

# KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *STARTER EXPERIMENT*

I Dewa Putu Subamia

Universitas Pendidikan Ganesha, Jl. Udayana Singaraja  
ajiram\_dewa@yahoo.com

**Abstract: Science Process Skills and Achievement of the Students Joining the Starter Experiment Approach Learning Model.** The study aimed at finding out and describing the differences in the science process skills and science achievement of the primary school students on the implementation of two different learning models, such as Starter Experiment Approach (SEA) and Direct Instructional (DI) Models. The study was conducted at the Elementary School Negeri 3 Banjar Jawa for the students of grade 4 semesters 2 in the academic year 2009/0210, by utilizing a post-test only control group design. The data was analysed in two phases, statistic descriptive analysis and statistic inferential analysis. The hypothesis was tested by using Multivariate Analysis of Variance (Manova) with SPSS 13.0 program. The results indicated that: (1) simultaneously, there was a significant difference in science process skills and the science achievement among the learned by the SEA and learned by DI Model; (2) science process skills of the students learnt on the SEA was found higher than those learnt by DI model; and (3) the science learning achievement of the students learnt by SEA was higher than those learnt on DI model.

**Abstrak: Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Menggunakan Pendekatan *Starter Experiment*.** Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar sains siswa sekolah dasar pada penerapan dua model pembelajaran, yaitu model pembelajaran menggunakan Pendekatan *Starter Experiment* (PSE) dan model Pembelajaran Langsung (PL). Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 3 Banjar Jawa pada siswa kelas 4 semester 2 tahun ajaran 2009/2010. Penelitian ini menggunakan rancangan *posttest only control group design*. Data dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial, yaitu Manova menggunakan taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar sains secara bersama-sama antara yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE dan model PL; (2) keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibelajarkan dengan model PL; dan (3) hasil belajar pada pembelajaran sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibelajarkan dengan model PL.

**Kata-kata Kunci:** pendekatan *starter experiment*, keterampilan proses sains, hasil belajar

Tuntutan terhadap tersedianya sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan unggul adalah sebuah keniscayaan, sementara di sisi lain, Indonesia kini justru dihadapkan pada suatu permasalahan rendahnya kualitas sumber daya manusia. Bertolak dari fenomena tersebut, peningkatan sumber daya manusia merupakan domain yang sangat penting dan esensial untuk

diupayakan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan keunggulan sumber daya manusia Indonesia adalah melalui penciptaan pendidikan nasional yang bermutu. Rendahnya mutu pendidikan terindikasi dari rendahnya kualitas lulusan yang salah satu penyebabnya diduga karena rendahnya kualitas proses pembelajaran.

Rendahnya kualitas proses pembelajaran juga terjadi pada kegiatan pembelajaran sains di sekolah dasar. Indikasi yang menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran sains di SD rendah, dapat dilihat dari rendahnya hasil belajar sains siswa SD (Disdikpora, Bali. 2009). Rendahnya hasil belajar siswa di bidang sains ditengarai berhubungan dengan proses pembelajaran yang belum memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan bernalar secara kritis (Degeng, 2000). Proses pembelajaran sains masih diwarnai siswa pasif, guru bertugas memberi informasi dan siswa diposisikan sebagai penerima informasi. Jika model pembelajaran seperti itu tetap dipertahankan, maka hasil belajar siswa hanya sebatas pada tingkat penyerapan informasi (Drost, 2001). Cain dan Evans (dalam Depdiknas, 2008) menyatakan bahwa sains belum dibelajarkan secara sains, tetapi masih dibelajarkan dengan pola belajar yang cenderung menghafal dan mekanistik. Pembelajaran lebih bersifat *teacher-centred*, guru menyampaikan sains sebagai produk dan siswa menghafal informasi faktual (Depdiknas, 2006). Kondisi tersebut sangat jauh dari kondisi yang diharapkan dalam pembelajaran sains. Oleh karena itu, sangat esensial dan strategis dipikirkan suatu upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Pembelajaran Sains (IPA) merupakan kegiatan kompleks yang semestinya dilakukan untuk memperoleh pengetahuan sains sekaligus keterampilan sains dan sikap ilmiah. Agar terwujud pembelajaran seperti itu, pembelajaran yang seimbang antara teori dan praktik yang berorientasi pada keterampilan proses sains sangat diperlukan.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran sains seperti diuraikan di atas, dalam pembelajaran sains hendaknya menekankan keterlibatan siswa secara utuh untuk berperan aktif dalam pembelajaran sains. Pembelajaran sains harus diupayakan sedemikian rupa agar mampu membentuk pengetahuan dan keterampilan sains secara benar. Guru dituntut mampu membangun suasana pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan (PAKEM). Oleh karena itu,

proses pembelajaran sains harus menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran sains di SD/MI hendaknya menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2006:16).

