

ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BUKU AJAR SAINS SD BERMUATAN PEDAGOGI BUDAYA BALI

I Wayan Suja

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

Abstract: The Need Analysis in Developing Science Textbook Based on Balinese Cultural Paedagogy. The aim of the research was to analyze the need for developing science textbook for primary students, which accommodate indigenous science content and pedagogical context *Catur Pramana*. The research subjects were science curriculum of primary school, characteristics of Balinese indigenous science concepts, and the condition of the carrying capacity of the school to science learning based on content and pedagogical context *Catur Pramana*. The data were collected by interview, questionnaire, and check list, and were analyzed descriptively. The result showed that: 1) the entire competency standard and 99.16% of its basic competencies were strategic to be taught by learning circle of *Catur Pramana*; 2) the relevant indigenous science concepts that were integrated to the science curriculum of primary school, involved local wisdom about environmental arrangement, animals classification, health care, the use of matter properties for making traditional equipment, Balinese space and time conception, use and thrifty of energy, and so on; 3) the capacity support of human resources and learning facilities need to be improved for the implementation of science learning based on indigenous science concepts and pedagogical context of *Catur Pramana*.

Abstract: Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Ajar Sains SD Bermuatan Pedagogi Budaya Bali. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan buku ajar sains SD bermuatan konten sains asli (*indigenous science*) dan konteks pedagogi *Catur Pramana*. Subjek penelitian adalah kurikulum Sains SD dan seluruh SD di kota Singaraja pada tahun ajaran 2010/2011. Objek penelitian mencakup: (1) profil standar kompetensi dan kompetensi dasar Sains SD yang strategis diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*, (2) karakteristik konsep-konsep sains asli Bali yang relevan diintegrasikan ke dalam kurikulum Sains SD, dan (3) kondisi daya dukung sekolah terhadap pembelajaran Sains bermuatan konten dan konteks pedagogi *Catur Pramana*. Data penelitian dikumpulkan dengan wawancara, angket, dan daftar isian, serta dianalisis secara deskriptif. Temuan penelitian menunjukkan bahwa: (1) seluruh standar kompetensi Sains SD dan 99,16% kompetensi dasarnya strategis diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*; (2) konsep-konsep sains asli yang relevan diintegrasikan ke dalam kurikulum Sains SD, di antaranya: kearifan lokal tentang penataan lingkungan, klasifikasi hewan, pemeliharaan kesehatan, pemanfaatan sifat bahan untuk pembuatan alat-alat tradisional, konsepsi ruang dan waktu masyarakat Bali, serta penggunaan dan penghematan energi; dan (3) daya dukung SDM dan fasilitas pembelajaran masih perlu ditingkatkan untuk penerapan pembelajaran Sains bermuatan konten sains asli dan konteks pedagogi *Catur Pramana*..

Kata-kata Kunci: pedagogi budaya Bali, sains asli, dan catur pramana

Sampai sekarang, kurikulum Sains yang diberlakukan di sekolah-sekolah formal, mulai dari Taman Kanak-kanak (TK) sampai dengan Perguruan Tinggi, cenderung diadopsi dari Barat. Ini adalah salah satu bukti ketidakmandirian

pendidikan Sains dalam pendidikan nasional. Di Barat, sains dipandang sebagai subkultur, dan menjadi faktor penentu perkembangan budayanya. Atas dasar itu, secara tidak sadar guru telah memperkenalkan siswa dengan budaya Barat

dalam mengajarkan Sains. 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 (*clash*) dan konflik (*conflict*) pada diri siswa (Retug, dkk., 2010).

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 itu 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 (perguruan tinggi) menyeimbangkan antara sains Barat (sains modern) dengan sains asli (sains tradisional) menggunakan pendekatan lintas budaya (*cross-culture*). Pendapat senada juga disampaikan oleh Cobern dan Aikenhead (dalam Suastra, 2005), yang menyatakan jika subkultur sains sekolah harmonis dengan kehidupan sehari-hari siswa, maka pengajaran Sains akan memperkuat pandangan siswa tentang alam semesta.

Untuk mencegah 'ketercerabutan' siswa dari akar budayanya sebagai efek samping dari pembelajaran Sains sekolah, Sardjiyo & Pannen (2005) menyarankan agar lingkungan budaya siswa bisa dibawa ke dalam pembelajaran. Menurut mereka, lingkungan belajar yang sesuai dengan latar belakang budaya siswa akan membuatnya lebih nyaman, lebih menyenangkan, dan lebih memungkinkan untuk berperan aktif dalam pembelajaran yang pada akhirnya akan bermuara pada hasil belajarnya. Hal senada juga disampaikan oleh Mlcek (2011), berdasarkan penelitiannya di kalangan siswa pribumi Australia dan Selandia Baru, bahwa pembelajaran yang efektif memberikan ruang bagi siswa untuk mempelajari dan mengerjakan sesuatu menurut tatacaranya sendiri.

