
Keefektifan Pembelajaran Dengan Sumber Belajar Interaktif Berbasis Komputer Ditinjau dari Motivasi dan Prestasi Belajar Matematika

Satriawan¹⁾, Dhoriva Urwatul Wutsqa²⁾

¹ SMK Negeri 1 Alas, Jalan Raya Alas-Sumbawa, Labuhan Alas, Alas, 84353, Kabupaten Sumbawa, Indonesia. Email: satriawan45@yahoo.co.id

² Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, Jalan Colombo No. 1, Karangmalang, Yogyakarta 55281, Indonesia. Email: dhoriva@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan keefektifan pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer (SBIBK) dan pembelajaran dengan buku sekolah elektronik (BSE); (2) Mengetahui apakah pembelajaran dengan SBIBK lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan BSE ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika. Populasi penelitian ini seluruh siswa kelas XI SMK Negeri 1 Alas, Kab. Sumbawa. Sampel ditentukan secara acak, yaitu kelas XI Multimedia menggunakan SBIBK, sedangkan XI Teknik Komputer Jaringan menggunakan BSE. Instrumen yang digunakan adalah angket motivasi dan tes prestasi belajar matematika. Uji keefektifan pembelajaran menggunakan *one sample t test*. Untuk mengetahui pembelajaran yang lebih efektif, digunakan uji *independent samples t test* dengan kriteria *bonferroni*. Hasil penelitian ini adalah: (1) pembelajaran dengan SBIBK efektif ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika; (2) pembelajaran dengan BSE efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika, namun tidak efektif ditinjau dari motivasi belajar matematika; (3) Pembelajaran dengan SBIBK lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan BSE.

Kata Kunci: pembelajaran, sumber belajar interaktif berbasis komputer, buku sekolah elektronik, motivasi, prestasi belajar matematika

The Effectiveness of the Instruction with Computer-Based Interactive Learning Resources in Terms of Motivation and Mathematics Achievement

Abstract

This study aims to describe: (1) the effectiveness of the instruction with computer-based interactive learning resources (CBILR) and the instruction with electronic textbooks (ETb), in terms of students' motivation to learn mathematics and mathematics achievement; (2) whether the instruction with CBILR is more effective than instruction with ETb in terms of students' motivation to learn mathematics and mathematics achievement. The research population comprised all Year XI students, consisting of nine classes of SMK Negeri 1 Alas Sumbawa. From the population, two classes, Class XI Multimedia (MM) and Class XI Computer Network Technology (CNT), were established as the research sample randomly. Class XI MM learned with the CBILR and Class XI CNT learned with ETb. The data collecting instruments consisted of questionnaires for students' motivation to learn mathematics and a learning mathematics achievement test. To test the effectiveness of the instruction with CBLIR and instruction with ETb, the data were analyzed using the one sample t-test. The data were analyzed using the independent sample t tests with the bonferroni test criteria to determine the more effective learning resources. The results are as follows: (1) the instruction with CBILR is effective in terms of motivation and mathematics achievement; (2) the instruction with ETb is effective in terms of mathematics achievement, but it is not effective in terms of motivation to learn mathematics. (3) The instruction with computer-based interactive learning resources is more effective than instruction with electronic textbooks.

Keywords: instruction, computer-based interactive learning resources, electronic textbooks, motivation, learning mathematics achievement

How to Cite Item: Satriawan, S., & Wutsqa, D. (2013). Keefektifan pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 193-203. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/8949>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan studi tentang pola dan hubungan, cara berpikir, melihat dan mengatur dunia. Matematika dapat diartikan sebagai bahasa dan alat untuk menyelesaikan masalah. Jorgensen & Dole (2011, pp.8-10) mengemukakan bahwa matematika adalah studi tentang pola-pola abstrak, sehingga apapun materi yang dipelajari dalam matematika, dapat diaplikasikan secara luas. Matematika dikarakteristikan sebagai suatu alat untuk menyelesaikan masalah, sebagai penyokong ilmu pengetahuan dan teknologi, dan penyedia berbagai macam cara untuk memodelkan situasi yang nyata (Chambers, 2008, pp.7-8). Berdasarkan berbagai definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahwa matematika tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Oleh karena itu, matematika sangat dibutuhkan manusia dalam menjalankan kehidupan sehari-hari.

Kebutuhan terhadap matematika dalam kehidupan sehari-hari mungkin belum banyak disadari dan dirasakan oleh siswa, sehingga motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika masih rendah. Berdasarkan hasil survei tentang motivasi belajar matematika siswa SMK dengan menggunakan lembar kuesioner motivasi belajar matematika yang dibuat oleh Suratno (2010, pp.196-201) diperoleh hasil bahwa dari 293 siswa yang mengisi angket, terdapat 48,12% siswa yang memiliki motivasi yang termasuk dalam kategori cukup dan 18,77% siswa yang memiliki motivasi yang termasuk dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa motivasi belajar matematika siswa SMK Negeri 1 Alas Kabupaten Sumbawa masih perlu peningkatan.

Selain masalah motivasi, rendahnya prestasi belajar siswa masih menjadi masalah yang perlu diperhatikan. Hasil ujian nasional pada tahun 2007 s.d. 2011 menunjukkan bahwa penguasaan materi soal matematika SMK kelompok teknologi, kesehatan dan pertanian pada standar kompetensi menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga masih rendah. Laporan hasil ujian nasional tersebut menunjukkan sebagian besar pencapaian dari masing-masing indikator masih di bawah 55%.

