

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS MULTIMEDIA
INTERAKTIF PADA KOMPETENSI DASAR MENGGUNAKAN
ALAT UKUR OSILOSKOP DI SMK BANDAR LAMPUNG**

Oleh :

Susilo Cendrawanto, Dwi Yulianti, Abdurrahman

FKIP Unila, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

e-mail : scendrawanto@ymail.com

08127250061

Abstract: The Development of instructional materials based interactive multimedia on basic competence using oscilloscope measurement tool in vocational school Bandar Lampung. The purpose of this study were (1) to describe the condition and potential of learning that has been done by the teacher on the basic competence using an oscilloscope measurement tool, (2) to produce interactive multimedia products for learning the basic competence using an oscilloscope measuring tool, (3) to analyze the effectiveness of learning using interactive multimedia, (4) to analyze the efficiency of learning using interactive multimedia, (5) to analyze the attractiveness of learning using interactive multimedia. The study was research and development. Subject of the test used *purposive sampling* of students at the 11th grade of audio-video engineering on Vocational School Bandar Lampung. Data were collected with performance test and questionnaire. Field testing used the quasi-experimental of *one-group pretest-posttest design*. Data analysis used *paired t-test* and quantitative descriptive. The conclusions of the study were: (1) the potential of school facilities and infrastructure can be utilized to develop interactive multimedia, (2) produce interactive multimedia of basic competence using an oscilloscope measuring tool, (3) the interactive multimedia was effective to use as learning media *N-gain* values for aspects of psychomotor was 0.41, (4) efficient interactive multimedia as a medium of learning to value efficiency ratio of 1.22, (5) Interactive multimedia was very attractive for use as media of learning with an average score of 3.34.

Keywords: learning, interactive multimedia, oscilloscope measuring tool effective, efficient, attractiveness.

Abstrak : Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multimedia Interaktif pada Kompetensi Dasar Menggunakan Alat Ukur Osiloskop di SMK Bandar Lampung. Tujuan penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan kondisi dan potensi pembelajaran yang telah dilakukan guru pada kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop, (2) menghasilkan produk multimedia interaktif untuk pembelajaran pada kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop, (3) menganalisa efektivitas pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif, (4) menganalisa efisiensi pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif, (5) menganalisa kemenarikan pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Subyek uji coba menggunakan

purposive sampling siswa tingkat XI Teknik Audio Video di SMK Bandar Lampung. Data dikumpulkan dengan tes unjuk kerja dan angket. Uji coba lapangan menggunakan kuasi eksperimen *one-group pretest-posttest design*. Analisis data dengan uji-t berpasangan (*paired t-test*) dan deskriptif kuantitatif.

Kesimpulan penelitian adalah: (1) potensi sarana dan prasarana sekolah dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan multimedia interaktif, (2) menghasilkan multimedia interaktif kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop, (3) multimedia interaktif efektif digunakan sebagai media pembelajaran nilai *N-gain* untuk aspek psikomotor adalah 0,41, (4) multimedia interaktif efisien sebagai media pembelajaran dengan nilai rasio efisiensi sebesar 1,22, (5) multimedia interaktif sangat menarik untuk digunakan sebagai media pembelajaran dengan rata-rata skor 3,34.

Kata kunci : pembelajaran, multimedia interaktif, alat ukur osiloskop, efektif, efisiensi, kemenarikan.

PENDAHULUAN

Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) No. 20 Tahun 2003 Pasal 1 ayat 20 menyatakan pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Guru bertugas membantu siswa belajar dengan cara memanipulasi lingkungan sehingga siswa dapat belajar dengan mudah.

Peraturan Pemerintah (PP) No. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Bab IV Standar Proses pasal 19 ayat 1 menjelaskan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Untuk itu pendidik perlu berusaha menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan menjadikan siswa merasa nyaman dan tidak cepat merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran. Kegiatan

pembelajaran yang dirancang oleh guru seharusnya dikondisikan dengan memanfaatkan sumber-sumber belajar sehingga tercipta lingkungan belajar yang mendukung untuk membantu siswa mengerti dan memahami apa yang mereka pelajari.

Pemanfaatan TIK dalam pembelajaran telah ditegaskan oleh pemerintah melalui Permendiknas No. 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru bahwa guru mata pelajaran harus memenuhi kompetensi memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran yang diampu. Maka seorang guru dituntut memiliki kompetensi menerapkan TIK untuk memfasilitasi siswa sehingga terjadi interaksi dengan sumber belajar.

