

IMPLEMENTASI BUKU AJAR BERMUATAN KONTEN SAINS ASLI DAN KONTEKS PEDAGOGI CATUR PRAMANA

I Wayan Suja
I Made Wirta

Universitas Pendidikan Ganesha, Jl. Udayana 11 Singaraja
e-mail: acharyaiwayan.suja@yahoo.com

Abstract: The Implementation of Text Books Accommodating Indigenous Content Science and Catur Pramana Pedagogical Context. The study aimed at describing the effect of implementing Primary School science text books accommodating indigenous content science and Catur Pramana pedagogical context towards students' activities, learning achievement, and scientific attitude. The subjects of the study were all Primary School students class IV around Singaraja city in semester I 2011/2012, involving the objects such as students' activities, their learning achievement and scientific attitudes. The experimental classes were treated by using science text books accommodating indigenous Balinese science and were learnt based on learning cycles of "Catur Pramana" with "PAUS" (*Pratyaksa-Anumana-Upamana-Sabda Pramana*) model, while the control class was learnt based on conventional process. The data were collected by using performance rubrics, achievement test, and questionnaire and analysed descriptively followed by t-test. During the treatment the students' activities were improved from the average category (average score of 2.39) at the first session into high category (with means 3.08) at the second session, and very high (with means: 3.33) at the third session. The results of t-test indicated that the post-test score of the students' learning achievement learnt based on science text books integrated with indigenous content science and *Catur Pramana* pedagogical context was better than those learnt based on conventional process. The students' scientific attitudes as the results of learning based on the text book mentioned was found on high category (average score: 3.87).

Abstrak: Implementasi Buku Ajar Bermuatan Konten Sains Asli dan Konteks Pedagogi Catur Pramana. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh implementasi buku ajar sains SD bermuatan *content* sains asli dan *context* pedagogi *Catur Pramana* terhadap aktivitas, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa. Subjek penelitian adalah siswa kelas IV SD di Kota Singaraja pada semester 1 tahun 2011/2012 serta objek penelitiannya adalah aktivitas, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan buku ajar sains bermuatan sains asli Bali dan dibelajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana* model "PAUS" (*Pratyaksa-Anumana-Upamana-Sabda Pramana*), sedangkan kelas kontrol berupa pembelajaran konvensional. Data penelitian dikumpulkan dengan rubrik kinerja, tes hasil belajar, dan angket; serta dianalisis secara deskriptif dan analisis uji-t. Selama perlakuan, aktivitas belajar siswa mengalami peningkatan dari kategori sedang (skor rata-rata 2,39) pada pertemuan I, tinggi (skor rata-rata 3,08) pada pertemuan II, dan sangat tinggi (skor rata-rata 3,33) pada pertemuan III. Uji beda skor rata-rata hasil pascates menunjukkan hasil belajar siswa dengan pembelajaran menggunakan buku ajar sains yang mengintegrasikan *content* dan *context* pedagogi *Catur Pramana* lebih baik dibandingkan yang dibelajarkan secara konvensional. Sikap ilmiah siswa setelah dibelajarkan dengan buku ajar tersebut tergolong tinggi (skor rata-rata 3,87)..

Kata-kata Kunci: buku ajar sains SD, sains asli, *Catur Pramana*

Setiap komunitas yang ada di muka bumi ini, termasuk kelompok budaya yang paling primitif sekalipun, mempunyai pengetahuan yang diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Mengingat pengetahuan tersebut pada awalnya ditemukan dengan cara intuitif dan coba-coba (*trial and error*), maka secara umum bersifat non ilmiah atau belum dideskripsikan dengan dalil-dalil ilmiah. Namun, secara empiris terbukti dapat digunakan untuk menanggulangi permasalahan yang dihadapi oleh kelompok budaya tersebut, baik berkaitan dengan kesehatan maupun dalam berinteraksi dengan lingkungan alamiahnya (Daulay, 2011).

Walaupun terbukti bersifat fungsional untuk mendukung kehidupan masyarakat dalam kurun waktu yang sangat panjang, ternyata belum ada upaya sistematis yang ditempuh dalam pewarisan konsep-konsep pengetahuan tradisional tersebut. Hal itu disebabkan sistem pendidikan formal kita cenderung mengadopsi kurikulum yang diformulasikan dan dikembangkan di Barat, termasuk kurikulum sains. Sampai sekarang kurikulum sains yang diberlakukan di sekolah-sekolah formal berasal dari Barat, sehingga tidak salah jika disebut "*western science*."

Dalam tradisi Barat sains dipandang sebagai subkultur, dan menjadi faktor penentu perkembangan budayanya. Atas dasar itu, mengajarkan sains secara tidak sadar telah memperkenalkan siswa dengan budaya Barat. Selain itu, model-model pembelajaran sains yang diterapkan oleh guru-guru juga dikembangkan dari tradisi Barat. Mengingat budaya Barat yang mendasari pengembangan sains dan pembelajarannya berbeda dengan budaya siswa, maka pembelajaran sains di sekolah berpotensi menimbulkan ketidakcocokan dan konflik pada diri siswa (Subagia, 1999; Jegede, 1995).

