

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS PROYEK UNTUK PELAJARAN KEJURUAN JARINGAN DASAR DI SMK NEGERI 3 SINGARAJA

NI N. Tirta, I W. Santyasa, I W. S. Warpala

Program Studi Teknologi Pembelajaran, Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: nyoman.tirta@pasca.undiksha.ac.id
wayan.santyasa@pasca.undiksha.ac.id
sukra.warpala@pasca.undiksha.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan multimedia interaktif berbasis proyek. Pengembangan media menggunakan model *Borg and Gall*. Subyek coba dilakukan oleh seorang ahli isi mata pelajaran, ahli media isi, ahli media komputer, ahli desain pembelajaran, guru dan siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan kuisioner dan *test*. Data dianalisis secara deskriptif dengan *paired sample T test*. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Hasil *review* ahli isi menyatakan bahwa produk yang dikembangkan sudah sesuai. Hasil *review* ahli media isi memberikan tanggapan sangat baik (94,64%). Hasil *review* ahli media komputer memberikan tanggapan baik (82,50%). Hasil *review* ahli desain memberikan tanggapan sangat baik (94,11%). Hasil tanggapan peserta didik untuk uji siswa perorangan memberikan tanggapan sangat baik (98,13%). Hasil tanggapan peserta didik untuk uji kelompok kecil memberikan tanggapan sangat baik (93%). Hasil tanggapan guru memberikan tanggapan sangat baik (100%). Hasil tanggapan peserta didik untuk uji lapangan memberikan tanggapan sangat baik (93,11%). Hasil perhitungan dengan menggunakan uji-t untuk membandingkan prestasi belajar sebelum dan sesudah menggunakan multimedia memberikan hasil $T_{hitung} = 0,001 (< \alpha = 0,05)$. Menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan multimedia sangat signifikan. Hasil belajar berdasarkan rata-rata nilai *posttest* (89,73) lebih tinggi dari KKM (75), menunjukkan bahwa penggunaan multimedia sangat *efektif* terhadap tingkat penguasaan pengetahuan faktual, konsep, dan prosedural dalam pelajaran Jaringan Dasar.

Kata kunci: Pengembangan, multimedia interaktif, pembelajaran berbasis proyek

Abstract

This research aimed to develop project based interactive multimedia. This study used *Borg and Gall* model. The subjects were an expert of subject matter content, media content, computer media, instructional design, teacher and the students of the relevant subject. Data were collected by using questionnaires and tests and analyzed descriptively by paired sample t- test. The review result of the content of media expert responded very well (94.64%). The review result of computer media expert responded good (82.50%). The review result of instructional design expert responded very good (94.11%). The result of the students' responses of individual test were very good (98.13%). The results of the students' responses of small group were very good (93%). The result of teacher's responses was very good responses (100%). The result of the students' responses for the field test were very good (93.11%). It showed $T_{hitung} = 0,001 (< \alpha = 0,05)$. The average of post- test was 89.73. It was higher than the school passing grade (75). It showed that the use of project based multimedia on Basic Networking lessons gave positive and significant effect on the level of mastery of factual knowledge, concepts, and procedural learning of vocational basic network.

Keywords: development, multimedia interactive, project based learning

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan langkah lanjutan pengembangan Kurikulum berbasis kompetensi yang telah dirintis pada tahun 2004 dan KTSP 2006 yang mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan ketrampilan secara terpadu. Proses pembelajaran sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 65 Tahun 2013, pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang diharapkan dalam Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagaimana yang menjadi tuntutan dalam Kurikulum 2013 adalah model pembelajaran bersifat inovatif dan kreatif.

Pendidikan kejuruan dituntut untuk mempersiapkan siswa dalam memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional dan mempersiapkan siswa untuk mampu bekerja. Pelajaran Jaringan Dasar dalam Kurikulum 2013 merupakan pelajaran kejuruan yang masuk dalam kelompok C₂ (dasar program keahlian), untuk kelas X (sepuluh).

Kompetensi yang diharapkan dari pelajaran kejuruan Jaringan Dasar adalah siswa mampu mengenal dan memahami konsep protokol pengalamantan IP address jaringan, mengenal dan menerapkan perangkat keras jaringan, mampu melakukan instalasi system operasi jaringan serta membangun sebuah jaringan yang bersifat lokal untuk berbagai data.

Penerapan model pembelajaran yang belum sesuai serta cakupan materi yang tidak sesuai dengan silabus dapat berakibat pada rendahnya prestasi belajar siswa (Philip, *et al.*, 2011). Materi pelajaran Jaringan Dasar belum tersusun secara komperhensif. Model pembelajaran yang dilakukan oleh guru pengajar khususnya guru kejuruan masih tergolong belum bersifat inovatif, lebih dominan bersifat *teacher centered*. Sarana komputer/laptop yang dimiliki oleh siswa belum sepenuhnya dioptimalkan untuk menunjang proses pembelajaran.

