

PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP KIMIA SISWA

Ni Wayan Prawita Aryani

STKIP Citra Bakti

prawitaaryani@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan quasi eksperimen dengan rancangan "*the post-test only nonequivalent control group design*". Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bangli, Bali, yang berjumlah 138 orang. Sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *simple random sampling*. Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains dan tes akhir penguasaan konsep kimia. Data dianalisis dengan metode analisis deskriptif dan analisis multivariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia antara kelas eksperimen dan kontrol dengan $F = 15,921$; signifikansi 0,05; (2) terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan $F = 15,236$; signifikansi 0,05; dan (3) terdapat perbedaan yang signifikan penguasaan konsep kimia kelas eksperimen dan kontrol dengan $F = 16,281$; signifikansi 0,05.

Kata-kata kunci: keterampilan proses sains, pembelajaran berbasis proyek, penguasaan konsep

Abstract

This research aimed at finding out the difference of science process skills and mastery of chemical concepts between students group who studied through learning model based-project and conventional learning model. This research was quasi experiment with design "*the post-test only non equivalent control group design*". The population of this research was eleventh grade Sciences students of SMA Negeri 1 Bangli, Bali, totaled 138 students. The sample of this research determined using simple random sampling technique. Research data was collected by using observation sheets of science process skills and mastery of chemical concepts test. Data analyzed with descriptive analysis method and multivariate method. The result of research showed that (1) there was difference of science process skills and mastery of chemical concepts between experiment and control class with $F = 15.921$; significance 0.05; (2) there was significant difference of students science process skills of experiment and control class with $F = 15.236$; significance 0.05; (3) there was significant difference of mastery of chemical concepts of experiment and control class with $F = 16.281$; significance 0.05.

Keywords: science process skills, learning based-project, mastery concepts

Latar Belakang

Proses pembelajaran di kelas yang dinilai sangat menentukan pencapaian siswa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya potensi bangsa khususnya dalam bidang sains. Menurut hasil penelitian dari Direktorat Jendral Peningkatan Mutu

Pendidik dan Tenaga Kependidikan (2008) proses pembelajaran sains yang terjadi di Indonesia cenderung (1) hanya berorientasi pada tes/ujian, (2) tidak berorientasi pada tercapainya standar kompetensi dan kompetensi dasar serta tidak utuhnya pengalaman belajar yang diperoleh siswa di kelas, (3) lebih bersifat *teacher-centered*, dimana guru hanya menyampaikan sains sebagai produk dan peserta didik menghafal informasi faktual, (4) hanya mencakup sains pada domain kognitif yang terendah dan peserta didik tidak dibiasakan untuk mengembangkan potensi berpikirnya, (5) belum menyentuh domain afektif dan psikomotor, dan (6) hanya mengevaluasi produk belajar yang berkaitan dengan domain kognitif dan tidak menilai proses. Proses pembelajaran sains yang demikian kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi aktif dalam mengembangkan potensinya. Akibatnya siswa menjadi pasif dan tidak mampu mencari pemecahan atas permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan nyata. Rendahnya penguasaan sains berimbas pada minimnya teknologi sebagai produk sains yang dapat dihasilkan. Indonesia lebih banyak membeli dan menggunakan produk-produk impor untuk mempermudah hidupnya. Pada akhirnya bangsa ini hanya akan menjadi bangsa yang konsumtif dimana kemampuan produksinya tertinggal jauh oleh negara lain.

Sains pada hakikatnya adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting yaitu konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2010). Sejalan dengan hakikatnya, pendidikan sains di sekolah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran sains di sekolah hendaknya memadukan antara pengalaman proses sains dan pemahaman produk serta teknologi sains dalam bentuk pengalaman langsung yang berdampak pada sikap siswa yang mempelajari sains (Mendiknas, 2006).

Keterampilan proses sains perlu dilatihkan dalam pembelajaran kimia karena keterampilan proses sains memiliki peran seperti: (1) membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya, (2) memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan, (3) meningkatkan daya ingat, (4) memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu, dan (5) membantu siswa mempelajari konsep-konsep (Trianto, 2010).

