

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MULTIMEDIA BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMK

Dewa Gede Agus Putra Prabawa

SMK Negeri 1 Sukasada, Jl. Srikandi Sambangan Sukasada Singaraja
e-mail: dw_prabawa@yahoo.co.id

Abstract: Developing Project Based Multimedia Teaching Material to Improve Students' Achievement at SMK. This study aimed at developing an instructional product in a form of project-based multimedia teaching material used for vocational students majoring in multimedia. Luther model design was used in teaching material development and Dick, Carey, and Carey formative evaluation model was used to evaluate the teaching material, namely: expert review, one to one evaluation, small group evaluation, and field test. The respondents involved as the reviewers of teaching material consisted of a computer media expert, an instructional design expert, 3 students in individual test, 12 students in small group test, 20 students in field test and a teacher. The result of the study indicated that the validity of teaching material in terms of content and media aspect was very good; the validity of computer media and instructional design aspect was good; individual test aspect, small group, field test, and teacher test was very good. The result of t-test showed that there were significant differences in students' achievement between those before and after the use of multimedia teaching materials. The level of effectiveness achieved was high. High category was achieved due to the development of teaching materials based on learning theory, instructional theory, and communication theory. Similarly, the application of teaching materials was using project-based learning setting.

Keywords: teaching material, multimedia, project-based learning

Abstrak: Pengembangan Bahan Ajar Multimedia Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK. Penelitian ini bertujuan mengembangkan produk pembelajaran berupa bahan ajar multimedia berbasis proyek untuk siswa SMK jurusan multimedia. Pengembangan bahan ajar menggunakan model Luther dan evaluasinya menggunakan model evaluasi formatif Dick, Carey, dan Carey (2005) yang meliputi uji pakar, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Jumlah responden yang *me-review* bahan ajar yaitu tiga pakar, tiga siswa uji perorangan, 12 siswa uji ke-lompok kecil, 20 siswa dan satu guru uji lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas bahan ajar ditinjau dari aspek isi dan media isi sangat baik, aspek media komputer dan desain pembelajaran baik, dan aspek uji siswa dan guru sangat baik. Uji efektivitas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar multimedia. Tingkat keefektifan yang dicapai adalah tinggi. Kategori tinggi dicapai karena pengembangan bahan ajar dilandasi teori belajar, teori pembelajaran, dan teori komunikasi. Begitu pula penerapan bahan ajar menggunakan setting pembelajaran berbasis proyek.

Kata-kata Kunci: bahan ajar, multimedia, pembelajaran berbasis proyek

Salah satu standar kompetensi lulusan (SKL) SMK adalah menguasai kompetensi program keahlian dan kewirausahaan baik untuk memenuhi tuntutan dunia kerja maupun untuk mengikuti pendidikan tinggi sesuai dengan kejurumannya.

Lulusan SMK juga diharapkan mampu mengangkat keunggulan lokal sebagai modal daya saing bangsa. Harapan di atas sejalan dengan tujuan program keahlian multimedia di SMK Negeri 1 Sukasada yaitu peserta didik menguasai kom-

petensi keahlian di bidang multimedia dan mengembangkan diri sesuai ilmu yang dibidangnya.

Tercapainya tujuan program keahlian multimedia tentu didukung oleh beberapa tujuan mata pelajaran dan salah satunya adalah tujuan mata pelajaran produksi audio dan video. Tujuan mata pelajaran produksi audio dan video di SMK Negeri 1 Sukasada adalah dikuasainya kompetensi merancang kegiatan praproduksi, produksi, dan pasca produksi produk audio dan video oleh peserta didik. Tercapainya tujuan mata pelajaran dapat diketahui melalui evaluasi. Evaluasi menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada mata pelajaran produksi audio dan video masih rendah. Nilai rata-rata kelas yaitu kelas XII (63,33), kelas XI2 (52,78), kelas XI3 (54,90), kelas XI4 (56,11).

Hasil belajar siswa dalam membuat tugas akhir (produk) juga belum memenuhi kriteria penilaian yang ditetapkan. Selama proses pembuatan produk, siswa belum mampu mendokumentasikan produk secara rapi, mulai dari tahap pra produksi, produksi, dan pasca produksi. Siswa lebih berorientasi pada penyelesaian akhir tanpa memperhatikan proses. Produk yang dihasilkan siswa juga belum mampu menyentuh kebutuhan masyarakat. Pihak luar atau pengguna produk belum dilibatkan dalam proses pembuatan (sebagai mitra kerja sama) maupun proses penilaian, sehingga nilai kebermanfaatan produk rendah.

Ditemukan beberapa faktor yang menyebabkan hasil belajar belum optimal. Pertama, belum tersedianya bahan ajar yang relevan dan sesuai dengan karakteristik siswa. Bahan ajar yang digunakan selama ini hanya berbentuk buku teks sehingga peserta didik yang memiliki kemampuan kognitif rendah akan mengalami kesulitan memahami isi bacaan. Penelitian Bas (2011) menunjukkan bahwa pembelajaran yang hanya didasarkan pada buku teks dapat menyebabkan prestasi belajar dan sikap siswa terhadap pembelajaran rendah. Isi buku teks tidak menyajikan contoh-contoh aplikasi pengetahuan pada dunia kerja. Pikiran siswa belum diarahkan untuk mengaitkan pengetahuan pada buku dengan fungsi pengetahuan tersebut pada dunia nyata. Buku teks yang ada di sekolah menyajikan konsep audio dan video secara terpisah, padahal kedua konsep tersebut berkaitan. Cara penyajian materi pada buku teks cenderung kaku dan tidak berdasarkan tingkat perkembangan peserta didik.

Kedua, siswa merasa sudah belajar apabila menyelesaikan pekerjaan rumah (PR). Sifat PR

yang diberikan pengajar cenderung mengulang materi yang telah dibelajarkan di sekolah. Pikiran siswa belum diarahkan untuk melakukan pemahaman secara mendalam dan menyeluruh. Disamping itu, siswa juga belum memahami hakikat belajar bagaimana belajar sehingga PR cenderung menjadi sebuah latihan dan bukan menjadi praktek pengetahuan dan keterampilan dalam dunia nyata.

Ketiga, pengetahuan konseptual dan prosedural sulit dipahami peserta didik apabila disajikan dengan kata-kata saja (baik lisan maupun tertulis). Materi yang sifatnya abstrak dan sulit dimengerti akan menurunkan sikap siswa terhadap pembelajaran (Okpala&Onocha,1988; Onadeko, 2009;Sheikh, 1982 dalam Adegoke, 2011). Begitu pula pendapat Mayer (2003) yang menyatakan bahwa orang akan dapat belajar lebih baik dari kata-kata dan gambar dari pada dengan kata-kata saja. Kata-kata dapat disajikan secara lisan maupun tulisan. Gambar dapat berupa gambar diam maupun bergerak. Pesan-pesan pembelajaran di kelas selama ini belum mengakomodasi modalitas belajar peserta didik.