Berbagai pertimbangan yang telah disampaikan di atas maka sangat penting kiranya untuk mengembangkan multimedia interaktif berbasis proyek untuk pelajaran kejuruan Jaringan Dasar guna meningkatkan kualitas proses dan produk pembelajaran di SMK, utamanya dalam mengubah paradigma pembelajaran ke arah yang lebih inovatif dan kolaboratif. Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif siswa akan menjadi lebih mudah dalam memahami isi dari materi Jaringan Dasar. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek juga mampu meningkatkan kolaboratif dan kreatifitas siswa dalam proses pembelajaran. Siswa langsung dapat berinvestigasi ke lapangan terkait proyek yang diberikan sehingga pembelajaran lebih bersifat kontekstual.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut: 1) Bagaimanakah proses rancang bangun?, 2) Bagaimanakah tanggapan para ahli, guru pelajaran kejuruan dan siswa terhadap multimedia yang dikembangkan? 3) Bagaimanakah efektivitas implementasi multimedia terhadap hasil belajar siswa?

Pengembangan multimedia interaktif berbasis proyek didasarkan pada beberapa hal yaitu: 1) Ketersediaan sarana komputer/laptop sebagai modal utama untuk keterpakaian media yang berteknologi multimedia dan bersifat interaktif, 2) multimedia diorganisasikan berdasarkan teori belajar dan pembelajaran serta teori desain pembelajaran sehingga dapat memudahkan siswa membangun pengetahuannya sendiri, 3) media dilengkapi dengan buku panduan untuk guru dan siswa sehingga menjadikan pemanfaatan media lebih optimal dan mendukung proses pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa.

Pengembangan media didukung oleh kajian teori diantaranya: 1) Teori belajar (kognitif, konstruktivistik, dan sosial), 2) media pembelajaran, 3) multimedia Interaktif, 4) pembelajaran berbasis proyek, 5) pelajaran Jaringan Dasar, dan 6) hasil belajar. Secara umum pembelajaran meliputi tiga metapora yaitu: 1) belajar meliputi penguatan respon yang benar dan melemahkan respon yang keliru, 2) belajar

merupakan penambahan informasi baru ke dalam memori, dan 3) pembelajaran merupakan proses sadar dalam menampilkan materi dengan kehadiran informasi yang relevan, mereorganisasikannya secara mental dan mengaitkannya dengan apa yang telah diketahui (Mayer & Clark, 2008).

Teori belajar kognitif sangat memberi kontribusi dengan menciptakan model-model tentang bagaimana para pemelajar menerima, memproses dan merekayasa informasi. Kognitivisme membahas bagaimana orang berpikir, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Implikasi dari penerapan teori belajar ini adalah para siswa kurang bergantung pada panduan namun mengandalkan strategi kognitif mereka sendiri dalam memanfaatkan sumber daya belajar yang telah tersedia.

Teori kognitif berbasis multimedia pembelajaran terdiri dari tiga prinsip ilmiah kognitif pembelajaran yaitu: 1) sistem pengolahan informasi manusia termasuk dalam saluran ganda untuk pengolahan visual/gambar dan auditori/verbal, 2) masing-masing saluran memiliki keterbatasan kapasitas pengolahan, dan 3) pelajaran aktif memerlukan menyelesaikan seperangkat koordinat selama proses pelajaran (Mayer & Clark, 2005).

Pendekatan konstruktivistik berpandangan bahwa pengetahuan merupakan konstruksi (pembentukan) dari mengetahui sesuatu. Seseorang yang sedang belajar pada hakikatnya membentuk pengertian. Individu tidak hanya meniru atau mencerminkan apa yang diajarkan atau dibaca, melainkan menciptakan pengertian. Pengetahuan atau pengertian dibentuk oleh siswa secara aktif, bukan hanya diterima secara pasif dari tutor. Pandangan kaum konstruktivistik memosisikan guru sebagai fasilitator yang sangat penting bagi siswa, memberikan mereka panduan disepanjang pengalamannya belajarnya.

Teori belajar sosial merupakan perluasan dari teori belajar perilaku. Teori pembelajaran sosial ini dikembangkan oleh Albert Bandura (1986). Psikologi sosial memusatkan pada efek organisasi sosial dalam ruang kelas terhadap belajar, meliputi belajar secara mandiri, kelompok kecil, atau kelas secara keseluruhan. Kaitannya dengan struktur otoritas, seberapa banyak kontrol yang dimiliki siswa atas

kegiatan mereka dan struktur ganjaran, kerja sama, dan bukannya persaingan (Smaldino, Lowther & Russel, 2011).