Jegede dan Aikenhead (2002) telah melakukan *review* terhadap beberapa penelitian berkaitan dengan keterkaitan budaya terhadap pembelajaran sains di beberapa negara non Barat. Hasil penelitian-penelitian tersebut secara umum menunjukkan, bahwa siswa pribumi

cenderung tidak mampu melintasi batas budayanya. Dengan perkataan lain, latar belakang budaya siswa menjadi salah satu faktor pembatas bagi siswa untuk memahami konsep-konsep sains sekolah (Barat). Sehubungan dengan itu, Stanley & Brickhouse (2001) menyarankan, agar pembelajaran sains di sekolah menyeimbangkan antara sains Barat dengan sains asli (sains tradisional) menggunakan pendekatan lintas budaya. Pendapat senada juga disampaikan oleh Cobern dan Aikenhead (1996), yang menyatakan jika subkultur sains modern yang diajarkan di sekolah harmonis dengan subkultur kehidupan sehari-hari siswa, maka pengajaran sains akan memperkuat pandangan siswa tentang alam semesta.

Seiring dengan pemberlakuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang mengadaptasi semangat otonomi daerah, kurikulum dikembangkan untuk memberdayakan peserta didik sesuai dengan potensi dan kebutuhan diri dan lingkungannya. Terbukalah peluang bagi daerah dan pengelola pendidikan untuk melakukan adaptasi, modifikasi, dan kontekstualisasi kurikulum sesuai dengan kenyataan lapangan, baik demografis, geografis, sosiologis, kultural, maupun psikologis siswa (Muslich, 2007). Peluang juga terbuka untuk melakukan inovasi pedagogi berbasis kearifan lokal, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan tradisinya sendiri.

Dalam kaitan dengan budaya Bali, sampai sekarang belum ada upaya serius untuk menggali potensi sains asli, baik *content* maupun *context* pedagoginya. Usaha tersebut sangat mendesak dilakukan untuk menghindari terjadinya *clash* dan konflik budaya sebagaimana terjadi di negara lain, atau marginalisasi dan penggerusan cara belajar pribumi. Penelitian yang dilakukan oleh Suja dkk. (2009) menunjukkan, bahwa Bali memiliki banyak konsep tentang sains yang layak diintegrasikan ke dalam pembelajaran karena diperlukan oleh siswa untuk kehidupan bermasyarakat. Akan tetapi, sejalan dengan pemberlakuan kurikulum sains sekolah yang hanya didominasi oleh pemikiran Barat, nasib sains asli tersebut makin lama makin terpinggir-

kan dan terlupaka, karena berkurangnya kesempatan untuk mewariskannya dari satu generasi ke generasi berikutnya (Suja, 2010).

Selanjutnya, berkaitan dengan pembelajaran, yang sudah pasti melibatkan interaksi antar manusia, tidak bisa lepas dari latar belakang budaya siswa. Atas dasar itu, selain mempertimbangkan karakteristik materi ajar, pembelajaran semestinya juga mempertimbangkan karakteristik siswa dan lingkungan. Sebagai sebuah komunitas, masyarakat Bali ternyata telah memiliki cara untuk memperoleh pengetahuan, yang dikenal sebagai *Catur Pramana*. *Catur Pramana* mencakup pengamatan (*pratyaksa*), penalaran (*anumana*), pemodelan dan analogi (*upamana*), serta kesaksian (*sabda*) dari orang yang dipercaya (Pendit, 2007). Semakin banyak cara digunakan untuk memperoleh pengetahuan, semakin kuat pemahaman siswa terhadap bahan kajian tersebut.

Pratyaksa pramana layak digunakan untuk mengajarkan konsep-konsep makroskopis yang kasat mata, seperti bentuk morfologi tumbuhan dan hewan, sifat fisik materi, dan berbagai fenomena alam. Pembelajaran sains dengan *pratyaksa pramana* menggunakan metode induktif. Aspek mikroskopis makhluk hidup dan benda tak hidup efektif dijelaskan dengan cara *anumana pramana* menggunakan metode deduktif. Selanjutnya, *upamana pramana* digunakan untuk mengajarkan konsep-konsep abstrak yang tidak kasat mata dan juga gerakan benda-benda yang tergolong makrokosmos. *Upamana pramana* mencakup analogi, pemodelan, dan simbol untuk mempermudah siswa dalam merekonstruksi pengetahuan baru tersebut di dalam ingatan jangka panjangnya. Terakhir, *sabda pramana* dapat digunakan untuk menjelaskan dinamika dan transformasi, serta berbagai interaksi antar komponen di jagat raya ini (Suja, 2008).

Pada penelitian ini telah dilakukan uji coba implementasi buku ajar sains SD bermuatan *content* dan *context* pedagogi *Catur Pramana* yang telah dihasilkan pada penelitian sebelumnya dan telah divalidasi oleh tim pakar dan praktisi, dilanjutkan dengan uji keterbacaan oleh

siswa non subjek penelitian (Suja & Wirta, 2010). Rumusan permasalahan yang hendak dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Bagaimanakah keterterapan buku ajar yang dikembangkan dalam pembelajaran di kelas?, (2) Bagaimanakah pengaruh penerapan perangkat pembelajaran tersebut terhadap kualitas proses dan hasil belajar siswa?, (3) Bagaimanakah efek iringannya (*nurturant effect*) terhadap sikap ilmiah siswa?, (4) Kendala-kendala apakah yang dihadapi guru dalam mengimplementasikan buku ajar dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini.