Motivasi dan prestasi belajar matematika siswa dapat dipengaruhi oleh banyak, diantaranya yaitu faktor guru, faktor siswa, faktor orang tua, faktor teman, dan faktor sumber belajar.

Rasto, et al (2011, p.16) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa rendahnya nilai hasil Ujian Nasional disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: (1) kualitas dan kuantitas guru masih kurang; (2) sarana dan prasarana pembelajaran masih kurang; (3) kurangnya motivasi siswa; (4) lemahnya *raw input* siswa; (5) dukungan orang tua siswa masih kurang; (6) dukungan masyarakat masih kurang. Berdasarkan pengkajian yang dilakukan oleh Shadiq (2010, pp.48-49), disebutkan bahwa sebagian besar guru matematika SMK masih menggunakan cara tradisional pada proses pembelajarannya. Guru menjelaskan dalam bentuk umum, membahas contoh soal, dan meminta siswa berlatih mengerjakan soal. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran lebih didominasi guru.

Oleh karena aktivitas pembelajaran lebih didominasi guru, menjadikan siswa cenderung pasif dan cepat bosan dalam mengikuti pembelajaran sehingga berakibat pada tidak maksimalnya motivasi dan prestasi belajar matematika siswa. Hasil penelitian Wæge (2009, pp.90) menyebutkan bahwa motivasi siswa untuk belajar matematika dapat dipengaruhi oleh perubahan dalam pendekatan pembelajaran. Perubahan pendekatan dalam pembelajaran perlu dilakukan guna menciptakan pembelajaran yang bermakna.

Salah satu perubahan yang dapat dilakukan adalah pembelajaran matematika menggunakan sumber belajar dengan memanfaatkan teknologi. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran sangat diharapkan karena dalam pelaksanaan kurikulum di setiap satuan pendidikan, diharapkan dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan multistrategi dan multimedia serta sumber belajar dan teknologi yang memadai. Pernyataan tersebut terdapat dalam Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 tahun 2006. Teknologi yang dipergunakan sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran dapat berupa sumber belajar yang dimanfaatkan, yaitu buku sekolah elektronik, atau sumber belajar yang dikembangkan, yaitu sumber belajar interaktif berbasis komputer.

Penentuan sumber belajar dalam pembelajaran didasarkan pada standar kompetensi dan kompetensi dasar, serta materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi. Pada standar kompetensi menentukan kedudukan jarak dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga memerlukan penjelasan secara grafik yang perlu digambarkan secara berulang-ulang dan membu-

tuhkan ketelitian dalam menentukan jarak antara dua titik, jarak antara titik dengan garis, jarak antara dua garis, sudut antara dua garis, sudut antara dua bidang. Siswa kesulitan menentukan ruas garis mana yang mewakili jarak antara dua objek, siswa juga kesulitan menentukan sudut mana yang mewakili sudut antara dua bidang, sudut antara garis dan bidang.

Salah satu sumber belajar yang sering dimanfaatkan adalah buku elektronik (*E-Book*). Secara umum format buku elektronik merupakan tiruan digital dari buku yang dicetak. Teks dalam buku elektronik memiliki fungsi yang sama dengan buku tradisional, namun buku elektronik memiliki kemampuan pencarian kata, penyorotan teks dan mengambil catatan.

Penggunaan buku sekolah elektronik sebagai sumber belajar dalam pembelajaran, sangat berkaitan dengan metode pembelajaran. Dalam hal ini, metode pembelajaran yang digunakan adalah metode ceramah. Metode ceramah menurut Suparno (2007, p.160) adalah metode pembelajaran di mana guru sendiri menerangkan dengan kata-kata, menjelaskan prinsip kepada siswa, sedangkan siswa mendengarkan apa yang diceramahkan guru. Metode ceramah merupakan metode pembelajaran yang paling sering digunakan. Hal ini dikarenakan metode ceramah bisa menjadi efektif jika tujuannya adalah untuk memberikan siswa informasi yang jika mereka mencoba menemukan sendiri akan memakan waktu lama. Selain itu, Jacobsen, Eggen & Kauchak (2009, p.215) mengemukakan bahwa metode ceramah dapat membantu siswa dalam memadukan informasi dari sumber yang berbeda.

Salah satu kelemahan metode ceramah adalah tidak efektif untuk menarik dan mempertahankan perhatian siswa dan menjadikan siswa pasif. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelemahan tersebut adalah gabungan metode diskusi dengan ceramah. Pembelajaran dengan metode diskusi-ceramah menurut Jacobsen, Eggen, & Kauchak (2009, p.218) dilaksanakan dalam empat tahap yaitu: (1) menyampaikan pengenalan dan *review* materi yang telah dipelajari sebelumnya; (2) penyajian informasi; (3) *monitoring* pemahaman siswa dengan mengajukan pertanyaan untuk memeriksa pemahaman baru; dan (4) guru mengajukan pertanyaan tambahan untuk membantu siswa mengintegrasikan pengetahuan yang baru dengan yang lama.