Hasil penelitian Sari (2011) menunjukkan bahwa persentase siswa yang melakukan keterampilan proses sains tergolong masih rendah dan belum mencakup pada keterampilan proses sains yang terintegrasi. Persentase yang rendah ini tampak sebagai perwujudan pembelajaran yang masih mengutamakan produk dibandingkan proses. Meskipun data

tersebut tidak dapat digeneralisasi pada semua lembaga pendidikan di Indonesia, namun cukup untuk menyimpulkan bahwa pembelajaran yang hanya mentransfer konsep-konsep tanpa memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan konsepnya sendiri menyebabkan siswa tidak memiliki keterampilan proses sains yang cukup, padahal keterampilan tersebut sangat diperlukan siswa dalam kehidupannya di masyarakat dan dunia kerja.

Sejalan dengan hal tersebut, maka paradigma pembelajaran yang perlu diubah yaitu (1) pola belajar terminal bergeser ke pola belajar sepanjang hayat (*long life education*), (2) pembelajaran yang hanya berfokus pada penguasaan materi menjadi berfokus pada sistem belajar secara holistik, (3) orientasi pembelajaran yang semula berpusat pada guru (*teacher centered*) beralih menjadi berpusat pada siswa (*student centered*), (4) metodologi yang semula lebih didominasi ekspositori berganti ke partisipatori, dan (5) pendekatan yang semula bersifat tekstual berubah menjadi kontekstual (Trianto, 2009). Guru dapat mengemas pembelajaran kimia agar sesuai dengan paradigma baru tersebut melalui penerapan suatu model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkan.

Pembelajaran inovatif adalah pembelajaran yang dikemas oleh guru sebagai wujud gagasan yang dipandang baru dan muncul dari adanya perubahan paradigma pembelajaran agar mampu memfasilitasi pebelajar untuk memperoleh kemajuan dalam proses dan hasil belajar (Santyasa & Sukadi, 2007). Salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia adalah model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). Model pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang bernaung di bawah teori konstruktivis.

Menurut Hudoyo (1990), agar siswa benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus (1) terlibat aktif dalam bekerja dan berpikir memecahkan masalah, (2) belajar memaknai belajarnya, (3) mengaitkan informasi baru dengan informasi lainnya sehingga menyatu dengan skemata yang dimiliki siswa agar terbentuk pemahaman baru yang kompleks, dan (4) berinvestigasi dan menemukan pemecahan masalah. Satu prinsip yang paling penting adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa, tetapi siswa harus membangun pengetahuannya sendiri. Guru dapat memberikan kemudahan dalam proses ini, dengan memberi kesempatan siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide menggunakan strategi belajar mereka sendiri.

Pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam suatu proses penyelidikan panjang terhadap masalah dunia nyata yang direncanakan, dikelola, serta dinilai dengan baik sebagai tanggapan terhadap pertanyaan, masalah, maupun tantangan yang diberikan sesuai dengan jenjang pendidikan siswa, dan bertujuan membantu siswa menguasai isi pelajaran, meningkatkan keterampilan

Abad-21, mengembangkan keterampilan lintas kurikulum, bekerja dalam kelompok kolaboratif, menghasilkan produk *original* dan berkualitas, serta mampu mempresentasikannya di ranah publik (BIE, 2002; *George Lucas Educational Foundation*, 2007; Capraro, et al., 2009; Intel, 2007).

Model pembelajaran berbasis proyek berpusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, serta unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan (Capraro & Scott, 2009). Pada pembelajaran berbasis proyek kegiatan pembelajaran berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen, sehingga pengembangan keterampilan belajar dapat berlangsung diantara siswa. Kekuatan individu dan cara belajar yang diacu dapat memperkuat kerja tim sebagai suatu keseluruhan. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek akan sesuai dengan karakteristik pembelajaran kimia yang menekankan proses dan produk. Kelas besar yang sering dijadikan alasan bagi guru untuk tidak menilai proses belajar siswa tidak lagi menjadi masalah, karena pembelajaran berbasis proyek tidak hanya terbatas pada kegiatan di kelas maupun di laboratorium, tetapi juga kegiatan lain di luar kelas.

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut. (1) Apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional? (2) Apakah terdapat perbedaan signifikan keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional? Dan (3) Apakah terdapat perbedaan signifikan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional?