Keempat, siswa belum optimal melakukan kerja sama dalam menyelesaikan proyek. Kecenderungan yang terjadi yaitu siswa yang lebih pintar mendominasi penyelesaian proyek. Akibatnya, siswa belum mampu memecahkan masalah secara kelompok dan kolaboratif melalui tukar pendapat maupun memberikan solusi inovatif.

Adanya beberapa kekurangan dalam proses pembelajaran dipandang perlu memberikan sebuah solusi terhadap permasalahan tersebut. Solusi yang ditawarkan adalah pengembangan bahan ajar multimedia berbasis proyek. Unsur proyek dalam bahan ajar diadopsi dari landasan konseptual pembelajaran berbasis proyek. Menurut Chang (dalam Bondee, dkk., 2011) pembelajaran berbasis proyek saat ini dapat dirancang dengan menggunakan teknologi informasi, teknologi komputer, teknologi internet, dan multimedia. Unsur proyek dalam teknologi informasi dapat memberikan siswa kesempatan membangun pengetahuan melalui interaksi selama pembuatan proyek. Pengembangan bahan ajar multimedia berbasis proyek didasarkan oleh beberapa hal yaitu: 1) kemampuan bahan ajar mendemonstrasikan pengetahuan prosedural, 2) memfasilitasi peserta didik belajar mandiri, 3) fleksibel, 4) memuat unsur-unsur multimedia (teks, gambar, audio, video, dan animasi), 5) memuat sejumlah proyek otentik, 6) belum ada yang mengembangkan, dan 7) berdasarkan hasil observasi,

sumber daya manusia (SDM) dan sarana operasional sangat mendukung pemanfaatan bahan ajar multimedia di sekolah.

Bahan ajar multimedia berbasis proyek yang dikembangkan berakar pada teori desain pesan pembelajaran. Desain pesan tidak terlepas dari teori belajar. Mayer (2008: 13) menyatakan terdapat tiga pandangan umum tentang belajar yaitu belajar sebagai penguatan respon, belajar sebagai pemerolehan pengetahuan, dan belajar sebagai konstruksi pengetahuan. Pengembangan bahan ajar berlandaskan cara pandang yang ketiga yaitu belajar sebagai konstruksi pengetahuan yang memandang siswa sebagai subjek yang secara aktif mengkonstruksi representasional mereka sendiri. Belajar terjadi ketika siswa memilih informasi yang relevan, mengaturnya menjadi struktur yang koheren dan menafsirkannya melalui apa yang mereka sudah ketahui.

Belajar erat kaitannya dengan pembelajaran. Belajar merupakan suatu tujuan sedangkan pembelajaran adalah sarana atau cara untuk mencapai tujuan (Seels & Richey, 1994). Salah satu model pembelajaran yang digunakan dalam implementasi bahan ajar multimedia adalah pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek juga dikenal dengan istilah *project-based learning* (PjBL). Pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi pembelajaran yang berakar dari pendekatan konstruktivis yang berkembang dari karya psikolog dan pendidik seperti Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget, dan John Dewey.

Buck Institute for Education (2012) mendefinisikan pembelajaran berbasis proyek sebagai pembelajaran yang melibatkan siswa melakukan proses penyelidikan yang panjang dalam menanggapi pertanyaan yang kompleks, masalah, atau tantangan. Proyek-proyek yang ketat membantu siswa belajar tentang materi pembelajaran dan praktik keterampilan yang diperlukan pada abad 21 seperti kolaborasi, komunikasi, dan berpikir kritis. Pembelajaran berbasis proyek dapat dikenali dari karakteristiknya yang memiliki empat dimensi yaitu: isi, kondisi, aktivitas, dan hasil (Santayasa, 2011). Pengembangan bahan ajar mengadopsi keunggulan pembelajaran berbasis proyek dengan cara menyajikan proyek-proyek otentik dalam bahan ajar, menjelaskan langkah-langkah mengerjakan proyek, dan menginformasikan konten bahan ajar yang mendukung penyelesaian proyek.

Pengembangan bahan ajar juga fokus pada kajian penggunaan media dalam pembelajaran.

Salah satu bagian dari klasifikasi media adalah multimedia. Istilah multimedia menurut Mayer (2001) mempresentasikan dua unsur yaitu teks (lisan atau tercetak) dan gambar (ilustrasi, foto, animasi, atau video). Penggunaan multimedia dalam pembelajaran turut mempengaruhi perkembangan sajian isi bahan ajar dari mulanya tercetak hingga dikenal istilah bahan ajar multimedia. Percival dan Ellington (dalam Ahmad, 2007) memberi batasan tentang multimedia yang digunakan dalam pembelajaran sebagai suatu paket bahan belajar yang diwujudkan dalam beberapa bentuk media, tetapi hanya membahas atau berhubungan dengan suatu topik khusus (pokok bahasan) saja dan dibentuk dalam satu kesatuan yang terintegrasi dan menyeluruh. Peran multimedia dalam bahan ajar adalah membantu peserta didik memahami dan mempraktikkan pengetahuan prosedural dalam rangka penyelesaian proyek.

Pemilihan bentuk atau format bahan ajar multimedia mengacu pada jenis pengetahuan yang akan dikonstruksi siswa. Robyler dan Doering (2010) membagi format multimedia menjadi lima bagian. Format tutorial menyajikan topik-topik pembelajaran secara berurutan, mirip dengan pembelajaran oleh pengajar di kelas. Format tutorial biasanya digunakan sebagai bahan ajar mandiri. Format *drill and practice* bertujuan memberikan latihan kepada siswa agar memiliki kemahiran dalam suatu keterampilan dan ada umpan balik tentang kebenaran keterampilan yang sedang dipelajari. Format simulasi adalah sebuah model yang dirancang untuk membelajarkan tentang cara kerja suatu sistem. Format *game* merupakan format untuk menjembatani antara hiburan dan pembelajaran dalam upaya menciptakan aktivitas belajar yang efektif dan menyenangkan. Format *problem solving* merupakan format yang menekankan pengembangan keterampilan memecahkan masalah. Bahan ajar yang dikembangkan menggunakan formulasi format tutorial dan format *problem solving*.

