

PENGARUH *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP MOTIVASI BELAJAR, KREATIVITAS, KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS, DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI

Dewi Insyasiska¹⁾, Siti Zubaidah²⁾, Herawati Susilo²⁾

¹SMA Negeri 1 Batu, Jl. KH. Agus Salim 57 Batu

²Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang no 5 Malang

E-mail: desysca@yahoo.com

Abstract: This research aims to determine the effect of Project Based Learning to increase student's motivation, creativity, critical thinking and cognitive abilities in learning biology. This quasi-experimental research design was "The Non Equivalent pretest-posttest control group design". Based on further testing of LSD showed that the project based learning can influence students' motivation is higher by 14%, a 31.1% increase students' creativity, critical thinking skills increased by 34% and the cognitive abilities of students also increased 28.9% from the learning that is given without project. Project based learning motivates students to learn independently find their own information from various sources, such as a team of experts, environment, media and internet. Students are motivated to cooperate with the team to generate creative ideas that then manifested in a product. Learning project trained to make students think critically about the contextual issues relating to biological materials through the themes they choose, so as to increase students' cognitive abilities from analysis, synthesis, evaluation, and creation.

Keywords: Project Based Learning, motivation, creativity, critical thinking skills, cognitive ability.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *Project Based Learning* terhadap peningkatan motivasi belajar, kreativitas siswa, kemampuan berpikir kritis dan kognitif siswa pada pembelajaran Biologi. Penelitian eksperimen semu ini menggunakan rancangan "*The Non Equivalent Pretest-posttest Control Group Design*". Berdasarkan uji lanjut LSD menunjukkan bahwa *project based learning* dapat mempengaruhi motivasi belajar siswa lebih tinggi 14%, kreativitas siswa meningkat 31,1%, kemampuan berpikir kritis meningkat 34% dan kemampuan kognitif siswa juga meningkat 28,9% dari pada pembelajaran yang diberikan tanpa melalui proyek. Pembelajaran berbasis proyek memotivasi siswa untuk belajar mandiri menemukan informasi sendiri dari berbagai sumber, seperti tim ahli, lingkungan sekitar, media dan internet. Siswa termotivasi bekerjasama dengan tim untuk menghasilkan ide-ide kreatif yang kemudian diwujudkan dalam suatu produk. Pembelajaran proyek ini juga melatih agar siswa berpikir kritis terhadap permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan materi biologi melalui tema-tema yang mereka pilih, sehingga dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa mulai dari menganalisis, mensintesis, mengevaluasi, dan mencipta.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, motivasi, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, kemampuan kognitif.

Pendidikan di abad 21 bertujuan untuk membangun kemampuan intelegensi siswa dalam pembelajaran agar mampu menyelesaikan permasalahan yang ada di sekitarnya. Membentuk intelegensi dalam dunia nyata tidak hanya dengan sekedar tahu, namun dapat memecahkan

permasalahan yang dihadapi di sekitar lingkungan secara berarti, relevan dan kontekstual. Pembelajaran siswa yang kontekstual, dapat melatih berpikir kritis, menguasai teknologi, kooperatif, dan berkolaborasi sangat diperlukan dalam memecahkan masalah. Tujuan yang ingin

dicapai oleh siswa sangat beragam, misalnya keterampilan berpikir, keterampilan sosial, keterampilan psikomotor, dan keterampilan proses. Dalam kurikulum pembelajaran juga bertujuan meningkatkan kualitas dalam imajinasi dan kreativitas; memperoleh nilai-nilai kemanusiaan, mengembangkan potensi seseorang, mengembangkan pemikiran kritis, dan mengembangkan pribadi yang berkomitmen dan bertanggung jawab (Zhou, 2005). Tuntutan kurikulum saat ini mengharuskan siswa memiliki kecakapan kognitif, kemampuan dalam dunia nyata, dan berakhlak mulia serta lebih aktif dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran nantinya guru sebagai sumber informasi utama akan berubah menjadi pembelajar yang lebih ideal dengan permasalahan yang real dan berorientasi pada siswa sehingga siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan terlibat aktif dalam mencari informasi.

Pembelajaran yang mengarah pada belajar mandiri agar siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya masih sangat kurang. Hal ini yang dijumpai peneliti pada saat observasi di SMAN 1 Batu, pembelajaran mandiri belum dilakukan sepenuhnya dan pengelolaan keterampilan dalam berpikir kritis belum terprogram secara sengaja. Siswa masih tergantung pada guru yang berperan sebagai sumber informasi utama, hal ini menimbulkan kebosanan dan kurang memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa. Walaupun pembelajaran sudah diarahkan melalui Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang bertujuan agar pembelajaran tidak terpusat pada guru, dan didalamnya terdapat bahan diskusi dan soal-soal, namun selalu saja guru yang masih banyak berperan untuk menyelesaikan soal-soal yang disajikan dalam LKS tersebut.

Kurangnya keterlibatan siswa secara total dalam pembelajaran dikarenakan siswa kurang berusaha dalam menemukan informasi sendiri, dan hal ini mengurangi makna dari pembelajaran aktif dan efektif. Para siswa cenderung belajar untuk dapat menjawab soal-soal ulangan dengan

menghafal materi pelajaran bukan memahami, menganalisis suatu permasalahan, dan memecahkan masalah yang mungkin dihadapi sehari-hari, sehingga cara berpikir kritisnya kurang terlatih. Akibatnya dari segi kognitif juga kurang, terbukti pada rata-rata perolehan nilai hasil belajar pada kompetensi sebelumnya masih kurang dari standart kompetensi minimal, tak jarang guru harus melakukan remedial.

