



IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS, BERPIKIR KREATIF DAN KEMAHIRAN GENERIK SAINS

Navies Luthvitasari[✉], Ngurah Made D. P., Suharto Linuwih

Prodi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Agustus 2012
Disetujui September 2012
Dipublikasikan November 2012

Keywords:
Project-Based Learning;
Critical Thinking Skills;
Creative Thinking Skills;
Generic Skills of Science

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui peningkatan aspek keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif melalui pembelajaran berbasis proyek, (2) mengetahui hubungan antara setiap aspek keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMK pada mata pelajaran fisika, (3) mengetahui profil kemahiran generik sains siswa SMK melalui pembelajaran berbasis proyek. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI TKJ (Teknik Komputer Jaringan) SMK Ma'arif Tunjungan Blora dengan jumlah siswa sebanyak 40 orang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuasi eksperimen *One Group Pre-test and Post-test Design* pada topik optik. Hasil analisis uji gain menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aspek keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan kemahiran generik siswa SMK. Setiap aspek keterampilan berpikir kritis mempunyai hubungan dengan aspek keterampilan berpikir kreatif berdasarkan hasil analisis uji regresi. Sebagian besar siswa merespon baik dan senang dengan pembelajaran fisika berbasis proyek.

Abstract

This study aims to (1) determine an increase in critical and creative thinking skills through project-based learning, (2) determine the relationship of each aspect in critical and creative thinking skills of vocational student to physics (3) determine the profile of generic science skills of vocational students through project-based learning. The subjects of this research were 40 students in SMK Ma'arif Tunjungan Blora, grade XI majoring in TKJ (Computer Network Engineering). The research was conducted by quasi-experimental one group pre-test and Post-test design on optical topics. The score gains analysis showed that the project-based learning can improve critical thinking skills, creative thinking aspect and proficiency in generic skills of vocational students. Based of the regression analysis, there is a correlation between every aspect in critical and creative thinking skills. Most of the students gave good respon and enjoy joining project-based learning in physics.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang 50233
E-mail: pps@unnes.ac.id

Pendahuluan

Kurikulum SMK didesain sedemikian rupa untuk menyiapkan tenaga kerja yang profesional dan menyiapkan peserta didik mengantisipasi kebutuhan dan tantangan masa depan yang diselaraskan dengan perkembangan kebutuhan dunia usaha/industri, perkembangan dunia kerja, serta perkembangan IPTEK. Fisika sebagai salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan IPTEK dan kompetensi fisika yang diharapkan untuk memenuhi tuntutan tersebut adalah dapat menjadi fondasi pada kompetensi kejuruan. Dalam rangka mengikuti perkembangan IPTEK diharapkan siswa SMK tidak hanya dibekali *hard skill* saja tetapi juga perlu memiliki kemahiran generik sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh sebab itu, diperlukan pemilihan model pembelajaran yang tepat.

Pemilihan model pembelajaran hendaknya dapat mengatasi berbagai masalah yang dialami siswa ketika proses pembelajaran berlangsung. Pembelajaran di SMK masih mengalami kendala dalam hal keterbatasan alat bantu pembelajaran, kemahiran generik sains siswa yang kurang berkembang serta rendahnya keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis siswa. Kemahiran generik sains merupakan kemahiran dasar yang dimiliki oleh setiap siswa dan dapat tumbuh serta berkembang melalui pembelajaran fisika. Kemahiran ini meliputi pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran akan skala besaran, kefasihan menggunakan bahasa simbolik, berpikir dalam kerangka logika taat asas, melakukan inferensi logika, pemahaman tentang hukum sebab akibat, membuat pemodelan matematika dan membangun konsep abstrak yang fungsional (Suprpto, 2000). Kemahiran generik sains senantiasa berkembang seiring dengan meningkatnya aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi, keterampilan berpikir kritis dan kreatif termasuk berada di dalamnya (Liliasari, 2011). Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan dan berbagai permasalahan yang ada adalah model pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi dan memecahkan masalah (Bell, 2010).