Aspek desain pembelajaran memainkan peranan yang sangat penting dalam pengembangan bahan ajar multimedia. Dilihat dari aspek desain pembelajaran, ada dua hal yang sifatnya normatif untuk dipertimbangkan. Menurut Wahono, dkk., (2007) pertimbangan tersebut, yaitu komponen pembuka sebagai pemicu atau *trigger* dan komponen inti. Pada komponen pembuka, ada tiga aspek penting yaitu: 1) judul harus menantang dan menarik, 2) tujuan pembelajaran dirumuskan secara jelas, dan 3) bahan ajar memuat apersepsi untuk mengkaitkan apa

yang telah diketahui siswa dengan apa yang akan dipelajari dalam bahan ajar. Komponen inti merupakan hal utama yang memuat pesan-pesan pembelajaran. Komponen ini memuat beberapa hal yaitu: 1) uraian isi yang komunikatif, 2) menggunakan contoh, ilustrasi atau analogi, 3) menggunakan latihan, tes, dan umpan balik korektif, 4) pemilihan media yang relevan, 5) relevansi dan konsistensi antara latihan atau tes dan materi dengan tujuan pembelajaran, dan 6) adanya interaktivitas. Mengacu pada paparan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah 1) menjelaskan rancang bangun bahan ajar multimedia berbasis proyek; 2) mendeskripsikan tanggapan para ahli, siswa, dan guru mata pelajaran terhadap bahan ajar multimedia; 3) menganalisis efektivitas penerapan bahan ajar multimedia berbasis proyek dilihat dari hasil belajar siswa.

METODE

Penelitian dilakukan di SMK Negeri 1 Sukasada. Populasi penelitian adalah kelas XI yang terdiri atas 4 kelas dan diambil satu kelas secara random sebagai sampel. Bahan ajar dikembangkan mengikuti langkah-langkah model Luther (dalam Sutopo, 2003). Alasan dipilihnya model Luther yaitu langkah-langkah pengembangan sistematis, disajikan secara ringkas dan setiap langkah dipaparkan secara jelas, serta hasil penelitian Sutopo (2009) menunjukkan bahwa pengembangan model pembelajaran pembuatan aplikasi multimedia dinilai baik, di mana tahap pembuatan produk awal menggunakan model Luther.

Model Luther memiliki enam tahapan. Pertama, tahap konsep yang terdiri atas beberapa kegiatan yaitu: 1) menganalisis kebutuhan, 2) menentukan tujuan (standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran), 3) analisis karakteristik siswa, dan 4) pemetaan objek belajar dengan multimedia. Kedua, tahap desain adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya, dan kebutuhan material untuk proyek. Kegiatan yang dilakukan pada tahap desain yaitu: 1) membuat *flowchart*, 2) membuat desain navigasi, dan 3) membuat *storyboard*. Ketiga, tahap pengumpulan bahan seperti *clipart image*, animasi, audio, berikut pembuatan gambar grafik, foto, audio, video, dan animasi yang diperlukan untuk tahap berikutnya. Keempat, tahap pembuatan merupakan tahap di mana seluruh objek multimedia dibuat berdasarkan *flowchart*, struktur navigasi, dan *storyboard*.

Kelima, pengujian merupakan kegiatan untuk memastikan apakah hasil (bahan ajar) sudah seperti yang diinginkan. Pengujian pada tahap ini dilakukan oleh si pembuat sendiri. Keenam, distribusi yaitu produk direproduksi dan didistribusikan kepada pengguna dalam rangka evaluasi.

Bahan ajar yang telah selesai diproduksi selanjutnya dievaluasi. Evaluasi dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Proses evaluasi bahan ajar hanya sampai pada tahap evaluasi formatif. Model evaluasi formatif diadopsi dari tahapan evaluasi formatif menurut Dick, Carey, dan Carey (2005). Adapun tahap evaluasi tersebut yaitu uji pakar, uji satu-satu (perorangan), uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Jumlah responden yang mengevaluasi bahan ajar yaitu satu ahli isi sekaligus ahli media isi, satu ahli media komputer, satu ahli desain pembelajaran, tiga siswa dalam uji perorangan, 12 siswa dalam uji kelompok kecil, 20 siswa dan satu guru mata pelajaran dalam uji lapangan.

Ada dua jenis instrumen yang digunakan mendapatkan data kualitas bahan ajar yaitu kuesioner dan tes hasil belajar. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data validitas bahan ajar dari ahli isi, ahli media isi, ahli media komputer, ahli desain pembelajaran, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan serta guru mata pelajaran. Upaya memastikan validitas isi kuesioner dilakukan kegiatan: 1) pembuatan tabel kisi-kisi, 2) konsultasi dengan pakar, dan 3) penulisan instrumen. Pembuatan kisi-kisi kuesioner diadaptasi dari model pengembangan bahan ajar multimedia menurut Roblyer dan Doering (2010), Depdiknas (2010), Smaldino, Lowther, dan Russell (2008), serta Tessmer (1992).

Tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar multimedia. Tes hasil belajar dikembangkan berdasarkan jenjang taksonomi Bloom pada ranah kognitif, yang meliputi pengetahuan (C1), pemahaman (C2), aplikasi (C3), analisis (C4), evaluasi (C5), dan mencipta (C6). Ada dua jenis tes hasil belajar yang dikembangkan yaitu tes uraian dan tes kinerja. Kedua tes tersebut akan menghasilkan skor-skor non dikotomi. Tes hasil belajar divalidasi oleh dua orang pakar. Hasil validasi isi oleh pakar dan analisis menggunakan formula Gregory. Berdasarkan perhitungan Gregory ternyata validitas isi tes hasil belajar adalah sangat tinggi. Kualitas butir tes juga dipresentasikan oleh indeks tingkat kesukaran butir dan indeks daya beda butir. Konsistensi internal butir

dihitung menggunakan for-mula *product moment*, sedangkan reliabilitas tes dihitung menggunakan formula Mehrens dan Lehmann (dalam Santyasa, 2005). Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa 10 tes uraian yang diujicobakan 6 diterima dan 4 gugur. 10 butir tes kinerja yang diujicobakan ke-10 butir diterima. Tingkat reliabilitas tes uraian adalah tinggi dan reliabilitas tes kinerja sangat tinggi.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan tiga metode analisis. *Pertama*, analisis deskriptif kualitatif untuk menganalisis informasi tentang berbagai kondisi lapangan yang bersifat tanggapan atau saran para ahli, guru, dan siswa terhadap bahan ajar yang diperoleh melalui kuesioner terbuka. *Kedua*, analisis deskriptif kuantitatif digunakan menganalisis skor yang berikan oleh ahli, guru, dan siswa terhadap bahan ajar yang diperoleh melalui kuesioner tertutup. *Ketiga*, analisis statistik inferensial (uji-t) digunakan menganalisis perbedaan skor-skor *pretest* dan *posttest* yang diperoleh saat uji lapangan. Peningkatan hasil belajar antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar multimedia dihitung dengan formula *gain score* ternormalisasi. *Gain score* merupakan indikator yang baik untuk menunjukkan tingkat efektivitas perlakuan dari perolehan skor *posttest* (Hake, 1999).