Seiring dengan pemberlakuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), setiap satuan pendidikan berhak untuk mengembangkan kurikulum sesuai dengan potensi dan kebutuhan lingkungannya. Dengan demikian, terbukalah peluang bagi guru untuk melakukan inovasi pembelajaran Sains berbasis kearifan lokal,

termasuk mengintegrasikan konten sains asli dan melakukan pembelajaran sesuai dengan budaya belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Suja, dkk. (2009b) menunjukkan, bahwa Bali memiliki banyak konsep tentang sains yang layak diintegrasikan ke dalam pembelajaran karena diperlukan oleh siswa untuk kehidupan bermasyarakat. Selanjutnya, berkaitan dengan pembelajaran yang tidak bisa lepas dari latar belakang budaya siswa dan karakteristik materi ajar, masyarakat Bali telah memiliki cara untuk memperoleh ilmu pengetahuan, yang dikenal sebagai *Catur Pramana* (Suja, dkk., 2009a). *Catur Pramana* mencakup pengamatan (*pratyaksa*), penalaran (*anumana*), pemodelan dan analogi (*upamana*), serta kesaksian (*sabda*) dari orang yang dapat dipercaya.

Mengingat dalam pembelajaran guru cenderung mengacu pada buku sumber, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis kebutuhan untuk selanjutnya dijadikan pijakan pengembangan buku ajar sains SD bermuatan konten sains asli Bali dan konteks pedagogi *Catur Pramana*. Agar dapat memberikan perlakuan secara cermat dan tepat, penelitian ini diawali dengan analisis isi kurikulum, serta kebutuhan dan potensi yang dimiliki masing-masing sekolah untuk mengimplementasikan amanat kurikulum. Secara umum, tujuan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut. Pertama, menentukan profil standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) Sains SD yang strategis diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*. Kedua, mengidentifikasi karakteristik konsep-konsep sains asli Bali yang relevan diintegrasikan ke dalam kurikulum Pendidikan Sains SD. Ketiga, memaparkan kondisi daya dukung sekolah terhadap pembelajaran Sains dengan mengintegrasikan konten sains asli dan konteks pedagogi *Catur Pramana*.

METODE

Fokus penelitian ini adalah analisis potensi dan kebutuhan pembelajaran Sains yang akan digunakan sebagai landasan dalam pengembangan buku ajar sains SD bermuatan konten sains asli dan konteks pedagogi *Catur Pramana*. Subjek penelitian adalah kurikulum Sains SD dan seluruh SD di kota Singaraja pada tahun ajaran 2010/2011. Objek penelitiannya mencakup profil standar kompetensi dan kompetensi dasar sains SD yang strategis diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*, karakteristik konsep-konsep sains asli Bali yang relevan

diintegrasikan ke dalam kurikulum Sains SD, dan kondisi daya dukung sekolah terhadap pembelajaran Sains bermuatan konten dan konteks pedagogi *Catur Pramana*.

Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, dan penyebaran angket dan daftar isian. Dengan demikian, instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah daftar isian, pedoman wawancara, dan angket siswa dan guru. Daftar isian digunakan untuk mengumpulkan data tentang SK dan KD Sains SD yang strategis diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*, konsep-konsep sains asli yang relevan diintegrasikan ke dalam kurikulum Sains SD, kondisi kit dan media pembelajaran IPA, serta RPP pegangan guru. Pedoman wawancara terhadap kepala sekolah dan guru Sains digunakan untuk memperoleh informasi tentang daya dukung sekolah terhadap pembelajaran Sains; pandangan kepala sekolah dan guru terhadap inovasi kurikulum, pembelajaran dan penilaian sains; serta pandangan guru terhadap pembelajaran Sains bermuatan konten dan konteks budaya Bali. Angket siswa dan guru digunakan untuk mengetahui pandangan guru-guru tentang metode, bahan ajar, serta sistem dan materi penilaian yang dominan diterapkan, fasilitas belajar yang ada di sekolah, kesulitan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran Sains, dan pandangan siswa terhadap inovasi pembelajaran sains. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kualitatif. Data tersebut dianalisis secara deskriptif dilengkapi dengan triangulasi metode dan sumber data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tiga hal pokok sebagai hasil penelitian yang dijadikan pijakan dalam mengembangkan buku ajar sains yang bermuatan pedagogi budaya Bali, yaitu: (1) profil SK dan KD yang strategis diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*; (2) karakteristik konsep-konsep sains asli yang relevan diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan Sains SD; dan (3) kondisi daya dukung sekolah terhadap pembelajaran Sains dengan mengintegrasikan konten sains asli dan konteks pedagogi *Catur Pramana*.

Profil SK dan KD Sains SD yang Strategis Diajarkan dengan Siklus Belajar Catur Pramana

Kurikulum Sains SD mencakup 42 standar kompetensi (SK), yang lebih lanjut dideskripsikan ke dalam 119 kompetensi dasar (KD). Keseluruhan standar kompetensi tersebut strategis diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*. Kriteria yang dijadikan dasar untuk menetapkan kelayakan materi ajar atau kompetensi tertentu dapat diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana* secara utuh adalah: (1) objek kajiannya bersifat kasat mata atau berupa fenomena yang dapat ditangkap dengan panca indera, (2) menuntut penalaran untuk memahaminya, dan (3) memungkinkan penggunaan analogi, model, atau simbol agar lebih mudah memahaminya. Selanjutnya, dari 119 kompetensi dasar tersebut hanya 1 (0,84%) kurang relevan diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*, yaitu *perhitungan kalender Masehi dan kalender Hijriah*. Penyebabnya, pengajaran untuk menyoroti kompetensi tersebut di SD tidak memungkinkan adanya pengamatan secara langsung (*pratyaksa pramana*). Karena itu, siklus belajar *Catur Pramana* tidak dapat diterapkan secara utuh.