Selain buku sekolah elektronik, sumber belajar interaktif berbasis komputer dapat men-

jadi salah satu sumber belajar alternatif yang digunakan dalam pembelajaran. Sumber belajar interaktif berbasis komputer dirancang menggunakan *software Adobe Flash CS3* dengan metode pembelajaran penemuan terbimbing.

Metode pembelajaran penemuan merupakan salah satu implikasi dari teori piaget dan teori Bruner. Marsh (1996, p.21) berpendapat bahwa pendekatan induktif oleh anak-anak untuk masalah tertentu dapat menyebabkan penemuan pribadi yang penting. Hal ini sangat penting bagi siswa dalam perkembangan mereka memperoleh pemahaman tentang konsep dan prinsip-prinsip yang lebih kompleks. Bruner (Marsh, 1996, p.23) mengemukakan pentingnya belajar penemuan dan belajar aktif adalah untuk memahami struktur subjek yang sedang dipelajari, membuat penemuan pribadi, dan melakukan penalaran induktif. Belajar penemuan dapat membangkitkan keingintahuan siswa dan dapat memberi motivasi untuk bekerja terus sampai menemukan jawaban-jawaban.

Adapun kelebihan dari sumber belajar interaktif berbasis komputer menurut Mayer (2009, p.18) adalah dapat membantu kognisi siswa dengan menyajikan pembelajaran yang penuh makna. Hal tersebut dapat terjadi bila pembelajaran interaktif berbasis komputer dipusatkan kepada siswa. Terdapat ahli yang mengemukakan kelebihan-kelebihan dari penggunaan komputer dalam pembelajaran. Heinich, et al. (2002, pp.219-220) mengemukakan bahwa kelebihan penggunaan komputer dalam pembelajaran, yaitu siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya masing-masing dalam memahami pengetahuan dan informasi yang ditampilkan, guru dapat mempersiapkan pelajaran secara individu dan memonitor perkembangan mereka, guru dapat dengan mudah memasukkan informasi secara lengkap, dan siswa terlatih berkomunikasi secara terstruktur dan logis.

Menyadari pentingnya meningkatkan motivasi dan prestasi belajar matematika siswa, diperlukan suatu sumber belajar yang dapat membangkitkan motivasi belajar matematika siswa dan meningkatkan prestasi belajar matematika siswa. Berdasarkan hal tersebut, salah satu alternatif untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan rendahnya motivasi dan prestasi belajar matematika pada standar kompetensi menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga adalah pembelajaran

matematika menggunakan sumber belajar interaktif berbasis komputer.

Pembelajaran matematika menggunakan sumber belajar interaktif berbasis komputer, didukung oleh hasil penelitian yang menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika yang menggunakan media flash dapat meningkatkan hasil belajar matematika kelas XI SMK teknik (Indrapangastuti, 2011, p.157). Demikian pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Afgani, Darmawijoyo, dan Purwoko (2008, p.57) yang menyimpulkan bahwa prestasi belajar matematika siswa yang menggunakan media website termasuk dalam kategori sangat baik dan motivasi belajar matematika siswa yang menggunakan website termasuk dalam kategori termotivasi.

Selain hasil penelitian tersebut di atas, hasil penelitian Whitton (2007, p.1066) mengemukakan bahwa semua peserta yang diwawancara mengatakan bahwa mereka akan mempertimbangkan ide yang ada dalam permainan berbasis komputer untuk belajar sesuatu. Hasil penelitian Goodwin yang dilakukan pada tahun 2010 menyimpulkan bahwa media interaktif dapat memberikan manfaat kepada siswa dalam hal peningkatan pemahaman konseptual siswa, khususnya siswa dengan kemampuan rendah. Hasil penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Ekawati (2009, p.96) di SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta kelas XI IPA. Dalam penelitian tersebut, disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbantuan ICT lebih unggul dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi di lapangan dan uraian tentang cara penanggulangannya, maka penelitian ini dilaksanakan. Penelitian ini bertujuan untuk Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer (SBIBK) dan pembelajaran dengan buku sekolah elektronik (BSE), serta untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan SBIBK lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan BSE ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika. Tersedianya laboratorium komputer yang cukup memadai dan adanya mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), pembelajaran matematika dengan menggunakan sumber belajar interaktif berbasis komputer dapat dilakukan.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*), dengan desain *pretest-posttest non equivalent group design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Kecamatan Alas Kabupaten Sumbawa NTB, semester 2 tahun pelajaran 2012/2013 pada bulan Mei s.d. Juni 2013. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMK Negeri 1 Kecamatan Alas Kabupaten Sumbawa yang terdiri dari 9 kelas dengan 7 program keahlian. Sampel sejumlah dua kelas ditentukan secara acak, yaitu kelas XI Multimedia (MM) dengan banyak siswa 32 orang dan kelas XI Teknik Komputer Jaringan (TKJ) dengan banyak siswa 29 orang. Kelas XI MM belajar dengan SBIBK dan kelas XI TKJ belajar dengan BSE.