Upaya mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan kegiatan pembelajaran yang efektif dalam membentuk siswa agar dapat belajar mandiri tanpa melupakan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik, salah satunya adalah dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek. *Project Based Learning (PjBL)* dinyatakan oleh Thomas, (2000) dan Kamdi (2007) sebagai pembelajaran berbasis proyek yang merupakan pendekatan pembelajaran inovatif, yang menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Fokus pembelajaran terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin studi, melibatkan pembelajar dalam investigasi pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan kepada pembelajar bekerja secara otonom untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan mencapai puncaknya yaitu menghasilkan produk nyata.

Dijelaskan oleh Tinker (1992) dalam Colley (2008), bahwa pembelajaran proyek identik dengan pembelajaran berbasis sains, yaitu sesuatu yang dikerjakan oleh para ilmuwan. Siswa yang terlibat dalam proyek secara menyeluruh akan memilih topik, memutuskan pendekatan, melakukan eksperimen, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil proyek yang dikerjakan.

Krajcik, Czerniak dan Berger (2008), menyatakan pembelajaran berbasis proyek sebagai pembelajaran berbasis sains memiliki beberapa fitur yang fundamental, dimana dalam proses pembelajaran saat ini dapat melalui beberapa tahapan mulai dari tahapan menanya, mengapresiasi,

menganalisis, mengasosiasi dan menyimpulkan.

Keller (2000) menjelaskan komponen motivasi yang terdapat dalam model ARCS yaitu, *Attention* (A) perhatian, *Relevance* (R), *Confidence* (C) kepercayaan, dan *Satisfaction* (S) kepuasan. Seorang pebelajar akan termotivasi untuk sebuah pekerjaan bila ada *attention* untuk membangkitkan dan mempertahankan rasa ingin tahu dan minat, ada relevansi dengan kebutuhan siswa, ada *confidence* untuk mengembangkan harapan positif, dan *satisfaction* atau kepuasan, yang memberikan penguatan ekstrinsik dan intrinsik untuk berusaha.

Pembelajaran berbasis proyek memberi setiap orang kesempatan untuk semacam meniru apa yang dilakukan para ilmuwan, dan hal itu sangat menarik dan menyenangkan jika dilakukan dengan baik. Menurut Chard dalam Curtis (2011), melalui pembelajaran proyek siswa dapat bebas melintasi disiplin ilmu untuk memecahkan masalah dengan memberikan kebebasan pada siswa untuk mengeksplorasi dirinya. Dengan demikian siswa termotivasi untuk bereksplorasi ketika berada dalam pembelajaran yang membebaskan mereka tanpa ada banyak aturan yang kaku seperti ketika pembelajaran yang ada di dalam kelas. Peranan pembimbingan guru pada saat pembelajaran berbasis proyek sangat penting, karena didalamnya guru akan membimbing pola pikir mereka sehingga muncul kreativitas dan cara berpikir siswa yang kritis dari lingkungan sekitarnya.

Aktivitas belajar aktif sangat berhubungan dengan individu yang berperilaku kreatif dalam menuangkan ide-idenya. Kreativitas individu dapat memunculkan perilaku seperti mengembangkan ide-ide *original*, sikap dalam menentukan strategi mereka dalam belajar (*fluency*), dan biasanya siswa yang kreatif juga berkecenderungan untuk lebih tertarik pada hal yang rumit dan detail (*elaboracy*) serta fleksibel dalam menyikapi suatu permasalahan (Munandar 2009). Namun Guilford dalam Munandar (2009)

mengemukakan bahwa kemampuan berpikir juga berpengaruh pada kreativitas seseorang.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu pembelajaran aktif dengan melibatkan siswa secara mandiri dengan kriteria bahwa dalam pembelajaran tersebut juga akan meningkatkan daya pikir siswa menuju metakognitif seperti berpikir kritis terhadap proyek yang akan dikerjakan melalui permasalahan yang ditemukan oleh siswa. Pembelajaran berbasis proyek ini bersifat autentik, sehingga secara tidak langsung pembelajaran ini akan melibatkan pembelajar dalam investigasi konstruktif. Harapannya melalui pembelajaran yang bersifat otonom, tanggung jawab pada pembelajar dapat lebih baik dan dapat memunculkan ide-ide kreatif dari siswa karena pada pengerjaan proyek mereka pasti akan berbeda dalam pengerjaannya dari pada proyek tradisional atau pembelajaran konvensional hal ini menjadikan proyek sebagai tugas yang bermakna dan menantang (Ledward dan Hirata, 2011).

Bie (2012), menambahkan bahwa dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa akan melalui proses panjang dalam penyelidikan, menanggapi pertanyaan dari masalah yang kompleks, atau tantangan, melatih keterampilan yang dituntut di abad 21 (kolaborasi, komunikasi dan berpikir kritis). Berpikir kritis yang menggunakan dasar berpikir untuk menyelesaikan masalah, dengan cara menganalisis, berargumen, mengevaluasi, menentukan langkah apa yang harus diambil, menyimpulkan dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap permasalahan. Sebuah model pembelajaran yang bermakna tidak hanya akan berguna bagi siswa melainkan juga bagi guru dalam menciptakan budaya kelas yang dapat menumbuhkan semacam kecenderungan, kepekaan, dan kemampuan untuk menjangkau lebih jauh dan fleksibel. Pelajaran berbasis proyek meningkatkan kualitas pembelajaran dan mengarah pada perkembangan kognitif ke tingkat yang lebih tinggi melalui keterlibatan siswa dengan masalah yang kompleks. Harapannya nanti siswa akan memiliki kemampuan

memecahkan masalah dengan segala kreativitas yang mereka miliki. Dengan demikian kreativitas tersebut akan meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Pembelajaran biologi banyak materi pembelajaran yang sifatnya kontekstual. Beberapa materi kadang dianggap sulit karena masih bersifat abstrak, contohnya materi tentang virus dan bakteri pada kelas X. Biasanya siswa dikelas X masih beradaptasi dari pembelajaran yang dilangsungkan dari tingkat SMP. Oleh sebab itu, peneliti memilih materi tersebut diberikan melalui pembelajaran berbasis proyek. Materi yang bersifat abstrak akan mudah dipahami melalui pembelajaran yang menyenangkan dengan pengalaman menemukan informasi sendiri, sehingga siswa bersemangat untuk mempelajarinya. Membentuk kreativitas siswa dengan melatih berpikir kritis dalam pengerjaan proyek, harapannya hasil belajar dari segi kognitif siswa juga akan terbangun dengan baik.

Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelitian ini diteliti pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap motivasi, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan kognitif siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *project based learning* terhadap motivasi belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan kognitif siswa kelas X mata pelajaran biologi di SMAN 1 Batu.

METODE

Penelitian ini merupakan *quasi experiment* dengan rancangan "*The Non equivalent Pretest-posttest Control Group Design*" yang dapat dilihat Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Rancangan Penelitian *Non Equivalent Pretest-posttest Control Group Design*.

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttes
E	O ₁	X ₁	O ₂
K	O ₃	X ₂	O ₄

(Sumber: Gall & Borg, 2003)

Keterangan:

E = kelas eksperimen

K = kelas kontrol

O₁ = skor *pretest* kelas eksperimen

O₂ = skor *posttes* kelas eksperimen

X₁ = model pembelajaran PjBL

X₂ = model pembelajaran non PjBL

O₃ = skor *pretest* kelas kontrol

O₄ = skor *posttes* kelas kontrol

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Batu tahun pelajaran 2012-2013. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*, diambil 2, satu kelas sebagai kelas eksperimen, dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen (X-8) terdiri dari 27 siswa yang diperlakukan dengan pembelajaran berbasis proyek, sedangkan kelas kontrol (X-9) terdiri dari 28 siswa yang diberikan pembelajaran konvensional. Sampel yang digunakan berjumlah 55 siswa.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis proyek. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis, kreativitas, motivasi siswa, dan kemampuan kognitif siswa dalam pelajaran biologi. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah materi pembelajaran biologi kelas X semester 1 kompetensi dasar Virus dan Eubacteria.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: 1. perangkat pembelajaran (silabus, RPP, dan LKS), 2) instrumen keterlaksanaan pembelajaran proyek untuk mengontrol proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi dengan menggunakan rubrik observasi keterlaksanaan pembelajaran (lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran proyek dan untuk siswa diberikan angket penilaian diri (*Self assessment*) untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat mengikuti pembelajaran proyek. 3) Instrumen pengukuran penelitian terdiri dari instrumen motivasi menggunakan model ARCS yang diadaptasi dari Keller (2000), tes kreativitas yang dikembangkan dari tes kreativitas yang dimodifikasi dari Munandar (2009) yang menggunakan *verbal*

divergent thinking yang terdapat pada *figural defergent productivity measure (Torrance Circle Test)* dengan *figural convergent thinking (word relation)* kemudian diadaptasi juga dengan test kreativitas dari Torrance (1966), *The Torrance Tests Creative Thinking (TTCT)* yang terdiri atas *Fluency* (kelancaran), *Flexibility*, *Originality*, *Elaboration*. Tes kemampuan berpikir kritis dan kognitif, serta penilaian produk sebagai hasil dari proyek menggunakan rubrik.

Data diambil selama pembelajaran proyek berlangsung yaitu sebanyak 10 x 45 menit untuk materi virus dan 13 x 45 menit untuk materi Eubacteria. Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data nilai test yang diperoleh melalui pretest dan posttest. Data pretest merupakan nilai kemampuan berpikir kritis, kognitif dan motivasi sebelum perlakuan. Data akhir posttest berupa nilai kemampuan berpikir kritis, kreativitas, motivasi dan kognitif setelah diberi perlakuan. Data hasil penelitian menyangkut pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap motivasi belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan kognitif

siswa menggunakan analisis statistik analisis covarian (Anacova) dan dilanjutkan dengan uji beda *Least Significance Difference (LSD)*. Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji prasarat normalitas dan homogenitas data. Uji normalitas menggunakan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*, sedangkan uji homogenitas menggunakan *Leven's Test of Equality of Error Variances* yang dibantu dengan program *SPSS 16 for Windows*. Pengujian statistik dilakukan pada taraf signifikansi 0.5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan terdapat pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap motivasi belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan kognitif siswa.

Motivasi Belajar Siswa

Hasil perhitungan analisis statistik anacova variabel terikat motivasi belajar siswa secara ringkas terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Anacova Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Motivasi Belajar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	390,146(a)	2	195,073	3,004	,058
Intercept	5536,288	1	5536,288	85,266	,000
XMOTIV	45,964	1	45,964	,708	,404
KELAS	382,221	1	382,221	5,887	,019
Error	3376,321	52	64,929		
Total	307913,740	55			
Corrected Total	3766,467	54			

a R Squared = ,104 (Adjusted R Squared = ,069)

Pada variabel pembelajaran pada kelas proyek diperoleh nilai Fhitung sebesar 5,887 dengan nilai signifikansi 0,000 (kurang dari 0,05). Dengan demikian hipotesis nol yang menyatakan tidak ada pengaruh *PjBL* terhadap motivasi belajar

siswa *ditolak* dan hipotesis penelitian *diterima* yang berarti ada pengaruh *PjBL* terhadap motivasi belajar. Hasil uji lanjut dengan LSD tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Lanjut LSD Pembelajaran Proyek Terhadap Motivasi Belajar Siswa

KELAS	XMOTIV	YMOTIV	SELISIH	Rata-rata Nilai terkoreksi	NOTASI
-------	--------	--------	---------	----------------------------	--------

1=kontrol	68,94	71,91	2,97	71,72	a
2=project	64,76	76,91	12,16	77,11	b

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor motivasi belajar siswa yang diajar dengan pembelajaran berbasis proyek adalah 77,11. Sedangkan rata-rata skor motivasi belajar siswa yang diajar dengan pembelajaran secara konvensional adalah 71,72, dengan demikian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi pada siswa.