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen semu atau quasi eksperimen karena tidak semua variabel atau gejala yang muncul beserta kondisi yang ada saat dilakukan eksperimen dapat diatur atau dikontrol dengan ketat. Rancangan penelitiannya adalah *The Post-Test Only Nonequivalent Control Group Design*

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bangli Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Bangli sebanyak 4 kelas. Jumlah siswa kelas XI IPA sebagai sampel penelitian.

Penelitian ini melibatkan dua kelompok kelas yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Perlakuan untuk kedua kelompok memerlukan waktu dan porsi materi

kimia yang sama. Perbedaan hanya terletak pada perlakuan dan LKS yang digunakan dalam pembelajaran. Rancangan perlakuan dengan model pembelajaran berbasis proyek terdiri dari enam tahapan, secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rancangan Perlakuan Kelompok Eksperimen

Langkah Pembelajaran	Kegiatan	
	Guru	Siswa
1. Melemparkan pertanyaan esensial kepada siswa	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan tujuan pembelajaran dan tema proyek. Menggali rasa ingin tahu siswa melalui cerita singkat dan visualisasi tema proyek. Mengajukan pertanyaan esensial kepada siswa untuk memotivasi keinginan berinvestigasi. Mempersilahkan siswa membentuk kelompok (5-6 orang). 	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis pertanyaan esensial. Membentuk kelompok kecil (5-6 orang). Mencatat hal penting dan membuat gambaran awal proyek yang ingin dikerjakan.
2. Mendesain rencana proyek	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan garis besar materi termokimia. Guru berkolaborasi dengan siswa untuk merencanakan sebuah kegiatan proyek dengan tetap memberikan keleluasaan kepada siswa untuk mendesain rencana proyek mereka sendiri. Memberikan informasi mengenai sumber referensi baik dari media cetak elektronik maupun lingkungan sekitar. Mengembangkan dan mengamati keterampilan meramalkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mencatat materi penting. Siswa bersama kelompok mendesain rencana proyek secara kolaboratif dengan guru. Kegiatan yang dilakukan meliputi: menentukan aturan main, menentukan produk yang akan dihasilkan, memilih aktivitas yang sesuai, mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta memilih alat dan bahan yang dapat digunakan Menemukan informasi yang diperlukan dari berbagai sumber.
3. Menyusun jadwal kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa bersama-sama menyusun jadwal kegiatan proyek. Membimbing siswa saat membuat jadwal kegiatan dan mengarahkan agar siswa tidak mengambil prosedur yang salah. Mengembangkan dan mengamati keterampilan merancang penyelidikan, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, menjelaskan hubungan antar variabel, dan menyimpulkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun jadwal kegiatan proyek, meliputi kegiatan: menyepakati jadwal tiap-tiap tahap kegiatan, menentukan batas waktu penyelesaian proyek, merancang cara-cara memproses suatu produk, serta membuat penjelasan pemilihan suatu cara. Melakukan kajian literatur untuk memperkuat keyakinan akan prosedur yang diambil.
4. Monitoring aktivitas siswa	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan monitoring baik di dalam maupun di luar kelas untuk mengetahui sejauh mana proyek telah dijalankan siswa. Memfasilitasi kebutuhan siswa. Membuat catatan aktivitas siswa dalam rubrik khusus. Mengembangkan dan mengamati keterampilan melaksanakan penelitian, mengamati, mengukur, mengumpulkan data, menggolongkan, menyusun data dalam tabel dan grafik, menganalisis penyelidikan dan data yang diperoleh, memahami hubungan sebab-akibat berdasarkan hasil analisis, dan memformulasikan model. 	<ul style="list-style-type: none"> Melaporkan setiap aktivitas yang dilakukan dan sejauh mana proyek telah berjalan (di dalam dan di luar kelas selama jadwal pengerjaan proyek). Menyajikan perkembangan proyek untuk mendapat perbaikan, dan masukan dari guru dan siswa lain (di dalam kelas) Siswa yang telah mendapat bimbingan kembali mencari bahan yang diperlukan untuk menyempurnakan proyeknya.
5. Menilai keberhasilan siswa	<ul style="list-style-type: none"> Menilai produk melalui presentasi yang dilakukan siswa. Mengajukan pertanyaan umpan balik untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai proyek yang mereka kerjakan. Mengembangkan dan mengamati keterampilan mengkomunikasikan. Melaksanakan tes akhir. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan produk di depan kelas. Siswa yang mendapat bimbingan kembali mencari bahan yang diperlukan untuk menyempurnakan proyeknya. Mengikuti tes akhir.

