



**PENGEMBANGAN PENDIDIKAN SAINS BERBASIS KEARIFAN BUDAYA LOKAL
SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS MUTU PENDIDIKAN**

Hamdan

Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Nahdlatul Ulama Al MaHSUNI Lotim
email: hamdansiraj@gmail.com

Abstrak Pendidikan berfungsi untuk melestarikan nilai-nilai budaya yang positif, di sisi lain pendidikan juga berfungsi untuk menciptakan perubahan ke arah kehidupan yang lebih inovatif, oleh karena itu pendidikan memiliki fungsi ganda. Namun, sampai saat ini para pengembang kurikulum pendidikan sains di Indonesia kurang memberikan perhatian serius pada sains asli (indigenous science) yang merupakan budaya lokal masyarakat setempat sehingga pengetahuan sains menjadi “asing” dan kurang bermakna bagi siswa. Otonomi daerah telah memberikan wewenang kepada pemerintah daerah untuk mengembangkan sendiri kurikulum pendidikan yang bertumpu pada keunikan dan keunggulan lokal, termasuk mengakomodasi aspek sosio-kultural masyarakat ke dalam pendidikan sains di sekolah. Dalam konteks implementasi pembelajaran di sekolah khususnya pada masyarakat asli (budaya non-Barat), guru sains harus cerdas dan arif menjembatani siswa menembus kedua budaya, yaitu sains asli (budaya lokal) dan sains (subbudaya Barat), sehingga terjadi proses inkulturasi. Pelajaran sains tidak lagi menjadi pelajaran eksklusif yang hanya dipahami sekelompok orang, melainkan akan benar-benar menjadi sains untuk kehidupan sehari-hari, sains untuk masa depan, sains untuk semua, dan sains sebagai pelestari budaya bangsa.

Kata kunci: pendidikan sains berbasis kearifan budaya lokal, mutu pendidikan

1. PENDAHULUAN

Pendidikan berfungsi memberdayakan potensi manusia untuk mewariskan, mengembangkan serta membangun kebudayaan dan peradaban masa depan. Di satu sisi, pendidikan berfungsi untuk melestarikan nilai-nilai budaya yang positif, di sisi lain pendidikan berfungsi untuk menciptakan perubahan ke arah kehidupan yang lebih inovatif. Oleh karena itu, pendidikan memiliki fungsi kembar (Budhisantoso, 1992; Pelly, 1992). Dengan fungsi kembar itu, sistem pendidikan asli di suatu daerah memiliki peran penting dalam perkembangan pendidikan dan kebudayaan.

Berbagai permasalahan pendidikan yang dihadapi bangsa Indonesia adalah masih rendahnya mutu pendidikan. *The Third International Mathematics and Science Study Repeat* melaporkan bahwa kemampuan sains siswa SLTP di Indonesia hanya berada pada urutan ke-32 dari 38 negara (TIMSS-R, 1999). Masalah lainnya adalah gagalnya sektor pendidikan khususnya pendidikan sains dalam menanamkan serta menumbuhkembangkan pendidikan nilai di sekolah. Hal ini terbukti dari berbagai permasalahan seperti rusaknya lingkungan alam yang mengakibatkan berbagai bencana alam seperti kekeringan berkepanjangan, banjir bandang, kebakaran hutan, polusi udara, polusi tanah/air, dan terakhir luapan lumpur Lapindo di Sidoarjo yang sudah dua tahun, sampai hari ini belum juga dapat diatasi. Semua permasalahan ini hanya menghasilkan dan menyisakan kesengsaraan rakyat Indonesia. Adimassana (2000) menambahkan bahwa salah satu penyebabnya

adalah akibat dari kegagalan sektor pendidikan dalam melaksanakan pendidikan nilai di sekolah. Zamroni (2000:1) mengemukakan bahwa pendidikan cenderung hanya menjadi sarana “stratifikasi sosial” dan sistem persekolahan yang hanya “mentransfer” kepada peserta didik, apa yang disebut sebagai *dead knowled*, yaitu pengetahuan yang terlalu berpusat pada buku (*textbookish*), sehingga bagaikan sudah diceraikan dari akar sumbernya dan aplikasinya. Lebih lanjut Suastra (2006) mengatakan bahwa nilai-nilai yang dianut oleh masyarakat asli yang penuh dengan nilai-nilai kearifan (*local genius*) diabaikan dalam pembelajaran khususnya dalam pembelajaran sains di sekolah. Dengan demikian, pembelajaran sains menjadi “kering” dan kurang bermakna bagi siswa. Hal inilah yang perlu mendapat perhatian serius bagi para pengambil kebijakan dan praktisi pendidikan sains di daerah.

Pendidikan nasional yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk mengemban fungsi tersebut pemerintah menyelenggarakan suatu sistem pendidikan nasional sebagaimana tercantum dalam UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Implementasi Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dijabarkan ke dalam sejumlah peraturan, di antaranya PP No.19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional. Kedua perangkat hukum tersebut mengamanatkan agar kurikulum disusun oleh satuan pendidikan untuk memungkinkan penyesuaian program pendidikan dengan kebutuhan dan potensi yang ada di daerah. Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada jenjang pendidikan dasar dan menengah harus juga mengacu kepada Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dengan berpedoman pada Panduan Umum yang dikembangkan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Penerapan Manajemen Pendidikan Berbasis Sekolah (MPBS) adalah bentuk alternatif otonomi pendidikan sebagai wujud reformasi pendidikan di mana sekolah diberikan peluang yang sangat luas dalam mengelola sekolah serta mengembangkan kurikulumnya sesuai dengan kebutuhan dan potensi yang dimilikinya. Peluang inilah yang harus dimanfaatkan oleh para pengambil kebijakan pendidikan di daerah dan para guru dalam rangka mengembangkan potensi lokal dan sekaligus melestarikan nilai-nilai positif yang terkandung dalam budaya bangsa kita.

Berkaitan dengan masalah ini, beberapa masalah utama yang akan di bahas dalam makalah ini adalah (1) aspek budaya pada pembelajaran sains, (2) sains berdasarkan perspektif multikultural, (3) kesulitan siswa masyarakat asli dalam belajar sains, dan (4) mengembangkan pembelajaran sains berbasis budaya lokal.

2. PEMBAHASAN

ASPEK BUDAYA PADA PEMBELAJARAN SAINS

Untuk mempelajari proses pembelajaran sains di sekolah, selain memakai teori psikologi yang berakar pada konstruktivisme individu (*personal constructivism*) dan perspektif sosiologi yang bertumpu pada konstruktivisme sosial (*social constructivism*), para peneliti dan ahli pendidikan sains saat ini mencoba untuk menggunakan kajian teori antropologi (*anthropological perspective*). Yang terakhir ini mencoba melihat proses pembelajaran sains di sekolah pada *setting* budaya masyarakat sekitar (Suastra, 2005b; Cobern dan Aikenhead, 1996). Menurut perspektif antropologi, pengajaran sains dianggap sebagai transmisi budaya (*cultural transmission*) dan pembelajaran sains sebagai “penguasaan” budaya (*cultural acquisition*). Dengan demikian, proses belajar mengajar sains di kelas dapat diibaratkan sebagai proses pemindahan dan perolehan budaya dari guru dan oleh murid. Untuk pembatasan, kata budaya (*culture*) yang dimaksud di sini adalah suatu sistem atau tatanan tentang simbol, dan arti yang berlaku pada interaksi sosial suatu masyarakat (Geertz, 1973). Berdasarkan batasan ini, sains dapat dianggap sebagai subbudaya kebudayaan Barat. Oleh karena itu, sains asli (budaya lokal) dari suatu komunitas di negeri non-Barat adalah subbudaya dari kebudayaan komunitas tersebut, selanjutnya dalam makalah ini disebut dengan masyarakat asli.