Gambar 2. Bahan Ajar dan Buku Panduan

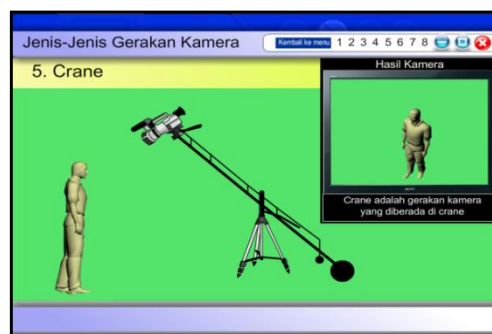
Hasil *review* ahli media isi menunjukkan validitas bahan ajar dari aspek media isi adalah sangat baik, dengan perolehan persentase sebesar 99,37%. Hasil ini artinya media gambar, audio, video, dan animasi dinyatakan sesuai menjelaskan isi bahan ajar. Buku panduan guru dan siswa berada pada kualifikasi sangat baik dengan persentase masing-masing 93,75% dan 95,38%. Revisi yang dilakukan pada tahap ini adalah mengganti gambar mikrofon dan gambar reflektor dengan gambar yang lebih jelas, serta mengatur posisi keterangan gambar pada uraian materi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengembangan adalah berupa bahan ajar multimedia berbasis proyek yang memuat materi pembelajaran selama satu semester. Aspek inovatif bahan ajar adalah adanya unsur proyek. Proyek yang diintegrasikan dalam bahan ajar mengangkat tema-tema otentik berdasarkan kebutuhan dunia usaha atau dunia industri. Peran multimedia dalam bahan ajar adalah memudahkan siswa memahami isi dalam rangka penyelesaian proyek. Hasil pengembangan disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Hasil *review* ahli isi menunjukkan validitas bahan ajar dari aspek isi adalah sangat baik dengan perolehan persentase sebesar 100%. Hasil ini artinya isi bahan ajar yang mengandung fakta, konsep, prinsip, dan prosedur tidak ada yang tidak sesuai dan semuanya layak dibelajarkan kepada siswa. Buku panduan guru dan siswa berada pada kualifikasi sangat baik dengan persentase masing-masing 91,76% dan 93,33%. Revisi yang dilakukan terhadap bahan ajar yaitu menambahkan *epitome* pada konsep-konsep yang dianggap penting.



Gambar 3. Salah Satu Tampilan Media

Hasil *review* ahli media komputer menunjukkan validitas bahan ajar dari aspek media komputer adalah baik, dengan perolehan persentase sebesar 85,24%. Hasil ini artinya pengaturan navigasi, tampilan (*interface*), teks, gambar, audio, video, animasi, kemudahan penggunaan, dan kemasan bahan ajar sudah memenuhi standar layak digunakan dalam pembelajaran. Buku panduan guru dan siswa berada pada kualifikasi sangat baik dengan persentase masing-masing 92,50% dan 95,00%. Revisi yang dilakukan pada tahap ini adalah menambahkan contoh-contoh

sambil bekerja atau belajar untuk materi psiko-motor.

Hasil *review* ahli desain pembelajaran menunjukkan validitas bahan ajar dari aspek desain adalah baik, dengan perolehan persentase sebesar 85,71%. Hasil ini artinya bahan ajar multimedia sudah memenuhi kelayakan aspek desain pembelajaran, strategi penyampaian pesan, desain antarmuka, dan keotentikan tugas-tugas proyek. Buku panduan guru dan siswa berada pada kualifikasi sangat baik dengan persentase masing-masing 92,50% dan 92,50%. Revisi yang dilakukan pada tahap ini antara lain: 1) menghilangkan pengertian model pembelajaran berbasis proyek pada halaman beranda, 2) kata investigasi atau istilah asing diganti dengan kata-kata yang dikenali siswa, 3) pada halaman media teks berjalan diganti dengan teks diam, 4) menyesuaikan paparan teks dengan pengertian istilah yang aktif pada halaman media, 5) menambahkan alur pengerjaan proyek pada tombol petunjuk belajar, dan 6) menyesuaikan suruhan soal dengan indikator.

Hasil uji perorangan, uji kelompok kecil, uji lapangan (tanggapan siswa) menunjukkan tingkat validitas bahan ajar adalah sangat baik, dengan perolehan persentase masing-masing 95,54%, 96,78%, dan 91,33%. Hasil ini artinya,

kejelasan materi, kemampuan memotivasi, kemenarikan, dan kemudahan penggunaan bahan ajar sudah layak digunakan oleh siswa. Buku panduan siswa juga memperoleh tingkat validitas yang sangat baik, dengan persentase masing-masing tahapan uji, yaitu 97,44%, 97,76%, dan 91,44%.

Uji guru mata pelajaran menunjukkan tingkat validitas bahan ajar adalah sangat baik, dengan perolehan persentase sebesar 94,85%. Buku panduan guru berada kualifikasi sangat baik dengan perolehan persentase sebesar 98,08%. Pada tahap ini tidak dilakukan revisi karena tidak ada saran-saran revisi yang dinyatakan oleh guru mata pelajaran.

Hipotesis diuji menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan skor rata-rata *pretest* dan *posttest*. Skor rata-rata *pretest* adalah 24,56 dan skor rata-rata *posttest* 83,31. Hasil hitung uji-t dua sampel berpasangan (*paired samples t-test*) menunjukkan bahwa signifikansi yang diperoleh 0,001 (kurang dari 0,05) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah belajar menggunakan bahan ajar multimedia. Hasil hitung uji-t dengan SPSS disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji-t

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest – Posttest	-58,75000	7,70968	1,72394	-62,35824	-55,14176	-34,079	19	0,001

Tingkat keefektifan bahan ajar multimedia dalam pembelajaran dihitung menggunakan *gain score* ternormalisasi. Hasil hitung *gain score* adalah 0,78. Skor ini berada pada kriteria tinggi. Jadi, bahan ajar multimedia berbasis proyek efektif untuk meningkatkan hasil belajar.

Pembahasan

Bahan ajar multimedia memiliki unsur inovatif berupa sajian tugas proyek. Proyek merupakan basis dan menjadi aktivitas utama yang didesain dalam bahan ajar. Isi berfungsi untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan agar peserta didik dapat menyelesaikan proyek. Proyek bahan ajar dibedakan menjadi dua yaitu proyek pada masing-masing bab dan proyek akhir.

Proyek bab merupakan tugas yang wajib ditampilkan siswa secara individu setelah mempelajari satu bab tertentu. Penyelesaian proyek bab akan mendukung tercapainya proyek akhir. Salah satu contoh proyek bab adalah membuat naskah video. Siswa dituntut optimal mengerjakan proyek pada masing-masing bab hingga menghasilkan produk yang distandarkan. Apabila kualitas hasil proyek pada masing-masing bab maksimal, maka cenderung hasil proyek akhir juga akan maksimal. Proyek akhir ada dua jenis yaitu proyek audio dan proyek video. Kedua proyek tersebut mengangkat tema-tema otentik berdasarkan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri serta telah divalidasi oleh ahli sehingga dianggap layak disajikan dalam bahan ajar.