Salah satu sumber belajar yang dapat diterapkan untuk pembelajaran praktik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah media pembelajaran. Media pembelajaran yang dimaksud adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar misalnya media video yang dapat menampilkan gerak dan disertai

suara. Penggunaan media ini dalam kegiatan pembelajaran praktik akan dapat memberikan pengalaman yang lebih karena media ini digunakan ada dua indera yang berperan secara bersamaan yaitu indera penglihatan dan indera pendengaran sehingga siswa diharapkan akan dapat menguasai keterampilan kerja secara optimal.

Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) pasal 15 menjelaskan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan siswa terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Oleh karena itu untuk memperoleh tingkat keterampilan yang tinggi pembelajaran praktik harus dilakukan lebih intensif.

Standar Kompetensi Memperbaiki Pesawat Televisi merupakan salah satu standar kompetensi yang bertujuan memberikan keterampilan kepada siswa dalam merawat dan memperbaiki pesawat televisi. Kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop merupakan kompetensi dasar yang cenderung masih sulit dikuasai oleh siswa.

Berdasarkan penelitian pendahuluan prestasi hasil belajar siswa Tingkat XI Teknik Audio-Video (TAV) SMK Negeri 2 Bandar Lampung pada kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop yang cenderung masih rendah yaitu siswa yang mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) ≥ 70 pada tiga tahun terakhir rata-rata adalah sebesar 37,47% dan nilai KKM < 70 pada tiga tahun terakhir rata-rata

sebesar 62,53%. Hasil observasi kepada beberapa guru yang mengajar pada kompetensi keahlian Teknik Audio Video diperoleh bahwa aktivitas pembelajaran 57,5 % masih berpusat pada guru, bahan belajar yang digunakan masih terbatas pada buku cetak, modul cetak mempunyai persentase 85% sehingga cenderung masih konvensional sedangkan penggunaan bahan ajar yang berbasis komputer mempunyai persentase 57,5%.

Aktivitas siswa dalam mengajukan pertanyaan kepada guru terhadap materi yang belum dikuasai mencapai 80% hal ini dapat dilihat pada saat guru menjelaskan materi pelajaran dengan metode ceramah. Siswa sering mengalami kesulitan ketika melaksanakan praktek mengoperasikan osiloskop sehingga guru harus menjelaskan secara verbal berulang-ulang. Pada saat mengoperasikan alat ukur osiloskop hanya 45% siswa yang mampu melakukan dan 47,5% yang mampu menyelesaikan *jobsheet* yang diberikan. Jumlah unit alat ukur osiloskop yang masih terbatas hanya 30% dari jumlah siswa, maka perlu ada upaya agar pembelajaran yang dapat berjalan secara efektif.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini dikembangkan multimedia interaktif yang berisi video pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop untuk menunjang proses belajar siswa. Diharapkan dengan video pembelajaran ini dapat menambah sumber belajar yang dapat digunakan siswa agar dapat meningkatkan keterampilannya melalui belajar

mandiri, dan tidak terbatas hanya dilingkungan sekolah saja.

Dengan adanya multimedia interaktif pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop, diharapkan praktik mengoperasikan alat ukur osiloskop menjadi lebih mudah dipahami, lebih menarik dan efektif untuk pembelajaran. Selain itu diharapkan pula siswa mampu menggunakan alat ukur osiloskop sesuai dengan standar pengoperasian. Dengan demikian pengetahuan dan keterampilan siswa dalam mengoperasikan osiloskop akan lebih mendalam sehingga akan meningkatkan hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian dan pengembangan di sini mencakup proses pengembangan dan validasi produk, (Borg dan Gall, 1979:782). Masing-masing dari tahapan tersebut akan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian pendahuluan.
2. Melakukan perencanaan.
3. Mengembangkan bentuk produk awal
4. Melakukan uji desain produk awal, yaitu evaluasi ahli bidang desain pembelajaran, materi, dan multimedia
5. Melakukan ujicoba terbatas dan revisi terhadap produk utama.
6. Melakukan uji coba lapangan, digunakan untuk mendapatkan evaluasi atas produk. Angket dibuat untuk mendapatkan umpan balik dari siswa yang menjadi sampel penelitian.
7. Melakukan revisi terhadap produk operasional.

Objek uji coba penelitian pengembangan ini adalah siswa SMKN 2 Bandar Lampung, SMK 2 Mei Bandar Lampung dan SMK Bhakti Utama Bandar Lampung khususnya kelas XI TAV pada semester genap tahun pelajaran 2013/2014. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan tes unjuk kerja dan angket. Untuk evaluasi ahli (*expert judgement*) digunakan pedoman observasi.