Pengaruh sains Barat sangat kuat pada pembelajaran sains di sekolah yang tujuan utamanya adalah transmisi budaya dari budaya negara yang dominan (Stanley dan Brickhouse, 2001). Pentransmisi subkultur sains dapat mendorong dan dapat menghancurkan atau memisahkan. Jika subkultur sains pada umumnya harmonis dengan budaya sehari-hari siswa, pembelajaran sains akan memiliki kecenderungan untuk memperkuat pandangan siswa terhadap alam semesta, dan hasilnya adalah inkulturasi (Hawkins dan Pea, 1987). Jika inkulturasi terjadi, maka berpikir ilmiah siswa tentang kehidupan sehari-hari akan meningkat. Tetapi jika subkultur sains berbeda dengan budaya sehari-hari siswa tentang alam semesta, seperti yang terjadi pada kebanyakan siswa (Costa, 1995; Ogawa, 2002), maka pembelajaran sains akan memiliki kecenderungan untuk menghancurkan atau memisahkan pandangan siswa terhadap alam sehingga siswa akan meninggalkan atau meminggirkan cara asli mereka. Hasilnya adalah asimilasi (Jegede & Aikenhead, 2000) yang konotasinya sangat negatif sebagai bukti adanya “hegemoni pendidikan” atau “imperialisme budaya” (Battiste dalam Cobern & Aikenhead, 1996:5). Siswa akan berjuang menegosiasi untuk menembus batas antara subkultur yang asli dan subkultur sains. Tetapi, dalam kenyataannya, siswa sering menolak aspek-aspek penting budayanya sendiri. Sebagai contoh, dalam penelitian yang berseri dari tahun 1972 sampai tahun 1980 di Papua New Guenia telah ditemukan pengaruh tersembunyi yang signifikan terhadap terjadi pemisahan siswa dari budaya tradisionalnya. Pada sekolah-sekolah yang lebih formal, siswanya lebih menerima alienisasi. Pengaruh alienisasi terhadap nilai-nilai luhur masyarakat asli di Bali, dapat dilihat dari makin banyaknya kerusakan lingkungan alam seperti makin rusaknya hutan lindung akibat penebangan kayu liar, terleklamasinya pantai untuk kepentingan bangunan/hotel, pengerukan pasir pantai Geger untuk dijual oleh pemda, rusaknya terumbu karang akibat dibom, makin menghilangnya binatang langka yang ada di Bali (jalak Bali, penyu hijau, kokokan), serta semakin berkurangnya bangunan-bangunan tradisional Bali yang penuh dengan nilai-nilai kearifan tradisional dan digantikan dengan bangunan modern.

SAINS BERDASARKAN PERSPEKTIF MULTIKULTURAL

Pertanyaan apakah sains itu, perlu kembali dikemukakan kepada para pendidik sains di Indonesia untuk mengetahui pandangan mereka tentang sains dalam perspektif baru pendidikan sains. Bagi kebanyakan para pendidik sains konvensional, sains itu adalah sains (*science is science*) atau kumpulan pengetahuan tentang fenomena alam yang diperoleh melalui metode ilmiah. Ketika kita kembali memikirkan isu “sains dalam konteks pendidikan sains” di Indonesia, sains itu adalah “budaya asing” bagi orang Indonesia. Ogawa (2002) menyatakan bahwa “sains” bukanlah budaya asli orang Jepang, tetapi merupakan budaya *import* dari negara Barat yang masuk ke Jepang semenjak pertengahan abad 19, meskipun faktanya sekarang orang Jepang dapat mempelajari sains karena sains dipandang dari perspektif multikultural.

Ogawa (2002) memberikan definisi yang lebih luas tentang sains yaitu “tanggapan secara rasional tentang realitas”, di mana “tanggapan” berarti tindakan membangun realitas dan bangun realita itu sendiri. Perlu diperhatikan bahwa rasional dalam konteks ini bukan saja rasional dalam konteks sains Barat saja, melainkan menurut aturan-aturan yang diperoleh dari berbagai jenis rasional dalam setiap budaya.

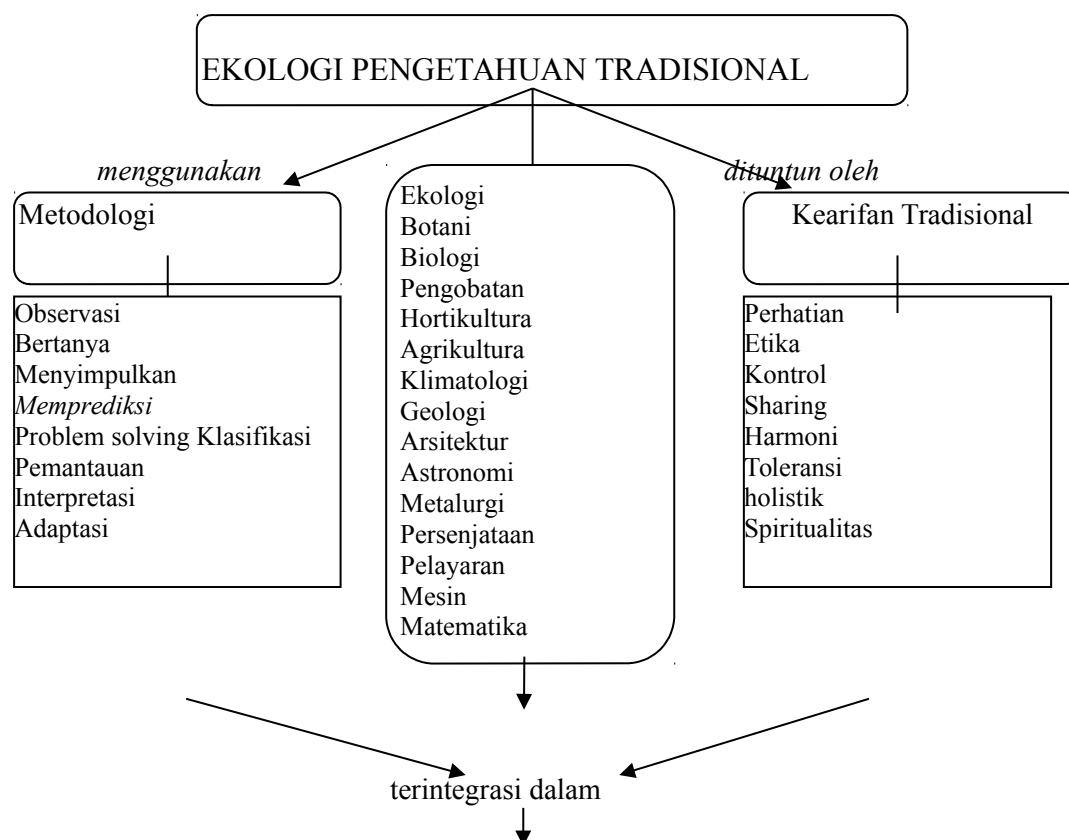
Berdasarkan definisi tersebut, Ogawa (dalam Snively & Corsiglia: 2001) membedakan sains menjadi 3 jenis yaitu 1) sains pribadi (*personal science*), 2) sains tradisional atau sains asli (*indigenous science*), dan 3) sains modern Barat.