Hard skill yang dimiliki oleh siswa SMK dapat dimanfaatkan untuk membuat alat bantu pembelajaran melalui pembelajaran berbasis proyek. Alat bantu pembelajaran yang dihasilkan oleh siswa diharapkan dapat dimanfaatkan siswa untuk melakukan kegiatan laboratorium. Berdasarkan latar belakang diatas, masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai

berikut: (1) Apakah terdapat peningkatan aspek keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMK melalui pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran fisika? (2) Apakah terdapat hubungan antara setiap aspek keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMK pada mata pelajaran fisika? (3) Bagaimanakah peningkatan kemahiran generik sains siswa SMK melalui pembelajaran berbasis proyek? Adapun tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui peningkatan aspek keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMK melalui pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran fisika, (2) mengetahui hubungan antara setiap aspek keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMK pada mata pelajaran fisika, (3) mengetahui peningkatan kemahiran generik sains siswa SMK melalui pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang melibatkan peserta didik di dalam transfer pengetahuan dan keterampilan melalui proses penemuan dengan serangkaian pertanyaan yang tersusun dalam tugas atau proyek (Buck Institute of Education, 2007). Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek yang diadopsi dari Buck Institute of Education (2007) memuat lima tahap yaitu: (1) mengidentifikasi pertanyaan proyek, (2) perumusan strategi perancangan proses dalam proyek, (3) perancangan produk, (4) proses pembuatan produk, (5) presentasi dan evaluasi.

Keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif bagai dua sisi mata uang yang berbeda (Beyer sebagaimana dikutip dalam Alter, 2009). Berpikir kritis cenderung pada suatu upaya untuk menentukan keaslian atau memberikan penilaian terhadap sesuatu dicirikan oleh kemampuan untuk mencari alasan dan alternatif penyelesaian masalah berdasarkan situasi nyata yang dihadapi dan kelak dapat mengubah pandangan seseorang berdasarkan bukti. Menurut Ennis sebagaimana dikutip oleh Rollin (1990), berpikir kritis meliputi dua belas indikator yaitu: (1) mencari penjelasan berdasarkan teori dan pertanyaan, (2) memberikan alasan, (3) mencoba memberikan informasi teraktual, (4) menggunakan sumber-sumber yang sesuai dan dapat dipercaya, (5) menjelaskan keadaan secara keseluruhan, (6) mencoba tetap relevan dengan ide utama, (7) menjaga ide dasar dan orisinal di dalam pikiran, (8) mencari alternatif lain, (9) berpikiran terbuka, (10) mengambil keputusan dan mengubah posisi ketika bukti-bukti dan alasan-alasan memungkinkan untuk melakukannya, (11) mencari dokumen-dokumen

dengan penuh ketelitian, (12) menyetujui suatu cara yang teratur, (13) peka terhadap perasaan, pengetahuan, dan kecerdasan orang lain. Sedangkan berpikir kreatif melihat hal-hal tertentu yang ditandai oleh keempat aspek yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality* dan *elaboration* (Torrance, 1969). Baik berpikir kritis maupun berpikir kreatif merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berpikir kritis merupakan berpikir konvergen sedangkan berpikir kreatif merupakan berpikir divergen (Baker & Rudd, 2001).

Metode

Penelitian dilakukan pada siswa SMK Ma'arif Tunjungan Blera kelas XI TKJ (Teknik Komputer Jaringan) yang berjumlah 40 orang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dan kualitatif. Metode penelitian kuantitatif yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *one group pre-test and post-test*. Perlakuan dilakukan tanpa melibatkan kelompok kontrol dan berlangsung selama 6 kali pertemuan (12 x 45 menit). Data kuantitatif diperoleh berdasarkan nilai pre-tes dan post-tes dari soal tertulis keterampilan berpikir kritis, kreatif dan kemahiran generik sains. Aspek yang diukur pada keterampilan berpikir kritis meliputi: mencari penjelasan berdasarkan teori dan pertanyaan, memberikan alasan, mencoba tetap relevan dengan ide utama, menjaga ide dasar dan orisinil di dalam pikiran, mengambil keputusan ketika

bukti-bukti dan alasan-alasan memungkinkan untuk melakukannya. Komponen yang diukur dari berpikir kreatif meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Kemahiran generik siswa diukur pada komponen kesadaran akan skala besaran, bahasa simbolik, berpikir dalam logika taat asas, inferensi logika, pemahaman hukum sebab akibat, pemodelan matematik, membangun konsep abstrak yang fungsional. Sedangkan data kualitatif diperoleh berdasarkan hasil observasi selama kegiatan pembelajaran proyek berlangsung, penilaian terhadap project work dan produk alat bantu pembelajaran, angket serta penguasaan kemahiran generik sains siswa SMK pada materi optik. Teknik analisis data peningkatan keterampilan berpikir kritis, kreatif dan kemahiran generik sains dihitung dengan *gain score ternormalisasi* pada gambar 1.