Variabel pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah pembelajaran, yaitu pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer dan pembelajaran dengan buku sekolah elektronik, sedangkan variabel terikat adalah motivasi belajar matematika dan prestasi belajar matematika. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket motivasi belajar matematika dan tes prestasi belajar matematika. Angket motivasi belajar matematika terdiri dari motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik dengan indikator-indikator sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator Motivasi Belajar Matematika

Dimensi	Indikator
Motivasi Intrinsik	Hasrat dan keinginan berhasil Dorongan dan kebutuhan belajar matematika Harapan dan cita-cita.
Motivasi Ekstrinsik	Penghargaan dalam belajar matematika Lingkungan belajar matematika yang kondusif sehingga memungkinkan belajar dengan baik Kegiatan belajar matematika yang menarik Hubungan murid dengan orang tua, teman sebaya, guru dan orang lain

Data prestasi belajar matematika diperoleh dari jawaban siswa terhadap tes prestasi belajar matematika (*pretest* dan *posttest*), sedangkan data motivasi belajar matematika diperoleh dari hasil pengisian angket motivasi belajar matematika. Kriteria motivasi belajar matematika siswa ditentukan berdasarkan skor hasil pengisian angket yang dikonversikan menjadi data kualitatif skala lima. Adapun klasifi-

kasi kriteria motivasi yang diadopsi dari Azwar (2010, p.163) sebagai berikut

Tabel 2. Kriteria Penilaian Motivasi Belajar Matematika

Rentang Skor	Kategori
$X > (M + 1,50s)$	Sangat Tinggi
$(M+0,50s) < X \leq (M+1,50s)$	Tinggi
$(M-0,50s) < X \leq (M+0,50s)$	Sedang
$(M-1,50s) < X \leq (M-0,50s)$	Rendah
$X \leq (M - 1,50s)$	Sangat Rendah

Ket.: X = Skor yang dicapai siswa

M = Rata-rata skor ideal

s = Simpangan baku Ideal

Untuk memperoleh bukti validitas instrumen, digunakan validitas isi yaitu dengan meminta pertimbangan ahli. Sedangkan untuk memperoleh bukti reliabilitas dilakukan dengan melihat koefisien reliabilitas (*Alpha Cronbach*). Perhitungan nilai koefisien reliabilitas dilakukan menggunakan SPSS 16 for Windows. Berdasarkan hasil perhitungan dapat diperoleh nilai koefisien reliabilitas pada instrumen *pretest* (tes prestasi belajar matematika) 0,703, instrumen *posttest* (tes prestasi belajar matematika) sebesar 0,705, sedangkan instrumen motivasi belajar matematika sebesar 0,800. Menurut Lamprianou & Athanasou (2009, p.79), bila koefisien reliabilitas antara 0,6 s/d 0,85 dapat dikatakan bahwa reliabilitas instrumen tersebut baik. Berdasarkan perhitungan nilai *Alpha Cronbach* tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen reliabel.

Sebelum diberikan perlakuan, semua siswa pada kelas XI MM dan kelas XI TKJ diminta untuk mengisi angket motivasi belajar matematika dan mengerjakan soal *pretest*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal dari kedua kelas. Selanjutnya siswa diberi perlakuan, yaitu siswa yang berada di kelas XI MM belajar menggunakan SBIBK dan siswa yang berada di kelas XI TKJ belajar dengan BSE. Setelah kedua kelas diberikan perlakuan, siswa pada kedua kelas diminta untuk mengisi angket motivasi belajar matematika dan mengerjakan soal *posttest*.

Analisis deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik data hasil penelitian dan menjawab permasalahan deskriptif. Analisis deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini untuk data prestasi siswa adalah skor minimum, skor maksimum, rata-rata, simpangan baku, dan varians, sedangkan data penelitian yang dianalisis adalah data hasil *pretest* dan *posttest* pada aspek prestasi belajar

dan hasil pengisian angket motivasi belajar matematika siswa.

Untuk mengetahui keefektifan pembelajaran dengan masing-masing sumber belajar ditinjau dari motivasi maupun prestasi belajar matematika, digunakan uji statistik *one sample t test* dengan bantuan SPSS 16 for windows. Uji asumsi yang harus dipenuhi adalah uji normalitas terhadap data motivasi akhir dan *posttest* prestasi belajar matematika pada kedua kelompok, menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan program SPSS 16 for Windows. Kriteria data berdistribusi normal jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05.

Untuk mengetahui perbedaan kondisi awal dan akhir dari kedua kelas eksperimen ditinjau dari motivasi belajar matematika maupun prestasi belajar matematika digunakan uji statistik *Hotelling Trace (T²)*. Uji asumsi yang harus dipenuhi adalah uji homogenitas dan uji normalitas terhadap data motivasi awal, motivasi akhir, *pretest* prestasi, dan *posttest* prestasi belajar matematika pada kedua kelompok. Uji homogenitas menggunakan *Box's-M Test* dengan kriteria data homogen jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 dan uji normalitas menggunakan jarak mahalalanobis dengan kriteria data berdistribusi normal jika persentase diagonal terurut yang kurang dari $\chi_{(0,5;2)}$ mendekati 50%.

Selanjutnya bertujuan untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer lebih efektif daripada pembelajaran dengan buku sekolah elektronik ditinjau dari motivasi belajar matematika maupun prestasi belajar matematika, digunakan statistik uji *independent samples t test* menggunakan bantuan SPSS 16 for windows. Uji asumsi yang harus dipenuhi adalah uji homogenitas dan uji normalitas terhadap data motivasi akhir dan *posttest* prestasi belajar matematika pada kedua kelompok. Uji homogenitas menggunakan *levene test* dengan kriteria data homogen adalah jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05. Sedangkan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan kriteria data berdistribusi normal jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memberikan gambaran kondisi awal dan akhir prestasi belajar matematika siswa, berikut ini disajikan data hasil tes prestasi belajar matematika siswa (*pretest* dan *posttest*).