Pembelajaran proyek merupakan pembelajaran yang dilakukan secara kolaboratif dan melatih siswa dalam bersosialisasi bekerja dalam suatu kelompok untuk menyelesaikan proyek. Pada pengamatan selama pembelajaran proyek menunjukkan motivasi meningkat 14,5% dari pembelajaran konvensional. Berdasarkan temuan pada saat penelitian menunjukkan motivasi siswa untuk mengerjakan proyek sangat kuat terbukti ketika siswa harus melakukan penelitian sampai diluar jam pelajaran. Siswa tetap bersemangat dan merasakan pembelajaran yang dilakukannya mengasyikkan karena siswa merasa menjadi seorang peneliti. Hal ini sangat positif dalam proses pembelajaran karena dapat menunjukkan bahwa ada motivasi ekstrinsik yang sangat kuat dari siswa untuk menuntaskan proyek tersebut. Ketika siswa harus menyelesaikan proyek tersebut tanpa bantuan siapapun kecuali dengan semua anggota kelompok. Siswa harus bekerjasama untuk mencapai tujuan, dengan pembelajaran ini siswa yang berkemampuan lebih tinggi akan memotivasi siswa yang kurang untuk ikut aktif dalam penyelesaian proyek. Rasa percaya diri dan kemandirian serta tanggung jawab siswa dalam belajar siswa juga muncul dari proyek yang mereka kerjakan. Hal ini sesuai dengan Schunk dan Zimmerman (2004) dalam Curtis (2011) yang mempelajari bagaimana motivasi dapat muncul secara ekstrinsik (eksternal) atau intrinsik dari diri siswa yang berusaha untuk membentuk prestasi mereka.

Berdasarkan pengamatan pada saat pembelajaran, motivasi dan kemandirian siswa muncul ketika proyek yang diberikan berbeda antara kelompok yang satu dengan kelompok yang lainnya. Pada kompetensi virus, masing-masing kelompok berusaha menyelesaikan proyek dengan mencari sumber informasi dengan melakukan survey, mereka mendatangi puskesmas, dokter, dan BNN di kota Batu. Sedangkan pada saat proyek tentang kompetensi bakteri, siswa dituntut untuk melakukan eksperimen dan mereka termotivasi dengan tema yang menarik yang belum pernah mereka lakukan, seperti ketika kelompok proyek yang membuat yoghurt, nata de coco, dan biogas.

Siswa sangat bersemangat dalam proyek yang mereka kerjakan. Dengan antusias mereka yakin akan keberhasilan menyelesaikan tugas secara bersama-sama. Rasa ingin tahu yang muncul, ternyata memotivasi secara intrinsik untuk memperhatikan pada proyek kelompok lainnya, sehingga mereka saling bertukar pengalaman dalam pembelajaran secara langsung untuk memperoleh informasi yang merupakan materi belajar yang harus mereka kuasai.

Ketika guru berhasil menerapkan pembelajaran berbasis proyek, siswa akan termotivasi, dengan terlibat secara aktif dalam pembelajaran mereka sendiri, dan menghasilkan pekerjaan kompleks yang berkualitas tinggi (Blumenfeld *et al*, 1991, dalam Bos, 2011). Mioduser & Betzer, (2003) menyampaikan bahwa dengan *PjBL* memiliki efek positif pada kelompok khusus siswa. Misalnya, siswa dengan rata-rata kemampuan verbal rendah dan siswa dengan rata-rata kemampuan yang lebih tinggi akan memperoleh konten dari pengetahuan yang dipelajari sedikit lebih banyak di kelas *PjBL* dibandingkan di kelas tradisional. Selain itu, siswa mampu menunjukkan keterampilan konten area tertentu setelah mengambil bagian dalam *PjBL* karena mereka harus menyelesaikan tugas proyek yang memiliki

tuntutan yang sama. Dan akhirnya mereka akan bersaing.

PjBL juga menunjukkan keterlibatan yang tinggi pada semua siswa, etos kerja, kekompakan, serta kepercayaan diri siswa meningkat. Siswa yang diajarkan di kelas *PjBL* akan mendapat pengetahuan yang berguna di dunia nyata dengan konten yang mereka dapat sesuai tugas masing-masing. (Belland, *et al*, 2006; Brush & Saye, 2008). Hal ini didukung oleh pendapat Arends (2008) yang mengatakan bahwa motivasi akan terbentuk pada saat seseorang dikelompokkan dalam suatu kelompok yang akan membantu siswa menemukan pemahaman dalam proses pembelajaran, namun tidak menutup kemungkinan pada beberapa siswa akan mengalami penurunan motivasi ketika harus bekerja secara kelompok karena biasanya siswa yang seperti ini merasa sudah mampu untuk bekerja sendiri dari pada bekerja dalam kelompok.