Rancangan Uji Coba

Hasil produk pengembangan ini melalui tahap uji coba, uji coba ini menggunakan kuasi eksperimen *one-group pretest-posttest design*, yaitu membandingkan keadaan sebelum dan sesudah memakai produk multimedia interaktif pada Kompetensi Dasar Menggunakan Alat Ukur Osiloskop. Adapun uji yang dilakukan adalah Ujicoba satu lawan satu dan Ujicoba kelompok kecil dilakukan untuk revisi produk awal dari desain produk multimedia pembelajaran. Setelah dilakukan uji coba terbatas, selanjutnya adalah Uji kelompok besar, ujicoba ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas, kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan multimedia interaktif, sehingga layak digunakan untuk pembelajaran. Ujicoba ini dilaksanakan kepada siswa di kelas XI Jurusan TAV SMKN 2 Bandar Lampung, SMK 2 Mei Bandar Lampung dan SMK Bhakti Utama Bandar Lampung.

Validasi ahli desain pembelajaran adalah Guru SMKN 2 Bandar Lampung dengan kualifikasi pendidikan Strata tiga (S3) dalam bidang evaluasi pendidikan. Validasi ahli

materi adalah guru SMKN 2 Bandar Lampung dengan kualifikasi pendidikan strata dua (S2) bidang teknik elektro. Validasi ahli media adalah guru SMKN 2 Bandar Lampung dengan kualifikasi strata dua (S2) bidang teknik informatika. Sasaran pemakai produk adalah seluruh siswa kelas XI SMK bidang keahlian teknik elektro.

Analisis Data

Data kuantitatif yaitu hasil pre-test dan post-test. Analisis data kuantitatif diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai *pretest* dan *posttest* kemudian diuji menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal. Setelah terdistribusi normal, data nilai *pretest* dan *posttest* diuji menggunakan *Paired Samples T-Test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai *pretest* (sebelum menggunakan multimedia interaktif) dengan nilai *posttest* (setelah menggunakan multimedia interaktif). Efektifitas penggunaan multimedia interaktif dilihat dari besarnya rata-rata gain ternormalisasi. Tingkat efektifitas berdasarkan rata-rata nilai gain ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Besar rata-rata gain ternormalisasi dihitung dengan persamaan berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_f \rangle - \langle S_i \rangle}{S_m - \langle S_i \rangle} \quad \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain ternormalisasi
 $\langle S_f \rangle$ = nilai *posttest*
 $\langle S_i \rangle$ = nilai *pretest*

S_m = nilai maksimum

Tabel 1. Nilai Rata-rata Gain Ternormalisasi dan Klasifikasinya

Rata-rata Gain Ternormalisasi	Klasifikasi	Tingkat Efektifitas
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi	Sangat Efektif
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang	Efektif
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah	Kurang Efektif

Hake (2007)

Analisis efisiensi penggunaan multimedia interaktif difokuskan pada aspek waktu dengan membandingkan antara waktu yang diperlukan dengan waktu yang digunakan dalam pembelajaran sehingga diperoleh rasio dari hasil perbandingan tersebut. Adapun persamaan untuk menghitung efisiensi adalah :

$$Efisiensi = \frac{\text{waktu yang diperlukan}}{\text{waktu yang dipergunakan}}$$

Jika rasio waktu yang dipergunakan lebih dari 1, maka pembelajaran dikatakan efisiensinya tinggi, begitu juga sebaliknya.

Analisis Data Kualitatif diperoleh dari sebaran angket untuk mengetahui kemenarikan produk. Kualitas daya tarik dapat dilihat dari aspek kemenarikan dan kemudahan dan kemanfaatan. Klasifikasi kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan media didapatkan seperti pada Tabel 2. Klasifikasi dilakukan dengan cara menghitung rata-rata skor penilaian angket daya tarik, dan kemudian dilakukan generalisasi. Pengelompokan berdasarkan rerata skor ini juga berlaku pada komponen kemudahan dan kemanfaatan.

Tabel 2. Klasifikasi Daya Tarik

Rerata Skor	Klasifikasi
3,26 - 4,00	Sangat Menarik
2,51 - 3,25	Menarik
1,76 - 2,50	Kurang Menarik
1,01 - 1,75	Tidak Menarik

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Pemanfaatan Bahan Ajar yang Digunakan Saat Ini dan Potensi Sekolah terhadap Produk yang Dikembangkan