Pengujian hubungan antara setiap aspek keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMK pada materi optik dilakukan dengan analisis regresi sederhana yang mempunyai persamaan: $y = \alpha + \beta x + \epsilon$. Sedangkan teknik analisis data kualitatif digunakan persentase perolehan skor pada lembar observasi dan angket.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan *gain ternormalisasi*, secara umum peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa adalah sebesar

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{max}} = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{\% \langle S_m \rangle - \% \langle S_i \rangle} \quad (\text{Hake, 1999})$$

Gambar 1. *gain score ternormalisasi*

Tabel 1. Skor Gain Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	% Skor Rata-rata Pre-test	% Skor Rata-rata Post-test	<g>	Kategori
1	Mencari penjelasan berdasarkan teori dan pertanyaan	33	76	0.64	sedang
2	Memberikan alasan	33	74.9	0.63	sedang
3	Mencoba tetap relevan dengan ide utama	28.75	74.63	0.64	sedang
4	Menjaga ide dasar dan orisinil dalam pikiran	40	54.59	0.24	rendah
5	Mengambil keputusan ketika bukti-bukti dan alasan memungkinkan untuk melakukannya	33	65.5	0.64	sedang
	Total	33	68.03	0.54	sedang

0.54 dan termasuk dalam kategori tinggi. Seluruh aspek keterampilan berpikir kritis yang diujikan dalam soal tertulis mengalami peningkatan dari skor pre-testnya. Skor post-test tertinggi ditunjukkan pada aspek mencari penjelasan seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 1. Aspek menjaga ide dasar dan orisinalitas dalam berpikir menduduki peringkat terbawah dengan nilai post-test sebesar 54.5% dan termasuk dalam kategori cukup.

Setiap aspek keterampilan berpikir kreatif siswa SMK mengalami peningkatan seperti yang ditampilkan pada Tabel 2. Dalam menyelesaikan soal-soal tipe *fluency*, siswa memperoleh skor tertinggi dan berdasarkan hasil perhitungan gain ternormalisasi, aspek ini juga memiliki peningkatan yang tertinggi. Aspek *originality* memiliki peningkatan gain yang terendah dan nilai post-test yang paling rendah. Sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal tipe *originality*. Hal tersebut dimungkinkan karena siswa masih berkuat pada proses penghafalan materi fisika sehingga kemampuan mereka untuk berinovasi atau berimajinasi menciptakan suatu gagasan yang baru masih lemah.

Berdasarkan uji ANOVA dengan menggunakan SPSS 16 *for windows*, dapat diketahui bahwa setiap aspek keterampilan berpikir kritis mempunyai hubungan dengan aspek keterampilan berpikir kreatif. Aspek mengambil keputusan ketika bukti dan alasan memungkinkan untuk melakukannya memiliki hubungan/keterkaitan paling besar yaitu 70.5% terhadap aspek *flexibility*. *Flexibility* merupakan keterampilan berpikir luwes artinya menghasilkan gagasan, jawaban, pertanyaan yang bervariasi, mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda. Berbagai alternatif jawaban yang terlahir dari aspek berpikir *flexibility*, kemudian dianalisis berdasarkan pemikiran kritis untuk diambil sebuah keputusan ketika bukti dan alasan memungkinkan untuk melakukannya. Aspek mencoba tetap relevan dengan ide utama dengan aspek *originality* menunjukkan keterkaitan yang

paling rendah yaitu sebesar 33.2%. Hal tersebut dikarenakan pengaruh pencapaian skor rata-rata post-test pada aspek mencoba tetap relevan dengan ide utama berkategori rendah sedangkan pencapaian skor rata-rata pada aspek *originality* berkategori sedang. Indikator yang hampir sama pada aspek berpikir kritis dan kreatif yaitu aspek menjaga ide dasar dan orisinal dalam berpikir (keterampilan berpikir kritis) dan *originality* (keterampilan berpikir kritis) mempunyai keterkaitan sebesar 62.2%. Besar keterkaitan antar kedua aspek ini dikarenakan satu pertanyaan dari tiga pertanyaan pada aspek menjaga ide dasar dan orisinal dalam berpikir disumbangkan oleh aspek *originality*. Seorang individu kreatif menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang tinggi (Rabari *et al.*, 2011). Berpikir kreatif memunculkan rasa tidak puas untuk mensintesis suatu fenomena yang terlahir melalui pemikiran kritis. Berpikir kritis memilih solusi yang paling tepat berdasarkan solusi ganda dari pemikiran kreatif. Melalui proses tersebut tampak bahwa berpikir kritis tumbuh dalam simpati dengan berpikir kreatif dan sebaliknya.

Gambaran kemahiran generik sains yang diperoleh melalui observasi yaitu pada aspek pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung dan kesadaran akan skala besaran secara umum termasuk dalam kategori sangat tinggi. Aspek kemahiran generik sains yang terlihat melalui lembar observasi yaitu pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung dan kesadaran akan skala besaran. Secara umum pencapaian kemahiran generik sains siswa SMK melalui skor post-test tergolong tinggi yaitu sebesar 72.45% dari skor ideal. Berdasarkan uji gain ternormalisasi, peningkatan kemahiran generik sains siswa SMK secara keseluruhan adalah sebesar 0.64 (kategori sedang) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4. Hasil temuan penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian Maknun (2009) yang menunjukkan pencapaian gain ternormalisasi sebesar 0.56 dalam pengembangan program pembelajaran

Tabel 2. Skor Gain Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif	% Skor Rata-rata Pre-test	% Skor Rata-rata Post-test	<g>	Kategori
1	<i>fluency</i>	35.42	88.75	0.83	tinggi
2	<i>flexibility</i>	31.25	77.5	0.67	sedang
3	<i>originality</i>	62.5	68	0.15	rendah
4	<i>elaboration</i>	33	78.25	0.68	sedang
	total	33	78.13	0.67	sedang

Tabel 3 Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif

No	Keterampilan Berpikir Kritis	Keterampilan Berpikir Kreatif	Persentase Hubungan
1	Mencari penjelasan berdasarkan teori dan pertanyaan	<i>Fluency</i>	49.6%
		Flexibility	38.2%
		Originality	33.9%
		Elaboration	36.9%
2	Memberikan alasan	<i>Fluency</i>	45.3%
		Flexibility	41.7%
		Originality	33.3%
		Elaboration	53.5%
3	Mencoba tetap relevan dengan ide utama	<i>Fluency</i>	44.4%
		Flexibility	50.6%
		Originality	33.2%
		Elaboration	60.3%
4	Menjaga ide dasar dan orisinal dalam pikiran	<i>Fluency</i>	69.1%
		Flexibility	36%
		Originality	62.2%
		Elaboration	38.2%
5	Mengambil keputusan ketika bukti-bukti dan alasan memungkinkan untuk melakukannya	<i>Fluency</i>	56.7%
		Flexibility	70.5%
		Originality	35%
		Elaboration	48.2%

Tabel 4. Hasil Analisis Perolehan Skor Gain Kemahiran Generik Sains

No	Komponen Kemahiran Generik Sains	% Skor Rata-rata Pre-Test	% Skor Rata-rata Post-Test	<g>	Kategori
1	Kesadaran akan skala besaran (KSB)	17	84	0.81	tinggi
2	Bahasa simbolik (BS)	17	72	0.66	sedang
3	Berpikir dalam kerangka logika taat asas (KL)	38	78	0.65	sedang
4	Pemodelan matematika (PM)	17	72	0.66	sedang
5	Hukum sebab akibat (SA)	28	56	0.40	sedang
6	Inferensi logika (IL)	28	81	0.73	tinggi
7	Konsep abstrak (KA)	18	64	0.56	sedang
	Total	23.05	72.45	0.64	sedang

fisika SMK bidang keahlian teknik bangunan, maka temuan ini dapat dikatakan wajar dan tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Maknun tersebut. Namun demikian, masih terdapat beberapa komponen dalam kemahiran generik sains yang masuk dalam kategori

cukup yaitu pada pemahaman hukum sebab akibat dan kemampuan membangun konsep abstrak. Kegiatan yang terselenggara melalui pembelajaran berbasis proyek dirasa mampu memberikan konstibusi terhadap perkembangan kemahiran generik sains siswa SMK.

Berdasarkan hasil observasi keterampilan berpikir kritis, kreatif dan kemahiran generik sains siswa selama proses pembelajaran berlangsung, masing-masing aspek menunjukkan nilai yang tinggi. Komponen pengamatan lain seperti *project work* dan produk alat bantu pembelajaran fisika yang dihasilkan siswa juga menunjukkan skor yang tinggi. Sebagian besar siswa merespon baik terhadap pembelajaran berbasis proyek pada materi optik.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) model pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMK, (2) setiap aspek keterampilan berpikir kritis mempunyai hubungan dengan aspek keterampilan berpikir kreatif, (3) pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan kemahiran generik sains siswa SMK.

Beberapa saran yang diajukan peneliti yaitu: (1) guru diharapkan dapat mengembangkan pembelajaran berbasis proyek dengan materi dan durasi waktu yang dipersyaratkan, (2) guru hendaknya memperhatikan kemampuan tiap kelompok siswa agar kemampuan awal yang dimiliki siswa dapat terasah dengan baik dan mengalami peningkatan yang cukup signifikan, (3) bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian pada lingkup yang lebih luas, jenjang sekolah yang berbeda dan materi yang berbeda, (4) bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan aspek-aspek yang lain secara lebih lengkap dan rinci.

DAFTAR PUSTAKA

Alter, F. 2009. Understanding the Role of Critical and Creative Thinking in Australian Primary School Visual Arts Education. *International Art in Early Childhood Research Journal*. 1 (1): 1-11.

- Tersedia di http://artinearlychildhood.org/artec/images/article/ARTEC_2009_Research_Journal_1_Article_6.pdf [diakses 16-08-2012].
- Baker, M & R. Rudd. 2001. Relationship between Critical and Creative Thinking. *Journal of Southern Agricultural Education Research*. 51(1): 173-188. Tersedia di <http://pubs.aged.tamu.edu/jsaer/pdf/Vol51/51-00-173.pdf> [diunduh 29-01-2012].
- Bell, S. 2010. Project-Based Learning for 21st Century: Skill for the Future. *The Clearing House*. 83: 39-43. Tersedia di <http://www.teacherscollegesj.org/resources/publications/PBL%20for%20the%2021%20Century.pdf> [diakses 25-12-2011].
- Buck Institute of Education. 2007. *How Does Project-Based Learning Work?* Tersedia di <http://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-implementation> [diakses 2-12-2011].
- Liliasari. 2011. *Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran*. Makalah Seminar Nasional Unnes tahun 2011. Tersedia di <http://liliasari.staf.upi.edu/files/2011/05/Makalah-Semnas-UNNES2011.Liliasari.pdf> [diakses 02-04-2012]
- Maknun, J. 2009. *Pengembangan Program Pembelajaran Fisika SMK Bidang Keahlian Teknik Bangunan*. Desertasi. Bandung: Pendidikan IPA UPI.
- Rabari, J. A., F. C., Indoshi & T. Okwach. 2011. Correlates of Divergent Thinking Among Secondary School Physics Students. *International Research Journals*. 2(3): 982-996. Tersedia di <http://interesjournals.org/ER/pdf/2011/March/Rabari%20et%20al.pdf> [diakses 23-04-2011].
- Rollins, T. J., 1990. Levels of Critical Thinking of Secondary Agriculture Students. *Journal of Agriculture Education*. 31(3): 47-53. Tersedia di http://www.jae-online.org/attachments/article/786/Rollins,%20T_Vol31_3_47-53.pdf [diakses 26-12-2011].
- Suprpto, B. 2000. *Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Universitas Terbuka.