Definisi media menurut *The Association for Educational Communication and Technology* (AECT) (dalam Asyhar, 2011: 4) media sebagai segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan informasi. Dapat dikaji bahwa media memiliki peran penting dalam kegiatan komunikasi. Media menjadi sarana yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim pesan (komunikator) ke penerima pesan (komunikan).

Gagne (dalam Sadiman, *et al.*, 2009) menyatakan media pembelajaran adalah sebagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar. Definisi ini menekankan bahwa segala sesuatu baik itu benda hidup dan benda mati dapat dijadikan sebagai media. Benda tersebut dapat dibidang media pembelajaran jika mampu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan untuk membelajarkan pebelajar.

Sadiman (2009) menyampaikan fungsi media (media pendidikan) secara umum, adalah sebagai berikut: (1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat visual; (2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, misal objek yang terlalu besar untuk dibawa ke kelas dapat diganti dengan gambar, *slide*, dsb; (3) Meningkatkan kegairahan belajar, memungkinkan siswa belajar sendiri berdasarkan minat dan kemampuannya, dan mengatasi sikap pasif siswa; dan (4) Memberikan rangsangan yang sama, dapat menyamakan pengalaman dan persepsi siswa terhadap isi pelajaran.

Multimedia adalah kombinasi yang menarik dari *hardware* dan *software* komputer yang memungkinkan untuk menggabungkan video, animasi, audio grafis dan sumber test untuk membangun presentasi yang efektif pada sebuah desktop komputer (Fenrich dalam Winarno, *et al.*, 2009). Menurut Phillips (Winarno, *et al.*, 2009) multimedia disusun oleh teks, gambar, suara animasi, dan video: yang terorganisasi ke dalam program yang koheren. Saat ini multimedia adalah rajutan yang secara seksama menggabungkan teks, seni grafis, suara animasi dan elemen video. Ketika pemakai diijinkan memantau proyek multimedia untuk mengendalikan apa dan kapan dan bagaimana elemen-

elemen yang disampaikan dan ditampilkan, ini menjadi multimedia interaktif.

Menurut Wahono, *et al.* (2007) jenis multimedia pembelajaran menurut kegunaannya dapat dibedakan menjadi dua yaitu multimedia presentasi pembelajaran dan multimedia pembelajaran mandiri. Pertama, multimedia presentasi pembelajaran adalah alat bantu guru dalam proses pembelajaran di kelas dan tidak menggantikan guru secara keseluruhan. Pesan dalam multimedia presentasi pembelajaran berupa poin-poin materi yang disajikan (*explicit knowledge*) dan bisa saja ditambahi dengan multimedia linear berupa film dan video untuk memperkuat pemahaman siswa. *Software* yang bisa digunakan mengembangkan multimedia presentasi pembelajaran adalah *software* presentasi seperti *Openoffice impress*, *Microsoft powerpoint*, *Adobe reader*, dan program lainnya.

Kedua, multimedia pembelajaran mandiri. Jenis multimedia pembelajaran ini dapat dimanfaatkan oleh siswa secara mandiri atau tanpa bantuan guru. Multimedia pembelajaran mandiri harus dapat memadukan *explicit knowledge* (pengetahuan tertulis yang ada di buku dan artikel) dan *tacit knowledge* (*know how*, *rule of thumb*, dan pengalaman guru). Tentu karena menggantikan guru, harus ada fitur *assessment* untuk latihan, ujian, dan simulasi termasuk tahapan pemecahan masalahnya. Multimedia pembelajaran mandiri menyediakan lingkungan belajar siswa yang fleksibel, dimana dan kapanpun siswa dapat mempelajari materi sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing. *Software* yang dapat digunakan mengembangkan multimedia pembelajaran mandiri adalah *adobe captivate*, *adobe flash*, dan lain-lain.

Desain multimedia pembelajaran adalah pembuatan spesifikasi multimedia secara rinci mengenai arsitektur, tampilan, dan kebutuhan materi untuk suatu produk multimedia pembelajaran. Tahap desain merupakan hal yang sangat penting sebelum melakukan proses produksi. Menurut Philips dan DiGiorgio (Winarno, *et al.*, 2009), terdapat tiga macam desain multimedia pembelajaran sebagaimana diuraikan berikut: 1) Desain Dokumentasi, 2) Desain Navigasi, 3) desain grafis.

Dilihat dari sisi desain pembelajaran, terdapat beberapa hal yang

sifatnya *normative* dan penting untuk diperhatikan dalam pembuatan suatu multimedia pembelajaran. Pertimbangan-pertimbangan tersebut dapat dikelompokkan kedalam dua komponen, yaitu: 1) komponen pembuka sebagai pemicu (*trigger*) dan 2) komponen inti.