Langkah Pembelajaran	Kegiatan	
	Guru	Siswa
6. Mengevaluasi pengalaman siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan perasaan dan pengalaman siswa selama mengerjakan proyek, jika memungkinkan memberi solusi atas kesulitan yang ditemui. • Bersama siswa melakukan refleksi untuk perbaikan kinerja di masa yang akan datang. • Memberikan refleksi terhadap keterampilan proses yang belum dikuasai siswa dengan baik. • Menanyakan materi yang belum dipahami setelah mengerjakan proyek. • Membuat kesimpulan umum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengungkapkan pengalaman selama mengerjakan proyek. • Bersama-sama dengan guru melakukan refleksi untuk perbaikan kinerja di masa mendatang.

Rancangan perlakuan dengan model pembelajaran konvensional secara rinci disajikan pada Tabel 2

Tabel 2 Rancangan Perlakuan Kelompok Kontrol

Langkah Pembelajaran	Kegiatan	
	Guru	Siswa
1. Menjelaskan teori, teorema, maupun definisi konsep.	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai • Menjelaskan materi melalui ceramah atau demonstrasi didepan kelas. • Menanyakan jika ada hal yang belum dimengerti siswa. • Menjelaskan keterampilan meramalkan dan mengkomunikasikan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan guru. • Mencatat hal-hal yang dianggap penting. • Menanyakan hal-hal yang belum dimengerti.
2. Memberikan contoh-contoh	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan beberapa contoh soal dan membahasnya bersama-sama dengan siswa melalui jawaban serentak. • Menjelaskan keterampilan menggolongkan, meramalkan, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, dan mendefinisikan variabel secara operasional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab secara serempak pertanyaan guru. • Membahas bersama-sama contoh soal yang diberikan • Mencatat jawaban dibuku.
3. Memberikan latihan soal-soal.	<ul style="list-style-type: none"> • Mempersilahkan siswa membentuk kelompok kecil • Memberikan latihan soal-soal kepada siswa. • Membantu siswa yang mengalami kesulitan. • Menjelaskan keterampilan menggolongkan, mengkomunikasikan, meramalkan, menyusun data dalam tabel dan grafik, menganalisis penyelidikan dan data yang diperoleh, dan memahami hubungan sebab akibat berdasarkan hasil penyelidikan. • Membahas beberapa soal yang dinilai sulit. • Memberi penguatan terhadap konsep esensial. • Memberikan tes akhir untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap konsep yang diajarkan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok kecil • Mengerjakan soal bersama anggota kelompok. • Menyajikan hasil diskusi secara bergiliran di depan kelas. • Mencatat hal-hal penting yang diberikan guru. • Mengerjakan tes akhir.

Keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan instrumen berbentuk lembar observasi. Lembar observasi terdiri dari 17 butir keterampilan proses sains yang diukur dan diwujudkan dalam bentuk nilai (kuantitatif). Masing-masing butir mengandung empat kriteria penilaian yaitu keterampilan proses yang dapat diobservasi, sehingga skor total berjumlah

68. Nilai siswa didapat dari hasil penskoran lembar observasi keterampilan proses sains yang telah mengalami konversi dengan rentangan nilai 0-100.

Penilaian keterampilan proses sains dilakukan dengan observasi selama proses pembelajaran, dimana siswa akan memperoleh skor 1 untuk setiap kriteria keterampilan yang muncul (teramati). Jika kriteria tidak muncul maka siswa memperoleh skor 0. Observasi dibantu oleh guru mata pelajaran dan laboran yang memahami dengan baik butir keterampilan serta lebih mengenal siswa.