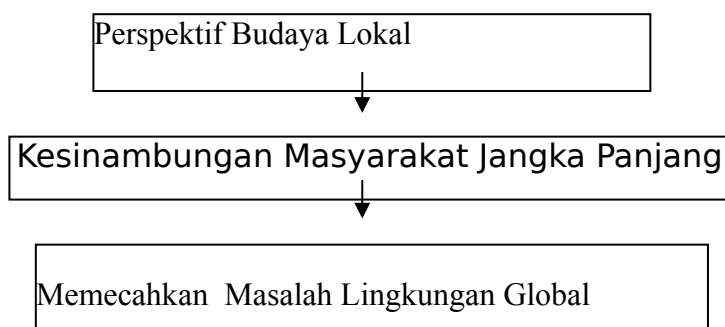
Pertama, “sains pribadi” (*personal science*) adalah sains dalam tingkat perorangan dan didefinisikan sebagai “tanggapan seseorang yang unik terhadap realitas”. Setiap orang membangun tafsiran tertentu terhadap suatu data sensorial yang diterimanya, baik yang berupa benda-benda, maupun peristiwa-peristiwa. Tafsiran yang dibangun oleh masing-masing orang berbeda antara individu yang satu dengan individu lainnya, dan bergantung pada pengalaman dan pengetahuan yang mereka telah miliki sebelumnya. Jadi, tafsiran terhadap suatu realita bersifat pribadi. Hal ini sejatinya dengan pandangan konstruktivisme yang menyatakan bahwa makna suatu keadaan tidak terletak pada kenyataan itu sendiri,

tetapi seseorang membangun makna dari kenyataan (Bodner,1986). Tafsiran perorangan dari suatu konsep disebut konsepsi.

Sebelum anak belajar sains di sekolah, anak telah memiliki gagasannya tentang gejala-gejala alam (Dawson, 1992; Suastra, 1996). Gagasan-gagasan tersebut merupakan pengetahuan pribadi mereka, yaitu gagasan-gagasan yang terbentuk melalui belajar informal dalam memahami pengalaman-pengalaman sehari-hari, dan disebut *pengetahuan awal* atau *prakonsepsi*. Konsepsi siswa pada umumnya berbeda dengan konsepsi ilmuwan. Konsepsi ilmuwan bersifat ilmiah, lebih kompleks, dan melibatkan banyak hubungan antarkonsep, sedangkan prakonsepsi siswa sederhana, sering muncul karena mereka hanya menggunakan pola pikir intuitif atau akal sehat (*common sense*) dalam menanggapi dan menjelaskan permasalahan yang mereka hadapi.

Kedua, sains asli (*indigenous science* atau *socio-cultural science*) didefinisikan sebagai tanggapan rasional secara kolektif tentang realitas yang tergantung pada budaya. Tanggapan ini dapat berupa tindakan mengkonstruksi realitas dan bangun realitas itu sendiri. Kolektif disini berarti diyakini dan digunakan oleh banyak orang dan tidak tergantung dari pikiran pribadi atau kelompok kecil pikiran. Hardestey (dalam Snively & Corsiglia, 2001) menyebut sains asli sebagai etnosains (*ethnoscience*), yang dijelaskan sebagai studi sistem pengetahuan yang dikembangkan dari perspektif budaya setempat berkenaan dengan pengklasifikasian objek-objek dan aktivitas-aktivitas yang berhubungan dengan fenomena alam. Sains asli menginterpretasi bagaimana dunia lokal bekerja melalui perspektif budaya khusus. Di samping itu, sains asli juga memiliki proses-proses seperti observasi, klasifikasi, serta pemecahan masalah dengan memasukkan semua aspek budaya asli mereka. Sebagai contoh, dalam menanggapi bahaya petir, masyarakat tradisional di Bali biasanya melemparkan benda-benda yang terbuat dari besi, seperti sabit, *linggis* (sejenis alat penggali lubang dari besi) ke halaman rumah mereka serta menanam “panca dhatu” pada bangunan-bangunan suci agar terhindar dari bahaya petir (Suastra, 2005^a). Begitu juga untuk melindungi satwa dan tumbuhan langka, masyarakat tradisional menggunakan konsep pantang larang dengan konsep “duwe”. Snively dan Corsiglia (2001:12) menggambarkan karakteristik pengetahuan tradisional seperti pada gambar 1.





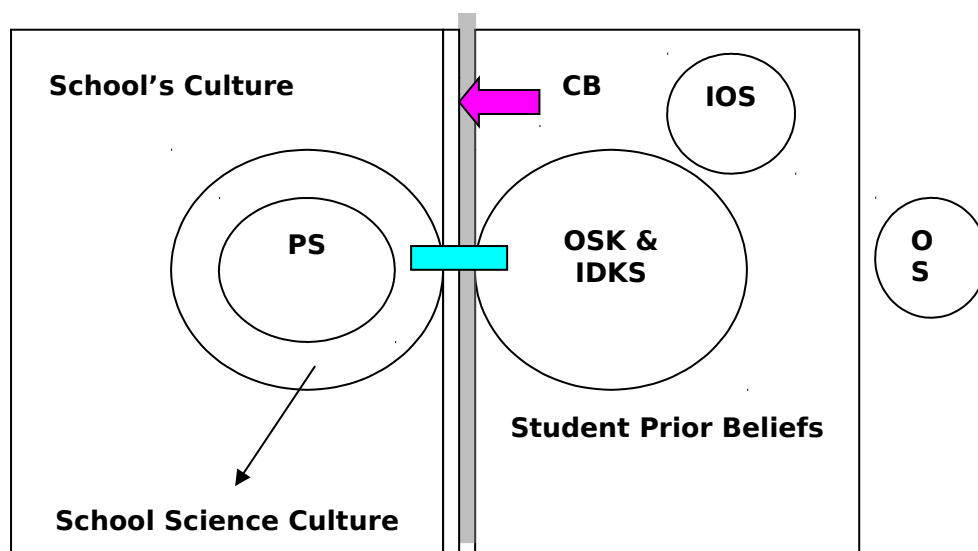
Gambar 1. Ekologi pengetahuan tradisional (Sumber: Snively&Corsiglia, 2001:12)

Gambar 1. memperlihatkan bahwa pengetahuan tradisional (sains asli) ada dalam berbagai kehidupan masyarakat tradisional seperti ekologi, botani, pengobatan, hortikultura, agrikultura, klimatologi, dan sebagainya yang diperoleh melalui kegiatan observasi, bertanya, klasifikasi, menyimpulkan, memprediksi, pemecahan masalah, dan sebagainya. Pengetahuan tradisional ini biasanya dituntun oleh kearifan tradisional (*traditional wisdom*) yang berisi nilai-nilai perhatian, etika, kontrol, saling berbagi, harmoni, toleransi, holistik, dan spiritualitas.

Ketiga, sains modern (*normal science*) didefinisikan sebagai tanggapan realitas kolektif terhadap realitas yang dikemukakan dan diakui oleh komunitas ilmiah yang meliputi aktivitas dan produk sains yang berupa pengetahuan ilmiah (Ogawa, 2002; Irzik, 2001; Stanley and Breakhouse, 2001). Para universalis menyebut sains modern Barat ini sebagai sains standar dan bersifat universal. Ada berbagai istilah untuk sains modern seperti “sains standar”, “sains Barat”, “sains konvensional”, dan “sains resmi”. Sains modern ini digunakan sejak abad ke-20 sampai sekarang. Beberapa orang mengatakan sains modern dimulai sejak adanya pandangan tentang atomisme di Yunani, dan yang lainnya mengatakan dimulai sejak abad ke-20, ketika ilmuwan mulai berpegang pada teori, seperti teori evolusi, seleksi alam, dan teori kinetik molekuler (Snively & Corsiglia, 2001:9). Goldstein dan Goldstein (1980) menyatakan bahwa sains merupakan aktivitas yang ditandai oleh tiga hal: 1) suatu penelusuran untuk mencapai pengertian dan untuk memperoleh jawaban tentang realitas, 2) pengertian tersebut diperoleh dengan cara mempelajari prinsip-prinsip dan hukum-hukum yang berlaku terhadap sebanyak mungkin fenomena, dan 3) hukum-hukum dan prinsip-prinsip sains dapat diuji dengan eksperimen (*testable*).