Uraian di atas menyiratkan bahwa paradigma pembelajaran yang selama ini dilakukan harus direformasi. Pembelajaran harus diinovasi. Inovasi harus terjadi pada tataran implementasi, yaitu menerapkan pembelajaran inovatif. Untuk itu, guru hendaknya dapat memilih dan menerapkan beberapa model pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi pembelajaran dan karakteristik siswa sehingga mampu mencapai sasaran belajar sains.

Model Pembelajaran menggunakan Pendekatan *Starter Experiment* (PSE) atau "*Starter Experiment Approach*" (SEA), merupakan model pembelajaran dengan pendekatan secara komprehensif. Pendekatan ini mencakup berbagai strategi pembelajaran dan berorientasi pada keterampilan proses. Melalui penerapan model ini, siswa menemukan suatu konsep yang harus mereka pelajari melalui suatu tahap-tahap proses, baik yang dilakukan secara individual, maupun secara berkelompok (Subagia, 2003). Dengan demikian, penerapan model pembelajaran menggunakan PSE, di samping meningkatkan keterampilan proses sains, sekaligus meningkatkan hasil belajar sains.

Untuk mengetahui sejauh mana model pembelajaran menggunakan PSE berpengaruh terhadap penguasaan keterampilan proses sains dan hasil belajar sains siswa, penting dilakukan suatu penelitian. Secara lebih rinci tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: (1) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penguasaan keterampilan proses dan hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE dan yang dibelajarkan dengan model Pembelajaran Langsung (PL), (2) untuk mengetahui perbedaan penguasaan keterampilan

proses sains siswa antara yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE dan PL, dan (3) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar siswa pada pelajaran sains antara yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE dan PL.

## METODE

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas 4 SD Gugus I, Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng pada tahun ajaran 2009/2010. Sekolah sampel adalah SD Negeri 3 Banjar Jawa yang diambil dengan teknik *simple random sampling*. Sampel penelitian berjumlah 84 siswa kelas 4 SD yang terdiri dari satu kelas eksperimen sebanyak 42 siswa, dan satu kelas kontrol sebanyak 42 siswa. Rancangan eksperimen penelitian ini menggunakan rancangan *control group posttest only design*. Analisis hasil penelitian menggunakan *Manova* dengan rancangan analisis seperti dicantumkan pada Tabel 01.

**Tabel 01. Matriks Rancangan Analisis**

$A_1$		$A_2$	
$Y_1$	$Y_2$	$Y_1$	$Y_2$

Keterangan:

$A_1$  = Model Pembelajaran PSE

$A_2$  = Model Pembelajaran Langsung (PL)

$Y_1$  = Keterampilan Proses Sains (KPS)

$Y_2$  = Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Sains (HBS)

Variabel bebas penelitian adalah model pembelajaran menggunakan PSE yang diterapkan pada kelas eksperimen dan model PL pada kelas kontrol. Sebagai variabel terikat penelitian adalah keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada pembelajaran sains. Sesuai dengan variabel terikat penelitian, ada dua data utama yang dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu: (1) keterampilan proses sains, dan (2) hasil belajar sains. Jenis Data, metode pengumpulan data dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 02.

**Tabel 02. Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian**

No	Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Penelitian
1	Keterampilan proses sains	Penilaian unjuk kerja dan LKS	Rubrik pedoman penialain unjuk kerja dan Lembar Kerja Siswa
		Tes keterampilan proses sains dan penilaian kinerja	Soal keterampilan proses sains bentuk uraian dan rubrik pedoman penilaian
2	Hasil belajar sains	Tes tulis	Soal hasil belajar sains bentuk objektif jenis pilihan ganda

Data dianalisis menggunakan statistik *deskriptif* dan statistik *inferensial*. Statistik *deskriptif* digunakan untuk mendeskripsikan data yang meliputi nilai rata-rata, nilai tertinggi, nilai terendah, simpangan baku, kategorisasi masing-masing variabel yang diteliti, dan profil kompetensi keterampilan proses sains siswa. Statistik *inferensial* digunakan untuk menguji hipotesis meliputi pengaruh model pembelajaran yang berbeda pada masing-masing kelas terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar sains siswa. Analisis data menggunakan uji *Manova* yang dilakukan dengan bantuan program *SPSS 13.0 for Windows*.