METODE

Penelitian ini tergolong penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*). Desainnya menggunakan kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen tersebut (Sugiyono, 2008). *Quasi experimental design* digunakan dalam penelitian ini, karena pada kenyataannya tidak semua variabel dan kondisi kelas dapat diatur dan dikontrol secara ketat.

Penelitian dilaksanakan di enam SD yang ada di Kota Singaraja, masing-masing satu sekolah dari setiap wilayah yang ada di Kota Singaraja. Pengambilan sampel sekolah dilakukan secara *purposive sampling* dengan mempertimbangkan status sekolah, serta kondisi sosial dan alamiah sekolah. Berdasarkan acuan tersebut, sekolah-sekolah yang dijadikan sampel penelitian dapat dilihat dalam Tabel 2.

Jumlah guru yang dilibatkan sebanyak enam orang (masing-masing satu orang guru sains dari setiap sekolah), dan jumlah siswa sebanyak 364 orang (masing-masing sekolah 2 kelas: 1 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol, dengan jumlah siswa sama banyak pada kedua kelompok kelas tersebut). Penetapan kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah sampel dilakukan secara acak dengan teknik undian.

Tabel 2. Rancangan Sampel Sekolah

No	Nama sekolah	Lokasi di kota bagian:	Status	Gugus	Sampel siswa
1	SDN 1 dan 2 Paket Agung	Selatan	SD inti	IX	68
2	SDN 5 Banyuasri	Barat	SD imbas	III	68
3	SD Lab Undiksha	Tengah	SD imbas	V	56
4	SDN 3 Br. Jawa	Tengah	RSBI	I	56
5	SDN 2 dan 8 Banyuning	Timur	SD inti	VI	58
6	SDN 3 Kaliuntu	Utara	SD imbas	II	58
Total Sampel					364

Jumlah siswa SD di kota Singaraja diperkirakan sebanyak 10.950 orang, sehingga jumlah sampel sebanyak 364 orang telah melampaui batas minimal sampel dengan taraf kepercayaan 5%. Berdasarkan tabel Kregcie dan Nomogram Harry King (Sugiyono, 2007), dari populasi

sebesar 15.000 orang diperlukan sampel minimal sebanyak 375 orang.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daftar isian, rubrik kinerja siswa, tes hasil belajar, dan angket. Hubungan antara jenis data, metode, instrumen, dan teknik analisis data yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis Data, Metode, Instrumen, dan Teknik Analisis Data

No	Jenis Data	Metode	Instrumen	Teknik analisis
1	Keterterapan buku ajar yang diujicobakan	Observasi	Pedoman Observasi	Deskriptif
2	Aktivitas siswa dalam pembelajaran	Observasi	Rubrik kinerja siswa	Deskriptif
3	Hasil belajar siswa	<i>Testing</i>	Tes hasil belajar	Uji statistik (Anakova atau uji-t)
4	Sikap Ilmiah siswa	Pemberian angket	Angket	Deskriptif
5	Kendala-kendala dalam uji coba buku ajar	Wawancara	Pedoman wawancara	Deskriptif

Catatan: semua instrumen yang digunakan sudah divalidasi oleh tim pakar pada penelitian tahun I, dan khusus untuk tes hasil belajar sudah melalui uji lapangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Keterterapan draf buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini dilihat dari lima aspek, yaitu: (1) integrasi konsep-konsep sains asli ke dalam materi sains yang diajarkan, (2) sintaks pembelajarannya menurut Siklus Belajar *Catur Pramana* model “PAUS,” (3) sistem sosial yang melibatkan kerja sama siswa dalam kelompok, (4) daya dukung berupa fasilitas pembelajaran, dan (5) dampak pengiring berupa keterampilan siswa untuk mengajukan pertanyaan dan

pendapat. Tabulasi skor keterterapan draf buku ajar tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan keterterapan buku ajar sains tergolong sangat tinggi (rerata keterterapan 89%). Implementasi buku ajar tersebut dilakukan oleh guru-guru sains di sekolah bersangkutan setelah sebelumnya mendapat sosialisasi dan pelatihan dari tim peneliti. Ketercapaian tertinggi (100%) terjadi pada pelaksanaan sintaks siklus belajar *Catur Pramana*, model “PAUS,” sedangkan ketercapaian terendah pada dampak pengiring yang diukur dari keterampilan siswa untuk mengajukan pertanyaan dan pendapat.

Pengaruh penerapan perangkat pembelajaran sains bermuatan *content* sains asli dan *context* pedagogi *Catur Pramana* terhadap kualitas proses pembelajaran diukur dari aktivitas siswa selama pembelajaran dengan menggunakan

rubrik kinerja siswa. Selanjutnya, hasil belajar diukur dengan tes hasil belajar yang di dalamnya mencakup keterampilan proses sains dan pemerolehan pengetahuan lewat siklus belajar *Catur Pramana*.