Penguasaan konsep kimia dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan nilai tes yaitu tes akhir (*post test*) penguasaan konsep kimia. Tes penguasaan konsep kimia disusun sendiri oleh peneliti melalui langkah-langkah: 1) menyusun kisi-kisi tes penguasaan konsep, 2) menentukan kriteria penilaian, 3) menyusun butir-butir tes penguasaan konsep, 4) uji ahli, 5) uji lapangan, 6) analisis hasil uji lapangan, 7) revisi butir-butir tes, dan 8) finalisasi instrumen (Sugiyono, 2011).

Analisis multivariat (MANOVA) digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Sebelum melakukan analisis, data yang diperoleh terlebih dahulu harus melalui uji prasyarat analisis untuk mengetahui apakah data yang tersedia dianalisis dengan statistik parametrik atau non parametrik. Pengujian prasyarat terdiri dari uji normalitas, homogenitas, dan kolinieritasnya.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hipotesis nol yang pertama menyatakan tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional, melawan hipotesis alternatif yang menyatakan terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.

Hipotesis pertama diuji melalui analisis multivariat atau *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) satu jalur untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat secara bersama-sama. Hasil uji multivariat disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3 diperoleh nilai-nilai statistik *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root* masing-masing dengan $F = 17,458$ dan angka signifikansi 0,000. Signifikansi $< 0,05$ berarti H_0 ditolak dan H_a yang menyatakan terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional, diterima.

Tabel 3 Hasil Uji Multivariat

<i>Pengaruh</i>		<i>Besar</i>	<i>F</i>	<i>Hipotesis df</i>	<i>Error df</i>	<i>Sig.</i>
Intersep	Pillai's Trace	0,984	1992,537 ^a	2,000	65,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,016	1992,537 ^a	2,000	65,000	0,000
	Hotelling's Trace			2,000	65,000	0,000
		61,309	1992,537 ^a			
	Roy's Largest Root	61,309	1992,537 ^a	2,000	65,000	0,000
Model Pembelajaran	Pillai's Trace	0,349	17,458 ^a	2,000	65,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,651	17,458 ^a	2,000	65,000	0,000
	Hotelling's Trace			2,000	65,000	0,000
		0,537	17,458 ^a	2,000	65,000	0,000
	Roy's Largest Root	0,537	17,458 ^a	2,000	65,000	0,000

Hipotesis nol yang kedua menyatakan tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional, melawan hipotesis alternatif yang menyatakan terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional

Hipotesis 2 diuji dengan *test of between-subject effects* untuk variabel dependen keterampilan proses sains. Hasil pengujian tertuang pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Pengaruh Variabel Keterampilan Proses Sains

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Corrected Model	2843,269 ^a	1	2843,269	16,206	0,000
Intersep	367431,001	1	367431,001	2094,298	0,000
Model Pembelajaran	2843,269	1	2843,269	16,206	0,000
Error	11579,274	66	175,444		
Total	381853,543	68			
Corrected Total	14422,543	67			

Nilai F untuk keterampilan proses diperoleh sebesar 16,206 pada taraf signifikansi 0,000. Taraf signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian $H_0(2)$ ditolak dan $H_a(2)$ yang menyatakan terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional, diterima.

Hipotesis nol yang ketiga menyatakan tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional, melawan hipotesis alternatif yang menyatakan terdapat perbedaan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.

Hasil pengujian hipotesis 3 dengan *test of between-subject effects* untuk variabel terikat penguasaan konsep ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Pengaruh Variabel Penguasaan Konsep

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3508,745 ^b	1	3508,745	19,716	0,000
Intersep	356980,769	1	356980,769	2005,935	0,000
Model Pembelajaran	3508,745	1	3508,745	19,716	0,000
Error	11745,510	66	177,962		
Total	372235,024	68			
Corrected Total	15254,255	67			

Berdasarkan Tabel 5 harga F didapat sebesar 19,716 dengan taraf signifikansi 0,000. Taraf signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian $H_0(3)$ ditolak dan $H_a(3)$ yang menyatakan terdapat perbedaan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional, diterima.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran yang lebih baik diterapkan dalam pencapaian masing-masing variabel terikat (keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia) adalah model pembelajaran berbasis proyek.

Pembahasan

Tujuan pertama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia kelas eksperimen yang mengikuti model pembelajaran berbasis proyek dan kelas kontrol yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai $F = 17,458$ pada taraf signifikansi 0,05.