Bahan ajar divalidasi oleh para ahli untuk memastikan ketepatan aspek isi, media isi, aspek komputer, dan desain pembelajaran sebelum digunakan dalam pembelajaran. Begitu juga oleh pengguna dalam hal kejelasan isi, kemampuan memotivasi, kemenarikan, dan kemudahan penggunaan. Tingkat validitas aspek isi bahan ajar adalah sangat baik. Tercapai kualifikasi sangat baik dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, penyusunan isi bahan ajar merujuk pada buku-buku yang relevan. Kedua, isi disajikan dari mudah ke sulit, dari yang diketahui ke yang tidak diketahui, dan dari pengetahuan ke penerapan. Ketiga, isi memiliki keluasan dan kedalaman yang tercermin dari karakteristik indikator. Keempat, isi disajikan dengan gaya percakapan dan bukan dengan gaya formal. Kelima, isi dikaitkan dengan penerapan pengetahuan pada kehidupan nyata (dunia kerja). Materi berupa pengetahuan prosedural dikaitkan dengan fungsi pengetahuan tersebut dalam bidang-bidang pekerjaan tertentu (misalnya pekerjaan sunting audio dan video di *production house*).

Tingkat validitas aspek media isi adalah sangat baik. Kualifikasi ini dicapai karena media gambar, audio, video, maupun animasi tepat digunakan untuk memvisualisasikan materi abstrak dan memberikan contoh-contoh konkret. Temuan ini didukung oleh penelitian Adegoke (2011) bahwa penggunaan secara bersamaan unsur multimedia seperti animasi, teks, dan narasi (audio) dalam antar muka multimedia dapat meningkatkan hasil belajar secara signifikan bila dibandingkan dengan menggunakan animasi dengan teks saja atau animasi dengan narasi saja. Tingkat validitas dari aspek komputer adalah baik. Tercapai kualifikasi baik dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, bahan ajar menggunakan desain navigasi hierarki yang mudah diingat dan sederhana sehingga memudahkan pengguna (siswa) mengoperasikan bahan ajar. Kedua, tampilan bahan ajar memberikan kenyamanan belajar dengan menggunakan sistem pengaturan dan kombinasi warna yang sederhana dan konsisten. Ketiga, konsistensi juga ditekankan pada jenis teks, gaya, ukuran, spasi, dan warna teks. Keempat, komponen multimedia seperti gambar, video, dan animasi juga memperhatikan prinsip keterbacaan, kemenarikan, ukuran, dan komposisi.

Validitas aspek desain pembelajaran adalah baik. Tercapai kualifikasi baik dipengaruhi oleh beberapa faktor. *Pertama*, dikaji dari aspek perumusan tujuan pembelajaran, telah dikembangkan berdasarkan kompetensi atau

kinerja yang harus dimiliki oleh siswa. *Kedua*, dikaji dari aspek metode atau strategi penyampaian pesan, bahan ajar dinilai mampu memicu ketertarikan dan keterlibatan siswa belajar. Strategi penyampaian materi berdasarkan karakteristik dan kompleksitas pengetahuan. *Ketiga*, dikaji dari aspek sajian tugas proyek, dinilai mampu mendorong pembelajaran yang menantang dan upaya kolaboratif sekaligus sebagai bagian dari penilaian. Keotentikan tema menjadi hal yang mendorong siswa belajar. Siswa membuat proyek dihadapkan pada dunia nyata, sehingga memiliki dua buah nilai yaitu untuk keperluan konstruksi pengetahuan dan hasil konstruksi pengetahuan berupa produk dapat dimanfaatkan orang lain. Proses yang dilalui agar bisa sampai ke produk akhir dapat mengembangkan rasa percaya diri, otonomi belajar, dan kerja sama layaknya lingkungan dunia nyata (Blumenfeld dalam Bas, 2011).

Tingkat validitas bahan ajar pada aspek uji coba perorangan, kelompok kecil, dan lapangan adalah sangat baik. Tercapainya kategori ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, dikaji dari aspek implementasi, materi bahan ajar mudah diterapkan untuk menyelesaikan proyek. Kedua, dikaji dari aspek *appropriateness* (kecocokan dengan lingkungan) bahan ajar dapat digunakan di sekolah untuk pembelajaran klasikal dan di rumah (luar sekolah) untuk belajar mandiri. Ketiga, terpenuhinya aspek penerimaan dan kemenarikan bahan ajar oleh peserta didik. Peserta didik merasa sangat terbantu belajar menggunakan bahan ajar multimedia berbasis proyek.

Penilaian guru mata pelajaran terhadap bahan ajar adalah sangat baik. Tercapainya kategori ini karena uraian materi pembelajaran relevan dengan rumusan tujuan pembelajaran, sehingga ulasan materi tidak terlalu luas dan berlebihan. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran multimedia adalah akan efektif jika hanya mencakup konten yang relevan dan sejalan dengan tujuan pembelajaran (Mayer dalam SEG *Research*, 2008). Pada aspek media pembelajaran juga sudah sesuai dengan tingkat keabstrakan materi. Begitu juga aspek penilaian (tugas dan soal-soal) relevan dengan jenjang pengetahuan yang diukur dan ada umpan balik segera.

Hasil uji-t menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar antara sebelum dan sudah belajar menggunakan bahan ajar multimedia. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lee dan Osman (2012) yang menunjukkan bahwa bahan ajar

multimedia dinilai efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Begitu juga penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan Boondee dan Ngiambivool (2011) menunjukkan bahwa nilai rata-rata *post-test* menggunakan model pembelajaran berbasis proyek melalui *website* lebih tinggi dari nilai rata-rata *pretest* pada taraf signifikansi 0,05. Ini berarti hasil belajar siswa meningkat setelah belajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek melalui *website*.

Terdapat dua faktor utama yang menyebabkan terjadinya perbedaan skor rata-rata hasil belajar antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar multimedia. *Pertama*, pengembangan bahan ajar dilandasi oleh teori komunikasi, teori belajar, dan teori pembelajaran.

Teori komunikasi berdampak besar pada paradigma pembelajaran yaitu pemanfaatan media atau sumber belajar dalam pembelajaran. Pesan atau materi yang abstrak akan lebih jelas dan dapat dipahami dengan baik bila berbantuan gambar, audio, video, animasi, atau simulasi. Penelitian Mayer (2003) menunjukkan bahwa orang akan dapat belajar lebih baik dari kata-kata dan gambar daripada dengan kata-kata saja. Hasil penelitian Mayer menguatkan bahwa menyajikan gambar baik gambar diam maupun bergerak (animasi, video) sangat penting. Tanpa menggunakan gambar siswa akan sulit menginterpretasikan pesan pembelajaran.