Keuntungan penggunaan multimedia pembelajaran adalah: a) individualisasi, komputer dan multimedia memungkinkan para siswa mengendalikan laju dan urutan pembelajarannya, yang memberi kontrol atas perolehan belajarnya, b) kebutuhan khusus, komputer dan multimedia efektif untuk pemelajar khusus-siswa yang berisiko, siswa dengan latar belakang budaya beragam, dan siswa dengan ketidakmampuan, c) pemantauan, kemampuan komputer dalam menyimpan rekaman menjadikan pengajaran lebih terindividualisasi, d) manajemen informasi, komputer dan multimedia bisa mencakup dasar pengetahuan yang terus tumbuh dan terkait dengan ledakan informasi, mereka bisa mengelola seluruh jenis informasi- teks, grafis, audio, dan video, e) pengalaman multi sensorik. Komputer dan multimedia menyediakan beragam pengalaman belajar, dan f) partisipasi pembelajar

Menurut Phillips (Winarno, *et al.*, 2009), multimedia interaktif mampu mengubah cara seseorang memperoleh pengetahuan serta cara seseorang untuk belajar. Dengan menggunakan multimedia interaktif siswa dapat untuk: 1) memudahkan pembelajaran yang berpusat pada anak didik karena siswa diberi kebebasan memilih bahan pembelajaran sendiri dan belajar pada tingkat yang sesuai dengan diri sendiri, 2) melayani gaya pembelajaran yang berbeda di kalangan anak didik dengan elemen-elemen yang terdapat dalam multimedia, 3) menggalakkan pembelajaran multimedia dan interaksi di antara pelajar melalui diskusi dan tugas kelompok, dan 4) memudahkan pembelajaran yang berasaskan konstruktivisme.

Menggunakan multimedia interaktif, seseorang mempunyai kebebasan memilih pembelajaran sendiri tanpa dipengaruhi oleh pihak-pihak lain. Siswa dapat memilih bahan pembelajaran sendiri dan belajar pada tarap yang sesuai mengikuti minat dan kehendak sendiri. Seseorang pelajar dapat mencapai pengetahuan yang dikehendaki dan belajar memilih untuk

belajar melalui teks, gambar, audio atau video sesuai dengan gaya pembelajaran sendiri.

Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning/PjBL*) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Pembelajaran berbasis proyek merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Pembelajaran berbasis proyek dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan peserta didik dalam melakukan investigasi dan memahaminya.

Pembelajaran berbasis proyek dapat dikenali dari karakteristik pembelajaran berbasis proyek yang memiliki empat dimensi yaitu: isi, kondisi, aktivitas, dan hasil (Santya, 2012).

Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2005) terdiri dari 6 langkah kegiatan yaitu: 1) dimulai dengan pertanyaan esensial, 2) merencanakan proyek, 3) membuat Jadwal, 4) Memantau pebelajar dan kemajuan proyek, 5) Penilaian proyek, 6) Evaluasi pengalaman.

Pelajaran kejuruan jaringan dasar merupakan bagian dari kelompok pelajaran produktif, dalam Kurikulum 2013 merupakan pelajaran kejuruan yang masuk dalam kelompok C₂ (dasar program keahlian), untuk kelas X (sepuluh). Ruang lingkup materi jaringan dasar meliputi protocol pengalamatan, perangkat keras jaringan, system operasi jaringan, dan pengembangan jaringan sederhana. Standar kompetensi lulusan yang diharapkan dari mata pelajaran jaringan dasar adalah: 1) siswa mampu mengenal dan memahami konsep protokol pengalamatan IP address jaringan, 2) siswa mampu mengenal dan menerapkan perangkat keras jaringan, 3) siswa mampu melakukan instalasi system operasi jaringan, 4) siswa mampu membangun sebuah jaringan yang bersifat lokal untuk berbagi data.

Sistem penilaian dalam mata pelajaran jaringan dasar sesuai dengan

implementasi kurikulum 2013 bersifat otentik yang meliputi 3 aspek, yaitu: 1) penilaian Pengetahuan (apektif), 2) penilaian ketrampilan (psikomotorik), dan 3) penilaian sikap (sosial dan spiritual). Penilaian sikap meliputi empat unsur yaitu: penilaian observasi guru, penilaian sikap, penilaian teman, dan penilaian terhadap diri sendiri. Ketiga aspek ini memiliki bobot 100% dengan batas ketuntasan minimal 2.67 (untuk rentang nilai 1-4) atau setara dengan 75 (untuk rentang nilai 100).

Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui kegiatan belajar. Selanjutnya dari informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan siswa lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu.

Berdasarkan teori Taksonomi Bloom hasil belajar dalam rangka studi dicapai melalui tiga kategori ranah antara lain kognitif, afektif, psikomotor. Perinciannya adalah sebagai berikut.