KESULITAN SISWA DALAM BELAJAR SAINS BERBASIS KEARIFAN BUDAYA LOKAL

Para ahli yang berkecimpung dalam penelitian tentang keterlibatan nilai-nilai budaya yang dimiliki oleh siswa dalam proses pembelajaran sains menggunakan sebuah metafora atau pengkiasan yang diberi nama "metafora sang pelintas batas (*border crossing metaphor*) untuk menjelaskan proses pembelajaran sains dari perspektif antropologi (Jegede & Aikenhead, 2000; Wahyudi, 2003:7). Menurut metafora ini, siswa dianggap sebagai sang pelintas batas antara dua budaya, yaitu nilai-nilai budaya asli dalam keseharian mereka dengan nilai-nilai budaya sains di sekolah yang pada dasarnya didominasi oleh budaya sains Barat. Kata "batas" di sini adalah "batas imajiner" yaitu batas yang ada dalam pikiran, bukan batasan secara material. Menggunakan metafora ini, Costa (1995) mengelompokkan siswa ke dalam lima kategori berdasarkan cara mereka masuk ke dalam budaya sains di kelas dari budaya keseharian mereka, seperti digambarkan dalam gambar 2 berikut.



Gambar 2. Proses usaha kelima kelompok siswa dalam melintasi "batas" budaya

Keterangan:

CB = *cultural border* (batas budaya) IDKS = *I don't know students*

PS = *potential scientist student* OS = *Outsider students*

OSK = *other smart kids*

Kelompok pertama disebut dengan "*Potential Scientist*" (PS). Siswa dalam kelompok ini dapat dengan mudah melintasi batas kedua budaya (CB) yaitu budaya sekolah sains dan budaya keseharian mereka secara alami, seolah-olah batas tersebut tidak ada bagi mereka. Kelompok kedua disebut dengan "*Other Smart Kids*" (OSK), yaitu kelompok siswa yang dapat melewati batas dengan baik, namun mereka masih menganggap dan mengakui sains sebagai sebuah budaya asing. Siswa dalam kelompok ini kebanyakan suka menggunakan cara "cerdas" untuk berhasil dalam pembelajaran sains. Mereka dapat membangun konstruksi pengetahuan sains di dalam skemata mental mereka dan menyimpannya dalam memori jangka panjang yang hanya dapat diakses lagi ketika diperlukan pada saat ujian. Kelompok ketiga adalah "*I Don't Know Students*" (IDKS), yaitu suatu kelompok yang menghadapi masalah serius dalam melintasi batas kedua budaya tersebut, tetapi mau belajar untuk mengatasinya, dan berhasil menggunakan cara *Fatima's Rule* secara terus menerus. Kelompok ini mungkin berhasil di dalam ujian pelajaran sains, namun mereka tidak memahami konsep sains secara komprehensif. Mereka cenderung menghafal konsep, bukan memahaminya. Kelompok keempat adalah "*Outsider*" (OS), yaitu kelompok siswa yang cenderung terasing selama proses pembelajaran sains berlangsung. Kelompok ini menghadapi masalah besar dalam usaha melintasi batas budaya. Kelompok siswa ini hampir tidak mungkin dapat melintasi batas tersebut. Hal ini disebabkan oleh begitu kuatnya pengaruh nilai kebudayaan keseharian mereka, dibandingkan dengan konsep-konsep sains yang mereka pelajari di kelas. Kelompok terakhir adalah "*Inside Outsider*" yaitu suatu kelompok yang merasakan diskriminasi budaya oleh sains modern sehingga mereka merasakan tidak mungkin dapat menembus batas kedua budaya tersebut. Kelompok ini sebenarnya memiliki keinginan yang besar, namun menjadi asing di kelas/sekolah karena kelas/sekolah tidak menyediakan tempat untuk nilai-nilai budaya/keyakinan awal siswa (*student's prior belief*). Akibatnya, mereka merasa terpinggirkan (teralienisasi) sehingga tidak memperoleh pengetahuan sains yang bermakna bagi hidup mereka. Dengan demikian, wajarlah bahwa pada masyarakat asli dengan budaya non-Barat (termasuk Indonesia) akan mengalami kesulitan yang jauh lebih besar dalam belajar sains dan pada akhirnya mutu pendidikan sainsnya juga rendah.

Ogunniyi (dalam Aikenhead, 2000:8) menjelaskan bahwa pandangan asli yang bertentangan dengan pemikiran sains Barat tidak menghalangi pemahaman sains siswa dan bahkan pandangan asli dan pandangan ilmiah tentang dunia dimungkinkan untuk diajarkan secara simultan. George (2001:3)

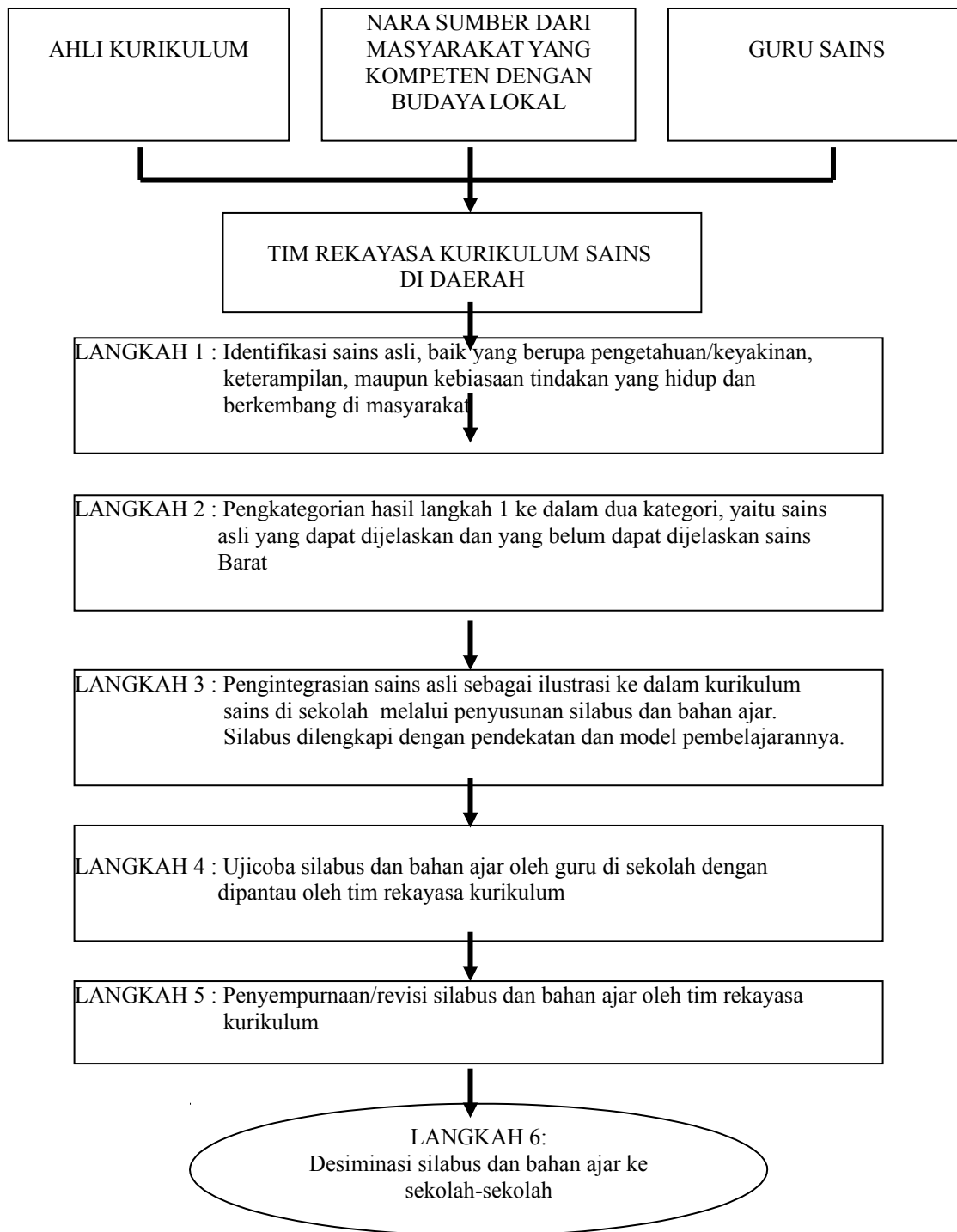
menyatakan dua hal sebagai berikut. (1) Pada belajar kolateral paralel (*parallel collateral learning*), siswa dapat memiliki kedua skemata yang hanya sedikit persamaannya (sains aslinya belum dapat dijelaskan sains Barat), dan akan menerima skemata yang terbaik dan cocok dengan situasi yang dimilikinya. (2) Melalui belajar kolateral yang menguatkan (*secured collateral learning*), siswa dapat dengan mudah menyelesaikan konflik skematanya karena hanya sedikit perbedaan. Siswa mungkin akan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang kedua skemata karena sedikit perbedaan (sains aslinya dapat dijelaskan dengan sains Barat).