Multimedia interaktif sebagai media pembelajaran dalam Kompetensi Dasar Menggunakan Alat ukur Osiloskop dengan memperhatikan potensi dan kondisi pembelajaran pada Jurusan TAV tingkat XI SMK Negeri 2 Bandar Lampung dan SMK 2 Mei Bandar Lampung.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMK Negeri Bandar Lampung terkait dengan perolehan prestasi hasil belajar siswa pada kompetensi dasar menggunakan osiloskop ternyata yang tuntas hanya 62,53%, sementara itu 37,47% siswa dinyatakan tidak tuntas. Hasil prestasi belajar tersebut dapat diartikan bahwa kompetensi dasar tersebut belum mencapai standar yang diharapkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah kemampuan guru dalam memfasilitasi pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop, kualitas bahan ajar, metode pembelajaran yang digunakan, media pembelajaran, iklim belajar, alokasi waktu belajar. Data kondisi aktivitas pembelajaran yang berlangsung saat ini berdasarkan hasil observasi kelas yang

dilakukan di SMKN 2 Bandar Lampung kelas XI TAV1, XI TAV2 dan SMK 2 Mei Bandar Lampung kelas XI TAV diketahui bahwa aktifitas pembelajaran 57,5% masih berpusat pada guru, bahan ajar yang digunakan 85% masih terbatas pada modul cetak sehingga cenderung masih konvensional sedangkan penggunaan bahan ajar yang berbasis komputer 57,5% , metode pembelajaran yang digunakan guru 55% metode ceramah sehingga alokasi waktu untuk kegiatan praktik menjadi berkurang yaitu dengan efisiensi waktu 55%, evaluasi pembelajaran pada kegiatan praktik hanya 55% dalam bentuk tes unjuk kerja, pada saat guru menjelaskan materi pelajaran dengan metode ceramah, respon siswa hanya 40% yang dapat menjawab pertanyaan, kemampuan siswa dalam mengoperasikan osiloskop hanya 45%, dan 47,5% yang dapat menyelesaikan *jobsheet* yang diberikan.

Berdasarkan angket yang disebarkan kepada 57 orang siswa SMK Negeri 2 Bandar Lampung dan SMK 2 Mei Bandar Lampung pada pembelajaran praktik menggunakan alat ukur osiloskop teridentifikasi bahwa 84,2% siswa masih mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop, kesulitan siswa dalam pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop belum dapat diatasi dengan media yang digunakan. Potensi yang dimiliki oleh sekolah dalam proses mengembangkan multimedia interaktif ini antara lain adalah adanya sarana dan prasarana berupa komputer dan *software* untuk

pembuatan media serta sumber daya manusia siswa dan guru, sarana laboratorium komputer, standar kompetensi kejuruan melakukan *editing* video pada program keahlian Teknik Audio video dapat menjadi faktor pendukung untuk pengembangan multimedia interaktif.

2. Uji Efektifitas Unjuk Kerja (Psikomotor)

Pada aspek psikomotor nilai rata-rata *pretest* siswa sebelum menggunakan media sebesar 6,73 dan rata rata nilai *posttest* siswa setelah penggunaan media sebesar 8,08. Dari data tersebut untuk mendapatkan besar gain ternormalisasinya, dihitung dengan Persamaan 1, yaitu :

$$\langle g \rangle = \frac{(8,08) - (6,73)}{10 - (6,73)} = 0,41$$

Nilai gain ternormalisasi sebesar 0,41 jika merujuk pada kriteria klasifikasi gain ternormalisasi seperti pada Tabel 1. didistribusikan pada range nilai $0,30 \leq g < 0,70$, maka berada dalam klasifikasi “sedang” atau tingkat efektifitasnya adalah “efektif”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif ini efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek psikomotor atau unjuk kerja. Hal ini didukung oleh teori yang dinyatakan oleh Etzioni dalam Daryanto (2010:57) bahwa efektivitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan atau sasarannya.

Adanya peningkatan kemampuan ini berkaitan dengan media pembelajaran yang digunakan. Menurut Skinner dalam Budiningsih

(2005:24) bahwa konsep belajar merupakan hubungan antara *stimulus* dan respon yang terjadi melalui interaksi dalam lingkungannya, yang kemudian akan menimbulkan perubahan tingkah laku, dalam program pembelajaran konsep hubungan antara *stimulus* dan respon mementingkan faktor-faktor penguat (*reinforcement*). Penggunaan Multimedia Interaktif dalam pembelajaran merupakan *stimulus* untuk memperoleh penguatan (*reinforcement*) hasil belajar yang programnya memfasilitasi perbedaan pebelajar, adanya respon benar-salah, adanya penskoran dan unsur belajar mandiri.