Karakteristik Konsep-konsep Sains Asli yang Relevan

Eksplorasi konsep-konsep sains asli yang masih ada dalam budaya lisan dan atau dipentaskan dalam kehidupan masyarakat Bali, serta telaah dokumen terhadap salinan beberapa lontar dan buku-buku budaya Bali telah berhasil mendokumentasikan konsep-konsep sains asli yang relevan diintegrasikan ke dalam pembelajaran Sains SD. Pemilihan konsep-konsep sains asli tersebut mempertimbangkan urgensinya dalam kehidupan bermasyarakat dan kohesivitasnya terhadap konsep-konsep sains sekolah, sehingga layak diperkenalkan kepada siswa.

Konsep-konsep sains asli Bali yang relevan diintegrasikan ke dalam pembelajaran Sains SD dapat dipaparkan berdasarkan kelompok bahan kajiannya. Pada bahan kajian kehidupan dan proses kehidupan, dapat disisipkan pandangan masyarakat Bali tentang lingkungan berdasarkan filsafat hidup *Tri Hita Karana* (THK). Nilai-nilai THK, khususnya aspek *pelemahan* (lingkungan) yang menekankan pada keharmonisan hubungan antara manusia dan lingkungan, dapat diperkenalkan kepada siswa secara bertahap sesuai dengan kompetensi dasar yang hendak disasar. Berbagai konsep sains asli yang potensial dan relevan diajarkan, meliputi tata ruang (*tri*

mandala), pelestarian lingkungan fisik (*tri bhuwana*), serta penggolongan makhluk hidup secara tradisional, yang meliputi manusia (*wong*), binatang (*sato*), ikan (*mina*), burung (*manuk*), pohon (*taru*), dan tumbuhan berbuku (*buku*).

Untuk keperluan ritual dan kegiatan adat, masyarakat Bali menggunakan klasifikasi yang lebih rinci. Sebagai contoh, jenis ayam yang akan digunakan bahan *banten caru* (sesaji) digolongkan berdasarkan warna bulu, warna kulit kaki, serta bentuk jengger dan cakarnya. Berdasarkan variabel-variabel tersebut muncul berbagai “jenis” ayam, seperti ayam *putih siungan*, ayam *buik dimpil lima*, dan lain-lainnya. Selain itu, juga perlu diperkenalkan cara pelestarian berbagai jenis hewan dan tumbuhan dengan model sakralisasi hewan *duwe* dan *alas angker* (hutan larangan). Beberapa hewan *duwe* (milik penguasa alam *niskala*), misalnya kera di Pura Pulaki dan lembu (sapi putih) di Taro bisa lestari sampai sekarang karena dilindungi dengan ancaman *niskala* bagi mereka yang berani mengganggunya. Selain itu, ada beberapa pohon dikeramatkan jika tumbuh di tempat-tempat angker, apalagi di kuburan, misalnya pohon beringin, *pule*, *kepah*, dan *kepuh*. Lebih lanjut, perlu juga disampaikan berbagai penggunaan bagian tumbuhan dan hewan untuk keperluan ritual, pengelompokan dan kastanisasi kayu bahan bangunan tradisional, pemeliharaan kesehatan dengan yoga dan pengaturan pernafasan (*pranayama*), serta pengobatan tradisional dengan obat herbal (*usadha*).

Pada bahan kajian benda dan sifatnya strategis diajarkan berbagai konsep sains asli Bali tentang bahan-bahan peralatan tradisional, mulai dari bahan bangunan, alat-alat dapur, dan berbagai peralatan ritual. Konstruksi bangunan tradisional Bali dibuat dari kayu, *seseh* (batang kelapa), dan bambu, sedangkan atapnya dibuat dari alang-alang, genteng, ijuk, dan bambu. Lebih lanjut, dinding rumah dibuat dari tanah (*tembok popolan*), *citakan* (bata mentah), bata, dan dinding *bedeg* bambu. Pemilihan bahan-bahan tersebut sebagai bahan rumah tradisional Bali mempertimbangkan struktur dan sifat fisiknya.

Alat-alat dapur tradisional dibuat dari tanah liat, seperti *genduk* (gentong), *jun*, *payuk* (periuk), *cobek* (belanga), dan *caratan* (teko air). Selain dari tanah, ada juga dibuat dari tempurung kelapa, seperti: *cedok* (gayung), *sinduk* (sendok), dan *kau jukut* (mangkok). Alat-alat dapur yang dibuat dari bambu, meliputi *kukusan*, *sepit*, dan

semprong. Selain bentuk dan strukturnya, pemilihan bahan-bahan untuk alat-alat dapur mempertimbangkan daya hantar panasnya. Alat-alat ritual selain dibuat dari kayu, bambu, dan tanah, ada juga dibuat dari logam, misalnya *bokor* (perak), *sangku* (tembaga), *genta* (kuningan), dan gong (perunggu). Lima unsur atau campuran logam yang banyak digunakan dalam ritual di Bali, meliputi: perak, tembaga, emas, besi, dan timah.