Berdasarkan uraian tersebut, jelas bahwa siswa dalam konteks masyarakat asli akan mengalami kesulitan yang lebih besar dibandingkan dengan siswa dari negara Barat dalam mengkonstruksi sains, nilai dan sikap ilmiah. Hal ini disebabkan oleh perbedaan konsep, pemaknaan (epistemologi), dan cara memperoleh pengetahuan mereka. Oleh karena itu, dalam pembelajaran sains di sekolah, perlu adanya *bridging gap* agar terjadi keharmonisan budaya yang datang dari Barat dengan budaya yang mereka miliki sebagai warisan leluhur mereka dan bagian dari kehidupan keseharian mereka. Dengan demikian, budaya yang dimiliki siswa dalam masyarakat tradisional tidak begitu saja hilang dengan datangnya budaya sains Barat, tetapi dapat berjalan secara paralel dan bahkan dapat menguatkan budaya yang telah ada sebelumnya (inkulturasi).

MENGEMBANGKAN PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS KEARIFAN BUDAYA LOKAL DI SEKOLAH

Perlunya Mereorientasi Kurikulum Sains di Daerah

Penelitian yang dilakukan Suastra (2005^a) mengungkapkan bahwa pada masyarakat asli terdapat sains asli yang masih diyakini dan digunakan dalam kehidupan mereka sehari-hari. Oleh karena ini, perlu dilakukan reorientasi isi kurikulum sains dengan memasukkan sains asli (budaya lokal) ke dalam kurikulum atau pembelajaran di sekolah. Kegiatan yang pertama yang penting dilakukan dalam reorientasi kurikulum sains di daerah ini adalah pembentukan tim rekayasa kurikulum. Anggota tim pengembang sebaiknya melibatkan : (1) ahli kurikulum dari Kantor Dinas Pendidikan Nasional setempat atau dari perguruan tinggi, (2) ahli materi pelajaran dari guru-guru inti atau instruktur dan dari perguruan tinggi, (3) guru-guru sains yang mewakili daerahnya, dan (4) tokoh-tokoh masyarakat yang berkompeten dalam bidang pendidikan dan sains asli. Keterlibatan guru-guru sains local dalam tim sangat dibutuhkan karena gurulah yang akan melaksanakan kurikulum pada tingkat operasional di kelas. Guru yang lebih tahu kondisi di lapangan, mana yang dapat diterapkan dan mana yang tidak dapat diterapkan. Begitu juga guru lebih tahu tentang kondisi siswa, fasilitas, dan lingkungan sekolahnya. Keberadaan guru-guru sains dalam tim pengembang akan menjadikan silabus dan bahan ajar yang disusun menjadi mudah dipahami dan diimplementasikan oleh guru. Hal tersebut sejalan dengan pendapatnya Sukmadinata (1997:160-161) tentang model pengembangan kurikulum "*grass root model*" di mana guru adalah "agen kunci" dalam keberhasilan pengembangan kurikulum. Hal ini disebabkan karena guru adalah perencana, pelaksana, dan juga penyempurna dari pengajaran di kelasnya. Dialah yang paling tahu kebutuhan kelasnya, oleh karena itu dialah yang paling kompeten menyusun kurikulum bagi kelasnya. Demikian juga, keberadaan tokoh-tokoh masyarakat seperti, *undagi* bangunan tradisional, *pande* gamelan tradisional, ahli wariga, dan tokoh-tokoh masyarakat lainnya yang berkompeten di bidangnya juga sangat vital keberadaannya di dalam tim rekayasa kurikulum. Melalui mereka akan dapat diperoleh pengetahuan-pengetahuan tradisional (sains asli) dan keyakinan-keyakinan yang berkembang di masyarakat. Diharapkan sinergi para anggota tim akan mampu menghasilkan silabus dan bahan ajar yang bermutu dan peduli budaya setempat, yang pada akhirnya dapat membantu siswa dalam mempelajari sains tanpa harus meninggalkan akar budayanya. Beberapa langkah yang perlu dilakukan setelah tim rekayasa kurikulum sains terbentuk adalah seperti terlihat pada diagram pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram langkah-langkah pengembangan kurikulum sains berbasis budaya di Sekolah

1. Langkah *pertama*: Identifikasi sains asli yang berkembang di masyarakat daerah setempat. Sains Asli yang dimaksud di sini adalah pengetahuan atau kepercayaan, keterampilan, serta praktek atau kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan konsep atau materi pelajaran sains pada sekolah di Bali, contohnya seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Contoh Pengintegrasian Sains Asli ke dalam Kurikulum Sains di Sekolah

No (1)	Topik Sains Asli (Budaya Lokal) (2)	Peran dalam Pembelajaran (3)
1.	Sistem Satuan Tradisional (<i>Sikut</i>)	Diperkenalkan sebagai satuan tradisional sebelum menjelaskan satuan internasional (SI)
2.	Konstruksi bangunan bertiang dengan canggah wang dan sineb, serta bale-bale pada bangunan tradisional	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran konsep gaya, kesetimbangan gaya-gaya (hukum Newton II), elastisitas bahan, momen gaya
3.	Prinsip <i>bah bangun</i> pada konstruksi atap bangunan tradisional	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran hukum Newton II
4.	Penggunaan pasak yang terbuat dari batang bambu dalam membuat sambungan	Sebagai ilustrasi pada aplikasi hukum Newton II
5.	Pemasangan uang kepeng "pis bolong" atau ijuk di antara tiang dan alasnya "sendi"	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran konsep gesekan
6.	Konstruksi tangga "undag" pada setiap <i>angkul-angkul</i> (<i>entrance</i>)	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran konsep titik pusat massa/titik berat, dan momen gaya
7.	Pemanfaatan umah paon sebagai tempat memasak (tungku api) dan tempat tidur bagi orang yang tertua di pekarangan rumah "tetua" dan bayi baru lahir	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran konsep kalor (radiasi kalor)
8.	Pembuatan gambelan tradisional <i>jublag</i> dan <i>gangsra</i>	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran konsep bunyi, resonansi bunyi/kolom udara
9.	Perilaku orang yang melempar benda-benda tajam dari logam pada saat terjadi petir, seperti sabit, keris, pisau, dan sebagainya	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran konsep konduktor, listrik statis, medan listrik, dan petir
10.	Penancapan bambu yang dibuat runcing seperti keris di atas atap bangunan dan pemasangan <i>murda</i> pada ujung atas atap bangunan	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran konsep konduktor, isolator, medan listrik, petir
11.	Pelaksanaan upacara keagamaan penanaman <i>pedagingan panca dhatu</i> (terdiri logam emas (Au), perak (Ag), tembaga (Cu), besi (Fe), dan timah (Pb) pada bangunan-bangunan suci seperti bangunan <i>padmasana</i> , <i>meru</i> , dan sebagainya.	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran konsep konduktor, medan listrik, dan petir
12.	Penempatan umah paon (rumah dapur) di bagian utara menghadap ke selatan (membelakangi gunung)	Sebagai ilustrasi dalam pembelajaran terjadinya angin gunung, angin laut