- a) Ranah Kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual. Ranah kognitif terdiri dari 6 aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan penilaian.
- b) Ranah Afektif, berkenaan dengan sikap dan nilai. Ranah afektif meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai.
- c) Ranah Psikomotor, meliputi keterampilan motorik, manipulasi benda-benda, koordinasi neuromuscular (menghubungkan, mengamati).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model *Borg and Gall* (2003) dan model pengembangan produk mengadopsi model *Luther* (Sutopo, 2009). Desain uji coba pengembangan produk, diadaptasi dari Santya (2006).

Ada sepuluh langkah atau tahapan pengembangan model *Borg and Gall*,

namun yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya mencapai tujuh langkah yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan data awal, (2) perencanaan, (3) perencanaan produk awal, (4) uji coba awal, (5) perbaikan produk awal, (6) uji coba lapangan, dan (7) perbaikan produk operasional.

Uji coba produk meliputi: 1) rancangan uji coba, 2) subyek coba, 3) instrument pengumpulan data, 4) jenis data, dan 5) analisis data (Santyasa, 2006). Hasil penelitian pengembangan multimedia berbasis proyek diuji validitas dan efektivitasnya, melalui hasil analisis data dari: a) uji coba awal yang meliputi validasi ahli isi, media dan desain pembelajaran. b) Uji coba lapangan yang meliputi uji perorangan, kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Uji coba perorangan diambil sampel 3 orang siswa, uji kelompok kecil uji berjumlah 12 orang siswa. Uji coba lapangan sampel diambil pada satu kelas siswa (28 orang) dan 1 orang guru pengampu pelajaran kejuruan Jaringan Dasar.

Pada tahap uji coba lapangan juga diselenggarakan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui efektivitas multimedia. Cara mengetahui keefektifan multimedia digunakan uji-t melalui metode pra eksperimen. Uji-t menghasilkan perbandingan skor rata-rata *pretest* dan *posttest*.

Penelitian ini menggunakan tiga teknik analisis data, yaitu: 1) teknik analisis deskriptif kualitatif, 2) statistik deskriptif kuantitatif, dan 3) analisis Statistik Inferensial (Uji-t). Teknik analisis deskriptif kualitatif ini digunakan untuk mengolah data hasil review ahli isi mata pelajaran, ahli desain produk pembelajaran, ahli media pembelajaran, uji coba guru mata pelajaran, dan uji coba siswa. Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan yang terdapat pada angket yang telah disebar. Sedangkan teknik analisis deskriptif kuantitatif untuk mengolah data yang diperoleh melalui angka dalam bentuk deskriptif persentase. Sedangkan analisis statistik inferensial (uji-t) digunakan untuk menganalisis perbedaan skor-skor *pretest* dan *posttest* yang diperoleh saat uji coba lapangan. Tingkat efektivitas hasil belajar antara sebelum dan sesudah

menggunakan multimedia dihitung dengan formula *gain score* ternormalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu berupa media pembelajaran multimedia interaktif dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek, yang mengandung unsur inovatif dan kolaboratif.

Hasil *review* ahli isi menunjukkan validitas multimedia interaktif berbasis proyek dari aspek isi memperoleh persentase sebesar 100% dengan kualifikasi sangat baik. Hasil ini artinya isi media pembelajaran yang mengandung fakta, konsep, prinsip, dan prosedur telah sesuai dan semuanya layak dibelajarkan kepada siswa. Buku panduan guru memperoleh persentase sebesar 87,06%, dengan kualifikasi baik dan buku panduan siswa memperoleh persentase sebesar 88%, dengan kualifikasi baik dengan sedikit revisi. Revisi yang dilakukan pada tahap ini adalah penyempunaan pada rubrik penilaian dan penghapusan judul pada masing-masing peta konsep.

Hasil *review* ahli media isi menunjukkan validitas multimedia interaktif berbasis proyek dari aspek media isi perolehan persentase sebesar 94,64% dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Hasil ini artinya media gambar, audio, video, dan animasi dinyatakan sesuai untuk menjelaskan isi atau materi dari media. Revisi yang dilakukan pada tahap ini adalah menghilangkan gambar berkedip dan menghilangkan teks tutorial karena sudah ada video tutorial.

Hasil *review* ahli media komputer menunjukkan validitas multimedia interaktif berbasis proyek dari aspek media komputer memperoleh persentase sebesar 82,50% dengan kualifikasi baik dengan sedikit revisi. Hasil ini artinya pengaturan navigasi, tampilan (*interface*), teks, gambar, audio, video, animasi, kemudahan penggunaan, dan kemasan multimedia sudah memenuhi standar layak digunakan dalam pembelajaran. Buku panduan guru dan siswa memperoleh persentase sebesar 82%, dengan kualifikasi baik. Revisi yang dilakukan pada tahap ini adalah pengaturan kekonsistensian pada teks dan letak tombol serta pemberian *signaling* pada menu yang aktif.