Pengetahuan prosedural yang dianggap rumit dan komplek disajikan menggunakan animasi dan video. Penggunaan animasi untuk membantu siswa memvisualisasikan suatu proses atau fenomena dinamis yang tidak dapat dibayangkan dengan mudah. Animasi pada bahan ajar digunakan untuk memvisualisasikan isi tentang jenis-jenis gerakan kamera. Narasi juga disertakan dalam animasi untuk mempertegas pesan yang disampaikan. Kesesuaian penggunaan animasi sejalan dengan pendapat Mayer dan Sims (dalam SEG *Research* 2008) bahwa animasi akan memberikan keuntungan yang lebih kepada siswa yang kurang tahu konten dari pada siswa yang sudah tahu konten. Hal ini dibuktikan ketika dilaksanakan *pretest* kinerja. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa siswa secara umum tidak tahu jenis-jenis gerakan kamera. Dengan demikian, animasi dinilai efektif untuk memvisualisasikan isi tentang jenis-jenis gerakan kamera.

Upaya untuk lebih mengkonkretkan sajian keterampilan motorik divisualisasikan dengan video. Video mampu menjamah ranah kognitif,

afektif, dan psikomotor. Pada ranah kognitif siswa lebih mudah memahami materi. Visualisasi materi dapat memicu keinginan untuk meniru keterampilan yang ditayangkan (ranah afektif). Terbentuknya pengetahuan dan keinginan, selanjutnya diimplementasikan melalui suatu aktivitas motorik (ranah motorik). Video juga mampu memfokuskan perhatian siswa, karena video menyajikan visual dan audio secara utuh sehingga tidak memecah konsentrasi siswa.

Bahan ajar dikembangkan berdasarkan teori belajar. Proses belajar terjadi karena sinergi memori jangka pendek dan jangka panjang yang diaktifkan melalui penciptaan faktor eksternal yaitu lingkungan belajar (Prawiradilaga, 2008). Menurut Magnesen (dalam Prawiradilaga, 2008) bahwa belajar terjadi sebesar 50% dengan cara melihat dan mendengar. Teori ini menjadi acuan merancang dan mengembangkan bahan ajar dengan mengemas materi abstrak secara audiovisual. Guna meningkatkan terjadinya pengalaman belajar, siswa difasilitasi iklim belajar dengan terlibat langsung dalam penyelesaian proyek. Iklim ini memicu siswa mengimplementasikan apa yang siswa dengar dan dilihat, sehingga terjadi belajar sebesar 90%.

Siswa yang dilibatkan dalam implementasi pengetahuan mengacu pada prinsip-prinsip teori belajar kognitif. Siswa dapat membangun pengetahuan dengan penciptaan pengalaman. Tujuan-tujuan pembelajaran akan tercapai dengan memberi pengalaman yang menantang dan bermakna kepada siswa. Jika pengalaman yang dirasakan siswa masuk akal, maka akan memicu siswa mendalami memahami pengalaman. Pengalaman disediakan melalui kegiatan: 1) investigasi lapangan untuk memastikan judul proyek dibutuhkan oleh suatu instansi, dunia usaha, maupun dunia industri, 2) pembagian tugas dalam kelompok, dan 3) unjuk keterampilan dalam penyelesaian proyek. Proses penyelesaian proyek merupakan upaya nyata yang akan siswa temukan ketika mereka memasuki dunia kerja. Hal ini menguatkan siswa bahwa pengalaman yang mereka lakukan menantang, bertujuan, dan bermakna.

Bahan ajar dikembangkan berdasarkan teori pembelajaran. Sajian materi pada bahan ajar berlandaskan pada teori pembelajaran Bruner dan peristiwa pembelajaran menurut Gagne. Teori Bruner digunakan sebagai prinsip penyajian materi yaitu dimulai dari hal mudah secara bertahap ke arah materi yang lebih kompleks. Pada bahan ajar, penyajian ini ditunjukkan pada rumusan indikator yang

dimulai dari hal mudah hingga ke hal sulit. Rumusan indikator sekaligus menjadi acuan menyajikan isi bahan ajar. Rumusan indikator yang turunkan menjadi tujuan pembelajaran juga menjadi acuan menentukan ruang lingkup materi, sehingga materi tidak terlalu luas atau berlebihan dan tidak terlalu sempit.

Tujuan penggunaan peristiwa pembelajaran menurut Gagne ialah agar penyajian isi bahan ajar tidak bersifat *direct instruction*. Sajian materi dengan metode multimedia tidak semata proses transfer pengetahuan dan memposisikan siswa sebagai penerima pesan. Bahan ajar didesain untuk mendukung pembelajaran yang konstruktivis dan bertujuan membantu siswa mengeksplorasi topik serta menggeneralisasikan pengetahuannya.

Cara yang dilakukan agar mengarah ke pembelajaran konstruktivis adalah mengkombinasikan peristiwa pembelajaran yang dikemukakan oleh Gagne, Briggs, dan Wager (1992) dalam pengorganisasian isi bahan ajar. Adapun peristiwa pembelajaran tersebut yaitu: 1) menarik perhatian siswa, 2) menyampaikan tujuan pembelajaran, 3) mengaktifkan pengetahuan awal siswa, 4) menyajikan isi, 5) memberikan petunjuk belajar, 6) memberi kesempatan unjuk kerja, 7) memberi umpan balik, 8) melakukan penilaian, dan 9) meningkatkan transfer dan retensi pengetahuan.

Metode yang digunakan menarik perhatian siswa adalah memberikan pertanyaan-pertanyaan. Pertanyaan disajikan pada tiap isi bab berupa pertanyaan dengan jawaban singkat (sebelum masuk ke sub bab materi). Pada awal pemaparan materi juga disajikan pertanyaan-pertanyaan yang merangsang siswa berpikir dan mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru. Ilustrasi berupa uraian teks yang disertai gambar juga disajikan untuk membangkitkan perhatian, membangkitkan motivasi belajar, dan menuntun jalan pikiran siswa ke materi yang akan dipelajari. Ilustrasi bertujuan memberikan deskripsi awal bahwa materi yang akan dipelajari menarik, menantang, dan bermanfaat di dunia kerja. Pertanyaan dan ilustrasi juga merupakan cara yang digunakan untuk mengingatkan kembali tentang apa saja yang telah siswa pahami atau ketahui.