Pembelajaran proyek juga dapat memunculkan ketertarikan bahkan pada materi yang dianggap sulit seperti pada proyek DNA yang dilakukan Diana Warger yang di jelaskan oleh Boss (2011) membuktikan bahwa para siswanya mengalami pembelajaran yang nyata, siswa juga belajar secara kolaboratif dan mandiri

tentang keterkaitannya pengujian DNA dengan sisi lain seperti, sosiologi yaitu kriminalitas, ekonomi, sejarah, dan juga etika. Pembelajaran yang nyata dengan melibatkan siswa secara menyeluruh akan memunculkan motivasi secara ekstrinsik dalam diri siswa melalui dorongan ingin tau, minat, kebutuhan, dan akhirnya siswa akan memiliki motivasi sendiri (Hamalik, 2003). Pada penelitian ini proyek yang dianggap sulit adalah proyek virus dengan tema HIV dan narkoba dimana siswa harus mencari data tentang penderita HIV yang ada di Kota Batu. Siswa melakukan investigasi ke BNN sebagai sumber informasi langsung akhirnya mendapatkan solusi permasalahan tersebut. Sedangkan pada proyek bakteri, siswa dengan tema biogas mendapat kesulitan untuk membuktikan adanya gas metana yang dihasilkan *Archaeobacteria*, namun dengan ketekunan mereka akhirnya dapat menciptakan alat sederhana untuk membuktikan peranan bakteri *Archae* di kehidupan sehari-hari.

Kreativitas siswa

Hasil perhitungan analisis statistik anacova variabel terikat kreativitas siswa secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji Anacova Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kreativitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4587,365(a)	2	2293,682	29,590	,000
Intercept	3287,599	1	3287,599	42,412	,000
KREATIF	2157,285	1	2157,285	27,830	,000
KELAS	2442,425	1	2442,425	31,509	,000
Error	4030,844	52	77,516		
Total	233386,500	55			
Corrected Total	8618,209	54			

a R Squared = ,532 (Adjusted R Squared = ,514)

Pada variabel pembelajaran pada kelas proyek diperoleh nilai Fhitung sebesar 31,509 dengan nilai signifikansi 0,000 (kurang dari 0,05). Dengan demikian hipotesis nol yang menyatakan tidak ada

pengaruh *PjBL* terhadap kreativitas siswa *ditolak* dan hipotesis penelitian *diterima* yang berarti ada pengaruh *PjBL* terhadap kreativitas. Hasil uji lanjut dengan LSD tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Lanjut LSD Pembelajaran Proyek Terhadap Kreativitas Siswa

KELAS	XKREATIF	YKREATIF	SELISIH	Rata-rata Nilai terkoreksi	Notasi
1=kontrol	43,11	57,40	14,29	57,38	a
2=project	43,06	70,70	27,64	70,71	B

Pada hasil uji lanjut terlihat bahwa rerata terkoreksi kreativitas berbeda nyata dengan kelas kontrol yaitu rerata terkoreksi kelas eksperimen (proyek) 70,71 dan kelas kontrol sebesar 57,38. Persentase peningkatan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol mengalami peningkatan kreativitas sebesar 33,1%, sedangkan peningkatan kreativitas pada pembelajaran proyek di kelas eksperimen 64,2%. Hal ini berarti berdasarkan perbandingan rerata terkoreksi, kelas eksperimen memiliki kreativitas 31,1% lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan demikian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kreativitas pada siswa.

Kreativitas siswa terlihat pada saat pembelajaran, ketika siswa dihadapkan dengan permasalahan yang ada, mereka harus menyelesaikannya dan mempresentasikannya maka muncullah ide-ide kreatif mereka. Kreativitas tersebut dilihat dari produk yang dihasilkan dari proyek dalam bentuk laporan, poster, dan powerpoint, serta kreativitas siswa dalam menemukan jawaban dalam permasalahan yang mereka temukan. Dalam hal ini guru hanya mengarahkan dan memfasilitasi segala sesuatu yang di perlukan oleh siswa.

Siswa dituntut terampil untuk mengambil sikap dan keputusan dalam menghadapi masalah secara detil (*elaboracy*), sehingga dari pengukuran kreativitas juga dapat menunjukkan bagaimana siswa itu berpikir secara kreatif. Kelancaran (*Fluency*) siswa dalam mengerjakan proyek sangat nampak pada kelompok siswa yang memiliki kreativitas tinggi akan mampu menyelesaikan proyek

sesuai pada waktu yang dijadwalkan. *Flexibility* siswa nampak pada saat kelompok proyek *Metanogen* kesulitan dalam menemukan instrumen, maka mereka mampu memunculkan ide-idenya (*originality*) untuk menggunakan alat sederhana dalam merangkai tabung gas metana. Mereka memikirkan hal yang detil (*elaboracy*) dalam rangkaian alat yang disusunnya agar dapat bekerja. Inilah kreativitas yang sudah ditunjukkan oleh siswa dalam mencoba hal yang baru sama sekali, walaupun pada akhirnya kelompok ini belum dapat membuktikan proyeknya menghasilkan metana karena membutuhkan waktu yang cukup lama.

Penelitian ini sesuai dengan Corebima (2009) yang menjelaskan bahwa proyek memfokuskan pada pengembangan produk atau unjuk kerja (*performance*), secara umum siswa melakukan kegiatan; mengorganisasi kegiatan belajar kelompok mereka, melakukan pengkajian atau penelitian, memecahkan masalah, dan mensintesis informasi. Menurut Blank, 1997; Dickinson *et al*, 1998, dalam Bas (2011), siswa akan memiliki kemampuan kreatif ketika dihadapkan pada berbagai keterampilan dan kompetensi seperti kolaborasi, perencanaan proyek, pengambilan keputusan, dan manajemen waktu melalui pembelajaran proyek.

Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil perhitungan analisis statistik anacova variabel terikat berpikir kritis secara ringkas disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Ringkasan Hasil Uji Anacova Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Berpikir Kritis.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3432,895(a)	2	1716,448	33,059	,000

Intercept	7133,772	1	7133,772	137,396	,000
XKRITIS	476,095	1	476,095	9,170	,004
KELAS	3206,892	1	3206,892	61,765	,000
Error	2699,905	52	51,921		
Total	325487,000	55			
Corrected Total	6132,800	54			

a R Squared = ,560 (Adjusted R Squared = ,543)

Pada variabel pembelajaran pada kelas proyek diperoleh nilai Fhitung sebesar 61,765 dengan nilai signifikansi 0,000 (kurang dari 0,05). Dengan demikian hipotesis nol yang menyatakan tidak ada pengaruh PjBL terhadap kemampuan

berpikir kritis *ditolak* dan hipotesis penelitian *diterima* yang berarti ada pengaruh PjBL terhadap kemampuan berpikir kritis. Hasil uji lanjut dengan LSD tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Lanjut LSD Pembelajaran Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

KELAS	Prates KRITIS	Posttest KRITIS	SELISIH	Rata-rata Nilai terkoreksi	Notasi
1=control	54,2	69,0	14,8	68,6	a
2=project	51,7	83,7	32,0	84,0	B

Dari data tersebut menunjukkan rerata terkoreksi kemampuan berpikir kritis berbeda nyata dengan kelas kontrol yaitu rerata terkoreksi kelas eksperimen (proyek) 84,0 dan kelas kontrol sebesar 68,6. Persentase peningkatan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis sebesar 27,4%, sedangkan peningkatan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran proyek di kelas eksperimen 61,8%. Hal ini berarti berdasarkan perbandingan rerata terkoreksi, kelas eksperimen memiliki kemampuan berpikir kritis 34,4% lebih tinggi dari kelas kontrol.

Pembelajaran proyek siswa diberikan suatu tema dari materi pembelajaran yang kemudian mencari permasalahan yang ada di lingkungan sekitarnya. Pada pembelajaran tentang virus secara berkelompok siswa mendapatkan tema tentang berbagai penyakit yang disebabkan oleh virus dan peranannya, begitu juga pada kompetensi tentang *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran proyek, siswa juga dilatih untuk dapat menentukan alternatif jalan keluar dari masalah pada proyek yang mereka hadapi, sehingga muncul pemikiran-pemikiran yang kritis terhadap suatu masalah yang ada di

lingkungan sekitar. Siswa menjadi lebih mudah memahami materi seperti virus dan bakteri yang bersifat abstrak karena melalui pembelajaran yang outentik.

Pembelajaran proyek pada penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, dalam kompetensi dasar tentang virus, biasanya pada siswa yang diberi pembelajaran konvensional hanya mempelajari virus melalui kajian teori dari buku pelajaran dan penjelasan guru, sehingga kurang dapat melatih pola berpikir siswa cenderung berpikir seperti yang tercantum pada apa yang dibacanya. Berbeda dengan pola berpikir pada siswa yang diberi pembelajaran proyek, dengan memperoleh informasi lebih dari satu sumber saja maka mereka mendapatkan informasi langsung dari para ahli, misalnya pada kelompok siswa proyek HIV mereka mencari data ke Badan Narkoba Nasional, yang kemudian mereka mendapatkan data tentang banyaknya jumlah pengguna narkoba yang terkena HIV. Dengan data yang mereka peroleh maka, dapat melatih kemampuan berpikir siswa untuk berargumentasi, menjelaskan, menganalisis, mengevaluasi dan menentukan langkah yang harus dilakukan sebagai remaja di Kota Batu, dan meyakinkan pada siswa lain

bagaimana dampak narkoba terhadap penularan HIV.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Utami (2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran IPA biologi di sekolah dan dapat menunjukkan karakteristik dan sifat-sifat IPA. Hal yang sama juga di sampaikan oleh Mahanal (2008), dengan pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan hasil belajar. Proyek tersebut menuntut siswa untuk melakukan kegiatan menganalisis masalah, menyusun hipotesis, memanipulasi variable, mendesain dan melaksanakan penyelidikan, melakukan prediksi, dan menginterpretasikan data hasil penyelidikan, melakukan prediksi dan mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan logis siswa.

Menurut Ledward dan Hirata (2011) *project-based learning* dapat melatih siswa dalam berpikir kritis yang merupakan keterampilan yang harus dilatih dalam menghadapi abad 21. Pembelajaran berbasis proyek terfokus pada pertanyaan atau

masalah, yang mendorong siswa menjalaninya (dengan kerja keras) konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok dari disiplin. Proyek (bagi siswa) harus dibuat sedemikian rupa agar terjalin hubungan antara aktivitas dan pengetahuan konseptual yang melatarinya diharapkan dapat berkembang menjadi lebih luas dan mendalam. Biasanya keterampilan berpikir tersebut dilakukan dengan pengajuan pertanyaan-pertanyaan, yang dalam pembelajaran ini dimunculkan dari proses pemecahan masalah pada tema-tema yang mereka kerjakan. Hal ini berarti pada pembelajaran proyek siswa dituntut untuk dapat memberikan argumentasi terhadap pertanyaan-pertanyaan tersebut dan memberikan kesimpulan yang bersifat deduktif atau induktif pada suatu masalah yang di berikan.