Selain berkaitan dengan produk sains, ada beberapa proses sains asli layak diperkenalkan kepada siswa. Berbagai proses sains yang biasa dilakukan masyarakat dan perlu diketahui siswa, seperti upacara *ngaben* untuk mengembalikan badan kasar menuju *Panca Mahabhuta* dengan proses pembakaran. Proses lain, misalnya, pembuatan minyak kelapa dengan pemanasan (*nandusin*) untuk merusak lapisan protein yang membungkus minyak dan air dalam santan; pembuatan *tuak*, *cuka*, *berem*, dan *tape* melalui proses fermentasi; serta pembuatan arak dari tuak dengan distilasi (penyulingan). Selain itu, juga perlu diperkenalkan berbagai bahan-bahan aditif alami yang biasa digunakan masyarakat dalam pembuatan masakan tradisional, misalnya daun salam (penyedap), garam dapur (pengawet), gula (pemanis), dan daun suji (pewarna hijau). Penggunaan bahan-bahan aditif tersebut tidak berbahaya bagi kesehatan manusia.

Berbagai kearifan lokal yang strategis diperkenalkan dalam pembelajaran bahan kajian energi dan perubahannya mencakup penggunaan energi untuk menggerakkan peralatan tradisional. Misalnya, alat-alat transportasi menggunakan tenaga kuda, air, dan angin; alat-alat pembajak sawah menggunakan tenaga sapi dan kerbau; penggunaan angin untuk menggerakkan alat-alat hiburan dan alat-alat musik alam, seperti layang-layang, baling-baling tradisional (*pinekan*) dan *sunari*. Selain itu, juga dapat diajarkan berbagai aplikasi sifat cahaya untuk kehidupan tradisional, seperti pembuatan *aungan* (terowongan) agar tetap lurus dengan bantuan cahaya lampu sentir, pertunjukan wayang kulit menggunakan lampu *blencong*, dan *ngidu* (memanaskan badan) dengan api unggun. Lebih lanjut, diperkenalkan penyimpanan energi kimia dalam *adeng* (briket), dan penghematan penggunaan energi dalam sistem pengungkit. Terakhir, dalam mengajarkan bahan kajian energi dan sifatnya, kepada siswa juga diinformasikan kearifan lokal Bali dalam menghemat energi dan menjaga kelestarian lingkungan dengan melaksanakan *Catur Brata Panyepian*.

Dalam mengajarkan bahan kajian bumi dan alam semesta dapat diperkenalkan sistem *wariga* yang digunakan oleh masyarakat Bali dalam menentukan waktu; pembabakan waktu dalam satu hari berdasarkan posisi matahari, seperti *ngedaslemahang*, *tengai tepet*, *sandikala*, dan *sarumua*. Selanjutnya, berkaitan dengan posisi bulan diperkenalkan istilah *puhnama*, *pangelong*, *tilem*, dan *penanggal*. Selain itu, juga dapat diperkenalkan istilah *kala rahu* untuk gerhana matahari dan bulan. Perlu juga disampaikan perhitungan kalender Bali menggunakan perpaduan sistem *surya pramana* (pergerakan matahari) dan *candra pramana* (pergerakan bulan). Berbagai fenomena alam yang juga penting diperkenalkan kepada siswa, meliputi rasi bintang untuk kehidupan para petani, fenomena *ucur* (angin puting beliung), *aad* dan *ebek segara* (pasang surut air laut), gempa besar disertai surutnya air laut, beserta dampak dan cara penyelamatan diri dari bencana yang dapat ditimbulkannya.

Siswa juga sangat perlu diberikan atau disuruh mencari informasi berkaitan dengan perilaku hewan atau gejala alam tertentu yang biasa muncul sebelum terjadinya bencana, seperti pergerakan hewan liar turun gunung sebagai indikator alam menjelang terjadinya letusan gunung berapi. Perlu juga disampaikan jenis-jenis tanah dan penggunaannya bagi masyarakat, seperti: tanah *legit*, tanah *ampo*, tanah *barak*, dan tanah *pere*. Selain itu, dapat juga diperkenalkan berbagai kearifan lokal dalam masyarakat agraris, seperti sistem teras sering (*nyabuk gunung*) untuk menghindari erosi, pengaturan irigasi dengan sistem subak, serta pencegahan hama dan menjaga kesuburan tanah dengan sistem *kertamas* (pengaturan masa tanam).

Setelah dikaji dan disisipi dengan konsep-konsep sains asli Bali, ditemukan seluruh standar kompetensi yang tercantum dalam kurikulum Sains SD memberikan peluang untuk memperkenalkan konsep-konsep sains asli yang dimiliki oleh masyarakat sebagai latar belakang lingkungan belajar siswa. Peluang tersebut disebabkan kurikulum yang berlaku tidak lagi berorientasi pada materi (*content oriented*), tetapi kompetensi (*competency oriented*). Penjabaran standar kompetensi ke dalam kompetensi dasar menemukan konsep-konsep sains asli Bali relevan diintegrasikan ke dalam pembelajaran untuk mencapai 102 (85,71%) dari 119 kompetensi dasar yang disasar dalam pembelajaran Sains SD.