Uji signifikansi perbedaan nilai rata-rata menggunakan *Least Significant Difference* (LSD).

$$LSD = t_{(\alpha/2, N-a)} \sqrt{\frac{2MSV}{n}}$$

dengan  $\alpha$  = taraf signifikansi,  $N$  = jumlah sampel total,  $n$  = jumlah sampel dalam kelompok,  $a$  = jumlah kelompok, dan  $MSV$  = *Mean Square Error*. Kriteria yang digunakan adalah jika perbedaan nilai rata-rata pasangan,  $|\bar{y}_i - \bar{y}_j| > LSD$  dan  $\bar{y}_i > \bar{y}_j$  maka  $H_0$  ditolak, atau  $H_1$  diterima.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil analisis deskriptif data keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE menunjukkan bahwa sebanyak 10 siswa dari 42 orang siswa (23,81%) berada pada kelompok rata-rata, 12 siswa (28,57%) berada di bawah kelompok, dan 20 orang (47,62%) berada di atas kelompok rata-rata. Nilai rata-rata (M) keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE adalah 66,4. Jika dikomparasi dengan kriteria acuan, nilai rata-rata ini termasuk kategori sedang. Pada model PL, sebanyak 9 siswa dari 42 siswa (21,4%) berada pada kelompok rata-rata, 12 siswa (28,57%) berada di bawah kelompok rata-rata, dan 21 orang (50,0%) berada di atas kelompok rata-rata. Nilai rata-rata (M) keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan model PL adalah 53,9 yang termasuk kategori rendah.

Deskripsi data hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE menunjukkan bahwa sebanyak 9 siswa (21,43%) berada pada kelompok rata-rata hitung, 11 siswa (26,19%) berada di bawah kelompok rata-rata, dan 22 orang (52,38%) berada di atas kelompok rata-rata. Nilai rata-rata hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE = 74 yang termasuk kategori tinggi. Pada model PL, sebanyak 10 siswa (23,81%) berada pada kelompok rata-rata, 10 siswa (23,81%) berada di bawah kelompok rata-rata, dan 22 siswa (52,38%) berada di atas kelompok rata-rata. Nilai rata-rata hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model PL adalah 64 yang termasuk dalam kategori tinggi.

Tabel 03 adalah rekapitulasi hasil penelitian untuk memberi gambaran secara keseluruhan deskripsi data keterampilan proses sains dan hasil belajar sains dalam penelitian ini.

**Tabel 03. Rekapitulasi Kategori Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Sains Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No.	Kelas	Variabel	Rata-rata Nilai	Kategori
1	A <sub>1</sub> (PSE)	Ketrampilan Proses Sains (Y <sub>1</sub> )	66,4	sedang
		Hasil Belajar Sains (Y <sub>2</sub> )	73,0	tinggi
2	A <sub>2</sub> (PL)	Keterampilan Proses Sains (Y <sub>1</sub> )	53,9	rendah
		Hasil Belajar Sains (Y <sub>2</sub> )	64,0	tinggi

Perbandingan penguasaan keterampilan proses sains antara kelas yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE dan yang dibelajarkan dengan model PL dapat

dilihat melalui perbandingan indeks keterampilan klasikal (IKK) hasil penilaian unjuk kerja dan LKS masing-masing kelas. Rekapitulasi hasil perhitungan IKK disajikan pada Tabel 04.

**Tabel 04. Rekapitulasi Indeks Keterampilan Kelas (IKK)**

No.	Jenis KPS	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		IKK (%)	Kategori	IKK (%)	Kategori
1	Penggunaan Alat	61,43	Sedang	50,24	Rendah
2	Melaksanakan pengukuran	71,19	Tinggi	53,10	Rendah
3	Observasi	75,48	Tinggi	70,00	Tinggi
4	Membuat simpulan	52,14	Rendah	45,00	Rendah
5	Komunikasi	53,81	Sedang	49,52	Rendah

Deskripsi perbandingan penguasaan keterampilan proses sains antara kelas yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan

PSE dan yang dibelajarkan dengan model PL berdasarkan tes Keterampilan Proses Sains (KPS) dapat dilihat pada Tabel 05.