Teori belajar behaviorisme yang dikemukakan Thorndike dalam Karwono (2010:51) diantaranya hukum latihan (*law of exercise*) yaitu semakin sering suatu tingkah laku diulang/dilatih/digunakan maka asosiasi tersebut akan semakin kuat. Hasil pengembangan Multimedia Interaktif selain dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas (tatap muka), juga dapat digunakan siswa secara mandiri kapan dan dimana saja. Hal ini sangat memungkinkan siswa untuk mengulang materi dan berlatih dengan Multimedia Interaktif. Hukum akibat (*law of effect*) yaitu hubungan stimulus respon cenderung diperkuat bila akibatnya menyenangkan dan cenderung diperlemah jika tidak memuaskan. Di dalam Multimedia Interaktif setiap stimulus yang diberikan akan langsung direspon oleh program. Pada latihan misalnya, program akan merespon jawaban yang diinput siswa. Jika jawaban siswa benar, maka akan direspon positif dan sebaliknya. Hukum kesiapan (*law of*

readiness) yaitu dengan multimedia interaktif yang digunakan secara berulang-ulang siswa akan semakin memiliki kesiapan dalam melakukan pembelajaran praktik pada kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop.

Teori belajar Sibernetik menekankan pada pemrosesan dan pengolahan informasi. Letivin (2002:322) menyatakan terdapat tiga jenis informasi di dalam memori yang mudah untuk diingat kembali adalah informasi yang disampaikan secara terus menerus, informasi tentang hal-hal yang terbaru, dan informasi tentang kejadian-kejadian yang tidak biasa dialami. Seperti ditegaskan oleh Mayer (2009:66) bahwa (*multimedia learning*) berlangsung dalam memori kerja (*working memory*). Memori kerja digunakan untuk penyimpanan sementara dalam merangkai pengetahuan dalam kesadaran pikiran aktif. Dengan demikian, pengulangan adalah yang terpenting dalam sistem memori manusia.

Penggunaan multimedia interaktif yang menyajikan informasi secara integral (teks, gambar, audio, animasi dan video) merupakan upaya untuk mengoptimalkan pemrosesan informasi secara verbal (*auditory*) dan visual yang dimiliki siswa dan kemudian melakukan latihan sehingga akan mempermudah dalam menyimpan informasi, menjadikan siswa menjadi pihak yang aktif dalam pembelajaran baik secara individu maupun secara kelompok, sehingga pencapaian tujuan pembelajaran menjadi efektif dan

hasil belajar siswa kemudian meningkat.

3. Efisiensi Pembelajaran

Pengukuran efisiensi penggunaan multimedia pembelajaran dilakukan dengan membandingkan waktu yang diperlukan berdasarkan perencanaan pembelajaran (waktu yang disediakan) dengan waktu yang digunakan pada uji keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur osiloskop. Dari hasil pengujian didapatkan data waktu yang disediakan adalah 120 menit, dan waktu yang dipergunakan siswa rata-ratanya adalah 98 menit. Maka rasio efisiensinya diperoleh sebagai berikut.

$$Efisiensi = \frac{120}{98} = 1,22$$

Berdasarkan nilai rasio yang diperoleh di atas, didapatkan bahwa nilai rasio lebih dari 1, itu menunjukkan bahwa efisiensinya tinggi. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop dapat meningkatkan efisiensi waktu pembelajaran. Degeng (2000: 154) yang mengemukakan bahwa jika waktu yang dipergunakan lebih kecil dari waktu yang diperlukan maka rasio lebih dari 1, artinya pembelajaran berhasil lebih cepat.

Efisiensi pada umumnya dapat diukur melalui waktu ataupun biaya yang dikeluarkan. Pada pembelajaran, efisiensi dapat dilihat dari rasio perbandingan waktu yang telah direncanakan dan waktu yang digunakan oleh siswa untuk melakukan proses pembelajaran. Sebagaimana pendapat yang

dinyatakan oleh Januszewski dan Molenda (2008:5) efektivitas sering menyiratkan efisiensi, yaitu bahwa hasil yang dicapai dengan sedikit waktu yang terbuang, tenaga, dan biaya. Efisiensi pembelajaran dapat di ketahu dengan menghitung rasio jumlah tujuan pembelajaran yang dicapai siswa dibandingkan dengan jumlah waktu, tenaga dan biaya yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut.

Efisiensi pada penghematan waktu dalam pembelajaran terutama kemampuan multimedia interaktif mereduksi rutinitas yang menjadi beban kerja guru (*workload*) sebagaimana terjadi pada pembelajaran-pembelajaran konvensional seperti mencatat materi pelajaran ke papan tulis, menjelaskan materi kepada siswa, membagikan lembar kerja kepada siswa, mendiktekan soal, dan sebagainya. Ketersediaan seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran dalam produk multimedia interaktif mampu mereduksi aktifitas-aktifitas rutin selama pembelajaran berlangsung, baik aktivitas guru maupun siswa yang menyebabkan pembelajaran menjadi tidak efisien, mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti maupun kegiatan akhir pembelajaran.