Tabel 3. Deskripsi Data Tes Prestasi Belajar Matematika

Deskripsi	Kelas XI MM (n = 32)		Kelas XI TKJ (n = 29)	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Rata-rata	25,833	79,0625	22,988	75,287
StandarDeviasi	7,033	6,839	5,728	5,671
Varians	49,457	46,769	32,817	32,157
Skor maksimum	40,00	90,00	33,33	83,33
Skor minimum	13,33	60,00	10,00	60,00
Skor maksimum ideal	100	100	100	100
Skor minimum ideal	0	0	0	0

Tabel 4. Motivasi Belajar Matematika Awal dan Akhir

Skor (X)	Kriteria	Motivasi Belajar Matematika Awal				Motivasi Belajar Matematika Akhir			
		Kelas XI MM (n = 32)		Kelas XI TKJ (n = 29)		Kelas XI MM (n = 32)		Kelas XI TKJ (n = 29)	
		F	%	F	%	f	%	f	%
147 < X ≤ 175	Sangat Tinggi	0	0	0	0	0	0	0	0
119 < X ≤ 147	Tinggi	0	0	0	0	29	90,625	20	68,97
91 < X ≤ 119	Cukup	17	53,13	18	62,07	3	9,375	9	31,03
63 < X ≤ 91	Rendah	15	46,88	11	37,93	0	0	0	0
35 ≤ X ≤ 63	Sangat Rendah	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan hasil analisis data statistik deskriptif pada Tabel 3, terlihat bahwa rata-rata hasil tes prestasi belajar matematika siswa (*posttest*) pada kedua kelompok perlakuan telah memenuhi standar ketuntasan minimal yang telah ditetapkan yaitu 73. Berdasarkan banyaknya siswa yang telah memenuhi standar ketuntasan minimal, sebagian besar siswa kelas XI MM telah memenuhi standar ketuntasan minimal yaitu 87,50%. Sedangkan siswa kelas XI TKJ yang telah memenuhi standar ketuntasan minimal mencapai 75,86%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil belajar matematika pada kedua kelas.

Untuk memberikan gambaran awal dan akhir tentang motivasi belajar matematika siswa digunakan kriteria yang mengacu pada rumus yang dikembangkan oleh Azwar (2000, p.163). Rentang skor untuk motivasi belajar matematika dihitung sebagaimana rumus pada Tabel 2, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

Dari 32 siswa kelas XI MM, berdasarkan pada Tabel 4, sebagian besar motivasi awal siswa berada pada kategori cukup termotivasi belajar matematika. Disamping itu, masih banyak siswa yang memiliki motivasi belajar matematika yang rendah. Demikian pula pada kelas XI TKJ. Dari 29 siswa kelas XI TKJ, sebagian besar motivasi awal siswa berada pada kategori cukup termotivasi belajar matematika. Disamping itu, masih banyak siswa yang memiliki

motivasi belajar matematika yang rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar matematika siswa kelas XI MM dan kelas XI TKJ sebelum perlakuan masih berada di bawah kategori tinggi.

Setelah pemberian perlakuan, pada kedua kelas diperoleh data motivasi belajar matematika akhir. Berdasarkan pada Tabel 4, dari 32 siswa kelas XI MM, sebagian besar siswa memiliki motivasi belajar matematika akhir siswa berada pada kategori tinggi. Namun demikian, masih ada siswa yang memiliki motivasi belajar matematika akhir dengan kategori cukup. Demikian pula hasil motivasi belajar matematika pada kelas XI TKJ, dari 29 siswa kelas XI TKJ yang sebagian besar siswa memiliki motivasi belajar matematika akhir dengan kategori tinggi. Namun demikian, masih ada siswa yang memiliki motivasi belajar matematika akhir dengan kategori cukup.

Berdasarkan perbandingan data motivasi belajar matematika antara siswa kelas XI MM (menggunakan sumber belajar interaktif berbasis komputer) dan siswa kelas XI TKJ (menggunakan buku sekolah elektronik) yang tertera pada Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar matematika siswa kelas XI MM mengalami peningkatan dari kriteria cukup pada saat sebelum perlakuan menjadi kriteria tinggi pada saat setelah perlakuan, yaitu mencapai 46,88%. Peningkatan dari kriteria rendah menjadi kriteria

tinggi mencapai 43,75%, sedangkan peningkatan dari kriteria rendah menjadi kriteria cukup tinggi mencapai 3,13%. Namun, terdapat 6,25% siswa yang tetap berada pada kriteria cukup atau dengan kata lain tidak mengalami peningkatan.

Demikian pula dengan siswa yang berada di Kelas XI TKJ. Motivasi belajar matematika siswa kelas XI TKJ mengalami peningkatan dari kriteria cukup pada saat sebelum perlakuan menjadi kriteria tinggi pada saat setelah perlakuan, yaitu mencapai 37,93%. Peningkatan dari kriteria rendah menjadi kriteria tinggi mencapai 27,59%, sedangkan peningkatan dari kriteria rendah menjadi kriteria cukup tinggi mencapai 10,34%. Namun, terdapat 24,14% siswa tetap berada pada kriteria cukup atau dengan kata lain tidak mengalami peningkatan. Dilihat dari perbandingan persentase peningkatan motivasi belajar matematika dengan kriteria tinggi maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer lebih baik daripada pembelajaran dengan buku sekolah elektronik ditinjau dari motivasi belajar matematika.