**Tabel 05. Perbandingan Profil Indeks Keterampilan Kelas (IKK) Berdasarkan Hasil Tes Keterampilan Proses Sains**

No.	Jenis Keterampilan Proses	IKK (%)			
		Kelas PL	Kategori	Kelas PSE	Kategori
1	Observasi	70,71	Tinggi	79,76	Tinggi
2	Interpretasi	56,08	Sedang	66,67	Tinggi
3	Klasifikasi	68,75	Tinggi	79,46	Tinggi
4	Prediksi	50,53	Rendah	63,49	Sedang
5	Komunikasi	53,57	Sedang	68,45	Tinggi
6	Hipotesis	54,17	Sedang	63,10	Sedang
7	Merencanakan Percobaan	64,88	Sedang	69,05	Tinggi
8	Aplikasi Konsep	57,62	Sedang	71,67	Tinggi
9	Mengajukan Pertanyaan	62,17	Sedang	71,16	Tinggi

Hasil uji multivariat menggunakan statistik *F Wilk' Lamda* menunjukkan bahwa harga signifikansi lebih kecil dari 0,05 ( $\text{sig} = 0,000$ ). Jadi, secara simultan terdapat perbedaan penguasaan keterampilan proses sains dan hasil belajar sains siswa antara yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE dan yang dibelajarkan dengan model PL.

Dari hasil uji pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan proses sains ( $Y_1$ ), diperoleh nilai statistik  $F = 19,413$  dengan  $\text{sig} < 0,05$ . Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE dan model PL. Hasil uji signifikansi perbedaan nilai rata-rata pasangan tersebut menggunakan LSD juga menunjukkan bahwa nilai  $\text{LSD} = 4,34$ ;  $\Delta\mu = 9,595$  dengan simpangan baku 2,178, dan  $\text{sig} = 0,000$ . Angka signifikansi lebih kecil dari 0,05 dan  $\Delta\mu$  lebih besar dari LSD.

Dari hasil uji pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar sains ( $Y_2$ ), diperoleh nilai statistik  $F = 14,596$  dengan  $\text{sig} < 0,05$ . Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE dan yang dibelajarkan dengan model PL. Hasil analisis signifikansi perbedaan nilai rata-rata pasangan tersebut menggunakan LSD juga

menunjukkan angka signifikansi lebih kecil dari 0,05;  $\Delta\mu = 9,381$ ; dan rata-rata nilai hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model PSE lebih besar daripada yang dibelajarkan dengan model PL ( $\sim_i > \sim_j$ ) dan  $\text{LSD} = 4,90$ . Dengan demikian,  $\Delta\mu > \text{LSD}$  dan ( $\sim_i > \sim_j$ ). Berarti, hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE lebih tinggi daripada yang dibelajarkan dengan model PL.

## Pembahasan

### Hasil

#### *Pengaruh Model Pembelajaran PSE Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Sains*

Hasil uji *Manova* terhadap dua variabel terikat (keterampilan proses sains dan hasil belajar sains) secara bersama-sama menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran PSE. Demikian pula uji *Manova* terhadap masing-masing variabel terikat menunjukkan keterampilan proses sains maupun hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibelajarkan dengan model PL. Dengan kata lain, model pembelajaran menggunakan PSE lebih unggul

dibandingkan dengan model PL untuk meningkatkan keterampilan proses sains sekaligus hasil belajar siswa kelas 4 SD. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran sains dengan model pembelajaran menggunakan PSE memenuhi tuntutan pembelajaran sains yang diharapkan, yaitu pembelajaran sains sebagai produk dan proses.

Hal ini dapat dijelaskan bahwa model pembelajaran menggunakan PSE merupakan model pembelajaran dengan pendekatan secara komprehensif. Pendekatan ini mencakup berbagai strategi pembelajaran dan berorientasi pada keterampilan proses. Implementasi model pembelajaran menggunakan PSE tidak hanya memfasilitasi siswa untuk belajar konsep-konsep sains, namun juga memberi ruang seluas-luasnya bagi siswa untuk membangun konsep sains melalui pengalaman langsung. Model pembelajaran menggunakan PSE memiliki karakter yang relevan dengan karakter materi pelajaran sains. Relevansi tersebut dapat dilihat dari kesesuaian karakteristik model, karakteristik materi pelajaran sains, dan tujuan pembelajaran sains.

Menurut KTSP, tujuan mata pelajaran sains (IPA) di SD/MI antara lain: (1) mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep IPA yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari; (2) mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat; (3) mengembangkan keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah dan membuat keputusan; dan (4) memperoleh bekal pengetahuan, konsep dan keterampilan IPA (Depdiknas, 2006). Dengan kata lain, pembelajaran sains menuntut siswa agar melek sains dan teknologi. Untuk mencapai tujuan pembelajaran sains, diperlukan penerapan model pembelajaran yang mampu mengakomodir tuntutan pembelajaran sains tersebut. Salah satu pembelajaran yang memenuhi kriteria tersebut adalah model pembelajaran menggunakan PSE. Menurut Schonherr & Berg (1996: 29-30),

unsur-unsur PSE adalah: (1) mulai dengan pengamatan percobaan awal mengenai gejala alam yang terkait dengan materi pelajaran yang diambil dari kejadian dalam kehidupan sehari-hari; (2) dugaan awal dan perumusan konsep; (3) menentukan langkah-langkah dan pelaksanaannya dalam percobaan pembuktian; (4) menyampaikan gagasan, pendekatan, konsep, dan penerapan; (5) mendefinisikan kembali peranan guru sebagai simulator dan organisator dalam proses belajar; (6) melampaui batas pengetahuan (ingatan) menjadi pemahaman; dan (7) memberikan motivasi kepada siswa dan guru. Dengan demikian, pembelajaran akan menjadi lebih bermakna dan menyenangkan.