Tabel 4. Kelayakan Penerapan Perangkat Pembelajaran

No	Komponen	Jumlah skor sekolah (N=2)						Total	% Keterterapan
		1	2	3	4	5	6		
1	Integrasi konsep sains asli	10	9	8	9	8	9	53	88,3
2	Sintaks siklus belajar <i>Catur Pramana</i>	10	10	10	10	10	10	60	100
3	Sistem sosial	10	9	8	7	8	8	50	83,3
4	Daya dukung fasilitas pembelajaran	9	9	8	9	10	10	55	91,7
5	Dampak pengiring	9	8	8	7	8	9	49	81,7
Total		48	45	42	42	44	46		
Persentase Keterterapan (%)		96	90	84	84	88	92		89,0

Aktivitas siswa selama pembelajaran pada masing-masing kelas eksperimen di sekolah sampel diukur sebanyak 3 kali. Aktivitas siswa yang diukur mencakup empat aspek, yaitu: interaksi siswa dengan guru, interaksi antar

siswa, antusiasme siswa dalam pembelajaran, kerja sama dalam kelompok, dan kemampuan mengkomunikasikan hasil penyelidikan. Rekapitulasi hasil pengukurannya dapat lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran

No	Aspek kemampuan	Kgt	Rerata skor sekolah						Total	Rerata
			1	2	3	4	5	6		
1	Interaksi siswa dengan guru (skor maks 4)	I	2,63	2,67	2,31	2,61	2,68	2,57	15,47	2,58
		II	3,46	3,03	2,38	3,59	3,03	2,97	18,48	3,08
		III	3,57	3,25	3,26	3,74	3,15	3,16	20,13	3,36
2	Interaksi siswa dengan siswa (skor maks 4)	I	2,53	2,48	2,28	2,24	2,26	2,36	14,15	2,36
		II	3,50	3,06	2,74	3,45	3,03	3,02	18,80	3,13
		III	3,64	3,18	3,01	3,61	3,23	3,23	19,90	3,32
3	Antusiasme (skor maks 4)	I	2,56	2,51	2,38	2,29	2,30	2,39	14,43	2,41
		II	3,01	3,62	2,39	3,02	3,56	3,42	19,02	3,17
		III	3,24	3,74	2,47	3,38	3,73	3,68	20,24	3,37
4	Kerja sama dalam kelompok (skor maks 4)	I	2,51	2,49	2,26	2,23	2,27	2,32	14,08	2,35
		II	3,43	3,18	2,59	3,48	3,18	3,10	18,96	3,16
		III	3,63	3,54	3,26	3,52	3,25	3,23	20,43	3,41
5	Mengkomunikasikan hasil percobaan (skor maks. 4).	I	2,32	2,26	2,13	2,14	2,16	2,34	13,35	2,23
		II	3,04	2,98	2,34	2,96	2,89	3,02	17,23	2,87
		III	3,39	3,15	2,54	3,49	3,26	3,45	19,28	3,21

Kategori skor 1,00 – 1,75 (kurang); skor 1,76 – 2,50 (sedang); skor 2,51 – 3,25 (tinggi); dan skor 3,26 – 4,00 (sangat tinggi)

Secara umum, aktivitas siswa selama pembelajaran mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Interak-

si siswa dengan guru mengalami peningkatan dari kategori tinggi menjadi sangat tinggi. Hal yang sama juga terjadi pada interaksi antar siswa,

yang menunjukkan peningkatan dari kategori sedang pada pertemuan pertama menjadi sangat tinggi pada pertemuan ketiga. Antusiasme siswa selama mengikuti pembelajaran (praktikum) mengalami peningkatan dari kategori sedang menjadi sangat tinggi. Di sisi lain, kerja sama dalam kelompok terus mengalami peningkatan dari kategori sedang pada kegiatan pertama menjadi sangat tinggi pada pertemuan ketiga. Terakhir, kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan hasil penyelidikan mengalami peningkatan dari kategori sedang pada pertemuan pertama menjadi tinggi pada pertemuan ketiga. Secara umum, aktivitas siswa dalam pembelajaran mengalami peningkatan dari kategori

sedang (rerata 2,39) pada pertemuan pertama, menjadi tinggi (rerata 3,08) pada pertemuan kedua, dan terakhir mencapai kategori sangat tinggi (rerata 3,33) pada pertemuan ketiga.

Kelas kontrol dan eksperimen termasuk memiliki kemampuan awal yang identik yang dapat dilihat dari rerata dan standard deviasi nilai prates dari kedua kelompok tersebut. Penerapan pembelajaran menggunakan buku ajar sains yang mengintegrasikan *content* sains asli dan *context* pedagogi *Catur Pramana* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Rata-rata nilai siswa pada pembelajaran sains, antara sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	Nilai Prates		Nilai Pascates	
	Rerata	Stand. Dev.	Rerata	Stand. Dev.
Kelas-kelas Kontrol (N = 182)	39,38	7,64	60,20	12,39
Kelas-kelas Eksperimen (N = 182)	38,73	7,74	70,99	12,52

Dampak pengiring ujicoba buku ajar sains bermuatan *content* sains asli Bali dan *context* pedagogi *Catur Pramana* beserta perangkat pembelajaran dan asesmennya di antaranya adalah sikap ilmiah siswa. Dampak tersebut diukur dengan pemberian angket yang terdiri dari 22 item kepada siswa. Keseluruhan butir angket tersebut menyangkut tentang empat hal, yaitu: keingintahuan, berpikir kritis, ketekunan, dan sikap berdaya temu. Sikap ilmiah siswa kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran sains ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Sikap Ilmiah Siswa

No	Indikator	Rerata skor total
1	Rasa keingintahuan	3,82
2	Berpikir kritis	3,84
3	Ketekunan	3,93
4	Berdaya temu	3,89
Rerata		3,87

Keterangan: Rerata skor 1,00 – 1,80 (sangat rendah), 1,81 – 2,60 (rendah), 2,61 – 3,40 (cukup), 3,41 – 4,20 (tinggi), 4,21 – 5,00 (sangat tinggi).