Selain sebagai wahana pewarisan konsep-konsep sains asli, pembelajaran Sains sekolah

juga dapat dijadikan media untuk menanamkan kearifan lokal (*local wisdom*) pada diri siswa. Sebagai contoh, pada saat menjelaskan daur hidup beberapa hewan di lingkungan sekitar, misalnya daur hidup kupu-kupu, kepada siswa bisa diajarkan tentang pentingnya pengendalian diri untuk berubah menjadi lebih bermakna dibandingkan sebelumnya. Lewat pengendalian diri dalam proses metamorfosis, seekor ulat yang penampilannya menjijikkan, bulu-bulunya mengandung racun, dan perilakunya merusak tanaman, dapat berubah menjadi seekor kupu-kupu yang cantik, menarik dan berperan membantu penyerbukan pada tanaman. Contoh perkembangan tersebut, bukan sekedar perubahan fisik, tetapi evolusi spiritual yang perlu dijadikan “cermin” oleh umat manusia dalam berperilaku.

Kondisi Daya Dukung Sekolah

Daya dukung sekolah terhadap pembelajaran Sains bermuatan konten sains asli Bali dan konteks pedagogi *Catur Pramana* ditinjau dari tiga aspek, yaitu: manajemen sekolah, sumber daya manusia (SDM), dan sumber daya pendukung (SDP). Manajemen sekolah secara umum terbuka terhadap pembaharuan pendidikan dan aktif mengikuti perkembangan inovasi dalam pembelajaran, termasuk siap menerima berbagai informasi yang digali dari budaya lokal. SDM guru Sains yang dimiliki oleh masing-masing sekolah sudah cukup memadai, kecuali satu sekolah yang masih meminjam guru Sains ke sekolah lain. Dari enam sekolah sampel, hanya satu sekolah (SD Negeri 3 Banjar Jawa) yang seluruh guru sainsnya sudah tersertifikasi sebagai guru profesional, sedangkan di sekolah lain belum tersertifikasi. Kemampuan guru-guru tersebut untuk mengajarkan sains tergolong cukup variatif.

Walaupun kurikulum sains yang diterapkan di sekolah mengacu pada penguasaan kompetensi, guru masih cenderung mengajarkan sains berorientasi pada penguasaan materi (*subject oriented*). Dari enam sekolah sampel, materi sains yang memiliki prioritas tertinggi diajarkan kepada siswa adalah penguasaan fakta, kemudian secara berturut-turut disusul dengan pengajaran konsep, teori, perhitungan, dan terakhir aplikasi konsep/prinsip. Dengan demikian, pengajaran Sains di SD menurut pandangan siswa didominasi dengan pengenalan fakta dan konsep, serta jarang dikaitkan dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Di sisi lain, menurut guru,

prioritas pertama yang mereka ajarkan adalah pemahaman konsep, disusul dengan fakta, dan penguasaan teori. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Sains di SD kurang memberikan penekanan pada penggunaan pengetahuan sains tersebut, termasuk untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Lebih lanjut, berkaitan dengan pembelajaran Sains sebagai proses, jenis-jenis keterampilan proses sains (KPS) yang umum diajarkan kepada siswa, menurut pandangan siswa mulai dari prioritas pertama adalah melakukan pengamatan (*observing*), disusul dengan menyimpulkan hasil pengamatan (*inferring*), dan mengorganisir data (*classifying*). Di sisi lain, keterampilan mengkomunikasikan hasil pengamatan (*communicating*), keterampilan mengajukan pertanyaan cenderung kurang mendapatkan penekanan. Menurut pengakuan guru-guru Sains, jenis keterampilan proses yang diajarkan kepada siswa cukup bervariasi, namun ada kecenderungan melakukan pengamatan sebagai prioritas pertama, selanjutnya disusul dengan merancang dan melakukan percobaan. Agak berbeda dengan pandangan siswa, menyimpulkan hasil pengamatan cenderung kurang diprioritaskan. Selanjutnya, kembali sejalan dengan pandangan siswa, kemampuan mengkomunikasikan hasil penyelidikan dan kemampuan mengajukan pertanyaan cenderung jarang mendapatkan penekanan. Di sisi lain, kemampuan menyusun hipotesis tidak banyak dilatihkan.

Sumber belajar utama yang digunakan guru dan siswa adalah buku-buku sains yang diadakan lewat dana BOS dan dikenal sebagai buku paket, disusul dengan buku-buku suplemen yang diadakan oleh penerbit swasta dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Sementara itu, fasilitas *e-books* yang disediakan oleh Kementerian Pendidikan Nasional (Kemdiknas) belum banyak dimanfaatkan oleh guru dan siswa. Guru juga jarang menggunakan informasi dari media massa dan lingkungan sebagai sumber belajar. Selain itu, dalam pembelajaran, guru kurang mengaitkan materi pelajaran dengan konsep-konsep sains asli dan kearifan lokal karena mereka masih awam terhadap model-model pembelajaran inovatif yang di dalamnya memuat konten dan konteks budaya lokal. Model-model pembelajaran yang mereka dengar selama ini adalah model-model pembelajaran yang didatangkan dari Barat.