Multimedia interaktif terbukti mampu meningkatkan efisiensi pembelajaran dengan membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri dengan memilih sendiri materi ajar yang sesuai dengan kebutuhan, mengatur sendiri waktu dan lokasi belajar yang luwes, sesuai dengan kondisi masing-masing, meneruskan pembelajaran sesuai

tingkat kecepatan dan kemampuan belajar sendiri dan melakukan pengulangan jika belum menguasai kompetensi yang diinginkan.

4. Kemenarikan Penggunaan Multimedia Interaktif

Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produk multi-media interaktif yang dikembangkan diperoleh data pada uji kemenarikan multimedia interaktif menunjukkan skor rata-rata yang diambil dari 3 sekolah dengan 3 kelas yang berbeda adalah 3,34. Skor ini masuk pada kriteria sangat menarik, sehingga layak untuk dipergunakan sebagai suplemen pembelajaran bagi siswa. Aspek kemenarikan pada media pembelajaran menjadi aspek utama yang harus diperhatikan karena kemenarikan media dapat memotivasi siswa untuk melakukan pembelajaran. Seperti dinyatakan oleh Sanjaya (2012:72) bahwa kontribusi penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran adalah pembelajaran dapat lebih menarik dan menjadi lebih interaktif. Senada dengan pendapat tersebut Daryanto (2010:52) mengemukakan bahwa manfaat yang dapat diperoleh dari media pembelajaran adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif.

Menurut Bruner, anak-anak memahami dan mengingat konsep-konsep yang lebih baik ketika mereka menemukan konsep diri mereka sendiri melalui eksplorasi (Roblyer & Doering, 2010:36). Mengacu pada teori tersebut yang implikasinya adalah siswa harus didorong untuk belajar sendiri secara mandiri dan

diberikan kesempatan untuk bereksplorasi dan melakukan penemuan diri secara terstruktur, multimedia interaktif memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri dan memberikan kesempatan untuk bereksplorasi efektif meningkatkan prestasi belajar siswa.

Data hasil dari uji ahli media yang memberikan penilaian yang baik pada semua tampilan program, seperti animasi, warna, gambar, ukuran huruf, video, tata letak (*layout*). Dengan fitur-fitur yang dimiliki multimedia interaktif memberikan aplikasi berulang, memberikan rangkaian peristiwa pembelajaran yang memberikan urutan kegiatan yang konsisten untuk memenuhi kegiatan pembelajaran, memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri serta memberikan kesempatan untuk bereksplorasi, sehingga siswa dapat memotivasi siswa untuk terus belajar baik di dalam kelas maupun sedang tidak di kelas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa multimedia multimedia interaktif telah memenuhi kriteria sistem belajar mandiri, yaitu: 1) sistem dapat dilakukan di semua tempat dimana terdapat siswa, walaupun hanya satu orang siswa, baik dengan atau tanpa kehadiran guru pada saat dan tempat yang sama; 2) sistem memberikan tanggung jawab untuk belajar yang lebih besar kepada siswa; 3) sistem menawarkan kepada siswa pilihan yang lebih luas (lebih banyak peluang) baik dari segi mata

pelajaran; 4) sistem memelihara dan meningkatkan peluang untuk dapat beradaptasi dengan perbedaan-perbedaan individu; 5) sistem dapat mengevaluasi keberhasilan belajar secara sederhana, dengan tidak harus menjadikan hambatan berkaitan dengan tempat dimana siswa belajar, kecepatan belajar mereka, metode yang mereka gunakan atau urutan belajar yang mereka lakukan; dan 6) sistem harus memungkinkan siswa untuk memulai, berhenti dan belajar sesuai dengan kecepatannya.

SIMPULAN

1. Kelemahan-kelemahan pada bahan ajar yang berupa modul cetak yang digunakan untuk proses pembelajaran materi menggunakan osiloskop yang sudah ada saat ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan ajar berbasis multimedia interaktif sehingga kesulitan-kesulitan siswa dalam memahami materi menggunakan alat ukur osiloskop dapat teratasi.
2. Pengembangan produk bahan ajar berbasis multimedia interaktif pada kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop ini berawal pada kebutuhan siswa akan media pembelajaran untuk mengatasi kesulitan-kesulitan siswa pada materi menggunakan alat ukur osiloskop. Kebutuhan media pembelajaran tersebut ditetapkan dalam tujuan pembelajaran pada Garis Besar Program Multimedia Interaktif (GBPMI) yaitu mengoperasikan alat ukur osiloskop untuk mengukur sinyal pada rangkaian

televisi. Materi-materi yang tertuang dalam produk bahan ajar ini diseleksi dari materi-materi yang sulit dipahami oleh siswa pada bahan ajar cetak yang ada saat ini dan dikembangkan dalam bentuk produk bahan ajar yang berbasis multimedia interaktif. Produk bahan ajar ini telah divalidasi oleh 3 ahli yaitu: ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran.