Memperhatikan kesesuaian antara tuntutan materi, karakteristik PSE, dan tuntutan tujuan pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran menggunakan PSE sangat relevan diterapkan pada pembelajaran sains. Secara empirik, hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya, diantaranya penelitian yang dilakukan Yasa (2004), Wartawan (2005), dan Hariani (2009). Hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa implementasi model pembelajaran menggunakan PSE dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Pembelajaran sains dengan model pembelajaran menggunakan PSE dapat memfasilitasi siswa untuk memperoleh keterampilan-keterampilan, memelihara sikap-sikap, dan mengembangkan pemahaman konsep-konsep yang berkaitan dengan pengalaman sehari-hari. Keterampilan-keterampilan (fisik, berpikir, sosial, matematik, dan berbahasa), sikap-sikap (apresiasi dan atribut-atribut), maupun konsep-konsep (ide-ide) satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan dan terjadi interrelasi. Hal ini berarti, seorang siswa yang mengembangkan aktivitas sains, akan menggunakan teknik-teknik yang tepat atau bertemu dengan ide-ide baru, dan pada sisi lain akan menggunakan serentetan aktivitas yang berbeda. Dengan memperoleh pengalaman yang seimbang di antara keterampilan, sikap, dan konsep, maka siswa lebih mudah memperoleh ide-ide atau fakta-fakta baru, menggunakan cara-

cara bekerja yang pasti, serta sikap-sikap yang positif. Sikap positif yang telah dimiliki tersebut, nantinya akan dapat diaplikasikan dalam hidup mereka sehari-hari. Pembelajaran sains yang berangkat dari pengalaman siswa tentang fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari akan sangat membantu mereka memahami konsep-konsep sains yang lebih rumit.

Implementasi model pembelajaran menggunakan PSE juga sangat memperhatikan tingkat perkembangan psikologi peserta didik. Menurut Piaget (dalam Soetradjo, 2008), siswa SD kelas 4 (umur 7-11 tahun) berada pada periode operasional konkrit (*concrete-operational*). Dengan demikian, pembelajaran sains di sekolah dasar mesti diupayakan untuk menghadapkan siswa pada situasi konkret (lingkungan nyata) dan sebanyak mungkin melibatkan pengalaman-pengalaman fisik anak, seperti penyentuhan, perakitan, pemanipulasian, percobaan, dan penginderaan. Salah satu pendekatan yang bisa membawa siswa ke dalam suasana berpikir konkret adalah pendekatan yang berorientasi pada lingkungan. Lingkungan dimana siswa tinggal dan belajar akan menjadi media yang mudah dipahami oleh peserta didik. Belajar dari gejala-gejala lingkungan terdekat dengan peserta didik akan menjadikan pembelajaran lebih bermakna.

Pembelajaran menggunakan PSE mendorong peserta didik menguasai konsep-konsep dasar yang telah dipilih secara selektif melalui aktivitas pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas siswa. Siswa dikondisikan untuk mengkonstruksi pengetahuan melalui aktivitas kontekstual yang dikembangkan dalam pembelajaran dimana siswa terlibat langsung dalam pengalaman sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang dibelajarkan dan aktif melakukan eksperimen, melakukan pengolahan data, serta membuat kesimpulan. Penggunaan situasi nyata dalam pembelajaran mendorong siswa membuat hubungan antara konsep yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan keseharian siswa di dalam masyarakat. Dengan demikian, pembelajaran lebih bermakna dan

proses belajar lebih penting daripada hasil belajar.

Temuan penelitian menegaskan bahwa penguasaan keterampilan proses sains berkorelasi positif terhadap hasil belajar sains. Ini berarti, ada kecenderungan siswa yang nilai keterampilan prosesnya tinggi akan diikuti oleh perolehan nilai hasil belajarnya yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mencapai hasil belajar secara optimal, proses pembelajaran harus diciptakan sedemikian hingga mampu memfasilitasi siswa mengembangkan keterampilan proses disamping kemampuan kognitifnya. Dalam penelitian ini, pembelajaran menggunakan PSE menunjukkan korelasi keterampilan proses sains dan hasil belajar yang lebih besar daripada PL. Implementasi pembelajaran PSE lebih kondusif untuk mencapai tujuan pembelajaran sains. Dengan kata lain, pada penerapan model pembelajaran menggunakan PSE, pemahaman konsep sains dan keterampilan proses sains tergarap secara berimbang.