Kemampuan Kognitif Siswa

Hasil perhitungan analisis statistik anacova variabel terikat kemampuan kognitif secara ringkas disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Ringkasan Hasil Uji Anacova Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Kognitif

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2796,663(a)	2	1398,331	29,100	,000
Intercept	7370,155	1	7370,155	153,375	,000
XKOG	403,191	1	403,191	8,391	,006
KELAS	2504,361	1	2504,361	52,116	,000
Error	2498,764	52	48,053		
Total	329391,500	55			
Corrected Total	5295,427	54			

a R Squared = ,528 (Adjusted R Squared = ,510)

Pada variabel pembelajaran pada kelas proyek diperoleh nilai Fhitung sebesar 52,116 dengan nilai signifikansi 0,000 (kurang dari 0,05). Dengan demikian hipotesis nol yang menyatakan tidak ada pengaruh PjBL terhadap kemampuan

kognitif *ditolak* dan hipotesis penelitian *diterima* yang berarti ada pengaruh PjBL terhadap kemampuan kognitif. Hasil uji lanjut dengan LSD tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Lanjut LSD Pembelajaran Proyek Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa

KELAS	XKOGNI	YKOGNI	SELISIH	Rata-rata Nilai terkoreksi	Notasi
1=kontrol	52,27	70,29	18,02	70,13	A
2=project	51,09	83,48	32,39	83,65	b

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kognitif, rata-rata skor kemampuan kognitif siswa yang diajar dengan pembelajaran berbasis proyek adalah 83,65. Sedangkan rata-rata skor kemampuan kognitif siswa yang diajar dengan pembelajaran secara konvensional adalah 70,13. Kelas eksperimen memiliki kemampuan kognitif 28,9% lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mahanal (2008) dan Darmawan (2009) yang menjelaskan bahwa dengan pembelajaran proyek mampu menampilkan penguasaan konsep yang lebih baik di bandingkan siswa yang difasilitasi pembelajaran konvensional. Lebih lanjut di sampaikan oleh Indriwati (2007) dalam disertasinya bahwa strategi pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif tinggi dan kecakapan hidup.

Pembelajaran berbasis *project* dapat meningkatkan hasil belajar karena menurut Wang, dkk (2009) dalam Mahanal (2008) penguasaan konsep tidak hanya sekedar mengingat tetapi individu mampu menerapkan konsep-konsep tersebut ke dalam suatu rangkaian permasalahan. Siswa yang sudah menguasai konsep suatu objek akan lebih mudah menerapkan dalam pemecahan permasalahan. Suatu konsep dapat dibentuk melalui pengalaman langsung dengan objek atau kejadian dalam kehidupan, melalui gambar visual, dan kata yang bermakna dan proses itu semua nampak pada pembelajaran proyek.

Mengacu ranah kognitif menurut Blom yang akan dicapai dalam pembelajaran dan memperhatikan karakteristik yang unik dari pembelajaran berbasis proyek, maka *PjBL* potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran tersebut. Hal ini disebabkan *PjBL* membantu pebelajar dalam belajar mengkonstruksi pengetahuan dan ketrampilan yang kokoh dan bermakna guna yang dibangun melalui tugas-tugas dan pekerjaan otentik (CORD, 2007) dalam Mahanal (2008).

Akhir dari pembelajaran proyek ini siswa akan menghasilkan suatu produk atau *artefak* yang nantinya menjadi salah satu evaluasi hasil pembelajaran dan di komunikasikan di depan kelas, maka siswa dituntut untuk mencapai kognitif tingkat tinggi yaitu *create* atau mencipta. Produk yang dihasilkan siswa dalam pembelajaran proyek ini berupa proposal proyek, hasil laporan proyek, poster, dan pembuatan power point yang akan disajikan pada saat penyajian hasil proyek, sedangkan pada materi bakteri siswa juga harus menunjukkan hasil produk berupa nata de coco, yoghurt, berbagai pengelolaan makanan, dan biogas yang telah mereka buat. Tahap akhir dari proyek ini dapat membantu siswa untuk mencapai pada kemampuan kognitif tingkat tinggi yaitu mencipta (C6).

Dalam pelaksanaan pembelajaran ini nampak pencapaian keterlaksanaan di setiap tahapan pembelajaran. Mulai dari tahap perencanaan (*planning*), siswa bekerja sama dengan semua anggota kelompok mulai dari menentukan tema, menyusun proposal membuat prosedur proyek, mencari informasi di berbagai sumber (internet, puskesmas, posyandu, rumah sakit, kantor BNN, perkebunan anggrek, dll) dan melakukan penyusunan laporan. Kreativitas siswa juga nampak sekali pada tahapan pelaksanaan (*creating*) meliputi pembuatan desain proyek sampai hasil akhir produk yang nanti dipresentasikan. Produk yang mereka hasilkan antara lain pembuatan biogas, pembuatan yoghurt dari berbagai starter, pembuatan nata dari sari kelapa dan sari buah melon, pemanfaatan *Anabaena* sebagai penyubur tanah, serta berbagai poster tentang virus. Dari proyek yang mereka kerjakan mereka mendapatkan pengalaman belajar langsung terutama pada tahap *creating*. Kemampuan dalam menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi permasalahan yang ada di sekitar siswa secara kritis terbangun dapat dilihat pada hasil proyek yang mereka buat dalam bentuk laporan penelitian.

Pembelajaran langsung dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa sehingga pembelajaran biologi yang dianggap sulit dapat diserap langsung oleh otak sebagai informasi penting yang tidak mudah dilupakan. Sedangkan kemampuan dalam berargumentasi terlihat pada saat tahap *processing* yang terdiri atas presentasi hasil proyek dan evaluasi. Pada saat presentasi setiap kelompok muncul rasa kepercayaan diri terhadap hasil yang mereka dapatkan seolah-olah mereka adalah peneliti sejati dan membagikan informasi yang berupa materi pembelajaran tentang manfaat dan peranan berbagai virus dan bakteri.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Berdasarkan uji lanjut LSD pembelajaran *project based learning* dapat mempengaruhi motivasi belajar siswa lebih tinggi 14%, kreativitas siswa meningkat 31,1%, kemampuan berpikir kritis meningkat 34% dan Melalui pembelajaran proyek yang bersifat kontekstual, kemampuan kognitif siswa juga meningkat 28,9% dari pada pembelajaran yang diberikan tanpa melalui proyek.

Pembelajaran proyek dapat dilakukan pada materi tentang virus dan bakteri yang selama ini dianggap sulit oleh siswa, sehingga perlu dilakukan penelitian lain dari materi-materi yang dianggap sulit pada mata pelajaran biologi. Pembelajaran proyek membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga diperlukan manajemen waktu dan persiapan yang cukup bagi guru dalam melaksanakan *PjBL*.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, R. I. 2008. *Learning to Teach*. Terjemahan oleh Helly. P.S, dan Sri. M.S. Yogyakarta: Pustaka Belajar

Bas, G. 2011. Investigating The Effects Of Project-Based Learning On Students' Academic Achievement And Attitudes Towards English Lesson. Selçuk University Ahmet Kelesoglu Education. Faculty Educational Sciences/ Curriculum and Instruction

Department Meram, Konya, Turkey. TOJNED : *The Online Journal Of New Horizons In Education* - October 2011, Volume 1, Issue 4. (Online), (<http://www.tojned.net/tojnedv01i04-01.pdf>) diakses 1 Desember 2011.

- Belland, B. R., Ertmer, P. A., & Simons, K. D. 2006. Perceptions of the value of problem-based learning among students with special needs and their teachers. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(2), 1-18.
- Bie. 2012. *What Is Project-Based Learning?*. (Online), ([http:// www.bie.org](http://www.bie.org)), diakses 28 Desember 2012.
- Boss. S. 2011. *Make Project Planning a Collaborative Practice*. (Online), ([http:// www.edutopia.org](http://www.edutopia.org)), diakses 2 Agustus 2011.
- Brush, T., & Saye, J. 2008. The effects of multimedia-supported problem-based inquiry on student engagement, empathy, and assumptions about history. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 2(1), 21-56.
- Colley, K. 2008. Project Based Science Instruction: A Primer An Introduction and Learning Cycle for Project Based Science. *Jurnal The Science Teacher*, Vol 75:23-28
- Corebima, A.D. 2009. *Pembelajaran Berbasis Proyek*. Makalah pada Pelatihan Guru untuk Pembelajaran PBP tidak diterbitkan. Batu.
- Curtis, D. 2011. *Project-Based Learning: Real-World Issues Motivate Students: Concrete, authentic project-based learning helps students illustrate core knowledge*. (Online), <http://www.edutopia.org>, diakses 2 agustus 2011
- Darmawan, E. 2009. Pengaruh pembelajaran Berbasis Proyek terhadap sikap dan hasil belajar siswa SMAN 2 Malang. *Skripsi tidak diterbitkan*. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.

- Gall, M. D, Gall, J.P. & Borg, W.R. 2003. *Educational Research an Introduction* (7th ed.). Boston: Pearson education, Inc.
- Hamalik, O. 2003. *Kurikulum dan pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Indriwati, S.E. 2007. Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Tingkat Kemampuan Akademik Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Kecakapan Hidup Mahasiswa Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang. *Disertasi tidak diterbitkan*. Malang: Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang.
- Kamdi, W. 2007. *Pembelajaran Berbasis Proyek: Model Potensial untuk Peningkatan Mutu Pembelajaran*. (Online), (<http://waras.khamdi.com/pembelajaran-berbasis-proyek/html>), diakses 8 Agustus 2011
- Keller, J. 2000. *How To Integrate Learner Motivation Planning Into Lesson Planning: The ARCS Model Approach*. Florida State University USA. Makalah disajikan pada VII Semanario, Santiago, Cuba, February,2000,(Online), diakses 26 Desember 2011.
- Krajcik, J.S., Harold, S., dan Morten, F.V.L. 2008. How Do Geckos. Using Phenomena to Frame Project-Based Science in Chemistry Class. *Jurnal The Science Teacher*, Vol 75:38-49
- Ledward, B. C., dan Hirata, D. 2011. *An Overview Of 21st Century Skills*. Summary of 21st Century Skills For Students And Teachers, Pacific Policy Research Center. Honolulu: Kamehameha Schools–Research & Evaluation.(Online), diakses 13 Desember 2011.
- Mioduser, D., & Betzer, N. 2003. The contribution of Project-Based Learning to High Achievers' Acquisition of Technological Knowledge and Skills. *International Journal of Technology and Design Education*, 18, 59-77.
- Mahanal, S. 2008. Pengembangan Perangkat pembelajaran deteksi Kualitas Sungai dengan Indikator Biologi Berbasis Konstruktivistik untuk Memberdayakan Berpikir Kritis dan Sikap Siswa SMA terhadap ekosistem Sungai di Malang. *Disertasi tidak diterbitkan*. Malang: Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang.
- Munandar. U. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta Perkins, D.N , Jay dan Tishman, J.E. (1992). *Teaching thinking dispositions: From transmission to enculturation*. Cambridge, MA: ALPS. (Online), <http://learnweb.harvard.edu/alps/thinking/docs/article2.html>, diakses 9 Oktober 2011.
- Thomas, J.W. 2000. *A Review on Research on Project-Based-Learning*. (Online), (<http://www.autodesk.com/foundation>), diakses 18 Agustus 2011.
- Utami, L.B. 2011. Pengaruh penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran IPA terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep pada Siswa SMPN 2 Kota Blitar. *Tesis tidak diterbitkan*. Malang: Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang.
- Zhou, N. 2005. *Four 'Pillars of Learning' for the Reorientation and Reorganization of Curriculum: Reflections and Discussions*. Asia-Pacific Programme of Educational Innovation for Development (APEID), at UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau. (Online), (<http://www.be.unesco.org/cops/Competencies/PillarsLearningZhou.pdf>), diakses 18 Januari 2012.