Hasil analisis deskriptif terhadap skor posttest kedua kelompok menunjukkan bahwa rata-rata skor berada di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM). Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap skor posttest, kedua kelompok tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan kedua sumber belajar efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika, atau dengan kata lain pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika siswa dan pembelajaran dengan buku sekolah elektronik efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika siswa.

Demikian pula dengan hasil analisis deskriptif terhadap skor motivasi kedua kelompok. Hasil analisis deskriptif terhadap skor motivasi kedua kelompok menunjukkan bahwa rata-rata skor berada di atas kriteria yang telah ditentukan, yaitu 120. Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap skor motivasi kedua kelompok tersebut, dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan kedua sumber belajar tersebut efektif ditinjau dari motivasi belajar matematika, atau dengan kata lain pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer dapat dikatakan efektif ditinjau dari motivasi belajar matematika siswa dan pembelajaran yang menggunakan buku sekolah elektronik dapat dikatakan efektif ditinjau dari motivasi belajar matematika siswa. Namun demikian, untuk mengambil kesimpulan efektif tidaknya kedua sumber

belajar ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika dilakukan uji statistik inferensial

Agar dapat mengambil kesimpulan, maka dilakukan pengujian one sample t test menggunakan SPSS 16 for windows. Pengujian hipotesis menggunakan one sample t test dapat dilakukan jika asumsi normalitas terpenuhi. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji kolmogorov smirnov, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data Setelah Perlakuan Menggunakan Uji *Kolmogorov Smirnov*

Kelas XI	Variabel Terikat	<i>Kolmogorov Smirnov (Sig.)</i>
MM	Motivasi	0,060
	Prestasi	0,071
TKJ	Motivasi	0,052
	Prestasi	0,062

Tabel 5 menunjukkan bahwa semua nilai probabilitas lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti semua data berdistribusi normal. Oleh karena data berdistribusi normal, maka uji *one sample t test* dapat dilakukan. Adapun hasil uji *one sample t test* sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Menggunakan *One Sample T Test*

Variabel Bebas	Variabel Terikat	t_{hitung}	$t_{(0,05;n-1)}$	Sign.
Pembelajaran dengan SBIBK	Motivasi	7,071	2,040 (n=32)	0,000
	Prestasi	33,862	2,040 (n=32)	0,000
Pembelajaran dengan BSE	Motivasi	1,223	2,048 (n=29)	0,116
	Prestasi	2,171	2,048 (n=29)	0,0195

Berdasarkan hasil rangkuman analisis menggunakan SPSS 16 for windows pada Tabel 6, dapat diperoleh informasi bahwa t_{hitung} motivasi siswa yang pembelajarannya menggunakan SBIBK lebih besar daripada t_{tabel} atau nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05, berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer efektif ditinjau dari motivasi belajar matematika. Sedangkan t_{hitung} motivasi siswa yang pembelajarannya menggunakan BSE lebih kecil daripada t_{tabel} atau nilai probabilitas lebih besar dari 0,05,. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan buku sekolah elektronik tidak efektif ditinjau dari motivasi belajar matematika. Hal ini terjadi karena pembelajaran dengan buku

sekolah elektronik menggunakan metode ceramah. Menurut Jacobsen, Eggen, & Kauchak (2009, p.218), metode ceramah memiliki kelemahan tidak efektif untuk menarik dan mempertahankan perhatian siswa serta menjadikan siswa pasif.

Adapun hasil uji keefektifan pembelajaran ditinjau dari prestasi belajar matematika menunjukkan bahwa t hitung prestasi siswa yang pembelajarannya menggunakan SBIBK lebih besar dari t tabel atau nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika. Demikian pula dengan t hitung prestasi siswa yang pembelajarannya menggunakan BSE lebih besar dari t tabel atau nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan buku sekolah elektronik efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika.

Untuk membandingkan keefektifan pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer dan pembelajaran dengan buku sekolah elektronik digunakan independent samples t test dengan kriteria bonferroni. Sebelum menggunakan independent samples t test terlebih dahulu dilakukan uji perbedaan rata-rata terhadap data skor sebelum perlakuan menggunakan uji multivariat Hotelling Trace (T^2). Jika hasilnya menyimpulkan bahwa kedua kelas tidak berbeda, maka data skor yang dianalisis untuk membandingkan keefektifan pembelajaran dengan masing-masing sumber belajar adalah data skor setelah perlakuan. Selanjutnya, uji multivariat Hotelling Trace (T^2) dapat dilakukan jika uji asumsi terpenuhi. Adapun uji asumsi yang harus dipenuhi adalah uji homogenitas dan uji normalitas.

Uji homogenitas dilakukan terhadap data skor yang diperoleh sebelum perlakuan dan setelah perlakuan menggunakan uji Box's M, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Box's M Test

	Variabel Terikat	Box's M Test (Sig.)
Sebelum Perlakuan	Motivasi	0,499
	Prestasi	
Setelah Perlakuan	Motivasi	0,667
	Prestasi	

Berdasarkan nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan bahwa matriks varians kovarians kedua populasi homogen.