Tujuan pembelajaran selalu disajikan di awal pemaparan materi. Tujuan pembelajaran diperlukan supaya siswa terarah dan mengetahui apa yang harus dicapai. Siswa wajib menyimak dan memahami maksud tujuan pembelajaran se-

belum melangkah ke penyajian isi. Penyajian isi menggunakan berbagai objek multimedia yaitu teks, gambar, audio, video, dan animasi. Pemaparan isi disajikan seolah-olah sedang berkomunikasi dengan siswa. Uraian materi komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Temuan ini didukung oleh penelitian Mayer dan Moreno (2002) yang menunjukkan bahwa siswa mampu lebih mudah memahami pesan ketika isi disampaikan menggunakan gaya percakapan dari pada gaya formal. Beberapa materi disertai penyajian contoh, analogi atau ilustrasi yang relevan, baik gambar, animasi, maupun video. Penyajian contoh dilakukan untuk memudahkan atau memperdalam pemahaman siswa.

Petunjuk belajar disajikan di halaman beranda yang menuntun aktivitas belajar siswa. Petunjuk belajar memuat langkah-langkah belajar mengikuti model pembelajaran berbasis proyek. Aktivitas belajar siswa secara kelompok dituntun mulai: 1) menentukan judul proyek, 2) merencanakan proyek termasuk membuat anggaran biaya, identifikasi peralatan, tempat, dan desain proyek, 3) memuat jadwal proyek, 4) melaksanakan proyek, 5) mengecek kemajuan proyek, dan 6) melakukan evaluasi terhadap proses belajar dan produk proyek. Petunjuk belajar juga memuat klasifikasi materi yang wajib dipelajari siswa untuk menyelesaikan proyek. Materi bab I sampai III memuat pengetahuan dan keterampilan untuk menyelesaikan proyek audio. Materi pada bab IV sampai VI memuat pengetahuan dan keterampilan untuk menyelesaikan proyek video.

Deep understanding dioptimalkan melalui suruhan latihan dan tugas-tugas pada setiap bab. Bentuk latihan dan tugas disesuaikan dengan kompetensi yang dinyatakan dalam tujuan pembelajaran. Tuntutan latihan yaitu eksplorasi pemahaman, mempraktikkan prosedur, membuat desain, dan membuat produk. Tingkat penguasaan pengetahuan dan keterampilan diukur menggunakan rubrik penilaian yang telah disediakan dalam bahan ajar. Siswa dapat melakukan evaluasi diri untuk mengetahui tingkat penguasaan kompetensi.

Mempertegas kembali pemahaman siswa, pada tiap bab disajikan penilaian berupa soal-soal pilihan ganda. Sub menu penilaian memfasilitasi siswa melakukan penilaian secara teratur terhadap proses belajar yang telah dilakukan. Umpan balik butir soal diberikan ketika siswa mengakses setiap pertanyaan dan di akhir soal disajikan umpan balik keseluruhan berupa skor dan tindak lanjut. Gee (2005) mengatakan bahwa

dengan adanya umpan balik dapat membantu siswa mengetahui kemajuan belajarnya. Umpan balik dapat memperkuat apa yang telah dipelajari dan juga dapat memperbaiki kesalahpahaman. Penilaian yang dilakukan siswa diharapkan dapat menjadi deskripsi kekurangan-kekurangan siswa dan mampu meningkatkan pemahaman pada proses belajar berikutnya.

Siswa disediakan kesempatan yang luas untuk memanfaatkan (transfer) pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang telah dikuasai dalam situasi yang berbeda. Pengetahuan akting, *shooting*, sunting video diaplikasikan melalui kerja proyek. Proyek merupakan laboratorium yang memberikan pengalaman nyata, menuntut siswa mengaitkan pengetahuan, melakukan kerjasama hingga tercapainya tujuan yang telah ditetapkan bersama. Pemberian iklim ini didukung oleh penelitian Mayer (dalam SEG *Research*, 2008) yang menyatakan bahwa bahan ajar multimedia akan menjadi efektif apabila siswa diberi kesempatan untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari.

Kedua, penerapan bahan ajar multimedia dipadukan dengan model pembelajaran berbasis proyek. Bahan ajar multimedia adalah salah satu perangkat pembelajaran. Keefektifan implementasi bahan ajar mesti didukung dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran berbasis proyek dinilai relevan dan sesuai dengan karakteristik mata pelajaran. Dipadukannya multimedia dan model pembelajaran didukung oleh pendapat Kozma (1994) yang menyatakan media dan metode membuat siswa berinteraksi dalam proses kognitif dan sosial untuk membangun pengetahuan. Keduanya merupakan bagian dari desain pembelajaran. Begitu juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Huang, Dede-gikas, dan Walls (2011) menyatakan bahwa kombinasi teknologi multimedia dan desain pembelajaran yang tepat dapat menciptakan lingkungan belajar yang baik menuju pembelajaran efektif. Temuan dan hasil penelitian yang relevan mengindikasikan bahwa pemanfaatan bahan ajar multimedia tidak bisa terlepas dari metode maupun model pembelajaran sebagai bagian dari sebuah desain pembelajaran.

Pemilihan model pembelajaran berbasis proyek mengacu pada hasil-hasil penelitian. Pe-

nelitian yang dilakukan oleh Memisoglu (2011) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat membantu siswa mengakses informasi, meningkatkan pemahaman, dan meningkatkan kemampuan praktek bila dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Sajian tugas proyek otentik pada bahan ajar mendorong terjadinya proses belajar bermakna yang difasilitasi oleh multimedia dan seting pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran menuntun siswa berinteraksi secara kognitif maupun sosial. Model pembelajaran berkontribusi terhadap keefektifan bahan ajar dan bahan ajar berkontribusi terhadap keefektifan model pembelajaran.

SIMPULAN

Bahan ajar yang dikembangkan menggunakan model Luther telah memenuhi persyaratan validitas isi, desain pesan, desain media, dan kepraktisan. Ahli isi dan media isi menyatakan bahwa aspek isi dan aspek media isi bahan ajar sangat baik. Ahli media komputer dan ahli desain pembelajaran menyatakan bahwa bahan ajar sudah baik. Hal inovatif bahan ajar adalah adanya unsur proyek. Proyek menjadi basis aktivitas belajar peserta didik. Tanggapan guru mata pelajaran dan siswa saat uji coba di lapangan adalah sangat baik. Uji lapangan menunjukkan bahwa bahan ajar efektif meningkatkan hasil belajar. Tingkat keefektifan yang dicapai adalah tinggi.

Temuan penelitian memberikan kontribusi terhadap aspek desain pesan dan desain pembelajaran konten audio dan video yaitu 1) sajian pesan pembelajaran menggunakan beberapa objek multimedia mempermudah dan mempercepat interpretasi, retensi, serta transfer pengetahuan; 2) desain pembelajaran dalam bahan ajar multimedia berperan menciptakan pembelajaran yang konstruktivis sehingga tidak memposisikan peserta didik sebagai penerima pesan; 3) unsur proyek otentik memiliki peran menggugah motivasi belajar dan menciptakan proses belajar yang bermakna; 4) perpaduan multimedia dan pembelajaran berbasis proyek merupakan bagian dari desain pembelajaran untuk menciptakan pembelajaran yang efektif.