Analisis terhadap sampel Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat oleh guru-guru sains menunjukkan bahwa dalam

mengajarkan Sains guru sudah berusaha membuat perencanaan pembelajaran yang berpusat pada siswa, dengan menerapkan pembelajaran sesuai dengan karakteristik materi ajarnya. Namun, evaluasi yang diberikan hanya mengukur penguasaan konsep, yang bisa dipahami siswa hanya dengan membaca buku, tanpa perlu melakukan praktikum. Selain itu, ada kecenderungan guru-guru hanya menggunakan RPP yang dibuat bersama oleh Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), kecuali guru yang bertugas di sekolah RSBI dan SDN 4 Kampung Baru. Format RPP versi MGMP yang masih dijadikan pegangan oleh guru-guru Sains belum disesuaikan dengan Permendiknas No. 41 Tahun 2007, sehingga tidak mencerminkan adanya proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi.

Sumber daya pendukung (SDP) yang diselidiki dalam penelitian ini mencakup keberadaan kit IPA dan media pembelajaran, serta buku pegangan guru dan siswa yang ada di masing-masing sekolah. Ketersediaan jenis alat dalam kit IPA pada masing-masing sekolah sampel berkisar antara 13,2% sampai dengan 100%, dengan kondisi dari rusak sampai baik. Selanjutnya, sumber belajar utama yang dipakai adalah salah satu buku sains yang diterbitkan oleh suatu penerbit. Buku tersebut diadakan lewat dana BOS. Walaupun disusun untuk memenuhi tuntutan KTSP, isinya sangat sarat dengan konsep-konsep sains yang harus dihafalkan oleh siswa, sehingga tidak berbeda dengan buku-buku sains yang ditulis untuk memenuhi tuntutan kurikulum sebelumnya yang berorientasi pada penguasaan materi. Kegiatan percobaan yang diberikan hanya untuk memperkuat penguasaan konsep, sehingga bersifat deduktif. Soal-soal yang diberikan pada Uji Kompetensi hanya mengukur penguasaan konsep sains, bersifat hafalan, tidak banyak menuntut penalaran; serta kurang mengukur penguasaan keterampilan proses sains siswa.

Selain "buku paket", di sekolah juga tersedia buku Panduan Praktis Permata yang dikenal sebagai Lembar Kerja Siswa (LKS). Sistematis buku tersebut mencakup rangkuman materi, lembar tugas siswa, pekerjaan rumah, uji kompetensi, perbaikan dan pengayaan. Selain itu, dilengkapi pula dengan ulangan blok atau ulangan tengah semester (UTS), dan di bagian akhirnya dilengkapi dengan ulangan umum akhir semester (UAS). Walaupun buku tersebut disusun berpedoman pada KTSP, isinya secara keseluruhan sarat dengan materi sains sebagai produk (fakta, konsep, dan teori), dan tidak

melatih penguasaan keterampilan proses sains. Materi uji kompetensinya juga hanya mengukur penguasaan kognitif, terutama berkaitan pengetahuan ingatan, dan sedikit pemahaman.

Pembahasan

Analisis dokumen kurikulum Sains SD, khususnya standar kompetensi dan kompetensi dasarnya memberikan peluang besar bagi pengembang dan pelaksana kurikulum di tingkat satuan pendidikan untuk memberdayakan peserta didik sesuai dengan potensi serta kebutuhan diri dan lingkungannya. Sebagaimana dinyatakan oleh Muslich (2007), KTSP memberikan kesempatan dan wewenang kepada pengelola pendidikan untuk melakukan adaptasi, modifikasi, dan kontekstualisasi kurikulum sesuai dengan potensi dan kebutuhan lapangan, termasuk melakukan integrasi konsep-konsep sains asli ke dalam pembelajaran Sains sekolah.

Rambu-rambu pelaksanaan pembelajaran Sains sesuai KTSP mengedepankan proses inkuiri untuk memahami alam. Peluang juga terbuka untuk mengadopsi cara-cara tradisional masyarakat untuk mengenal alam. Dalam konteks masyarakat Bali, yang secara filosofis menyebut diri sebagai bagian dari alam, dikenal berbagai cara untuk memperoleh pengetahuan, di antaranya ada yang mengelompokkan menjadi empat, sehingga dinamakan *Catur Pramana* (Pendit, 2007). Suja, dkk. (2009a) telah mengadaptasi keempat cara tersebut menjadi Siklus Belajar *Catur Pramana*. Dari beberapa model siklus belajar berbasis *Catur Pramana* yang telah dikembangkan, yang paling relevan dengan proses inkuiri adalah siklus belajar "PAUS". Siklus "PAUS" secara berturut-turut terdiri dari empat tahap, yaitu: melakukan pengamatan/praktikum (*pratyaksa pramana*), melakukan analisis data (*anumana pramana*), membuat analogi, model, atau simbol (*upamana pramana*), dan terakhir melakukan verifikasi data berdasarkan kajian teori yang telah ada (*sabda pramana*). Proses inkuiri dan siklus belajar "PAUS" sama-sama menggunakan pendekatan induktif.

Walaupun kurikulum menuntut proses inkuiri, dalam kenyataannya pembelajaran Sains di sekolah dikelola secara konvensional dengan dominasi metode ceramah, diselingi tanya jawab dan diskusi. Kondisi itu disebabkan guru cenderung melakukan pembelajaran dengan berorientasi pada materi Ujian Nasional yang hanya mengukur kemampuan kognitif siswa,

khususnya penguasaan "hafalan" dan sedikit penalaran. Prioritas pembelajaran dengan metode ceramah menyebabkan kit IPA dan media pembelajaran lainnya jarang digunakan, bahkan ada yang sampai rusak dalam tempat penyimpanan. Selain faktor guru, isi buku sains yang digunakan sebagai sumber belajar utama bagi siswa, apalagi yang dilabel sebagai LKS, tidak jauh berbeda dengan buku-buku sains yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan Kurikulum 1994. Buku-buku tersebut sarat dengan pengetahuan deklaratif, yang meliputi fakta, konsep, dan prinsip sains, dengan tambahan dukungan gambar-gambar berwarna untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa.