Sedangkan uji normalitas terhadap data sebelum dan setelah perlakuan yang digunakan adalah uji normalitas multivariat dengan jarak *mahalanobis*, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Menggunakan Jarak Mahalanobis

	Kelas I	Variabel Terikat	Mahalanobis % diagonal < Chi _(0,5;2)
Sebelum Perlakuan	MM	Motivasi	53,125
		Prestasi	
	TKJ	Motivasi	55,172
		Prestasi	
Setelah Perlakuan	MM	Motivasi	50,00
		Prestasi	
	TKJ	Motivasi	51,72
		Prestasi	

Tabel 8 menunjukkan hasil uji normalitas data sebelum dan setelah perlakuan menggunakan uji normalitas multivariat dengan pendekatan mahalanobis. Banyaknya nilai diagonal terurut yang kurang dari nilai Chi (0,5;2) pada kedua kelas mendekati 50%. Berdasarkan kriteria tersebut disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Oleh karena uji asumsi data skor sebelum dan setelah perlakuan terpenuhi, maka dilanjutkan uji hipotesis multivariat. Berikut ini disajikan hasil uji hipotesis menggunakan Hotelling Trace (T^2).

Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Hotelling Trace (T^2)

Kondisi	F _{hitung}	F _(0,05;2;58)	Sig.
Awal	1,608	3,156	0,207
Akhir	11,467	3,156	0,000

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan program SPSS 16 for windows pada Tabel 9, F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} atau nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa motivasi dan prestasi belajar matematika siswa kelas XI MM sebelum perlakuan tidak berbeda dengan motivasi dan prestasi siswa kelas XI TKJ. Sedangkan uji Hotelling Trace (T^2) terhadap data skor setelah perlakuan diperoleh F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} atau nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keefektifan pembelajaran dengan SBIBK dan pembelajaran dengan BSE ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika. Oleh karena kondisi awal siswa kelas XI MM dan kelas XI TKJ tidak berbeda, maka selanjutnya untuk menentukan perbandingan keefektifan pembelajaran dengan masing-masing sumber belajar

ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar cukup menganalisis data skor setelah diberikan perlakuan.

Untuk mengetahui pembelajaran dengan sumber belajar mana yang lebih efektif dilakukan uji menggunakan *independent samples t test* dengan kriteria *bonferroni*. Sebelum melakukan uji hipotesis menggunakan *independent samples t test*, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas. Uji homogenitas dilakukan terhadap data skor yang diperoleh setelah perlakuan menggunakan *levene test*, diperoleh diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas Menggunakan *Levene Test*

	Variabel Terikat	Levene Test (Sig.)
Setelah	Motivasi	0,947
Perlakuan	Prestasi	0,390

Hasil uji homogenitas terhadap data skor motivasi belajar matematika (akhir) menggunakan *levene test* diperoleh nilai probabilitas lebih besar dari 0,05. Demikian pula dengan uji homogenitas terhadap skor prestasi belajar matematika (*posttest*) menggunakan *levene test* diperoleh nilai probabilitas lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa varians kedua populasi sama. Sedangkan hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* pada Tabel 8 diperoleh nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi normal.

Oleh karena data skor homogen dan berdistribusi normal, maka uji hipotesis menggunakan *independent samples t test* dapat dilakukan, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Hipotesis Menggunakan *Independent Samples T Test*

Variabel terikat	t _{hitung}	t _(0,025;59)	Sig.
Motivasi	3,885	2,300	0,000
Prestasi	2,333	2,300	0,0115

Kriteria yang digunakan adalah kriteria *Bonferroni* dimana taraf signifikansinya adalah α/p ($p = 2$). Untuk masing-masing uji *t* dengan $\alpha = 0,05$, digunakan kriteria $0,05/2 = 0,025$ (Steven, 2009: 426). Adapun hasil uji perbandingan keefektifan pembelajaran ditinjau dari motivasi belajar matematika menunjukkan bahwa t_{hitung} motivasi siswa lebih besar daripada t_{tabel} atau nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan SBIBK lebih efektif daripada

pembelajaran dengan BSE ditinjau dari motivasi belajar matematika siswa.

Demikian pula hasil uji perbandingan keefektifan pembelajaran ditinjau dari prestasi belajar matematika menunjukkan bahwa t_{hitung} prestasi siswa lebih besar daripada t_{tabel} atau nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan SBIBK lebih efektif daripada pembelajaran dengan BSE ditinjau dari prestasi belajar matematika siswa.

Secara umum, dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan SBIBK lebih efektif daripada pembelajaran dengan BSE. Salah satu kelebihan pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer menurut Heinich, at al. (2002, p.220) adalah mampu memberikan informasi secara lengkap dalam bentuk video dan animasi. Video dan animasi dapat digunakan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit, khususnya pada standar kompetensi menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Selain itu, Heinich, at al. (2002, p.219) mengemukakan bahwa siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya masing-masing, sehingga siswa dalam proses pembelajaran tidak harus menunggu temannya yang lambat, atau mengikuti materi pelajaran temannya yang memiliki kemampuan belajar cepat. Siswa dengan kemampuan rendah, bisa belajar sesuai dengan kemampuannya, mereka tidak memaksakan diri untuk mengikuti materi pelajaran siswa dengan kemampuan tinggi. Namun, siswa dengan kemampuan rendah dapat bertanya atau berdiskusi dengan siswa berke-mampuan tinggi.