### ***Keterampilan Proses Sains Siswa***

Rata-rata nilai keterampilan proses sains (KPS) siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibelajarkan dengan model PL. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran menggunakan PSE lebih efektif daripada model PL. Implementasi pembelajaran PSE diawali dengan percobaan awal atau *starter experiment*. Percobaan awal menghantar siswa untuk melakukan pengamatan terhadap suatu gejala alam. Gejala alam yang didesain sebagai percobaan awal dirancang sedemikian rupa sehingga mampu menarik siswa untuk melakukan berbagai pengamatan secara kritis. Namun demikian, tidak bisa dihindari munculnya pengamatan *trivial (common sense)* sebagai cerminan dari pengetahuan yang telah dimiliki siswa. Terhadap munculnya hasil pengamatan *trivial*, guru dapat mereduksinya dengan mengarahkan siswa melalui pertanyaan-pertanyaan penuntun.

Berdasarkan hasil pengamatan ilmiah yang ditemukan siswa pada percobaan awal, siswa diarahkan untuk mencari jawaban atas pertanyaan mengapa hal tersebut bisa terjadi. Jawaban sementara yang disampaikan oleh siswa dirumuskan sebagai dugaan awal (hipotesis). Selanjutnya, siswa diberi kesempatan untuk memverifikasi (membuktikan) dugaan awal yang telah dirumuskan dengan merancang dan melakukan percobaan yang dibimbing dengan Lembar Kerja Siswa (LKS). Hasil pembuktian melalui percobaan tersebut selanjutnya diklarifikasi melalui diskusi kelas. Pada kesempatan ini, guru menyampaikan penegasan-penegasan untuk meluruskan jika terdapat temuan-temuan yang tidak sesuai dengan harapan.

Hal penting yang perlu diperhatikan pada implementasi model pembelajaran menggunakan PSE adalah pembelajaran berpusat pada siswa "*student centered*". Aktivitas pembelajaran lebih banyak memberi peluang kepada siswa untuk mengaktualisasi kreativitas berpikir dengan melakukan eksperimen secara langsung. Siswa diberi kesempatan seluas-luasnya dalam hal pengembangan keterampilan-keterampilan proses sains. Penguasaan keterampilan proses sains dapat menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik. Kondisi ini sangat kondusif bagi bertumbuh dan berkembangnya keterampilan kognitif maupun keterampilan manual peserta didik.

Pembelajaran menggunakan PSE menekankan keterlibatan siswa secara utuh untuk aktif menemukan sains melalui proses-proses mentalnya. Pembelajaran sains dengan PSE mampu membentuk keterampilan proses sains secara benar. Di samping itu, pembelajaran ini mampu membangun suasana pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan (PAKEM). Hal ini juga relevan dengan tuntutan KTSP bahwa pembelajaran sains (IPA) di tingkat SD/MI diharapkan menekankan pada "Salingtemas" (sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat). Dalam hal ini, proses pembelajaran sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi,

menjelajahi, dan memahami alam sekitar secara ilmiah (Depdiknas, 2006).

Pembelajaran sains dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) sehingga mampu menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Keterampilan proses sains menjamin siswa memperoleh pengalaman belajar yang bermakna sebab membantu siswa mengembangkan keterampilan mental tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, membuat keputusan, dan pemecahan masalah (Özdemir & Presley dalam Karsli & Sahin, 2009). Pernyataan ini diperkuat dengan data empirik tentang profil penguasaan keterampilan proses sains yang menunjukkan bahwa penguasaan keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan PSE lebih tinggi dibandingkan dengan PL pada semua jenis keterampilan proses sains.

#### ***Hasil Belajar Sains Siswa***

Rata-rata nilai hasil belajar sains siswa kelas 4 SD yang dibelajarkan dengan model pembelajaran menggunakan PSE lebih tinggi dibandingkan dengan model PL. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran menggunakan PSE lebih unggul dibanding dengan model PL.