Data dalam Tabel 7 di atas menunjukkan, setelah mengikuti pembelajaran sains bermuatan *content* sains asli dan *context* pedagogi *Catur Pramana*, rasa keingintahuan siswa tergolong tinggi (skor rata-rata 3,83), demikian juga kemampuannya untuk berpikir kritis (skor rata-rata 3,84), serta ketekunan (skor rata-rata 3,93), dan sikap berdaya temunya (skor rata-rata 3,89). Dengan demikian, secara umum sikap ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran tergolong tinggi (skor rata-rata 3,87).

Mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai dengan evaluasi pembelajaran, guru mengalami beberapa kendala berkaitan dengan pembelajaran sains bermuatan *content* sains asli dan *context* pedagogi *Catur Pramana*. Kendala-kendala yang dihadapi bukan berkaitan dengan sintaks pembelajaran menurut siklus “PAUS,” tetapi berkaitan dengan hal-hal seperti dipaparkan berikut ini.

Pertama, kelengkapan fasilitas pembelajaran yang tersedia di masing-masing sekolah relatif terbatas. Atas dasar itu, segala peralatan dan bahan-bahan yang diperlukan untuk kegiatan

penelitian dipersiapkan oleh peneliti dibantu guru-guru dan siswa.

Kedua, pada bagian awal pembelajaran, siswa mengalami keterkejutan berkaitan dengan model pembelajaran yang diterapkan guru. Pada pembelajaran sebelumnya guru cenderung mengajarkan materi sains dengan metode ceramah diselingi dengan tanya jawab dan diskusi, sedangkan pada penelitian ini dilakukan dengan siklus “PAUS” yang di dalamnya melibatkan rangkaian proses: pengamatan (*pratyaksa pramana*); penalaran (*anumana pramana*); pembuatan model, simbol, atau analogi (*upamana pramana*) untuk membantu siswa mengkongkritisasi pengetahuan yang sedang dipelajarinya; serta verifikasi kebenaran pengetahuan yang baru diperoleh dengan kajian teoritis yang sudah ada pada berbagai buku sumber (*sabda pramana*). Walaupun melibatkan banyak kegiatan, termasuk tugas-tugas kokurikuler, penerapan model “PAUS” dalam pembelajaran sains ternyata sangat menarik bagi siswa. Hal tersebut terbukti dari tingginya rasa keingintahuan dan ketekunan mereka dalam mengerjakan tugas-tugas yang diberikan sebagaimana ditampilkan dalam data pada Tabel 7 di atas.

Ketiga, terdapat kecenderungan guru-guru sains melakukan pembelajaran yang masih tetap mengutamakan penguasaan materi dibandingkan dengan penanaman kompetensi tertentu pada siswa. Selain itu, mereka juga kurang memahami konsep-konsep sains esensial yang mesti diajarkan kepada siswa dan cenderungewartakan isi buku.

Pembahasan

Implementasi buku ajar sains SD bermuatan *content* sains asli (*indigenous science*) Bali dan *context* pedagogi *Catur Pramana* yang dikembangkan dalam penelitian ini dilakukan oleh guru-guru sains yang mengajar di masing-masing sekolah. Sebelumnya mereka sudah mendapatkan sosialisasi dan pelatihan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan perangkat pembelajarannya dalam kelompok kecil (*micro-teaching*). Dengan demikian, guru sudah tidak

asing lagi dengan isi buku dan mengimplementasinya dengan siklus belajar *Catur Pramana* model “PAUS.” Menurut pengakuan mereka, di antara ke empat tahap dalam siklus *Catur Pramana*, hanya *anumana* dan *upamana pramana* saja yang menjadi tantangan karena menuntut kemampuan berpikir kritis, serta mampu mengongkritisasi sesuatu yang bersifat mikroskopis dan tidak kasat mata. Kesiapan tenaga SDM guru, seperti tersebut di atas menyebabkan keterterapan buku ajar sains yang dikembangkan dalam penelitian ini tergolong sangat tinggi (rerata keterterapan 89%), bahkan implementasi sintaks siklus belajar “PAUS” dalam pembelajaran mencapai 100%.