Hasil *review* ahli desain pembelajaran menunjukkan validitas multimedia interaktif berbasis proyek dengan perolehan persentase sebesar 94,11% dengan kualifikasi sangat baik tanpa revisi. Hasil ini artinya multimedia sudah memenuhi kelayakan aspek desain pembelajaran, strategi penyampaian pesan, desain antar muka, dan keotentikan tugas-tugas proyek yang disajikan dalam media. Hasil *review* buku panduan guru memperoleh persentase sebesar 95%, dengan kualifikasi sangat baik. Buku panduan siswa memperoleh persentase sebesar 97,50%, dengan kualifikasi sangat baik. Revisi yang dilakukan pada tahap ini adalah penyempurnaan pada tujuan belajar dimana animasi menghalangi teks, penambahan tombol *On Off* pada musik latar serta penyempurnaan pada kesalahan ketik

Hasil uji perorangan, uji kelompok kecil, uji lapangan (tanggapan siswa) menunjukkan tingkat validitas media adalah sangat baik, dengan perolehan persentase masing-masing 96,13%, 93%, dan 93,14%. Hasil ini artinya, kejelasan materi, kemenarikan, dan kemudahan penggunaan sudah dianggap layak bila digunakan oleh siswa. Buku panduan siswa memperoleh tingkat validitas yang sangat baik, dengan perolehan persentase masing-masing 98,08%, 97,56%, dan 97,57%. Revisi media tidak dilakukan karena tidak ada saran perbaikan yang terlalu prinsip terhadap media pembelajaran.

Hasil tanggapan guru pelajaran kejuruan Jaringan Dasar terhadap multimedia interaktif berbasis proyek memperoleh persentase sebesar 100% menunjukkan tingkat validitas media adalah sangat baik. Buku panduan guru memperoleh persentase sebesar 100% tingkat validitas yang sangat baik. Pada tahap ini tidak dilakukan revisi karena tidak ada saran perbaikan yang dinyatakan oleh guru pelajaran kejuruan.

Berdasarkan hasil uji-t dua sampel berpasangan (*paired samples t-test*) menunjukkan bahwa signifikansi yang diperoleh adalah 0,001 kurang dari signifikansi yang ditetapkan yaitu 0,05 sehingga H_0 ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa antara sebelum belajar dengan menggunakan multimedia dan setelah belajar dengan menggunakan multimedia. Hasil belajar berdasarkan pencapaian nilai

rata-rata *posttest* sebesar 89,73, lebih tinggi dari nilai KKM yang ditetapkan.

Secara keseluruhan multimedia berbasis proyek yang dikembangkan efektif dalam pencapaian semua indikator melalui gambar, animasi, dan video tutorial. Dengan demikian multimedia interaktif ini juga akan efektif untuk kompetensi dasar lainnya yang memiliki karakteristik yang identik. Dengan analogi ini maka multimedia berbasis proyek juga akan efektif untuk mata pelajaran lain yang memiliki indikator serupa. Pembelajaran dengan multimedia mampu membuat belajar lebih efektif karena siswa dapat mempelajari materi secara individu. Multimedia adalah yang dirancang yang dapat meningkatkan rancangan Kurikulum yang lebih baik, yang didukung oleh temuan (Barlis & Fajardo, 2013).

Sebagai alasan awal dikembangkannya multimedia berbasis proyek, sebagaimana di temukan oleh Chang, *et al.* (2012), dalam penelitiannya bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan analisis, dapat meningkatkan ketrampilan mencari informasi, dapat mempromosikan kemampuan diskusi kelompok, dapat membantu mengembangkan ketrampilan berpikir, berkomunikasi, dapat mendorong ketrampilan siswa dalam pemecahan masalah, dan dapat membantu meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal inilah yang mendukung hasil akhir pengembangan, yang memperlihatkan efektivitas penggunaan media dalam pembelajaran kejuruan Jaringan Dasar.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dalam penelitian pengembangan ini, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut. 1) Proses rancang bangun pengembangan multimedia interaktif berbasis proyek ini disesuaikan dengan analisis kebutuhan melalui tahapan penelitian dan pengembangan yang dikembangkan yaitu model *Borg and Gall* dengan tujuh tahapan: (1) penelitian dan pengumpulan data awal, (2) perencanaan, (3) perencanaan produk awal, (4) uji coba awal, (5) perbaikan produk awal, (6) uji coba lapangan, dan (7) perbaikan produk operasional. Pada perencanaan produk