Pembelajaran menggunakan PSE lebih mempertimbangkan pengetahuan awal siswa. Siswa dibelajarkan berangkat dari pengetahuan awal yang telah dimilikinya. Pembelajaran sains dikaitkan langsung dengan pengalaman anak sehari-hari sebagai penyulut "*starter*" untuk memulai proses pembelajaran. Hal tersebut menjadikan pembelajaran lebih bermakna karena siswa menemukan hubungan antara pengetahuan yang dipelajari di sekolah dengan yang dihadapi dalam keseharian. Sesuai dengan teori belajar Vygotsky (Slavin, 2000), pembelajaran terjadi apabila anak dibelajarkan sesuatu yang belum dipelajari namun masih berada dalam jangkauan kemampuannya. Tugas-tugas tersebut berada dalam *zone of proximal development*, yaitu pengetahuan yang dibelajarkan sedikit di atas



tingkat perkembangan seseorang saat ini (Soekamto, 2007).

Sebelum berlangsungnya proses pembelajaran, setiap siswa sesungguhnya telah memiliki konsep-konsep alternatif terhadap kejadian-kejadian alam yang berkaitan dengan konsep sains yang akan dipelajari. Dalam pembelajaran menggunakan PSE, siswa difasilitasi untuk melakukan proses asimilasi dan akomodasi konsep alternatif yang telah dimiliki dengan pengalaman baru. Siswa diberikan kesempatan seluas-luasnya untuk mengkonstruksi pengetahuan itu sendiri. Sebagai fasilitator, guru berperan memfasilitasi agar konsep alternatif siswa dapat diubah menjadi konsep ilmiah. Dengan demikian, siswa menjadi pusat kegiatan belajar dalam pembelajaran menggunakan PSE.

Menurut paradigma konstruktivisme, belajar merupakan proses regulasi diri dalam menyelesaikan konflik kognitif yang sering muncul melalui pengalaman konkret, wacana kolaboratif, dan interpretasi. Belajar adalah kegiatan aktif siswa untuk membangun pengetahuannya. Siswa sendiri yang bertanggung jawab atas peristiwa belajar dan hasil belajarnya. Siswa sendiri yang melakukan penalaran melalui seleksi dan organisasi pengalaman serta mengintegrasikannya dengan apa yang telah diketahui. Belajar merupakan proses negosiasi makna berdasarkan pengertian yang dibangun secara personal. Belajar bermakna terjadi melalui refleksi, resolusi konflik kognitif, dialog, penelitian, pengujian hipotesis, pengambilan keputusan, yang semuanya ditujukan untuk memperbaharui tingkat pemikiran individu sehingga menjadi semakin sempurna (Santya, 2007).

Melalui implementasi model pembelajaran menggunakan PSE, siswa dikondisikan untuk berpikir dan bekerja seperti ilmuwan, yakni merumuskan hipotesis, menguji hipotesis melalui percobaan dan mengkomunikasikan hasil percobaan. Sementara kehadiran guru sebagai pemimpin, pembimbing, dan fasilitator berperan untuk mengarahkan agar pengetahuan yang dikonstruksi siswa tidak miskonsepsi. Melalui tahap-tahap kegiatan pembelajaran PSE,

perkembangan kecerdasan dan emosional siswa difasilitasi secara utuh, baik secara individu maupun kelompok, terlibat langsung dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Subagia, dkk. (2003) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran dengan PSE dalam pembelajaran sains mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Semakin banyak keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains melalui kegiatan pengamatan, merumuskan dugaan, melakukan percobaan diskusi kelompok, dan diskusi kelas, semakin besar sikap ilmiah siswa dapat ditumbuh-kembangkan. Sikap ilmiah adalah modal utama dalam mengkonstruksi pengetahuan secara ilmiah.

Dalam pembelajaran menggunakan PSE, guru memberikan sejumlah besar bantuan kepada siswa selama tahap awal pembelajaran. Siswa mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah mereka dapat melakukannya. Dalam hal ini, bantuan lebih banyak disampaikan melalui percobaan awal "starter experiment" berupa petunjuk, arahan-arahan atau 'pancingan-pancingan' berupa pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk sampai kepada permasalahan yang menjadi fokus pembelajaran. Siswa dibantu untuk menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, yang memungkinkan siswa tumbuh mandiri. Hal ini sesuai dengan teori *scaffolding* yang dikemukakan oleh Vygotsky, yaitu siswa semakin lama semakin bertanggungjawab terhadap pembelajaran mandiri (Soekamto, 2007).

Teori belajar lain yang dijadikan landasan yang memperkuat argumen di atas adalah teori Bruner tentang belajar penemuan (*discovery learning*), yaitu siswa didorong untuk belajar sendiri secara mandiri. Siswa belajar melalui keterlibatan aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk mendapatkan pengalaman dengan melakukan kegiatan yang memungkinkan mereka menemukan konsep dan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri (Slavin, 1995). Melalui penemuan sendiri, konsep-konsep sains

yang dipelajari siswa akan lebih permanen dan bermakna.

