata penilaian uji produk secara keseluruhan 4,05 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan berkualitas.

Tabel 4. Rekapitulasi Rerata Skor Uji coba Produk tentang Aspek Humanistik dan Materi dan Aspek Kemenarikan Media

Jenis Uji Coba	Humanistik dan Materi	Kemenarikan Media
Individu/satu-satu	3,72	3,73
Kelompok Kecil	4,16	4,18
Klasikal	4,28	4,24
Rata -rata	4,05	4,05



Gambar 4. Grafik Rerata Uji Coba Media Pembelajaran Fisika

Ketertarikan siswa terhadap sumber belajar merupakan gejala yang sangat baik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sebagai guru, menciptakan ketertarikan siswa terhadap sajian-sajian pembelajaran merupakan suatu keharusan, supaya siswa termotivasi dalam belajar. Kreativitas seorang guru diuji, bagaimana cara menyuguhkan materi ajar yang menarik dan menyenangkan bagi siswa, sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Kelemahan yang ditemukan pada waktu implementasi yaitu dengan tampaknya semua tombol maka ada kecenderungan sebagian siswa untuk

segera mengerjakan soal evaluasi tanpa harus membuka tombol untuk mempelajari materi.

Media pembelajaran ini sebetulnya didesain untuk pembelajaran individual. Namun karena pembelajaran saat ini masih ada tatap muka klasikal maka guru sebaiknya menjadi fasilitator dan harus mendampingi siswa dalam menggunakan program ini tidak cukup hanya dilepas begitu saja siswa belajar sendiri. Guru dapat memberikan penjelasan-penjelasan untuk membantu mempercepat pemahaman siswa serta dapat berdiskusi dengan siswa. Maka produk ini dapat digunakan sebagai alat bantu guru dalam proses pembelajaran, yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa ditinjau dari aspek kognitif.

SIMPULAN

Produk media pembelajaran yang dikembangkan ini layak dimanfaatkan berdasarkan hasil validasi ahli materi pembelajaran dengan skor rata-rata 3,65 atau kategori “baik”.

Produk yang dikembangkan ini layak dimanfaatkan berdasarkan hasil validasi ahli media dengan skor rata-rata 4,63 atau kategori “sangat baik”, serta berdasarkan aspek kemenarikan media dengan skor rata-rata 4,24 atau kategori “sangat baik”.

Produk yang dikembangkan efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan rata-rata persentase kenaikan nilai *pre-test* ke *post-test* sebesar 48,75%, dan berdasarkan tingkat ketuntasan dari 32 siswa SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta 75 % siswa mencapai ketuntasan serta 25 % siswa belum mencapai ketuntasan

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2001. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2002. *Media Pembelajaran*. Divisi Buku Perguruan Tinggi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Belawati, T. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat penerbit Universitas Terbuka.
- Borg, W. R., Gall, M. D., dan Gall, J. P. 2003. *Educational research: An introduction (7th ed.)*. New York: Longman.
- Criswell, E. L. 1989. *The design of computer-based instruction*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Dakir. 2004. *Perencanaan dan Pengembangan Kurikulum*. Jakarta : Rineka Cipta
- Degeng, I. N. S. 1989. *Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel*. Jakarta: PPLPTK, Depdikbud.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus Dan Contoh Atau Model Silabus Sekolah Menengah Atas Dan Madrasah Aliyah* . Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2009. *Laporan Badan Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Dick, W. dan Carey, Z. 2005. *The Systematic Design of Instruction*. Illinois, Glecview: Harper Collins Publishers
- Druxes, H., Born, G., dan Slemsen, F. 1986. *Kompendium Didaktik Fisika*. (Terjemahan Soeparno). Munchen : Franz-Ehrenwirth Verlag GmbH & Co. KG, Munchen. (Buku asli diterbitkan tahun 1983).
- Elida, T., dan Nugroho, W. 2003. *Pengembangan Computer Assisted Intruction Pada Mata Kuliah Jaringan Komputer*. Makalah disajikan dalam seminar Nasional Teknologi Pembelajaran, di Hotel Inna Garuda Yogyakarta.
- Heinich, R. 1996. *Instructional Media And Technologies For Learning*, New Jersey: A Simon & Schuster Company Englewood Cliffs.
- Koesnandar, A. 2003. *Navigasi Linier*. Workshop Multimedia. Jakarta: Pustekkom Diknas.
- Koesnandar, A. 2006a. *Pengembangan Software Pembelajaran Multimedia Interaktif*. Jakarta: Pustekkom Diknas.
- Koesnandar, A. 2006b. *Team Work Dalam Pengembangan Multimedia*. Jakarta: Pustekkom Diknas.

- Koesnandar, A. 2009. *Pembelajaran Online*. Badan Pengembangan Teknologi Pendidikan Bandung
- Merrill, M. D. 1994. *Instructional Design Theory*. Educational Technology Publications Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
- Mukminan. 2004. *Pedoman Khusus Pembelajaran Tuntas*. Prodi Teknologi Pembelajaran, PPs UNY.
- Sadiman, A .S. 1993. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Santyasa, I. W. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Makalah disajikan dalam pelatihan tentang Penelitian Tindakan Kelas bagi Guru-Guru SMP dan SMA, di Nusa Penida.
- Seel, B. B. dan Richey, R. C. 1994. *Teknologi Pembelajaran, Definisi dan Kawasannya*. Washington: AECT
- Subiyantoro. 2007. Pengembangan Perangkat Lunak (Software) Pengukuran Kecepatan Efektif Membaca (KEM) Untuk Meningkatkan Kegemaran Membaca. Jakarta : Pustekom Diknas
- Suheri, A. 2006. *Animasi multimedia pembelajaran*, Jurnal Informatika, Volume 2 No. 01 Juli-Desember. Bandung.
- Sukanto, T. 1993. *Perancangan Dan Pengembangan Sistem Instruksional*. Jakarta: Intermedia.
- Sukardjo. 2006. *Kumpulan Materi Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Prodi Teknologi Pembelajaran, PPs UNY.
- Sutopo, H. 2009. *Aplikasi Multimedia dalam Pendidikan*. Workshop Pengembangan Pembelajaran Berbasis Multimedia, SMAK Penaburan, Gading Serpong, Tangerang.
- Zamroni. 2000. *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta: Bigraf Publishing.