13.	Kalender <i>Caka</i> Bali yang menggabungkan <i>solar system</i> (waktu bumi mengelilingi matahari) dan <i>lunar system</i> (waktu bulan mengelilingi bumi).	Diintegrasikan pada pembelajaran tata surya
-----	--	---

Sumber : Suastra, 2005^a.

2. Langkah *kedua*: Klasifikasi temuan sains asli ke dalam dua kategori, yaitu yang dapat dijelaskan sains Barat dan belum dapat dijelaskan sains Barat.
3. Langkah *ketiga*: Pengintegrasian sains asli sebagai ilustrasi dalam kurikulum sains di sekolah. Pada tahap ini ahli kurikulum dibantu dengan ahli mata pelajaran sains dari Perguruan Tinggi atau guru inti sains untuk menyusun silabus dan bahan ajar dengan tetap mengacu pada kurikulum nasional. Hal ini dilakukan karena pengintegrasian sains asli ke dalam kurikulum sains tidak boleh mengabaikan pencapaian kompetensi minimal mata pelajaran sains standar nasional. Silabus yang disusun harus secara lengkap memberikan panduan kepada guru dalam menggunakannya, memuat saran pendekatan pembelajaran, teknik penilaian, dan aspek-aspek pembelajaran lainnya.
4. Langkah *keempat*: Mengujicobakan silabus dan bahan ajar yang disusun pada langkah ketiga di kelas dengan melibatkan guru-guru sains sebagai pelaksananya. Tim rekayasa kurikulum memantau pelaksanaan ujicoba, serta mencatat permasalahan-permasalahan yang dialami selama implementasi.
5. Langkah *kelima*: Penyempurnaan silabus dan bahan ajar yang telah diujicobakan. Masukan-masukan dari guru dan pengamat dianalisis untuk penyempurnaan, baik dalam kontens maupun prosedur pelaksanaannya. Langkah 4 dan 5 dapat diulang jika masih dipandang perlu, sampai didapatkan hasil akhir berupa silabus dan bahan ajar yang benar-benar layak dan dapat digunakan, sebelum diperbanyak dan disebarluaskan ke sekolah-sekolah.
6. Langkah *keenam*: Diseminasi dan sosialisasi silabus dan bahan ajar ke sekolah-sekolah. Kegiatan ini dapat pula dirangkai dengan kegiatan pelatihan-pelatihan pada guru-guru sains yang belum terlibat dalam kegiatan ujicoba. Hal ini dilakukan agar guru-guru yang akan mengimplementasikan di sekolah memiliki persepsi yang sama dan punya pengalaman langsung sebelum mereka mengimplementasikannya di sekolah mereka masing-masing.

Model Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal

Ada beberapa tahap yang perlu dilakukan guru dalam mengembangkan pembelajaran sains berbasis budaya lokal di sekolah sebagai berikut.

- a. Identifikasi pengetahuan awal dan keyakinan siswa
Identifikasi pengetahuan awal dan keyakinan siswa bertujuan untuk menggali pikiran-pikiran siswa dalam rangka mengakomodasi konsep-konsep, prinsip-prinsip atau keyakinan yang dimiliki siswa yang berakar pada budaya masyarakat di mana mereka berada. Hal ini penting dilakukan mengingat bahwa setiap anak akan memiliki pandangan-pandangan atau konsepsi-konsepsi yang berbeda terhadap suatu objek, kejadian atau fenomena. Ausubel (dalam Dahar, 1989) mengatakan bahwa satu hal yang paling penting dilakukan guru sebelum pembelajaran dilakukan adalah mengetahui apa yang telah diketahui siswa.
- b. Lakukan pembelajaran dalam kelompok
Masyarakat asli cenderung melakukan kegiatan secara berkelompok yang terbentuk secara sukarela dan informal, dalam istilah Bali disebut *seka*, seperti *seka manyi*, *seka semal*, *seka gong*, *seka tari baris*, dan sebagainya. Pembelajaran dalam bentuk kelompok merupakan pengembalian "fitrah" pembelajaran mereka. Belajar dalam bentuk kelompok merupakan satuan pendidikan yang bersifat *indigenous* (asli), yang timbul sebagai kesepakatan bersama para warga belajar untuk saling membelajarkan secara sendiri maupun dengan mengundang narasumber dari luar

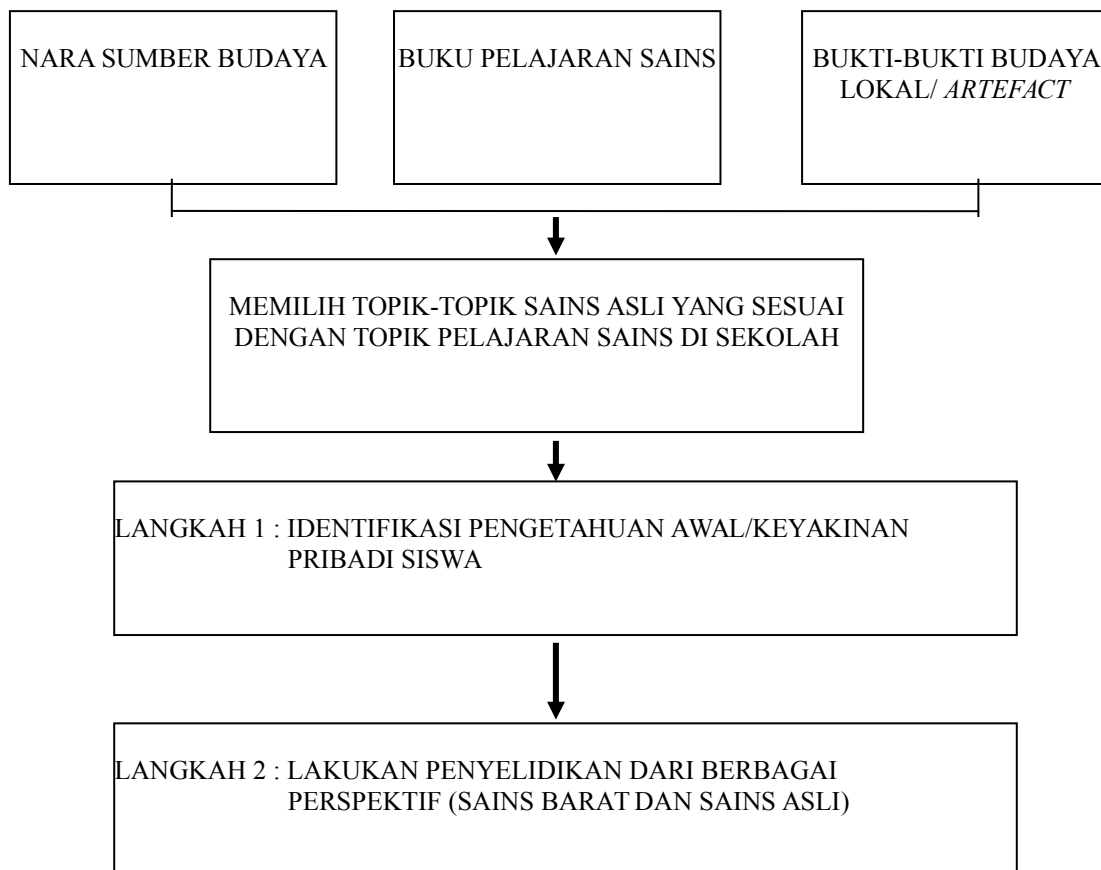
kelompok mereka (Suastra, 2005). Model pembelajaran dalam kelompok merupakan satuan pendidikan paling demokratis, di mana keputusan, proses, dan pengelolaan belajar bersifat dari, oleh, dan untuk anggota belajar. Berdasarkan pertimbangan ini, maka upaya mengorganisasi diri mereka sendiri dalam wadah kelompok merupakan “refungsi” kelompok belajar fenomena sebelumnya (*natural fenomena*).