Selain tujuan fragmentis untuk menyiapkan siswa agar sukses dalam menempuh ujian, keengganan guru melakukan proses inkuiri juga disebabkan oleh padatnya materi yang mesti disampaikan kepada siswa, dan keterbatasan waktu efektif yang tersedia untuk mengajarkan materi tersebut. Di samping itu, keterbatasan peralatan dan bahan-bahan praktikum juga menjadi faktor pembatas bagi guru untuk melaksanakan pembelajaran Sains dengan metode inkuiri.

Jika guru sempat mengajak siswa melakukan praktikum, jenis keterampilan proses sains (KPS) yang diajarkan adalah melakukan pengamatan (*observing*), menggolongkan data (*classifying*), dan menyimpulkan hasil penyelidikan (*inferring*). Ketiga jenis KPS tersebut merupakan keterampilan dasar (*basic skills*) yang secara alami bisa berkembang dalam praktek hidup keseharian siswa sebagai makhluk individu, makhluk sosial, dan sebagai bagian dari alam (Suja, 2006). Implementasi siklus belajar *Catur Pramana* akan memperkenalkan siswa dengan jenis-jenis KPS yang lebih tinggi. Siswa bisa berlatih menyusun hipotesis sederhana (*anumana pramana*), merancang dan melakukan percobaan sederhana (*pratyaksa pramana*), mengkomunikasikan hasil penyelidikannya dalam bentuk uraian atau simbol/gambar (*upamana pramana*), serta berlatih mengajukan pertanyaan kritis atas gejala yang diamatinya dalam melakukan penyelidikan (*sabda pramana*). Dengan demikian, jenis-jenis KPS yang dilatihkan dalam pembelajaran tidak hanya menasar ketiga keterampilan dasar tersebut, tetapi lebih komprehensif dan tetap relevan dengan tahap perkembangan kognitif siswa yang ada pada fase operasional konkret.

Lebih lanjut, RPP yang dibuat oleh guru-guru dalam kelompok MGMP bersifat seragam,

serta belum mempertimbangkan potensi dan lingkungan sekolah sebagaimana diharapkan dalam KTSP. Selain itu, format RPP tersebut sudah tergolong usang karena belum disesuaikan dengan Permendiknas No. 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah (BNSP, 2007). Ditemukan pula, ketidakkonsistenan antara tujuan pembelajaran dengan metode pembelajarannya. Sebagai contoh, rumusan tujuannya: "Melalui percobaan siswa dapat membedakan bahan yang bersifat konduktor dan isolator panas." Namun, metode pembelajaran yang diterapkan guru adalah ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Rumusan tujuan seperti itu semestinya diwujudkan lewat kegiatan percobaan (metode eksperimen). Selain itu, pada bagian apersepsi untuk melakukan pengamatan, banyak RPP memuat adanya penugasan kepada siswa untuk merumuskan hipotesis. Namun, data yang diperoleh lewat angket dan wawancara tidak menunjukkan adanya ruang bagi siswa untuk berlatih merumuskan hipotesis. Hal itu menunjukkan, apa yang tertulis dalam dokumen RPP tidak seutuhnya dapat dipentaskan di depan kelas.

Apresiasi positif guru-guru Sains terhadap konsep-konsep sains asli merupakan modal awal untuk meremidiasi pemahaman siswa tentang kearifan lokal, yang sekarang tidak banyak dikenal oleh masyarakat, khususnya di kalangan generasi muda perkotaan. Tanpa disadari, pemberlakuan kurikulum sains di sekolah formal selama ini telah mencerabut siswa dari akar budayanya, khususnya yang berkaitan dengan budaya sains asli, sehingga mereka menjadi terasing dalam habitatnya sendiri. Sebagai contoh, berbagai sistem satuan tradisional yang bersifat relatif dan subyektif, serta klasifikasi hewan dan tumbuhan yang digunakan untuk mendukung kegiatan ritual keagamaan tidak banyak dikenal oleh anak-anak muda. Hal yang sama juga terjadi pada penentuan mulainya hari. Masyarakat Barat lewat sains menetapkan mulainya hari pada jam 00.00 tengah malam, sedangkan masyarakat Bali tradisional (masih berlaku sampai sekarang) menghitungnya sejak matahari terbit sekitar jam 06.00 pagi.

Sesuai dengan saran Stanley dan Brickhouse (2001) dan juga Sardjiyo dan Pannen (2005), pembelajaran sains di sekolah semestinya dapat menyeimbangkan sains Barat (sains modern) dengan sains asli (sains tradisional) dengan menggunakan pendekatan lintas budaya (*cross-culture*). Jika subkultur sains modern yang diajarkan di sekolah harmonis dengan subkultur

kehidupan sehari-hari siswa, termasuk dengan pengetahuan sains aslinya, maka pengajaran Sains yang demikian cenderung akan dapat memperkuat pandangan siswa tentang alam semesta dan meningkatkan prestasi belajarnya. Sebaliknya, jika berbeda, apalagi bertentangan, maka pengajaran Sains akan cenderung menghancurkan atau memisahkan siswa dengan budayanya sendiri (Suastra, 2005). Hal itu konotasinya sangat negatif karena melibatkan hegemoni pendidikan atau imperialisme budaya Barat (Jegade & Aikenhead, 2002).