Pembelajaran menggunakan PSE memberi kesempatan siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang sangat bermanfaat bagi siswa dalam membangun konsep sains secara bermakna. Pengetahuan yang terkonstruksi secara bermakna akan lebih mudah dipahami dan bersifat lebih permanen. Oleh karena itu, hasil belajar sains siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran PSE akan lebih baik.

## SIMPULAN

Pembelajaran menggunakan PSE berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar sains siswa SD. Secara bersama-sama, keterampilan proses sains dan hasil belajar sains siswa kelas 4 SD berbeda signifikan antara yang dibelajarkan dengan mo-

del pembelajaran menggunakan PSE dan model Pembelajaran Langsung. Baik terhadap keterampilan proses sains maupun hasil belajar, model pembelajaran menggunakan PSE lebih unggul dibandingkan dengan model Pembelajaran Langsung.

Berdasarkan temuan penelitian dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut. Pertama, dalam proses pembelajaran di kelas, khususnya mata pelajaran sains, para guru hendaknya lebih banyak menerapkan model pembelajaran inovatif yang menekankan secara seimbang hakikat sains sebagai proses dan sains sebagai produk. Salah satu alternatif model pembelajaran yang disarankan adalah model pembelajaran menggunakan PSE. Kedua, lembaga pendidikan pencetak calon-calon guru sains hendaknya meningkatkan frekuensi dan kualitas pengimbasan model-model pembelajaran inovatif yang efektif untuk pembelajaran sains, seperti model pembelajaran menggunakan PSE.

## DAFTAR RUJUKAN

- Degeng, S. 2000. *Paradigma Baru Pendidikan Memasuki Era Demokratisasi Belajar*. Makalah. disajikan dalam Seminar dan Diskusi Panel Nasional Teknologi Pembelajaran V, Universitas Negeri Malang. Malang, 7 Oktober.
- Depdiknas. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan Model Pembelajaran tatap Muka, Penugasan Terstruktur dan Tugas Mandiri Tidak Terstruktur*. Makalah. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Disdikpora Provinsi Bali. 2009. Laporan Hasil Ujian Nasional dan Ujian Akhir Sekolah Bertaraf Nasional. Tidak dipublikasikan.
- Drost, J. 2001. *Buku Online. Sekolah Mengajar atau Mendidik*. (Online), (<http://www.google.co.id/search?q=pendidikan+di+era+globalisasi&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a>, diakses 22 Maret 2009).
- Hariani, D. L. 2009. *Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) dengan Starter Experiment Approach (SEA) untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 2 Malang*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Karsli, F. & Sahin, C. 2009. Developing Worksheet Based on Science Process Skills: Factors Affecting Solubility. *Journal of Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. Volume 10, Issue 1, Article 15: 1.
- Santyasa, I. W. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Makalah disajikan dalam Pelatihan Tentang Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru-Guru SMP dan SMA di Nusa Penida, Kelungkung, 29 Juni s.d 1 Juli.
- Schonherr, J., & Berg, E. v. d. 1996. The Starter Experiment Approach (SEA) to Teaching Chemistry and Physics in the Philippines and Indonesia and The Rest of The World.

- ICASE Journal of Science Education International, 7(4): 28-33.
- Slavin, R. E. 1995. *Cooperative Learning Theory, Research, and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Slavin, R. E. 2000. *Educational Psychology* (6<sup>th</sup> Ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Soetradjo. 2008. *Proses Belajar Mengajar dengan Pendekatan Keterampilan Proses*. Surabaya: SIC.
- Soekamto, T. 2007. *Teori Belajar dan Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Subagia, I. W. 2003. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Sekolah Dasar dengan Pendekatan Starter Eksperimen (PSE) (Suatu Studi Pembelajaran Sains untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar)*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Singaraja: IKIP Negeri Singaraja.
- Wartawan, P.G. 2005. *Pengaruh Model Pembelajaran PSE (Pendekatan Starter Eksperimen) Terhadap Minat dan Prestasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar*. Tesis tidak diterbitkan. Singaraja: PPS IKIP Negeri Singaraja.
- Yasa, P. 2004. *Penerapan Pendekatan Stater Eksperimen (PSE) Sebagai strategi Pembelajaran Fisika Berbasis Kompetensi Untuk Mengembangkan Kualitas Literasi Sains dan Hasil Belajar Siswa SMP Negeri 2 Singaraja*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Singaraja: IKIP Negeri Singaraja.