Kualitas proses dan hasil belajar siswa masing-masing ditentukan dengan skor aktivitas dan nilai tes hasil belajarnya. Aktivitas siswa selama pembelajaran menggunakan buku ajar sains bermuatan *content* sains asli (*indigenous science*) Bali dan *context* pedagogi *Catur Pramana* mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Pada pertemuan pertama aktivitas belajar siswa tergolong sedang (skor rata-rata 2,39), selanjutnya menjadi tinggi (skor rata-rata 3,08) pada pertemuan kedua, dan terakhir mencapai kategori sangat tinggi (skor rata-rata 3,33) pada pertemuan ketiga. Meningkatnya aktivitas belajar siswa, menurut Lucas (1998), bisa disebabkan oleh peningkatan motivasi mereka untuk mempelajari sains yang mengintegrasikan konsep-konsep sains asli dan membelajarkannya menurut tata cara tradisinya sendiri. Selain itu, subkultur sains modern yang diajarkan di sekolah menjadi lebih harmonis dengan subkultur kehidupan sehari-hari siswa.

Selain pemberian *content* sains asli sebagai pembeda perlakuan, siswa kelas eksperimen menggali ilmu pengetahuan melalui siklus belajar “PAUS” sebagai salah satu model siklus belajar *Catur Pramana*, sedangkan siswa kelas kontrol dibelajarkan secara konvensional. Model pembelajaran model siklus belajar “PAUS” memungkinkan siswa belajar secara komprehensif dan bertahap dari masalah-masalah nyata

yang ada di sekitarnya. Pada model siklus belajar “PAUS,” pembelajaran dilakukan dengan metode induktif diiringi terjadinya perubahan pusat inisiatif dalam belajar dari guru ke siswa.

Tahap awal pelaksanaan model siklus belajar “PAUS” adalah *pratyaksa pramana*. *Pratyaksa pramana* merupakan proses pencarian ilmu pengetahuan (belajar) dengan cara pengamatan secara langsung terhadap objek atau materi pelajaran. Dalam penelitian ini, siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol melaksanakan praktikum tentang bagian-bagian tumbuhan dan fungsinya. Selanjutnya, pada tahap *anumana pramana* guru mengkondisikan siswa untuk melakukan penalaran dan merekonstruksi pengetahuan yang baru diperolehnya di dalam pikirannya masing-masing. Dengan demikian, informasi yang baru diperoleh siswa akan mendorong terjadinya transformasi pengetahuan yang telah ada di dalam pikirannya. Pada tahap *upamana pramana* para siswa menggambar struktur bagian-bagian tumbuhan untuk memudahkan memahami konsep, membuat model, simbol, atau analogi, sehingga pengetahuan yang baru diperolehnya itu benar-benar menjadi miliknya. Selanjutnya, pada tahap *sabda pramana*, siswa menentukan fungsi bagian-bagian tumbuhan secara teoritis melalui sumber belajar yang ada

dan juga memverifikasi pengetahuan yang baru diperolehnya lewat ketiga tahapan sebelumnya.

Di sisi lain, siswa kelas kontrol hanya dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Dalam model tersebut, guru memfokuskan diri pada transfer tafsir isi buku pegangan guru dan siswa yang sudah ada dalam pikiran guru ke pikiran siswa, tanpa memperhatikan prakonsepsi (*prior knowledge*) siswa atau gagasan-gagasan yang telah ada dalam diri siswa sebelum mereka belajar secara formal di kelas. Akibatnya, kegiatan belajar mengajar lebih diarahkan pada aliran informasi dari guru ke siswa, serta didominasi penggunaan metode ceramah. Dengan cara demikian, siswa belajar hanya lewat proses mendengar, dilanjutkan dengan penalaran deduktif dalam pikirannya. Selain itu, dalam pembelajaran konvensional, siswa hanya dipandang sebagai individu pasif yang tugasnya hanya mendengarkan, mencatat, dan menghafal. Hal tersebut berimplikasi langsung pada proses pembelajaran, yaitu situasi bersifat pasif, karena interaksi hanya berlangsung satu arah dan guru kurang memperhatikan potensi siswa.

Berkaitan dengan hasil belajar siswa, uji prasyarat dilakukan terhadap data hasil penelitian sebelum pengujian hipotesis. Data uji statistik hasil belajar siswa disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Data Statistik Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Uraian	Nilai Prates		Nilai Pascates	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
Mean (rerata)	39,38	38,73	60,20	70,99
Kuadrat rerata (MS)	1550,52	1500,23	2624,28	5040,00
Standar deviasi (SD)	7,64	7,74	12,39	12,52
S^2	58,44	59,89	153,44	156,69
X^2_{hit}	6,86	7,27	7,71	5,66
$X^2_{1- \alpha, n-1}$	67,33	67,33	67,33	67,33
Distribusi data	Normal	Normal	Normal	Normal
F_{hit}	1,02		1,02	
$F_{0,05; 181, 181}$	1,22		1,22	
Homogenitas varians	Homogen		Homogen	
t_{hit}	0,79		2,50	
$t_{0,05; 181}$	1,645		1,645	
Simpulan	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ diterima		$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ ditolak	

Uji prasyarat analisis meliputi uji normalitas data dan uji homogenitas varians antarkelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji nor-

malitas data menggunakan statistik *Chi*-kuadrat mendapatkan harga $t^2_{hitung} < t^2_{0,95; 181}$ untuk kedua kelompok data eksperimen dan kontrol, baik

dari hasil pretes maupun pascates (Tabel 8). Dengan demikian, keempat kelompok data tersebut berdistribusi normal. Uji homogenitas varians antara kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan terhadap data pretes dan pascates menggunakan uji-F. Data dalam Tabel 8 di atas menunjukkan bahwa harga $F_{hit} < F_{tab}$, sehingga varians antar kelompok adalah homogen.