Berdasarkan perbandingan tersebut dapat dikatakan bahwa baik keterampilan proses sains maupun penguasaan konsep untuk kelas yang mengikuti model pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil uji hipotesis dan analisis deskriptif, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian ini telah sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya, seperti penelitian oleh Donnell, et al. (2006), Susanti, dkk., (2008), dan Yalçın, et al. (2009), dimana model pembelajaran berbasis proyek memberikan efek yang lebih baik terhadap

keterampilan proses sains dan penguasaan konsep dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Namun apabila dianalisis lebih jauh, model pembelajaran berbasis proyek belum mampu memberikan hasil yang baik terhadap seluruh anggota kelompok. Hal ini dapat dilihat dari persentase nilai siswa untuk keterampilan proses sains dan penguasaan konsep sebesar 5,88% masih berada pada kualifikasi kurang.

Hiscocks (1993) lebih jauh mengungkapkan bahwa siswa akan lebih termotivasi dalam belajar saat mereka tahu kapan dan dimana pengetahuan tersebut akan digunakan. Saat mengerjakan proyek, siswa sadar bahwa mereka perlu memahami terlebih dahulu konsep-konsep dasar sebelum dapat mengerjakan proyek dengan baik. Hal ini mendorong antusiasme siswa untuk menemukan konsep tersebut dari berbagai sumber. Selama mengerjakan proyek, siswa akan menemukan dan mempelajari lebih banyak konsep. Konsep baru yang bertentangan dengan konsep yang telah ada dalam diri siswa justru akan memicu keinginan siswa untuk meluruskan perbedaan yang ada. Dalam hal ini, guru bertindak sebagai monitor dan evaluator agar siswa tidak mengalami miskonsepsi. Peluang siswa dalam mempelajari konsep pada ranah kognitif yang lebih tinggi sangat besar karena siswa tidak lagi bergantung pada tingkat pengetahuan guru. Sumber belajar siswa dapat dikatakan tak terbatas. Pengetahuan dapat diakses melalui berbagai sumber dan didukung oleh berbagai teknologi informasi yang ada.

Apabila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran berbasis proyek menuntut aktivitas siswa dalam melakukan beragam keterampilan, yaitu: (1) mengelola proyek, (2) mengelola waktu, (3) mengorganisasi, (4) bekerja dalam kelompok, (5) melakukan penelitian, (6) mencari bahan, dan (7) memecahkan masalah dunia nyata. Dalam kegiatan tersebut, panca indera siswa terlibat secara aktif. Hal ini sangat mendukung dikuasainya konsep dengan lebih mudah dan bertahan lama dalam ingatan siswa.

Berbeda halnya dengan model pembelajaran berbasis proyek, model pembelajaran konvensional lebih didominasi oleh guru sebagai pusat informasi (*teacher centered*). Guru mentransfer konsep-konsep secara langsung kepada siswa, sedangkan siswa lebih banyak mendengarkan penjelasan-penjelasan guru. Selain itu, orientasi pembelajaran yang hanya mengutamakan produk dibandingkan proses mengakibatkan terbatasnya kemampuan siswa dalam menggunakan konsep yang mereka pelajari dalam dunia nyata. Sebaliknya siswa hanya menghafalkan konsep-konsep tanpa memahami makna dari konsep yang dipelajari. Proses pembelajaran yang demikian menyebabkan siswa hanya mampu menguasai materi pada tingkat kognitif terendah dan sangat bergantung pada penguasaan guru terhadap materi ajar. Selain itu, miskonsepsi juga rentan terjadi. Sekalipun terjadi miskonsepsi, siswa tetap menyerap miskonsepsi tersebut karena minimnya kemampuan membuktikan kebenaran suatu konsep melalui proses ilmiah yang benar.

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat dipahami bahwa model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional memberikan pengaruh yang berbeda terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa, dimana model pembelajaran berbasis proyek lebih unggul dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Tujuan kedua dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis perbedaan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen yang mengikuti model pembelajaran berbasis proyek dan kelas kontrol yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Hasil pengujian hipotesis kedua menunjukkan bahwa ada perbedaan keterampilan proses sains antar kedua kelas dengan nilai F sebesar 16,206 pada taraf signifikansi 0,05.

Keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia dipandang sebagai suatu proses yang merujuk pada suatu aktivitas ilmiah yang dilakukan oleh siswa. Penerapan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia akan membantu siswa dalam memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep kimia dalam situasi nyata. Oleh karena itu, keterampilan proses sains sangat penting dilatihkan kepada siswa khususnya dalam pembelajaran kimia. Keterampilan proses sains dalam penelitian ini terdiri dari dua tingkatan, yaitu keterampilan proses tingkat dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses terpadu (*integrated science process skill*) (Lancour, 2005).

Keterampilan proses tingkat dasar meliputi enam keterampilan, yaitu mengamati, mengukur, menyimpulkan, menggolongkan, meramalkan, dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan terintegrasi terdiri dari keterampilan merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, mendeskripsikan hubungan antar variabel, merancang penyelidikan, bereksperimen, memperoleh data, menyusun data dalam tabel dan grafik, menganalisis penyelidikan dan data yang diperoleh, memahami hubungan sebab-akibat, dan memformulasikan model.

Perbedaan pencapaian keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui analisis deskriptif dapat dilihat berdasarkan data tendensi sentral masing-masing kelas. Berdasarkan data tendensi sentral diketahui bahwa model pembelajaran berbasis proyek lebih unggul dibandingkan model pembelajaran konvensional. Ditinjau dari masing-masing butir keterampilan, perbedaan pencapaian siswa terlihat semakin jelas. Untuk kelas eksperimen, keterampilan proses sains terintegrasi rata-rata dapat dikuasai siswa dengan baik. Hanya keterampilan memformulasikan model yang belum dikuasai siswa dengan maksimal. Sedangkan untuk kelas kontrol, terdapat sejumlah keterampilan proses terintegrasi yang belum dikuasai siswa dengan baik, yaitu mendefinisikan variabel secara operasional, menjelaskan hubungan antar variabel, dan memformulasikan model.

Pada tahap mendesain rencana proyek, siswa diberi keleluasaan dalam hal memilih tugas, peran tiap anggota, dan produk yang dihasilkan (Blumenfeld, et al., 1991). Pada tahap ini, siswa mengembangkan keterampilan meramalkan yaitu membuat suatu prediksi terhadap apa yang akan dikerjakan dengan berdasarkan pemikiran logis dan kajian literatur yang benar. Pada tahap menyusun jadwal kegiatan, siswa berlatih melakukan keterampilan yaitu merancang penyelidikan, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, menjelaskan hubungan antar variabel, dan menyimpulkan.

Selama mengerjakan proyek, otonomi, pilihan, waktu yang tidak bersifat rumit, dan tanggung jawab diberikan sepenuhnya pada siswa. Siswa memegang peran utama dalam menentukan keberhasilan proyek. Hal ini mampu mendorong siswa memperoleh pengalaman belajar sampai pada tingkat yang signifikan dan dapat mengembangkan keterampilan proses sains dengan lebih baik. Keterampilan proses sains yang berperan selama pengerjaan proyek antara lain melaksanakan penelitian, mengamati, mengukur, mengumpulkan data, menggolongkan, menjelaskan menyusun data dalam tabel dan grafik, menganalisis penyelidikan dan data yang diperoleh, memahami hubungan sebab-akibat berdasarkan hasil analisis, dan memformulasikan model. Pada tahap akhir proyek yaitu pelaporan, siswa dilatih untuk mengembangkan keterampilan mengkomunikasikan hasil dari proyek yang dikerjakan, antara lain mendeskripsikan produk, proses pengerjaan, keunggulan, dan mengungkapkan berbagai temuan selama pengerjaan proyek.