Disamping itu, sumber belajar interaktif berbasis komputer dapat memberi respon yang cepat kepada masing-masing individu, terutama dalam menampilkan atau mengoreksi jawaban siswa ketika siswa mengerjakan contoh soal dan latihan soal. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Afgani, Darmawijoyo, & Purwoko (2008, p.55) menyebutkan bahwa sebagian besar siswa yang tidak memahami materi yang ada pada *website* mereka akan berusaha memahaminya dengan mengulangi. Demikian pula pada pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer, siswa dapat mengulangi secara mandiri jika ada materi yang belum difahami.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, kesimpulan yang diperoleh adalah: (1) Pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer efektif ditinjau dari prestasi dan motivasi belajar matematika siswa kelas XI SMK; (2) pembelajaran dengan buku sekolah elektronik efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika siswa kelas XI SMK, namun tidak efektif ditinjau dari motivasi belajar matematika; (3) Terdapat perbedaan prestasi dan motivasi belajar matematika siswa yang belajar dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer dan siswa yang belajar dengan buku sekolah elektronik; (4) Pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer lebih efektif daripada pembelajaran dengan buku sekolah elektronik ditinjau dari prestasi dan motivasi belajar matematika siswa kelas XI SMK.

Saran

Berdasarkan hasil dan temuan penelitian, terdapat beberapa saran yang diajukan oleh peneliti. Para guru hendaknya memilih sumber belajar yang tepat dan sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi agar dapat mencapai hasil pembelajaran matematika yang optimal. Selanjutnya guru matematika hendaknya menerapkan sumber belajar interaktif berbasis komputer pada standar kompetensi yang memerlukan visualisasi gambar/grafik yang rumit, khususnya standar kompetensi menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. Saran selanjutnya adalah dalam menerapkan pembelajaran dengan sumber belajar interaktif berbasis komputer, hendaknya guru memperhatikan sarana dan prasarana pendukung, untuk kelancaran pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, M.W., Darmawijoyo, & Purwoko. (2008). Pengembangan media website pembelajaran materi program linear untuk siswa sekolah menengah atas. *Jurnal pendidikan matematika* 2, 45-59.
- Azwar, S. (2010). *Tes prestasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Chambers, P. (2008). *Teaching mathematics*. London: SAGE Publications Ltd.
- Depdiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi*.
- Ekawati, E. (2009). Pembelajaran matematika berbantuan ICT dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan kemampuan afektif siswa. *Tesis* tidak diterbitkan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Goodwin, K. (2010). *Improving mathematics learning in the early years: the use of interactive multimedia*. Diakses tanggal 7 September 2013 dari http://www.-curriculum.edu.au/leader/improving-mathematics-learning-in-the-early-years_30552.html?issueID=12074.
- Heinich, R., et.al, (2002). *Instructional media and technologies for learning*. (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Indrapangastuti, D. (2011). Pengembangan multimedia pembelajaran matematika untuk kelas XI SMK Teknik. *Tesis* tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Jorgensen, R., & Dole, S. (2011). *Teaching Mathematics in Primary schools*. Australia: Allen & Unwin.
- Jacobsen, A. D., Eggen, P., & Kauchak, D. (2009). *Methods for teaching*. (Terjemahan Achmad Fawaid & Khoirul Anam). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Lamprianou, I. & Athanasou, J.A. (2009). *A teacher's guide to educational assessment*. (Rev. ed.). Boston: Sense Publisher.
- Marsh, C. (1996). *Handbook for beginning teachers*. South Melbourne: Longman.
- Mayer, R.D. (2009). *Multimedia learning*. (Terjemahan Baroto Tavip Indrojarwo). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rasto, et.al, (2011). *Analisis peta kompetensi hasil ujian nasional dan model pengembangan mutu pendidikan SMA di jawa barat*. Diakses tanggal 7 September 2013 dari http://file.upi.edu/Direktori/FPEB/PRODI.PENDIDIKAN_MANAJEMEN_PERKANTORAN/132296305-ASTO/Artikel%20Hasil%20Penelitian/%5B2011%5D%20Analisis%20Peta%20Kompetensi%20Hasil%20Ujian%20Nasional.pdf.

- Shadiq, F. (2010). Identifikasi Kesulitan Guru Matematika SMK Pada Pembelajaran Matematika Yang Mengacu Pada Permendiknas no. 22 Tahun 2006. *Journal Edukasi Matematika 1 (2)*, 49-60.
- Stevens, J.P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. (5th ed.). New York, NY: Routledge.
- Suparno, P. (2007). *Metodologi pembelajaran fisika konstruktivistik & menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma.
- Suratno, J. (2010). Pengembangan dan penggunaan sumber belajar interaktif berbasis komputer dalam pembelajaran matematika SMP. *Tesis* Megister, tidak diterbitkan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wæge, K. (2009). Motivation for learning mathematics in terms of needs and goals. *Proceedings of CERME 6*, 84-93.
- Whitton (2007). Motivation and computer game based learning. *Proceedings ascilite Singapore*, 1063-1067. Diakses tanggal 7 September 2013 dari http://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/_procs/whitton.pdf.