Hipotesis nol (H_0) yang hendak diuji pada penelitian ini adalah “tidak ada perbedaan hasil belajar sains antara siswa yang dibelajarkan dengan buku ajar sains SD bermuatan *content* sains asli Bali dan *context* pedagogi *Catur Pramana* dengan hasil belajar siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional.” Uji beda rata-rata kedua kelompok dilakukan dengan uji-t. Data dalam Tabel 8 menunjukkan, nilai rata-rata pretes kelompok eksperimen dan kontrol memiliki harga $t_{hit} < t_{tabel}$. Dengan demikian, H_0 diterima, yang berarti tidak ada perbedaan antara kemampuan awal siswa kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Jika nantinya ada perbedaan hasil belajar siswa setelah perlakuan, maka dapat dipandang semata-mata disebabkan oleh perbedaan perlakuan yang diberikan. Selanjutnya, nilai rata-rata pascates kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki harga $t_{hit} > t_{tabel}$; yang berarti H_0 ditolak. Data tersebut menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dalam hal ini hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini menunjukkan, pembelajaran dengan menggunakan buku ajar sains bermuatan *content* sains asli dan *context* pedagogi *Catur Pramana* lebih unggul dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar sains SD bermuatan *content* sains asli dan *context* pedagogi *Catur Pramana* memiliki beberapa keunggulan. Pertama, integrasi sains asli ke dalam pembelajaran sains sekolah dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa. Sejalan dengan temuan Jegede & Okebukota (1989), integrasi juga dapat mencegah terjadinya

konflik internal dalam diri siswa sebagai pewaris dan pendukung sains asli yang menerima konsep-konsep sains Barat sebagai substansi kurikulum sekolah. Kenyamanan psikologis selama proses pembelajaran akan berpengaruh terhadap daya serap dan prestasi belajar siswa (Suja & Gardena, 2011).

Kedua, melalui model siklus belajar “PAUS” siswa difasilitasi secara individu dan kelompok untuk belajar. Prinsip komunitas belajar juga sudah melekat dalam tradisi Bali, dengan ungkapan “*bareng-bareng melajah*” (bersama-sama belajar) dan “*melajah bareng-bareng*” (belajar bersama-sama) (Suja, 2007). Kegiatan secara berkelompok memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan bekerjasama, menerima dan mengajukan pendapat, berperan aktif sebagai bagian dari kelompok, serta mengembangkan kemampuan intelektualitasnya. Pandangan tersebut senada dengan pendapat Vygotsky yang menyatakan fungsi kognitif manusia berasal dari interaksi sosial masing-masing individu dalam konteks budaya (Slavin, 2008).

Ketiga, pembelajaran dengan siklus belajar *Catur Pramana* membimbing siswa untuk belajar secara bertahap dengan melibatkan banyak indera, banyak aktivitas motorik, dan berpikir kritis. Pada tahap *pratyaksa pramana*, siswa dilatih untuk memahami prosedur kerja, melakukan/mengoperasikan alat, dan melakukan pengamatan. Pada tahap *anumana pramana*, siswa berlatih melakukan penalaran atas data yang mereka peroleh dari hasil penyelidikannya, berupa kegiatan menginterpretasikan data, melakukan prediksi, dan membuat simpulan sementara (inferensi). Selanjutnya, pada tahap *upamana pramana*, siswa berlatih membuat model, simbol, dan analogi untuk memperkuat kepemilikannya terhadap ilmu pengetahuan yang baru diperolehnya itu. Terakhir, pada tahap *sabda pramana* siswa memverifikasi pengetahuan yang baru diperolehnya itu dengan kajian teori yang telah ada di buku atau sumber lainnya.

Selain meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa, penerapan buku ajar sains bermu-

atan *content* sains asli dan *context* pedagogi *Catur Pramana* juga memberikan dampak iringan (*nurturan effect*) terhadap sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah siswa setelah diberikan perlakuan tergolong tinggi (skor rata-rata 3,87). Sikap ilmiah tersebut ditinjau dari empat aspek, yaitu rasa keingintahuan, kemampuannya berpikir kritis, ketekunan, dan sikap berdaya temu. Keempat sikap ilmiah tersebut terbukti berkontribusi positif terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa. Jika dikaitkan dengan model pembelajaran yang diterapkan, rasa keingintahuan dan ketekunan berkembang lewat kegiatan *pratyaksa pramana*, berpikir kritis dengan *anumana pramana*, dan sikap berdaya temu dengan *upamana pramana*. Dengan demikian, *Catur Pramana* juga menjadi wahana untuk meningkatkan sikap ilmiah siswa.