Tujuan ketiga dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis perbedaan penguasaan konsep kimia kelas eksperimen yang mengikuti model pembelajaran berbasis proyek dan kelas kontrol yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Hasil pengujian hipotesis ketiga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep antar kedua kelas dengan nilai $F = 19,716$ pada taraf signifikansi 0,05. Data tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek secara umum lebih memberikan peluang bagi siswa untuk menguasai konsep sampai pada tingkat kognitif tertinggi dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Proses pembelajaran konvensional yang diterapkan guru masih bersifat transmisif, dimana guru mentransfer konsep-konsep secara langsung kepada siswa, sedangkan siswa lebih banyak mendengarkan dan menghafal informasi yang diberikan. Akibatnya siswa menjadi pasif dan tidak mampu menggunakan konsep-konsep yang dimiliki untuk memecahkan permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan nyata. Siswa hanya mampu menguasai materi pada tingkat kognitif terendah dan sangat bergantung pada penguasaan guru terhadap materi ajar. Keadaan seperti ini berpeluang besar terhadap terjadinya suatu miskonsepsi dalam diri siswa. Sekalipun terjadi miskonsepsi, siswa tetap menyerap

miskonsepsi tersebut karena minimnya kemampuan membuktikan kebenaran suatu konsep melalui proses ilmiah yang benar.

Di pihak lain, model pembelajaran berbasis proyek yang berorientasi pada aktivitas siswa memberi kesempatan lebih banyak kepada siswa dalam menggali informasi dari berbagai sumber. Siswa akan termotivasi untuk mempelajari pengetahuan yang jelas akan mereka gunakan, yaitu untuk menyelesaikan proyek. Informasi yang dikumpulkan siswa dengan sendirinya akan membentuk suatu konsep pengetahuan dalam diri siswa. Konsep-konsep tersebut kemudian didiskusikan bersama kelompok dan guru sampai didapat suatu konsep yang benar. Pemberian kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri secara aktif dan menyenangkan berpeluang mewujudkan terkuasainya konsep kimia secara menyeluruh sampai pada tingkatan kognitif yang tertinggi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut. (1) Terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep kimia siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional. (2) Terdapat perbedaan signifikan keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional. (3) Terdapat perbedaan signifikan penguasaan konsep kimia antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional.

Daftar Pustaka

- Blumenfeld, P. C., Elliot S, Ronald W. M., Joseph S. K., Mark G., & Annemarie P. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 369-398.
- Capraro, R.M. & Scott, S.W. (2009). *Project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) Approach*. Rotterdam/Taipei: Sense Publishers. Tersedia pada <http://www.sensepublishers.com/files/9789087906399PR.pdf>.
- Donnell, C. Mc, Christine O'C., & Michael K. S. (2007). Developing practical chemistry skill by means of student-driven problem based learning mini-project. *Chemistry Education Research and Practice*, 2007, 8(2), 130-139.
- George Lucas Educational Foundation. (2007). *Why teach with project-based learning?: Providing student with a well-rounded classroom experience*. Tersedia pada <http://www.edutopia.org/project-learning-introduction>.
- Hiscocks, P.D. (1993). *Project-based-learning: Outcomes, descriptors, and design*. Tersedia pada <http://www.syscompdesign.com/AppNotes/pbl.pdf>.

- Hudoyo, H. (1990). *Strategi belajar mengajar matematika*. Malang: IKIP Malang.
- Intel ® Teach Program. (2007). *Designing effective projects: Characteristics of projects - benefits of project-based learning*. Tersedia pada <http://download.intel.com/education/common/ro/Resources/DEP/projectdesign/DEPpblresearch.pdf>.
- Lancour, K. L. (2005). *Process Skill for Life Science (04) Training Guide*. Tersedia pada http://scioly.org/w/images/d/d6/Pslsl_training_hammond04.pdf.
- Santyasa, I. W., & Sukadi. (2007). *Model-model pembelajaran inovatif. disajikan dalam pelatihan sertifikasi guru bagi para guru SD dan SMP di Provinsi Bali, 26-30 Desember 2007*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sugiyono. (2011). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, E., & Zainuddin M. (2008). Pendekatan project based learning untuk pembelajaran kimia koloid di SMA". *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 3(2), 106-112.
- Trianto. (2009). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Trianto. (2010). *Model pembelajaran terpadu-konsep, strategi, dan implementasinya dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. Surabaya: Bumi Aksara.
- Yalçın, Sema A., Ümit T., & Erdoğan B. (2009). The effect of project based learning on science undergraduates' learning of electricity, attitude toward physics and scientific process skills. *International Onlone Journal of Educational Sciences*, 1(1), 81-105.