Strategi pembelajaran yang digunakan dengan media ini adalah kooperatif sosial dan pembelajaran mandiri. Teknologi yang digunakan pada proses pembuatan produk bahan ajar ini adalah menggunakan aplikasi perangkat lunak *Lectora*. Langkah-langkah desain produk bahan ajar ini adalah: (1) membuat *flow chart*; (2) membuat *story board*; 3) menyusun *script* naskah video; 4) melakukan pemrograman; dan (5) mengemas produk dalam bentuk CD. Produk bahan ajar ini telah dilakukan ujicoba terbatas dan ujicoba lapangan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

3. Uji efektifitas produk pengembangan pada aspek psikomotor menggunakan desain eksperimen *one-group pretest-posttest design* menunjukkan nilai gain ternormalisasi sebesar 0,41. Analisis ini menunjukkan tingkat efektifitas penggunaan media berada dalam klasifikasi efektif. Sehingga hipotesa awal (H_0) ditolak dan hipotesa alternatif (H_a) diterima yaitu pembelajaran menggunakan multimedia interaktif pada materi menggunakan alat ukur osiloskop

lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

4. Uji efisiensi produk pengembangan diperoleh nilai efisiensi sebesar 1,22. Nilai rasio yang lebih dari 1 menunjukkan klasifikasi efisien. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop cukup efisien.
5. Uji kemenarikan produk pengembangan diperoleh skor 3,34 dan selanjutnya masuk pada kualifikasi sangat baik. Sehingga produk multimedia ini sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop.

5.1 Implikasi

5.1.1 Secara Teoritis

Penelitian pengembangan multimedia interaktif ini mengacu pada definisi teknologi pendidikan sebagai studi dan etika praktek untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan menciptakan, menggunakan dan mengelola proses dan sumber daya teknologi yang sesuai dengan definisi model penelitian pengembangan sebagai suatu penelitian sistematis pada proses desain, pengembangan dan evaluasi dengan tujuan membangun sebuah dasar empiris untuk penciptaan produk-produk pembelajaran, seharusnya menjadi prioritas utama bagi peneliti di bidang teknologi pendidikan untuk dapat memfasilitasi belajar, meningkatkan kinerja dan

memecahkan masalah-masalah belajar. Namun banyak kalangan yang memandang penelitian dan pengembangan sebagai suatu penelitian yang rumit karena selain memerlukan waktu yang lama juga tenaga dan biaya yang tidak sedikit. Pada kenyataannya penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan target dapat tercapai. Hal ini dapat menjadi pijakan empirik bagi peneliti lain untuk melakukan hal yang sama dengan obyek yang berbeda.

5.2.2 Secara Praktis

1. Produk pembelajaran yang baik harus memenuhi kriteria efektifitas, efisiensi dan daya tarik. Efektifitas berkaitan dengan pencapaian tujuan pembelajaran, efisiensi berkaitan dengan penggunaan waktu, tenaga dan biaya untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut dan daya tarik berkaitan dengan bagaimana motivasi siswa untuk tetap pada tugas belajarnya. Disamping itu pengembangan suatu produk pembelajaran harus didasarkan pada hasil analisis kebutuhan sehingga produk yang akan dikembangkan benar-benar relevan dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan dan relevan dengan karakteristik siswa yang menjadi sasaran kegiatan pembelajaran.
2. Selain terbatasnya ketersediaan media dan alokasi waktu pembelajaran pada kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop, permasalahan lain yang umumnya terjadi pada kompetensi dasar menggunakan osiloskop adalah tingkat kecepatan belajar

dan daya serap yang berbeda-beda sering menyebabkan guru harus menjelaskan hal yang sama berulang-ulang. Produk ini dibuat untuk mengatasi kesulitan tersebut, dimana pada saat siswa menghadapi suatu permasalahan, siswa tersebut dapat mencari sendiri solusinya pada program multimedia interaktif.