DAFTAR RUJUKAN

Adegoke, B. A. 2011. Effect of Multimedia Instruction on Senior Secondary School

Students' Achievement in Physics. *European Journal of Educational Studies*,

- 3(3): 537-550. (Online), (<http://www.Ozelacademy.com>, diakses 4 Desember 2012).
- Ahmad, A. A. 2007. Pengembangan Multimedia Interaktif untuk Pembelajaran Tipografi. *Jurnal Teknologi Pendidikan* 9(3). (Online), (<http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/9307181192.pdf>, diakses 10 Nopember 2012).
- Bas, G. 2011. Investigating the Effects of Project Based Learning on Students Academic Achievement and Attitudes Towards English Lesson. *The Online Journal of New Horizons in Education* 1(4):1-15. (Online), (<http://www.tojned.net/pdf/tojnedv01i04-01.pdf>, diakses 30 Nopember 2012).
- Boondee, W., Kidrakarn, P., & Ngiamvibool, W. S. 2011. A Learning and Teaching Model Using Project-Based Learning (PBL) on The Web to Promote Cooperative Learning. *European Journal of Social Sciences*, 21(3): 498-506. (<http://www.eu-rojournals.com/EJSS21315.pdf>, diakses 6 Oktober 2012).
- Buck Institute for Education. 2012. *Project Based Learning for The 21st Century*. (Online), (http://www.bie.org/about/what_is_pbl, diakses 22 Mei 2012).
- Depdiknas. 2010. *Panduan Penyusunan Bahan Ajar Berbasis TIK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. 2005. *The systematic Design of Instruction*. Boston: Pearson.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. 1992. *Principles of Instructional Design (4thed.)*. Forth Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Gee, J. M. 2005. Learning by Design: Good Video Games as Learning Machines. *E-Learning*, 2(1): 5-16. (Online) (<http://www.wvwords.co.uk>, diakses 25 Juni 2013).
- Hake, R. 1999. Analyzing Change/Gain Scores. *AERA-D-American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology*. (<http://lists.asu.edu/cgi-bin>, diakses 21 Mei 2013).
- Huang, X., Dedegikas, C., & Walls, J. 2011. Using Multimedia Technology to Teach Modern Greek Language Online in China: Development, Implementation, and Evaluation. *European Journal of Open, Distance and E-Learning* 17(1):1-9. (Online), (<http://www.eurodl.org/materials/contrib/2011/HuangDedegikasWalls.pdf>, diakses 26 Juni 2013).
- Korkidis. 2009. *Can Project-Based Learning (PBL) as a Formative Instruction/Assessment Approach be Used to Successfully Teach Physic?* (Online), (<http://ged550.wikispaces.com>, diakses 22 Mei 2012).
- Kozma, R. 1994. Will Media Influence Learning: Reframing the Debate. *Educational Technology Research and Development* 42(2): 7-19. (Online) (<http://robertkozma.com>, diakses 26 Mei 2013).
- Lee, T. T. & Osman, K. 2012. Interactive Multimedia Module With Pedagogical agents: Formative Evaluation. *International Education Studies* 5(6): 50-64. (<http://www.ccsenet.org/journal>, diakses 11 Oktober 2012).
- Mayer, R. E. & Moreno, R. 2002. Animation as an Aid to Multimedia Learning. *Educational Psychology*, 14(1): 87-99. (Online) (<http://ydraw.com/wpcontent/uploads/2012/04/Stop-Motion-Aids-Multimedia-Learning.pdf>, diakses 22 Juni 2013).
- Mayer, R. E. & Moreno, R. 2003. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38 (1): 43-52. (Online), (http://www.uky.edu/~gmswan/3/544/9_ways_to_reduce_CL.pdf, diakses 22 Juni 2013).
- Mayer, R. E. 2001. *The Cambridge Hand Book of Multimedia Learning*. University of California, Santa Barbara. (Online), (http://assets.Cambridge.org/97805218/38733/excerpt/9780521838733_excerpt.pdf, diakses tanggal 5 Februari 2012).
- Mayer, R. E. 2003. The Promise of Multimedia Learning: Using the Same Instructional Design Methods Across Different Media. *Learning and Instruction*, 13: 125-139. (Online), (<http://sam.arts.unsw.edu.au/media/File/MayerMediaMethod03.pdf>, diakses 26 Mei 2013).
- Mayer, R. E. 2008. *Learning and Instruction*.

- New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Memisoglu, H. 2011. The Effect of Project Based Learning Approach in Social Sciences Class on The Student Success and Memorability. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(21): 295-307. (Online), (<http://www.ijhssnet.com/journals/Vol1No21SpecialIssueDecember2011/33.pdf>, diakses 29 Nopember 2012).
- Prawiradilaga, D. S. 2008. *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Roblyer, M. D & Doering, A. H. 2010. *Integrating Educational Technology Into Teaching*. Boston: Person Education, Inc.
- Santayasa, I W. 2005. Analisis Butir dan Konsistensi Internal Tes. *Makalah* disajikan dalam Workshop Bagi Para Pengawas dan Kepala Sekolah Dasar di Kabupaten Tabanan, 20-25 Oktober 2005, di Kediri, Tabanan, Bali.
- Santayasa, I W. 2011. *Pembelajaran Inovatif. Bahan ajar*. Singaraja: Undiksha.
- Seels, B. B. & Richey, C. R. 1994. *Teknologi Pembelajaran Definisi dan Kawasannya*. Terjemahan Prawiradilaga, dkk. Jakarta: LPTK.
- SEG Research. 2008. *Understanding Multimedia Learning: Integrating Multimedia in The K-12 Classroom*. (Online), (http://s4.brainpop.com/new_common_images/files/76/76426_BrainPOP_White_Paper-2009_0426.pdf, diakses 20 Mei 2013).
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. 2008. *Instructional Technology & Media for Learning: Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Terjemahkan Arif Rahman. Jakarta: Kencana.
- Sutopo, A. H. 2003. *Multimedia Interaktif Dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutopo, A. H. 2009. Pengembangan Model Pembelajaran Pembuatan Aplikasi Multimedia Khususnya Puzzle Game pada Mata Kuliah Multimedia. *Disertasi* tidak diterbitkan. Jakarta: Prodi Teknologi Pembelajaran Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.
- Tessmer, M. 1995. *Planning and Conducting Formative Evaluation*. London: Kogan Page Limited.
- Thomas, J. W. 2000. *A Review of Research on Project-Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.
- Wahono, R. S., Budiwaspada, A. E., Chaeruman, U., Kusnendar, A., & Tirtidijaya, I. 2007. *Panduan Pengembangan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas