



PENERAPAN MODEL *SCIENCE CREATIVE LEARNING* (SCL) FISIKA BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

F.C. Wibowo^{1*}, A. Suhandi²

¹Prodi IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

²Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

Diterima: 29 Januari 2013. Disetujui: 3 April 2013. Dipublikasikan: April 2013

ABSTRAK

Tujuan studi ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif sebagai dampak penerapan model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah penerapan model pembelajaran sebagian besar hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif meningkat kategori sedang. Hal ini diindikasikan oleh rata-rata skor gain yang dinormalisasi <g> hasil belajar kognitif dan <g> keterampilan berpikir kreatif meningkat sebesar 0,44. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa model SCL fisika berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif.

ABSTRACT

This study propose to determine the increasing of concept mastery's and creative thinking skills's students impact to application of learning model. The result showed that the application of learning model enhance the most of concept mastery's and creative thinking skills's moderately category of medium. This is indicated by the score mean gain normalization <g> concept mastery and <g> of creative thinking skills is about 0,44. These results indicate that the SCL based learning is one of the most effective learning models to be used in order to rise concept mastery's and creative thinking skills's.

© 2013 Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNNES Semarang

Keywords: SCL Project-based learning Model; Heat; concept mastery; creative thinking skills

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Sementara Stone (dalam Wibowo, 2012) menyebutkan bahwa IPA adalah kumpulan pengetahuan dan cara-cara untuk mendapatkan dan mempergunakan pe-

ngetahuan itu. IPA merupakan produk dan proses yang tidak dapat dipisahkan. "*Real Science is both product and process, inseparably Joint*". Kelompok mata pelajaran IPA, termasuk di dalamnya fisika, diselenggarakan di sekolah dalam rangka mengenalkan IPA secara utuh baik proses maupun produk kepada para peserta didik.

Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), mata pelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA) bertujuan agar siswa memiliki kemampuan: 1) Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep, dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-

*Alamat korespondensi:

E-mail: firmanul27@yahoo.co.id

hari; 2) Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat; 3) Meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan berpikir sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya; 4) Melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap, dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi. Agar mata pelajaran fisika di sekolah dapat memenuhi tuntutan dalam mencapai tujuan yang telah dipaparkan di atas, maka tidak dapat ditawar lagi bahwa pembelajaran fisika harus dikonstruksi sedemikian rupa, sehingga proses pendidikan dapat benar-benar terjadi dalam prosesnya.

Menurut KTSP SMA, Pembelajaran IPA termasuk di dalamnya fisika sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup (Wenning, 2010). Akan tetapi, pelaksanaan pembelajaran fisika yang terjadi di lapangan masih sangat jauh dari yang diharapkan oleh KTSP SMA. Penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Wibowo (2012), menunjukkan bahwa: pertama, pembelajaran fisika yang dilakukan di sekolah pada umumnya masih bersifat tradisional, dimana pembelajaran cenderung berpusat pada guru dengan proses cenderung bersifat transfer pengetahuan; kedua, rata-rata capaian hasil belajar fisika siswa pada aspek yang dievaluasi tergolong rendah, bahkan pada tataran kognitif. Proses pembelajaran seperti itu terjadi pula di salah satu SMA negeri di kabupaten Kudus yang menjadi tempat penelitian, hal tersebut teramati oleh peneliti pada saat melakukan observasi langsung terhadap proses pembelajaran yang dilakukan oleh salah seorang guru fisika di sekolah tersebut, menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika didominasi oleh metode ceramah.

Fisika telah mendasari perkembangan berbagai produk teknologi yang memudahkan kehidupan manusia. Namun hal ini jarang terkomunikasikan pada pembelajaran siswa di kelas yang mengaitkan antara konsep yang dipelajari dengan produk teknologi yang telah dikembangkan. Kebanyakan mereka tidak sadar bahwa produk teknologi yang mereka gunakan, dasarnya adalah konsep fisika yang mereka pelajari. Dalam pembelajaran kurang mengajak siswa untuk belajar mengaplikasikan konsep fisika yang dipelajari dalam membuat suatu karya. Padahal ketika siswa tahu bahwa konsep fisika yang dipelajarinya sangat berguna dan besar perannya dalam mengembangkan berbagai produk teknologi, maka

sudah tentu motivasi siswa untuk mempelajari fisika akan tumbuh. Ketika motivasi siswa meningkat maka sudah tentu mereka akan terlibat dalam pembelajaran fisika secara sungguh-sungguh dan antusias. Sangatlah penting untuk senantiasa memberikan motivasi kepada siswa pada setiap awal pelaksanaan pembelajaran fisika. Banyak cara yang dapat ditempuh untuk memotivasi siswa agar mau belajar fisika secara antusias.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memotivasi siswa dalam pembelajaran adalah berupa pemberian stimulus berupa pengajuan tantangan dari guru. Tantangan yang diajukan dapat berupa tugas menyelesaikan masalah, tugas menjelaskan fenomena alam, tugas menjelaskan pengalaman fisis yang dialami dalam keseharian siswa, atau berupa tugas proyek membuat prakarya dengan menggunakan dasar konsep fisika yang dipelajari (Yalcin, 2009). Salah satu model pembelajaran yang menyajikan tantangan berupa tugas proyek di awal pembelajaran adalah model *Science Creative Learning* (SCL) fisika berbasis proyek. Misalnya tugas proyek membuat termos air, tugas proyek membuat desain penyaliran air sederhana.

Dalam praktik pendidikan, terutama setengah abad terakhir, telah terjadi pergeseran teori-teori belajar, dari aliran teori belajar behavioristik ke kognitif, dari kognitif ke konstruktivistik (Mayer, 1992). Strategi pembelajaran yang menonjol dalam pembelajaran konstruktivistik antara lain adalah strategi belajar kolaboratif, mengutamakan aktivitas siswa daripada aktivitas guru, mengenai kegiatan laboratorium, pengalaman lapangan, studi kasus, pemecahan masalah, diskusi, dan simulasi. Simons dalam Wibowo (2012) menyatakan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan strategi belajar kolaboratif dan konstruktif yang diposisikan amat penting. *“Learning together with other learners can be a very powerful form of learning, in which learners help each other’s construction processes. Project-based learning can be development of thinking skills and understanding the other science”*. Dewey memandang belajar sebagai *“process of making determinate the indeterminate experience”*. Pembelajaran berbasis proyek mengajarkan siswa belajar keterampilan dengan melalui interaksi dalam kelompok kecil, mengidentifikasi masalah bagaimana mencari informasi relevan dan keterampilan presentasi (Costa, et al., 2007). Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Renata (2008) pembelajaran Berbasis Proyek membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir dan meningkatkan pemahaman IPA dengan melakukan penyelidikan. Pembelajaran SCL fisika berbasis proyek

dilakukan melalui penyelidikan yang mengacu pada aktivitas siswa. Siswa mengembangkan ide sendiri terhadap pengetahuan dan pemahaman ilmiah.

Tampaknya pembelajaran SCL fisika berbasis proyek dapat dijadikan sebagai model dalam pembelajaran Fisika. Tampilan berbagai otentik-kontekstual (*goal-directed activities*) yang akan memperkuat hubungan antara aktivitas dan pengetahuan konseptual. Pembelajaran berbasis proyek mengedepankan otonomi siswa (*self-regulation*) dan guru sebagai pembimbing dan *partner* belajar, yang akan mengembangkan kemampuan berpikir produktif. Belajar kolaboratif dalam mengerjakan proyek memberi peluang siswa saling belajar yang akan meningkatkan pemahaman konseptual maupun kecakapan teknis. Berorientasi pada belajar aktif memecahkan masalah riil, yang memberi kontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif melalui proyek.

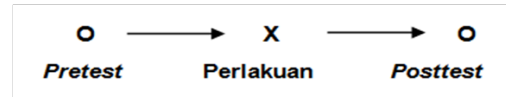
Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang implementasi model SCL fisika berbasis proyek untuk melihat dampaknya terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa. Permasalahan yang ingin dijawab melalui penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “*Sejauhmana penerapan model Science Creative Learning (SCL) fisika berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA?*”.

Penelitian ini memaparkan proses dan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait penerapan model SCL fisika berbasis proyek serta bagaimana peningkatannya terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA. Materi ajar yang ditinjau adalah tentang Kalor.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pre-eksperimental dengan desain *one group posttest only*. Sementara Millan (dalam Wibowo, 2012) langkah desain ini diawali dengan subyek yang dilakukan *pretest* selanjutnya diberi perlakuan berupa pembelajaran SCL fisika berbasis proyek, selanjutnya dilakukan *posttest* untuk mengukur hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada konsep Kalor setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan. Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis untuk mendapatkan nilai Gain yang dinormalisasi (*g*) yang mengakibatkan peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif. Metode

ini dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yang hanya ingin melihat dampak penerapan model SCL fisika berbasis proyek terhadap peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa. Desain penelitian yang digunakan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

Pembelajaran SCL fisika berbasis proyek yang digunakan dalam membahas konsep-konsep yang tercakup dalam materi kalor meliputi (1) pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan bentuk. (2) azas black. (3) perpindahan kalor. Tahapan-tahapan pembelajaran fisika berbasis proyek dapat dilihat pada Tabel 1.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu SMA di Kabupaten Kudus semester genap tahun ajaran 2011/2012. Sampel penelitian adalah kelas X.5. dengan jumlah siswa sebanyak 34 siswa yang diambil secara *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Untuk keperluan pengumpulan data, telah dikonstruksi instrumen penelitian berupa tes kemampuan kognitif tentang konsep Kalor dalam bentuk tes obyektif jenis pilihan ganda dan tes keterampilan berpikir kreatif dalam bentuk tes uraian.

Tes hasil belajar kognitif mencakup jenjang kognitif taksonomi Bloom yaitu: C_1 (aspek mengingat), C_2 (aspek memahami), C_3 (aspek menerapkan), dan C_4 (aspek menganalisis) terkait materi Kalor. Sementara Torrance (dalam Wibowo, 2012) Tes keterampilan berpikir kreatif mencakup keterampilan bertanya, keterampilan menerka sebab suatu kejadian, keterampilan menerka akibat suatu kejadian, dan keterampilan memperbaiki hasil keluaran terkait materi Kalor.

Implementasi model SCL fisika berbasis proyek dalam meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa, ditentukan berdasarkan skor rata-rata gain yang dinormalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan selama tiga kali pertemuan pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model SCL fisika berbasis proyek. Sebelum dilakukan *treatment*, terlebih dahulu dilakukan tes awal untuk mengetahui hasil belajar kognitif awal siswa

Tabel 1. Tahapan-tahapan Model *Science Creative Learning* (SCL) Fisika Berbasis Proyek

Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru
Fase 1	Melakukan apersepsi melalui pertanyaan
Penyajian tugas proyek	Melakukan penggalan konsepsi awal
Fase 2	Memotivasi siswa untuk belajar dengan menyajikan tugas proyek Membagi siswa dalam kelompok kecil
Pengorganisasian siswa untuk belajar	Membagikan LKS dan memberikan arahan untuk melakukan kegiatan belajar
Fase 3	Memfasilitasi siswa dalam melakukan eksperimen sesuai LKS
Penanaman pemahaman konsep melalui kegiatan eksperimen	Membimbing siswa dalam merumuskan kesimpulan dan menyusun laporan Memberikan kesempatan pada kelompok siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimen
Fase 4	Memfasilitasi siswa untuk melakukan diskusi kelas terkait hasil percobaan eksperimen Memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan tugas proyek
Pembuatan dan penyajian tugas proyek	Memberi kesempatan kepada kelompok siswa untuk menyajikan hasil tugas proyek
Fase 5	Melakukan refleksi terkait pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek
Penguatan dan Tindak lanjut belajar	Memberikan latihan soal Memberikan tugas terstruktur kepada siswa berupa tugas membaca literatur dari internet tentang aplikasi dari konsep-konsep Kalor dalam kehidupan sehari-hari

dan tes awal keterampilan berpikir kreatif awal siswa terkait konsep Kalor. Kemudian dilakukan penerapan model SCL berbasis proyek. Setelah proses perlakuan selesai, kegiatan diakhiri dengan pemberian tes akhir hasil belajar kognitif dan tes akhir keterampilan berpikir kreatif, yang dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan kognitif dan peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah proses pembelajaran dilaksanakan.

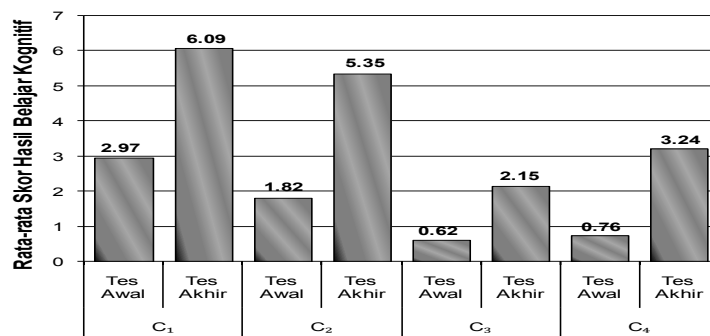
Dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data tentang skor tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*posttest*) tentang hasil belajar kognitif siswa. Berdasarkan data skor *pretest* dan *posttest* tersebut dapat ditentukan peningkatan hasil belajar kognitif siswa melalui perhitungan <g>.

Rata-rata skor tes awal hasil belajar kognitif siswa sebelum pembelajaran sebesar 6,18 dan setelah pembelajaran sebesar 16,82 dari skor

ideal 30. Peningkatan <g> hasil belajar kognitif siswa sebesar 0,44, apabila dikonfirmasi dengan kategori dari Hake termasuk pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif siswa konsep Kalor meningkat dengan kategori sedang setelah penerapan model SCL fisika berbasis proyek.

Peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada setiap aspek kognitif dapat diketahui dari hasil skor tes yang diperoleh siswa pada tiap butir soal yang diberikan pada tes awal dan tes akhir yang menguji sub konsep yang dimaksud. Jumlah soal yang digunakan terdiri atas 30 butir soal pilihan ganda, terdapat empat aspek kognitif yang tercakup dalam konsep Kalor. Empat aspek kognitif yang tercakup dalam konsep Kalor yaitu (1) aspek C₁, (2) aspek C₂, (3) aspek C₃, dan (4) aspek C₄ skor tes akhir untuk setiap aspek kognitif dapat dilihat pada Gambar 2.

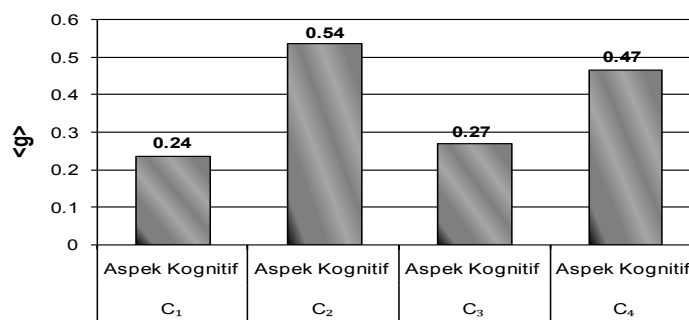
Rata-rata skor perolehan tes hasil belajar



Keterangan:

- C₁: Aspek Mengingat
- C₂: Aspek Memahami
- C₃: Aspek Menerapkan
- C₄: Aspek Menganalisis

Gambar 2. Diagram Batang Perbandingan, Rata-rata Tes Awal, Rata-rata Tes Akhir Setiap Aspek Kognitif



Keterangan:

- C₁: Aspek Mengingat
- C₂: Aspek Memahami
- C₃: Aspek Menerapkan
- C₄: Aspek Menganalisis

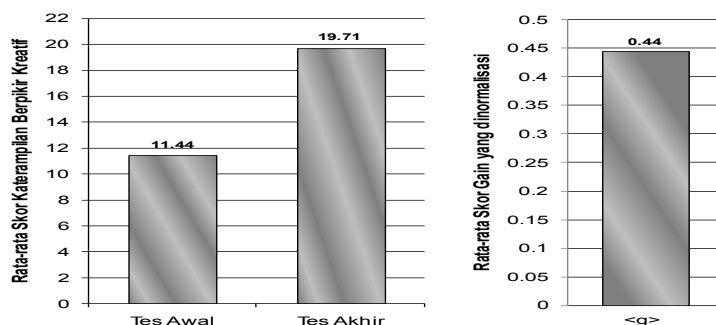
Gambar 3. Diagram Batang Rata-rata Skor Gain yang dinormalisasi <g> pada Setiap Aspek Kognitif

kognitif siswa pada setiap aspek kognitif, diketahui bahwa rata-rata skor terendah rata-rata tes awal hasil belajar kognitif siswa terjadi pada aspek C₃, sebesar 0,62 dari skor ideal 4. Rata-rata skor tes awal siswa hasil belajar kognitif siswa pada aspek C₄ sebesar 0,76 dari skor ideal 6. Rata-rata skor tertinggi rata-rata tes awal siswa hasil belajar kognitif siswa terjadi pada C₁ sebesar 6,09 dari skor ideal 9. Rata-rata skor terendah rata-rata tes akhir hasil belajar kognitif siswa terjadi pada aspek C₃ sebesar 2,15 dari skor ideal 4. Rata-rata skor tes awal siswa hasil belajar kognitif siswa pada aspek C₄ sebesar 3,24 dari skor ideal 6. Rata-rata skor tes awal siswa hasil belajar kognitif siswa pada aspek C₂ sebesar 5,35 dari skor ideal 11. Rata-rata skor tertinggi tes awal

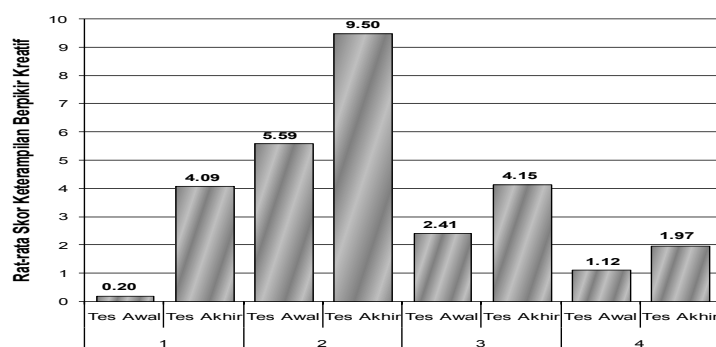
siswa hasil belajar kognitif siswa terjadi pada C₁ sebesar 2,97 dari skor ideal 9.

Peningkatan <g> tertinggi hasil belajar kognitif siswa terjadi pada aspek C₂ sebesar 0,54, aspek C₄ sebesar 0,47, aspek C₃ sebesar 0,27 dan terendah pada C₁ sebesar 0,24. Peningkatan hasil belajar siswa pada keempat aspek kognitif berdasarkan kriteria <g> oleh Hake dalam kategori sedang dan rendah. Aspek kognitif yang mengalami peningkatan kategori sedang yaitu aspek C₂ dan aspek C₄. Aspek C₁ dan aspek C₃ meningkat kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum hasil belajar kognitif siswa pada empat aspek kognitif meningkat dengan kategori sedang setelah penggunaan model SCL fisika berbasis proyek.

Keterampilan berpikir kreatif siswa dinilai dari jawaban tes awal (*pretest*) dan tes akhir



Gambar 4. Diagram Batang Tes Awal, Tes Akhir, dan Skor Gain yang dinormalisasi <g> Keterampilan Berpikir Kreatif



Keterangan:

Aktivitas kemampuan berpikir kreatif: bertanya

Aktivitas kemampuan berpikir kreatif: menerka sebab suatu kejadian

Aktivitas kemampuan berpikir kreatif: menerka akibat suatu kejadian

Aktivitas kemampuan berpikir kreatif: memperbaiki hasil keluaran

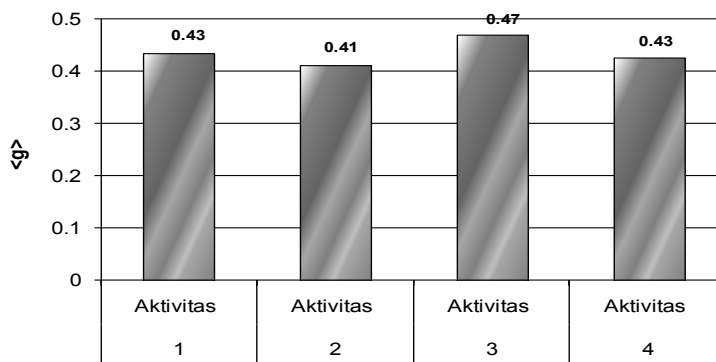
Gambar 5. Diagram Batang Perbandingan Rata-rata Tes Awal, Rata-rata Tes Akhir, Setiap Aktivitas Keterampilan Berpikir Kreatif

(*posttest*) siswa setelah mengikuti SCL fisika berbasis proyek yang dilaksanakan. Keterampilan berpikir siswa untuk setiap aktivitas dapat diketahui dari hasil skor tes yang diperoleh siswa pada tiap butir soal yang diberikan pada tes awal dan tes akhir yang menguji untuk setiap aktivitas keterampilan berpikir kreatif. Jumlah soal yang digunakan terdiri atas 10 butir soal yang semuanya berbentuk uraian, yang menguji empat aktivitas yang tercakup dalam keterampilan berpikir kreatif. Secara spesifik indikator keterampilan berpikir kreatif yang dinilai dalam penelitian ini difokuskan pada empat aktivitas keterampilan berpikir kreatif yaitu (1) aktivitas bertanya, (2) aktivitas menerka sebab suatu kejadian, (3) aktivitas menerka akibat suatu kejadian dan (4) aktivitas memperbaiki hasil keluaran. Hasil penilaian keterampilan berpikir kreatif berupa rata-rata skor siswa.

Gambar 4 diperoleh informasi bahwa rata-rata skor tes awal keterampilan berpikir kreatif

siswa sebelum pembelajaran sebesar 11,44 setelah pembelajaran sebesar 19,71 dari skor ideal 10. Peningkatan <g> keterampilan berpikir kreatif siswa sebesar 0,44, apabila dikonfirmasi dengan kategori gain dari Hake termasuk pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa setelah penerapan model SCL berbasis proyek.

Peningkatan setiap aktivitas keterampilan berpikir kreatif dapat diketahui dari hasil skor tes yang diperoleh siswa pada tiap butir soal yang diberikan pada tes awal dan tes akhir yang menguji untuk setiap aktivitas keterampilan berpikir kreatif. Jumlah soal yang digunakan terdiri atas 10 butir soal yang semuanya berbentuk uraian. Berdasarkan Gambar 5 diperoleh informasi bahwa rata-rata skor terendah keterampilan berpikir kreatif pada saat tes akhir terjadi pada aktivitas memperbaiki hasil keluaran sebesar 1,97 dari skor ideal 3. Rata-rata skor tes akhir keterampilan berpikir kreatif pada aktivitas bertanya sebe-



Keterangan:

Aktivitas kemampuan berpikir kreatif: bertanya

Aktivitas kemampuan berpikir kreatif: menerka sebab suatu kejadian

Aktivitas kemampuan berpikir kreatif: menerka akibat suatu kejadian

Aktivitas kemampuan berpikir kreatif: memperbaiki hasil keluaran

Gambar 6. Diagram Batang Perbandingan Rata-rata Skor Gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ Setiap Aktivitas Keterampilan Berpikir Kreatif

sar 4,09 dari skor ideal 6. Rata-rata skor tes akhir keterampilan berpikir kreatif pada aktivitas menerka akibat suatu kejadian, sebesar 4,15 dari skor ideal 6. Rata-rata skor tertinggi tes akhir terjadi pada aktivitas menerka sebab suatu kejadian sebesar 9,50 dari skor ideal 15.

Peningkatan $\langle g \rangle$ tertinggi keterampilan berpikir kreatif terjadi pada aktivitas menerka akibat suatu kejadian sebesar 0,47, aktivitas bertanya dan aktivitas memperbaiki hasil keluaran masing-masing sebesar 0,43 dan terendah pada aktivitas menerka sebab suatu kejadian sebesar 0,41. Peningkatan $\langle g \rangle$ terendah keterampilan berpikir kreatif terjadi pada aktivitas menerka sebab suatu kejadian sebesar 0,41. Peningkatan $\langle g \rangle$ ini apabila dikonfirmasi dengan kategori dari Hake termasuk kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif pada setiap aktivitas siswa pada konsep Kalor meningkat dengan kategori sedang setelah penerapan model SCL fisika berbasis proyek.

Penerapan model *Science Creative Learning* (SCL) fisika berbasis proyek ternyata dapat meningkatkan rata-rata skor gain hasil belajar kognitif sebesar 0,44 dengan kategori sedang. Peningkatan ini tidak sesuai dengan yang diharapkan yaitu meningkat kategori tinggi. Beberapa hal yang menyebabkan diantaranya; (1) SCL fisika berbasis proyek memang memotivasi siswa melalui tantangan tugas proyek yang diajukan oleh guru diawal pembelajaran tetapi sedikit latihan soal-soal yang berkaitan dengan aspek kognitif pemahaman, penerapan, dan analisis. (2) tidak ada pemantauan terhadap pemahaman konsep terlihat apabila siswa selesai melaksanakan eks-

perimen berdasarkan LKS sudah dianggap menguasai konsep.

Peningkatan $\langle g \rangle$ hasil belajar kognitif pada aspek C_1 sebesar 0,24 dengan kategori rendah dan tidak meningkat kategori tinggi seperti yang diharapkan. Bahkan, peningkatan pada aspek ini tergolong terendah diantara keempat aspek kognitif lainnya. Hal ini dikarenakan pembelajaran ini tidak bersifat hafalan dan disinilah letak perbedaan model SCL fisika berbasis proyek dengan model pembelajaran konvensional, yang biasanya pada pembelajaran konvensional aspek pengetahuan meningkat dengan kategori tinggi. Selain faktor diatas, walaupun pada aspek pengetahuan dalam proses pembelajaran sudah terfasilitasi, tetapi kebanyakan siswa belum terbiasa dalam melakukan diskusi sehingga proses elaborasi kognitif masih kurang dan mempengaruhi siswa dalam menangkap serta memahami informasi yang diterima. Oleh karena itu, hendaknya guru meningkatkan kemampuan dasar dalam mengajar.

Peningkatan $\langle g \rangle$ hasil belajar kognitif terjadi pada aspek C_2 sebesar 0,54 dengan kategori sedang. Peningkatan dalam kategori sedang ini dimungkinkan karena aspek pemahaman selalu dilatihkan dalam proses SCL fisika berbasis proyek, diantaranya ketika dalam penyelidikan dengan eksperimen, dalam memecahkan permasalahan dari tugas proyek, dan dalam mengerjakan latihan soal.

Pada kegiatan-kegiatan tersebut, siswa mampu memahami konsep yang telah dipelajari ke dalam situasi baru baik dengan penyelidikan melalui eksperimen, pemecahan permasalahan

melalui ide kreatif, dan pengerjaan latihan soal. Contohnya, pemahaman konsep melalui eksperimen yang telah dipelajari seperti perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi dapat diterapkan konsep-konsep tersebut pada pembuatan tugas proyek. Misalnya mampu memahami konsep perpindahan kalor sehingga siswa dapat menyelesaikan tugas proyek dengan membuat WANI (wadah nasi) dan memanfaatkan konsep kalor dapat mengubah wujud zat, pengembunan, dan pemanasan dalam kehidupan sehari-hari dengan membuat desain beserta prinsip kerjanya alat destilasi sederhana. Selain itu, pada tahapan ini untuk menanamkan konsep Kalor siswa difasilitasi melalui eksperimen yang dipandu dengan LKS sehingga pemahaman siswa dikonstruksi oleh dirinya sendiri. Sehingga dari situlah siswa dapat membangun konsep sendiri atau hubungan antar konsep. Peningkatan pada aspek ini tergolong tertinggi diantara keempat aspek kognitif lainnya dengan kategori sedang dan tidak pada kategori tinggi seperti yang diharapkan. Hal ini dikarenakan tidak ada pemantauan terhadap aspek pemahaman yang disebabkan oleh keterbatasan waktu untuk memfasilitasi siswa dalam melatih kemampuan ini.

Peningkatan <g> hasil belajar aspek C_3 sebesar 0,27 dengan kategori rendah dan meningkat kategori tinggi seperti yang diharapkan. Hal ini dikarenakan kurang adanya latihan secara kontinu terhadap aspek penerapan. Hal ini terlihat, apabila siswa telah selesai melaksanakan eksperimen berdasarkan LKS sudah dianggap menerapkan konsep. Walaupun telah selesai menyelesaikan tugas proyek berdasarkan panduan proyek siswa sudah dianggap dapat menerapkan konsep.

Peningkatan <g> hasil belajar aspek C_4 sebesar 0,47 dengan kategori sedang. Peningkatan kategori sedang ini dikarenakan pada model SCL fisika berbasis proyek yang dilakukan terdapat tahapan penguatan dan tindak lanjut belajar. Pada tahapan ini siswa difasilitasi dengan diberi latihan-latihan tugas mencari literatur dari internet tentang aplikasi dari konsep-konsep Kalor dalam kehidupan sehari-hari, tujuan pemberian tugas ini analisis ini adalah untuk memfasilitasi siswa untuk menajamkan keterampilan berpikir. Aspek analisis meningkat kategori sedang tetapi tidak meningkat kategori tinggi seperti yang diharapkan. Hal ini dikarenakan kurang adanya latihan secara kontinu terhadap aspek analisis. Hal ini terlihat, apabila siswa telah selesai melakukan eksperimen berdasarkan LKS sudah dianggap dapat menganalisis konsep-konsep Kalor. Walaupun telah selesai menyelesaikan tugas proyek berdasarkan panduan proyek siswa sudah dianggap da-

pat melakukan analisis terhadap konsep-konsep Kalor. Hal ini didukung hasil penelitian Chanlin (2008) Pembelajaran Berbasis Proyek dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan mengembangkan keterampilan mensintesis pengetahuan karena terlibat dalam tugas eksplorasi ilmiah.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dipaparkan, peningkatan <g> keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,44 termasuk pada kategori sedang. Peningkatan ini tidak sesuai dengan yang diharapkan yaitu meningkat kategori tinggi. Beberapa hal yang menyebabkan diantaranya; (1) tidak ada latihan secara kontinu yang dilakukan siswa untuk menguasai keempat aktivitas keterampilan berpikir kreatif. (2) keterbatasan waktu sehingga tidak ada pemantauan terhadap aktivitas keterampilan berpikir kreatif siswa, karena siswa apabila sudah menyelesaikan tugas proyek sudah dianggap menguasai keterampilan berpikir kreatif.

Peningkatan <g> keterampilan berpikir kreatif pada aktivitas menerka sebab 0,41 dengan kategori sedang. Peningkatan dalam kategori sedang dan tidak meningkat kategori tinggi seperti yang diharapkan ini karena aktivitas menerka sebab walaupun sudah dilatihkan dalam proses pembelajaran tetapi tidak adanya pemantuan terhadap aktivitas ini. Diantaranya ketika dalam penyelidikan dengan eksperimen, memecahkan permasalahan dari tugas proyek, apabila kegiatan tersebut sudah selesai dilaksanakan siswa maka sudah dianggap memahami sebab. Selain itu, dikarenakan soal-soal pada aktivitas menerka sebab pada konsep Kalor terdapat soal-soal yang mengandalkan keterampilan berpikir yang mendalam.

Soal-soal pada aktivitas menerka sebab suatu kejadian memerlukan pemahaman konsep terlebih dahulu sebelum menjawab dengan menentukan penyebab dari suatu kejadian. Misalnya pada kasus soal keterampilan berpikir kreatif nomor 7; "*Nelayan di pantai bandengan Jepara biasanya pergi melaut pada waktu malam hari*", apakah yang menyebabkan angin darat terjadi pada waktu malam hari?. Berdasarkan soal tersebut apabila siswa tidak memahami konsep fisika dari permasalahan yang disajikan, sehingga hanya kelompok atas saja yang dapat menjawab. Kelompok bawah dan sedang rata-rata menjawab dengan salah dengan menentukan penyebab tetapi tidak berhubungan dengan konteks soal yang ditanyakan. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada aktivitas ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan aktivitas yang lain. Hal ini dikarenakan pada aktivitas menerka sebab siswa belum terfasilitasi secara optimal dan proses eksplorasi kog-

nitif yang masih kurang terlihat belum terbiasa dalam melakukan eksperimen yang dapat melatih keterampilan menentukan sebab-sebab sehingga mempengaruhi siswa dalam menangkap serta memahaminya. Oleh karena itu, guru harus meningkatkan kemampuan-kemampuan dasar dalam mengajar.

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada aktivitas bertanya dan aktivitas memperbaiki hasil keluaran memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 0,43 dengan kategori sedang. Peningkatan aktivitas memperbaiki hasil keluaran dengan kategori sedang, lebih disebabkan adanya latihan yang memfasilitasi pada aktivitas ini tetapi tidak secara terus-menerus. Siswa sudah difasilitasi tetapi belum ada pemantuan terhadap aktivitas ini. Contohnya, pada panduan tugas proyek membuat termos air sederhana disajikan permasalahan yang harus diselesaikan dengan jalan diperbaiki atau siswa diajak berpikir untuk menemukan jalan keluaran yang kreatif. Siswa dilatih dalam memahami dan memilih jalan keluar yang tepat, tetapi latihan ini tidak secara kontinu karena apabila termos air sederhana sudah selesai dibuat dan berfungsi siswa sudah dianggap dapat menguasai keterampilan memperbaiki hasil keluaran. Aktivitas memperbaiki hasil keluaran meningkat dengan kategori sedang dan tidak meningkat dengan kategori tinggi seperti yang diharapkan. Hal ini dikarenakan kurang adanya latihan secara kontinu terhadap aktivitas bertanya dalam SCL fisika berbasis proyek. Hal ini terlihat, apabila siswa telah selesai melaksanakan eksperimen berdasarkan LKS sudah dianggap memiliki keterampilan bertanya. Ataupun telah selesai menyelesaikan tugas proyek berdasarkan panduan proyek siswa sudah dianggap mahir dalam keterampilan bertanya.

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada aktivitas menerka akibat sebesar 0,47 dengan kategori sedang. Peningkatan kategori sedang ini dimungkinkan karena terfasilitasinya aktivitas menerka akibat dalam model SCL fisika berbasis proyek. Hal ini terjadi karena siswa sudah dilatih dalam menerka akibat pada saat penanaman konsep melalui eksperimen. Selain itu, salah satu kelebihan model SCL fisika berbasis proyek ini adalah adanya tantangan untuk mengerjakan tugas proyek. Pada tahapan tantangan ini siswa termotivasi untuk mengerjakan tugas proyek yang diajukan oleh guru. Hal ini dapat membuat siswa termotivasi untuk belajar secara sungguh-sungguh. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada aktivitas ini tergolong tinggi jika dibandingkan dengan aktivitas yang lain tetapi tidak pada kategori tinggi seperti yang diharapkan. Hal ini dikarenakan tidak ada pemantuan

terhadap aktivitas menerka akibat yang disebabkan oleh keterbatasan waktu untuk memfasilitasi siswa dalam melatih keterampilan ini. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Renata (2008), pembelajaran berbasis proyek membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir dan meningkatkan pemahaman IPA. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Yalcin (2009) bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mempengaruhi sikap, motivasi belajar fisika dan pengembangan keterampilan berpikir.

PENUTUP

Berdasarkan data-data hasil penelitian dapat ditarik simpulan bahwa penerapan model *Science Creative Learning* (SCL) fisika berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif konsep Kalor pada siswa SMA. Oleh karena itu penerapan model ini nampaknya layak dipertimbangkan untuk digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi lainnya, maupun dalam pembelajaran fisika di jenjang pendidikan formal lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Chanlin, L. J. 2008. Technology Integration applied to Project-Based Learning in Science. *Innovations in Education and Teaching International Journal Taylor & Francis*. Vol. 45 (1): 55-65.
- Costa, A.L. et al. 2007. Applying the Problem-Based Learning Approach to Teach Elementary Circuit Analysis, *IEEE Education Society*. Vol. 50: 41-48.
- Hake, R.R. 1998. Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. Vol. 66: 64-74.
- Mayer, R. E. 1992. Cognition and Instruction: Their Historic Meeting Within Educational Psychology. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 84 (4): 405-412.
- Wibowo, F. C. 2012. *Penerapan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kreatif*. Tesis tidak diterbitkan. Bandung: SPs UPI.
- Renata, H. 2008. Effective Teaching Methods Project-based Learning in Physics. *US-China Education Review*. Vol. 5 (12): 27-36.
- Yalcin, A. et al. 2009. The Effect of Project Based Learning on Science Undergraduates' Learning of Electricity, Attitude towards Physics and Scientific Process Skills. *International Online Journal of Educational Sciences*. Vol. 1 (1): 81-105.
- Wenning, J. 2010. Level Of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences to Teach Science. *Journal Physics Teacher Online*. Vol. 5 (4).