Walaupun terbukti unggul dalam berbagai aspek proses dan hasil belajar, penerapan buku ajar sains SD bermuatan *content* dan *context* pedagogi *Catur Pramana* masih mengalami kendala berkaitan dengan daya dukung fasilitas pembelajaran dan orientasi guru untuk menginformasikan materi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut perlu diambil langkah-langkah berikut. *Pertama*, sekolah perlu pengadakan alat-alat, bahan-bahan, dan media pembelajaran sains. Fasilitas tersebut diperlukan, mengingat kurikulum menuntut agar pembelajaran sains dilakukan dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa melalui kegiatan inkuiri ilmiah (Depdiknas, 2006). *Kedua*, sebelum pembelajaran guru perlu menentukan konsep-konsep esensial yang harus disampaikan kepada siswa agar bisa mencapai target kompetensi yang hendak disasar. Selain itu, pemerintah juga harus melakukan

pengkajian ulang berkaitan dengan *content* soal-soal ujian nasional yang sampai saat ini lebih menekankan pada penguasaan materi (*subject oriented*) dibandingkan pengukuran standar kompetensi lulusan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di depan dapat diambil simpulan sebagai berikut. *Pertama*, keterterapan buku ajar sains SD bermuatan *content* sains asli (*indigenous science*) Bali dan *context* pedagogi *Catur Pramana* yang dikembangkan dalam penelitian ini tergolong tinggi (rerata keterterapan 89%). *Kedua*, penerapan buku ajar yang dikembangkan berkontribusi positif terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa. Rata-rata nilai siswa setelah dibelajarkan dengan buku ajar adalah 70,99 dan tanpa buku ajar yang dikembangkan adalah 60,20. *Ketiga*, penerapan buku ajar juga memberikan dampak iringan terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa.

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini dapat diajukan beberapa saran berikut. *Pertama*, guru-guru sains dapat memilah dan memilih konsep-konsep sains asli yang telah didokumentasikan dalam penelitian ini untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran sains. *Kedua*, guru juga dapat melakukan pembelajaran sains menurut siklus belajar *Catur Pramana* dan mengadaptasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam penelitian ini. *Ketiga*, upaya penggalian berbagai potensi kearifan lokal sangat perlu dilakukan untuk diadaptasi dan diintegrasikan ke dalam pembelajaran sains.

DAFTAR RUJUKAN

- Cobern, W. W., & Aikenhead, G. S. 1996. *Cultural Aspects of Learning Science*. SLCSP Working paper. (Online), (<http://www.wmich.edu/slcsp/121.htm/June 2002>, diakses 8 September 2009).
- Daulay, Z. 2011. *Pengetahuan Tradisional: Konsep, Dasar Hukum, dan Praktiknya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Jegede, O. J, & Aikenhead, G. S. 2002. *Trancending Cultural Borders: Implications for Science Teaching*. (Online),

- (<http://www.ouhk.edu.hk/cridal/misc/jegede.htm>. diakses 23 Mei 2002).
- Jegede, O. J., & Okebukota, P. A. 1989. Influence of Socio-Cultural Factor on Secondary Students' Attitude toward Science. *Research in Science Education*, 19: 155-164.
- Jegede, O. J. 1995. Collateral Learning and The Eco-cultural Paradigm in Science and Mathematics Education in Africa. *Studies in Science Education*, 25: 97-137.
- Lucas, B. K. 1998. Some Cautionary Notes About Employing the Socio-Cultural Environmental Scale in Different Cultural Contexts. *Journal of Research and Mathematics Education in S.E. Asia*, 21(2): 582-594.
- Muslich, M. 2007. *KTSP: Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pendit, S. 2007. *Filsafat Hindu Dharma: Sad-Dar ana*. Denpasar: Bali Post.
- Slavin, R. E. 2008. *Educational Psychology Theory and Practice*. 8th edition. Boston: Pearson.
- Stanley, W.B., & Brickhouse, N.W. 2001. The Multicultural Question Revisited. *Science Education*, 85(1): 35-48.
- Subagia, I W. 1999. *Science Education and Cultural Clash: A Case Analysis of Science Education in Bali*. Proceeding pada Postgraduate Student Conference, Graduate Schools of Education, La Trobe University, Maret 1999.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suja, I W., & Gardena, S.A., 2011. Implementasi Buku Ajar Sains SMP dengan Mengintegrasikan *Content* dan *Context* Budaya Bali. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1): 36-44.
- Suja, I W., & Wirta, I M., 2010. *Pengembangan Buku Ajar Sains SD Bermuatan Content Sains Asli (Indigenous Science) dan Context Pedagogi Catur Pramana*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing tidak diterbitkan. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Suja, I W. 2007. Pendidikan Sains Berbasis *Content* dan *Context* Budaya Bali. *Jurnal IKA*. 5(1): 80-93.
- Suja, I W. 2008. Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Kearifan Lokal *Catur Pramana*. *Wahana Matematika dan Sains*. 5(9): 65-76.
- Suja, I W. 2009. Eksplorasi dan Integrasi Konsep-konsep Sains Kimia Asli (*Indigenous Chemistry*) ke dalam Pembelajaran Sains SMP. *Jurnal IKA*, 7(1): 45-56.
- Suja, I W. 2010. *Kearifan Lokal Sains Asli Bali*. Surabaya: Paramita.
- Suja, I W., Sudria, I B. N., & Anggreni, N K., 2009. "Eksplorasi dan Integrasi Konsep-konsep Sains Kimia Asli (*Indigenous Chemistry*) ke dalam Pembelajaran Sains SMP." *Jurnal IKA*, 7(1): 45-56.