3. Pengembangan suatu produk pembelajaran harus didasarkan pada hasil analisis kebutuhan sehingga produk yang akan dikembangkan benar-benar relevan dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Produk multimedia pembelajaran menggunakan alat ukur osiloskop ini merupakan *suplemen* bagi siswa, agar siswa dapat belajar mandiri diluar dari pembelajaran di kelas. Juga agar siswa dapat mengkontruksi sendiri pengetahuannya sesuai dengan karakteristik belajar masing-masing karena multimedia ini terdapat fungsi *repeat* sehingga dapat diulang-ulang sampai siswa menguasai kompetensi yang harus dicapai.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini adalah :

1. Saran untuk guru adalah: 1) hendaknya dilakukan evaluasi yang terkait dengan sikap siswa sebagai dampak iringan (*nurturant effect*) setelah mempelajari materi dalam multimedia interaktif. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sikap siswa yang terkait dengan kepedulian dan

tanggung jawab siswa sehingga pada saat melakukan kegiatan praktik menggunakan alat ukur osiloskop yang sesungguhnya (*hand-on*). Sikap perilaku yang diharapkan saat siswa melaksanakan kegiatan praktek yaitu: kehati-hatian saat menggunakan alat ukur osiloskop, memeriksa tegangan kerja alat ukur osiloskop sebelum menghubungkan ke sumber jala-jala listrik arus bolak-balik, menghubungkan dan melepas kabel penghubung (*probe*) osiloskop tidak mengakibatkan rusaknya terminal dan putusya kabel *probe*, memutuskan sumber jala-jala listrik dan merapikan kembali tempat kerja; 2) hendaknya pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif siswa diberikan kesempatan untuk lebih banyak belajar secara mandiri sehingga siswa dapat menentukan materi pelajaran sesuai yang siswa butuhkan, 3) karena multimedia interaktif ini merupakan tambahan (*suplemen*) bukan menggantikan fungsi guru maka ketika siswa melakukan kegiatan praktik tetap dalam pengawasan guru .

2. Saran untuk siswa adalah: 1) materi dalam multimedia interaktif ini dapat dipilih sesuai kebutuhan tidak harus berurutan menunggu materi yang lain selesai, 2) setelah mempelajari materi dalam multimedia ini diharapkan sikap siswa akan semakin baik pada saat menangani alat ukur osiloskop, dan 3) siswa yang belum jelas memahami materi dalam video

tutorial atau masih terdapat kesulitan untuk memahami dari bagian-bagian materi maka siswa dapat mengulang-ulang materi dalam video dengan cara mengklik tombol *play*, *pause* dan *stop* pada *frame* video tutorial, 4) diharapkan siswa tidak hanya mempelajari materi multimedia interaktif ini saat tatap muka pembelajaran dikelas namun diluar kelas juga dipelajari, 5) setelah siswa menguasai materi multimedia interaktif diharapkan siswa melanjutkan dengan kegiatan praktik menggunakan alat ukur osiloskop (*hands-on*).

3. Saran untuk sekolah adalah: 1) multimedia interaktif ini dapat dipergunakan sebagai alternatif pembelajaran untuk meningkatkan efektifitas, efisiensi pembelajaran dan mampu memotivasi siswa untuk tetap terlibat pada tugas belajar pada mata pelajaran praktek kejuruan yang relevan, 2) untuk meningkatkan frekuensi kegiatan praktik pada kompetensi dasar menggunakan alat ukur osiloskop agar jumlah unit alat ukur osiloskop ditingkatkan, dan 3) diharapkan semua mata pelajaran praktik kejuruan dikembangkan multimedia interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiningsih, C. Asri. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Borg, Walter R and Gall, Meridith Dmien. 1979. *Educational Research*. London: Longman

- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Degeng, I.N.S. 2000. *Teori belajar dan strategi Pembelajaran*. Surabaya: Citra Raya
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sekretaris Negara RI.
- _____. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Biro Hukum BPK RI.
- _____. 2006. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi*.
http://masdukiums.files.wordpress.com/2011/12/standar_isi.pdf
 pada 10 Januari 2012
- Hake, R.R. 2007. *Design-Based Research in Physics Education Research: A Review*, in A.E. Kelly, R.A. Lesh, & J.Y. Baek, eds. (in press), *Handbook of Design Research Methods in Mathematics, Science, and Technology Education*. Jurnal, <http://www.physics.indiana.edu/~hake/DBR-Physics3.pdf> pada 9 September 2013
- Januszewski & Molenda. 2008. *Educational Technology A definition with Commentary*. USA: Taylor & Francis Group, LLC
- Letivin Daniel. 2002. *Foundation of Cognitive Psychology Core Reading*. MA. Cambridge
- Mayer, Richard, E. 2009. *Multimedia Learning Prinsip-prinsip dan Aplikasi*. Pustaka Pelajar : Yogyakarta.
- Robblyer, M & Doering, A.H. 2010. *Integrating Educational Technology Into Teaching*. Boston: Pearson
- Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group