Temuan dalam penelitian ini secara praktis dapat ditindaklanjuti oleh pihak sekolah untuk membenahi pelaksanaan KTSP. Misalnya, dalam membuat RPP ditegaskan agar guru mengikuti standar proses sesuai Permendiknas No. 41 tahun 2007, termasuk mencantumkan proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi dalam kegiatan inti pembelajarannya. Guru juga harus berusaha melepaskan dirinya dari hambatan psikologis yang merasa tidak puas mengajar sebelum memberikan banyak informasi kepada siswa dengan metode ceramah. Sebaliknya, mulai menerapkan pembelajaran menurut proses inkuiri ilmiah serta melakukan evaluasi proses dan produk sesuai dengan tuntutan kurikulum. Guru juga harus terus menggali potensi dan kebutuhan lokal yang layak diintegrasikan dalam pembelajaran Sains, sehingga pembelajaran menjadi kontekstual, bermakna, menyenangkan, dan berkelanjutan. Tanpa adanya perubahan sikap di kalangan guru-guru, implementasi KTSP di tingkat kelas akan mengalami kegagalan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di depan dapat diambil simpulan sebagai berikut. Pertama, kurikulum Sains SD mencakup 42 standar kompetensi (SK), yang lebih lanjut dideskripsikan ke dalam 119 kompetensi dasar (KD). Seluruh SK tersebut strategis diajarkan dengan siklus belajar *Catur Pramana*, dan dari 119 KD hanya 1 (0,84%) kurang relevan diajarkan di SD dengan siklus belajar *Catur Pramana*, yaitu perhitungan kalender Masehi dan kalender Hijriah. Kedua, konsep-konsep sains asli yang relevan diintegrasikan ke dalam kurikulum Sains SD, meliputi kearifan lokal tentang penataan lingkungan, klasifikasi hewan, pemeliharaan kesehatan, pemanfaatan sifat bahan untuk pembuatan alat-alat tradisional, konsepsi ruang dan waktu, serta penggunaan dan penghematan energi secara

tradisional. Ketiga, daya dukung SDM dan fasilitas pembelajaran yang ada di sekolah masih perlu ditingkatkan untuk penerapan pembelajaran Sains bermuatan konten sains asli dan konteks pedagogi *Catur Pramana*. Buku-buku sains yang ada dan cara mengajar yang diterapkan guru lebih menekankan pada penguasaan konsep sains dibandingkan pencapaian kompetensi.

Sejalan dengan temuan dalam penelitian ini, guru-guru Sains harus berani meninggalkan “zone nyaman” dari melakukan pembelajaran berorientasi materi menuju “zone tantangan” yang menargetkan penguasaan kompetensi. Jika tidak dilakukan, maka pelaksanaan KTSP akan mengalami kegagalan sebagaimana nasib kurikulum sebelumnya. Dalam pembelajaran guru hanya perlu memperkenalkan konsep-konsep esensial saja, sedangkan konsep-konsep sains yang lainnya dapat dikembangkan sendiri oleh siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- BNSP, 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP Depdiknas.
- 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).
- Mlcek, S. H., 2011. Competing knowledges in lifelong education. *Int. J. of Lifelong Education*, **30**(6): 815–829.
- Pendit, N. S., 2007. *Filsafat Hindu Dharma Sad Darsana*. Denpasar: Pustaka Bali Post.
- Retug, I N., Suja, I W., & Nurlita, F., 2010. “Analisis Kebutuhan Pengembangan Perangkat dan Asesmen Pembelajaran Kimia Menurut Siklus Belajar *Catur Pramana*.” *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, **4**(1): 106 – 119.
- Sardjiyo, & Pannen, P., 2005. Pembelajaran Berbasis Budaya: Model Inovasi Pembelajaran dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi. *Jurnal Pendidikan*, **6**(2): 83 – 98.
- Stanley, W. B. & Brickhouse, N. W., 2001. The Multicultural Question Revisited. *Science Education*. **85**(1): 35 – 48.
- Suastra, I W., 2005. *Merekonstruksi Sains Asli (Indigenous Science) dalam Rangka Mengembangkan Pendidikan Sains Berbasis Budaya Lokal di Sekolah: Studi Etnosains pada Masyarakat Penglipuran Bali*. Disertasi tidak dipublikasikan. Bandung: Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suja, I W., 2006. “Profil Kompetensi Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Buleleng.” *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, **39**(4): 204 – 218.
- Suja, I W., Nurlita, F., Retug, N., 2009a. “Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Siklus Belajar *Catur Pramana*.” *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* **42**(1): 30 – 36.
- Suja, I W., Sudria, I B. N., & Anggreni, N. K., 2009b. “Eksplorasi dan Integrasi Konsep-konsep Sains Kimia Asli (*Indigenous Chemistry*) ke dalam Pembelajaran Sains SMP.” *Jurnal IKA*. **7**(1): 45 – 56.