awal langkah-langkahnya mengikuti model *Luther*, yaitu: (1) *concept* (pengonsepan), (2) *design* (pendesainan), (3) *material collecting* (pengumpulan materi), (4) *assembly* (pembuatan), (5) *testing* (pengujian), dan (6) *distribution* (pendistribusian). 2) Tanggapan ahli isi dan media isi menyatakan bahwa multimedia interaktif berbasis proyek sangat baik (tingkat persentase 100% dan 94,64%). Hasil *review* ahli media komputer sudah baik (tingkat persentase 82,50%) dan hasil *review* desain pembelajaran menyatakan bahwa multimedia berbasis proyek sudah sangat baik (tingkat persentase 94,11%). 3) Tanggapan siswa uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan adalah sangat baik (tingkat persentase masing-masing 98,13%, 93%, dan 93,14%) dan memberikan respons yang positif terhadap multimedia interaktif berbasis proyek. 4) Tanggapan guru pelajaran kejuruan terhadap multimedia interaktif berbasis proyek adalah sangat baik (tingkat persentase 100%). Produk pengembangan sangat layak untuk dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. 5) Perbandingan antara nilai *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada siswa memberikan hasil *sig* 0,001. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan nilai *sig* kurang dari 0,05. Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah belajar menggunakan multimedia berbasis proyek. Hasil belajar berdasarkan pencapaian nilai rata-rata *posttest* sebesar 89,73, lebih tinggi dari nilai KKM yang ditetapkan. Ini menunjukkan bahwa penggunaan multimedia sangat *efektif* terhadap tingkat penguasaan pengetahuan faktual, konsep, dan prosedural dalam pelajaran kejuruan jaringan dasar untuk siswa kelas X TKJ 2 kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan sangat efektif dan mampu meningkatkan hasil belajar yang tinggi.

Pengembangan multimedia interaktif berbasis proyek diharapkan ada disetiap pelajaran kejuruan karena sangat membantu siswa dalam memahami kompetensi yang diharapkan. Media yang dilengkapi dengan video tutorial sangat membantu bagi siswa sebelum terjun langsung mempraktikkan ke praktik sesungguhnya dan dapat diulang-ulang sesuai kebutuhan. Tersedianya media pembelajaran dapat membantu dalam

mengefektifkan waktu belajar siswa.

Penerapan model pembelajaran berbasis proyek sangat diharapkan dalam implementasi Kurikulum 2013, yang mana dalam proses pembelajaran siswa bersifat aktif dan kolaboratif dalam kelompok. Dengan memberikan proyek secara berkelompok siswa akan terlatih untuk bekerjasama bahu membahu dalam menyelesaikan sebuah tugas.

Melalui hasil pra-eksperimen kelompok tunggal yang telah dilakukan dalam penelitian ini yang menunjukkan hasil yang signifikan pada uji-t, maka dapat disarankan untuk mengembangkan penelitian ini menjadi penelitian eksperimen tentang penggunaan multimedia berbasis proyek dalam pembelajaran di SMK.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, T. 2009. *Inovasi pendidikan melalui problem based learning*. Jakarta: Kencana.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2011. *Media pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, H. R. 2011. *Kreatif mengembangkan media pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada.
- Barlis, J. & Fajardo, J. 2013. Effectiveness of simulation and computer assisted instruction (CAI) on the performance of students under regimental training on selected topics in Physics II. *International Journal of Applied Physics and Mathematics*. 3(1). 82-86. Tersedia pada: <http://www.ijapm.org/papers/180-ST0008.pdf>. Diakses pada tanggal 2 September 2013.
- Beechler, S. & Williams, S. 2012. Computer assisted instruction and Elementary ESL students in sight word recognition. *International Journal of Business and Social Science*. 3(4). 85-92. Tersedia pada: <http://www.insikapub.com>. Diakses pada tanggal 14 Nopember 2012.
- Budiningsih, A. 2012. *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta

- Chang, S. C. 2012. Integration of Project-based learning strategy with mobile learning: Case stud of mangrove wetland Ecology exploration project. *Tamkang Journal of Science and Engineering*. 14 (3). 265-273. Tersedia pada: <http://www2.tku.edu.tw/~tkjse/14-3/10-IE9934.pdf>. Diakses pada tanggal 4 Juli 2012.
- Damiri, D. J. 2012. Implementation project based learning on local area network training. *International Journal of Basic and Applied Science*. 1(1). 83-88. Tersedia pada: <http://www.insikapub.com>. Diakses pada tanggal 2 September 2013.
- Depdiknas. 2003. Undang-undang nomor 20 tahun 2003. Jakarta. Badan Pengembangan Pendidikan Depdiknas.
- Depdikbud. 2013. Lampiran Permendikbud nomor 65 tahun 2013. Jakarta. Badan Pengembangan Pendidikan Depdikbud.
- Faryadi, Q. 2012. The architecture of interactive multimedia courseware: an empirical-based approach: phase two. *International Journal of Humanities and Social Science*. 2(15). 72-78. Tersedia pada www.ijhssnet.com. Diakses pada 19 Nopember 2012.
- Gagne, M. R., Briggs, J.L., & Wagner, W. W. 1992. *Principles of Instructional Design*. NY: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Harjanto. 2012. Rancang bangun computer assisted instruction (CAI) sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran fisika sekolah menengah atas. *Tesis* (tidak diterbitkan). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hake, R. 1999. *Analyzing change/gain scores*. AERA-D- American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology. Tersedia pada <http://www.lists.asu.edu/cgi-bin>. (Diakses tanggal 21 September 2013).
- Kemahyasa, I K. 2012. Pengembangan multimedia interaktif menggunakan model Borg and Gall untuk pelajaran produktif menggabungkan fotografi digital ke dalam sajian multimedia di SMK Negeri 3 Singaraja. *Tesis* (tidak diterbitkan). Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Mayer, R. E & Clark, R.C. 2008. *E-Learning and The Sciene of Istruotional*. San Francisco: Pfeiffer.
- Mayer, R. E. 2005. *The cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Philip, M. K., Jackson, T. K., & Dave, W. 2011. The effect of computer-assisted instruction on student's attitudes and achievement in matrices and transformations in secondary schools in Uasin Gishu district, Kenya. *International Journal of Curriculum and Instruction*. 1(1). 53-62. Tersedia pada: <http://www.muk.ac.ke/ijci/>. Diakses pada tanggal 2 September 2013.
- Prabawa, D. G. A. P. 2013. Pengembangan bahan ajar multimedia berbasis proyek pada mata pelajaran produksi audio dan video di SMK Negeri 1 Sukasada *Tesis* (tidak diterbitkan). Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Ramani, P. & Patadia, H. 2012. The effectiveness of computer assisted instruction in teaching arithmetic. *International Journal of Scientific and Research Publications* 2(11). 1-9. Tersedia pada: <http://www.ijr.org>. Diakses pada tanggal 2 September 2013.
- Ruenglertpanyakul, W. 2012. The Project based learning for develop student's literacy and working skill in Rural school. *European Journal of Social Sciences*. 27 (4). 518-531. Tersedia pada: <http://www.europeanjournalofsocialsciences.com>. Diakses pada tanggal 26 Juni 2012.
- Sadbudhy, E., & Nuryata, I M. 2010. *Pembelajaran masa kini*. Jakarta: Sekarmita training and publisher.

- Sadiman, A. S., Raharjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. 2009. *Media pendidikan pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Santyasa, I W. 2005. Analisis butir dan konsistensi internal tes. *Makalah* Disajikan dalam Workshop Bagi Para Pengawas dan Kepala Sekolah Dsar di Kabupaten Tabanan Tanggal 20-25 Oktober 2005 di Kediri Tabanan Bali.
- Santyasa, I W. 2006. Metodologi penelitian peningkatan kualitas pembelajaran (PPKP) Research for Instructional Improvement (RII). *Makalah* Disajikan dalam Pelatihan Para Dosen Universitas Pendidikan Ganesha tentang Penelitian Tindakan Kelas dan Penelitian untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran di Perguruan Tinggi Tanggal 2 Nopember 2006 di Universitas Pendidikan Ganesha.
- Santyasa, I W. 2012. Pembelajaran inovatif. *Bahan ajar*. Singaraja: Undiksha.
- Slavin, R.E. 2008. *Psikologi pendidikan teori dan praktik*. Edisi kedelapan. Jakarta: Indeks.
- Sugiyono. 2009. *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutopo, A. H. 2009. *Multimedia interaktif dengan flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. 2011. *Instructional technology & media for learning: Teknologi pembelajaran dan media untuk belajar* (Terjemahan) Edisi Kesembilan. Jakarta: Kencana.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam pendidikan*. Yoyakarta: Kanisius
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. 2010. *Metode penelitian dan pengembangan pendidikan*. Singaraja: Undiksha (tidak dipublikasikan).
- The George Lucas Educational Foundation. 2005. *Instructional module project based learning*. Tersedia pada <http://www.dutopia.org/modules/PBL/whatpbl.php>. Diakses pada 26 September 2013.
- Tsai, S. C. 2011. Multimedia courseware development for world heritage sites and its trial integration into instruction in higher technical education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(7), 1171-189. Tersedia pada <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet27/tsai-sc.html>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2013.
- Wahono, R. S., Budiwaspada, A. E., Chaeruman, U., Kusnendar, A., & Tirtidijaya, I. 2007. *Panduan pengembangan multimedia pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Wena, M. 2011. *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: Suatu tinjauan konseptual operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winarno., Patwary, A. A., Yasid, A., Marzuki, R., Rini, S. E. S., & Alimah, S. 2009. *Teknik evaluasi multimedia pembelajaran*. Jakarta: Genius Prima Media.