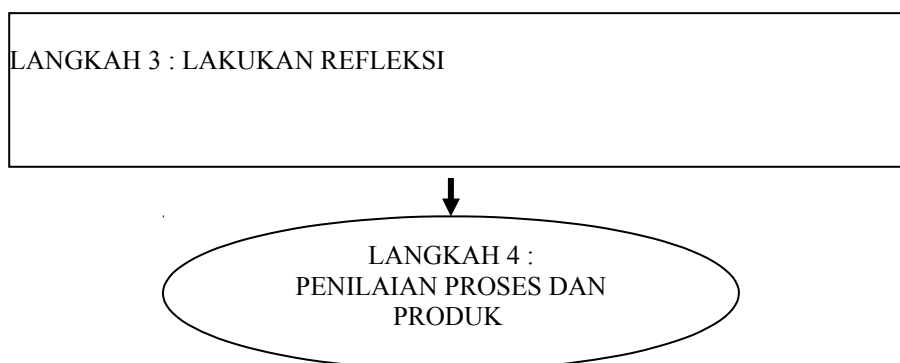
c. Guru berperan sebagai penegosiasi yang cerdas dan arif

Dalam proses pembelajaran sains, guru memegang peranan sentral sebagai “penegosiasi” sains Barat (budaya Barat) dan sains asli sebagai budaya lokal dengan siswa-siswanya. Guru membuat keputusan-keputusan pedagogi berlandaskan pengetahuan praktis di mana guru harus mampu mengintegrasikan secara holistik prinsip-prinsip yang sarat dengan budaya, nilai-nilai, dan pandangan tentang alam semesta (*worldview*). Guru dalam proses renegosiasi harus “cerdas” dan “arif”. Snively & Corsiglia (2001) dan George (2001) mengidentifikasi peran guru sains dalam proses negosiasi yaitu : (1) memberi kesempatan kepada siswa untuk mengekspresikan pikiran-pikirannya, untuk mengakomodasi konsep-konsep atau keyakinan yang dimiliki siswa yang berakar pada sains asli (budaya), (2) menyajikan kepada siswa contoh-contoh keganjilan (*discrepant events*) yang sebenarnya hal biasa menurut konsep-konsep sains Barat, (3) berperan untuk mengidentifikasi batas budaya yang akan dilewatkan serta menuntun siswa melintasi batas budaya, sehingga membuat masuk akal bila terjadi konflik budaya yang muncul, (4) mendorong siswa untuk aktif bertanya, dan (5) memotivasi siswa agar menyadari akan pengaruh positif dan negatif sains Barat dan teknologi bagi kehidupan dalam dunianya (bukan pada kontribusi sains Barat dan teknologi untuk menjadikan mono-kultural dari elit yang memiliki hak istimewa).

d. Langkah-langkah Pembelajaran Sains di Kelas

Bagan berikut ini menggambarkan langkah-langkah pembelajaran sains berbasis budaya lokal di sekolah seperti pada gambar 4.





Gambar 4. Langkah-langkah Implementasi Pembelajaran Sains Berbasis Budaya di Sekolah

Langkah 1. Identifikasi Pengetahuan Pribadi Siswa

- Identifikasi ide-ide pribadi (sains asli), kepercayaan-kepercayaan, dan keterampilan-keterampilan yang dimiliki siswa yang terkait dengan topik yang dipelajari.
- Diskusikan keyakinan/kepercayaan (*beliefs*) yang dimiliki siswa yang terkait dengan topik yang sedang dipelajari.

Langkah 2. Lakukan penyelidikan dari berbagai perspektif

- Lakukan penyelidikan dari perspektif sains modern Barat
- Lakukan penyelidikan dari perspektif *indigenous sains* (budaya lokal).
- Organisasi proses informasi yang diperoleh dari kedua perspektif tersebut.
- Identifikasi kesamaan atau perbedaan dari kedua perspektif.
- Pastikan bahwa penjelasan yang otentik dari berbagai perspektif disajikan

Langkah 3. Lakukan refleksi

- Pertimbangkan konsekuensi-konsekuensi setiap perspektif.
- Pertimbangkan isu-isu dari sintesis perspektif.
- Pertimbangkan konsekuensi-konsekuensi sintesis.
- Pertimbangkan konsep atau isu dilihat dari nilai-nilai etika dan kearifan tradisional (*local genius*).
- Jika memungkinkan, pertimbangkan konsep atau isu dari perspektif sejarah.
- Pertimbangkan kemungkinan membiarkan keberadaan perbedaan pandangan.
- Pastikan bahwa siswa membandingkan perspektif yang mereka miliki sebelumnya dengan perspektif yang ada sekarang ini (pandangan modern Barat).
- Bangunlah konsensus/kesepakatan dengan siswa.

Langkah 4. Penilaian Proses dan Produk

- Penilaian proses pengambilan keputusan.
- Penilaian pengaruh perorangan atau kelompok.
- Penilaian kemungkinan-kemungkinan dalam bentuk pertimbangan dan inkuiri/penyelidikan untuk masa depan (*future*).
- Penilaian pemahaman dan aplikasi konsep siswa.
- Penilaian perasaan setiap orang dalam proses tersebut (*self evaluation*).

Pada saat tertentu lakukan persentasi dengan penjelasan lebih dari satu teori tentang fenomena melalui diskusi kelas. Dengan demikian, belajar sains merupakan proses inkulturasi di mana sains asli (budaya lokal) yang memiliki nilai-nilai luhur dan telah hidup dan berkembang di masyarakat sehingga tidak akan tercerabut dari akar budayanya setelah mempelajari sains modern Barat. Hal ini sesuai dengan pandangan Ki Hajar Dewantara (Dewantara, 1977) yang menyatakan bahwa budaya asli yang dimiliki bangsa Indonesia yang penuh nilai-nilai kearifan tetap tumbuh dan berkembang di masyarakat. Lebih lanjut, jika budaya lokal siswa tidak diakomodasi dalam pembelajaran sains untuk masyarakat tradisional maka sains modern Barat yang dipelajari di sekolah-sekolah akan menjadi “barang tempelan” yang siap-siap lepas. Diintegrasikannya sains asli dalam pembelajaran sains di sekolah, maka pelajaran sains tidak lagi menjadi pelajaran *eksklusif* yang hanya dipahami sekelompok orang, melainkan akan benar-benar menjadi *science for daily living*, *science for the future*, dan *science for all*.

3. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

- (1) Rendahnya mutu pendidikan sains di Indonesia disebabkan oleh kurang diperhatikannya serta diakomodasinya kearifan lokal (*local genius*) masyarakat setempat oleh para pengembang kurikulum sains di sekolah. Budaya lokal tersebut dapat menjadi sumber inspirasi dalam belajar dan dapat pula menghambat proses belajar mengajar sains di sekolah.
- (2) Dalam perspektif multikultural, sains didefinisikan sebagai “tanggapan rasional tentang realitas”, dimana “tanggapan” berarti tindakan membangun realitas dan bangun realita itu sendiri. Berdasarkan definisi ini sains dibedakan menjadi tiga bagian yaitu sains pribadi, sains asli (sains masyarakat), dan sains modern Barat (ilmiah).
- (3) Kesulitan siswa masyarakat asli dalam belajar sains disebabkan karena siswa dihadapkan pada dua budaya yang sangat berbeda yaitu dunia kehidupan sehari-hari mereka yang dipengaruhi oleh sosial budaya setempat (budaya non-Barat) dan menuju dunia sains/ilmiah yang merupakan bagian dari budaya Barat.
- (4) Pengajaran sains di sekolah dapat dipandang sebagai proses transmisi budaya (*cultural transmission*) dan pembelajaran sains sebagai penguasaan budaya (*cultural acquisition*). Proses belajar-mengajar di kelas dapat diibaratkan sebagai pemindahan dan perolehan budaya dari guru dan oleh murid.
- (5) Untuk meningkatkan mutu pendidikan sains pada masyarakat asli, perlu dilakukan reorientasi kurikulum sains dengan memperhatikan keragaman sosio-kultural siswa dengan menggunakan pendekatan kultural yang berlandaskan prinsip-prinsip: (a) keragaman sosial budaya menjadi dasar dalam menentukan visi pendidikan sains; (b) keragaman sosial budaya menjadi dasar dalam mengembangkan berbagai komponen kurikulum seperti tujuan, kontens, proses, dan penilaian; (c) budaya di lingkungan unit pendidikan adalah sumber belajar dan objek studi yang harus dijadikan bagian dari kegiatan belajar siswa; serta (d) kurikulum sains berperan sebagai media dalam mengembangkan dan melestarikan kebudayaan daerah, nasional, dan global.

Rekomendasi

- (1) Pemerintah daerah melalui Dinas Pendidikan perlu segera membentuk satuan tugas Tim Rekayasa Kurikulum Sains. Untuk mencapai hasil kerja yang maksimal, anggota tim hendaknya meliputi: (a) ahli kurikulum dari Dinas Pendidikan setempat, (b) ahli materi pelajaran sains dari perguruan tinggi, (c) guru-guru inti/instruktur sains, (d) guru-guru sains yang mewakili masing-masing daerah, dan (e) tokoh-tokoh masyarakat yang berkompeten dalam bidang pendidikan dan sains asli (budaya lokal).
- (2) Kepada guru sains pada masyarakat asli, direkomendasikan agar cerdas dan arif dengan tugas-tugas seperti: (1) memberi kesempatan kepada siswa untuk mengekspresikan pikiran-pikirannya, untuk mengakomodasi konsep-konsep atau keyakinan yang dimiliki siswa yang berakar pada

sains asli (budaya lokal), (2) menyajikan kepada siswa contoh-contoh keganjilan dari suatu fenomena (*discrepant events*) yang sebenarnya hal biasa menurut konsep-konsep sains Barat, (3) berperan untuk mengidentifikasi batas kedua budaya, serta menuntun siswa melintasi batas budaya tersebut sehingga membuat masuk akal bila terjadi konflik budaya yang muncul, (4) mendorong siswa untuk aktif bertanya, dan (5) memotivasi siswa agar menyadari akan pengaruh positif dan negatif sains Barat dan teknologi bagi kehidupan dalam dunianya.

(3) Universitas khususnya yang mendidik calon guru sains direkomendasikan agar dalam kurikulumnya agar memiliki mata kuliah atau topik kajian dalam mata kuliah yang khusus mengkaji sains asli serta pengintegrasian ke dalam pembelajaran sains di sekolah dasar (SD) sampai ke sekolah menengah atas (SMA).

(4) PMPTK maupun LPMP perlu melakukan sosialisasi kepada guru-guru sains berkenaan dengan pentingnya mengakomodasi sains asli sebagai “muatan lokal” kurikulum sains sebagai upaya menumbuhkan kecintaan siswa terhadap pelajaran sains, dan pada akhirnya akan dapat meningkatkan prestasi belajarnya. Sosialisasi dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan, seperti seminar, pelatihan, *lesson study*, penelitian tindakan kelas (PTK), atau kegiatan pertemuan-pertemuan dengan musyawarah guru mata pelajaran (MGMP).

(5) Kepada para peneliti dalam bidang pendidikan sains, disarankan (1) mengkaji lebih jauh sains asli dari masyarakat tradisional lainnya seperti pada masyarakat tradisional di daratan atau masyarakat nelayan/pantai, (2) mengkhususkan kajian pada bidang-bidang studi lainnya seperti kimia atau biologi, dan (3) melakukan penelitian pengembangan (*research and development*) pembelajaran sains berbasis budaya di sekolah. Dengan demikian, pendidikan sains kita pada masa-masa yang akan datang menjadi lebih akomodatif terhadap budaya bangsa sendiri. Hasilnya, adalah lulusan yang cerdas, kritis, kreatif, memiliki tanggungjawab sosial terhadap diri dan lingkungannya, menjunjung tinggi nilai-nilai kearifan lokal, serta memiliki keyakinan tentang keteraturan alam serta keragaman isinya sebagai ciptaan Tuhan Yang Maha Esa sekaligus penanda keagungannya.

REFERENSI

- Adimassana, Y.B. (2000). *Revitalisasi Pendidikan Nilai di dalam Sektor Pendidikan Formal*. Atmadi & Setiyaningsih (eds). Transformasi Pendidikan Memasuki Milenium Ketiga. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Aikenhead, G. (2000). *Renegotiating the Culture of School Science*. In *Improving Science Education : The Contribution of Research*. Robin Miller, et al (eds).
- Baker, D, et al. (1995). The Effect of Culture on the Learning of Science in non-Western Countries: The Results of a Integrated Research Review. *International Journal Science Education*. Vol. 17 (6).
- Budhisantoso, S. (1992). *Pendidikan Indonesia Berakar pada Kebudayaan Nasional*. Makalah pada Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia II. Medan.
- Coburn, W.W & Loving, C.C. (2001). Defining “Science” in a Multicultural World: Implication for Science Education. *Science Education*. 85.
- Dawson, C. (1992). The Scientific and the everyday: Two Different Ways of Knowing, Some Implication for Science Teaching. *The Australia Science Teachers Journal*. 38 (1)
- Depdiknas. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Dewantara, K.H. (1977). *Pendidikan*. Yogyakarta: Majelis Luhur Persatuan Taman Siswa.
- Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Culture*. New York: Basic Books.
- George, J. (2001). *Culture and Science Education: Developing World*.
- Irzik, G. (2001). *Universalism, Multiculturalism, and Science Education*. *Science Education*. 85(1). 77-79.

- Jeged,O.J, Aikenhead.G, and Cobern,W. (1996) *Cultural Studies in Science Education*. <http://www.157.80.39.44/jrp/report.htm>.
- Ogawa,M. (2002). *Science as the Culture of Scientist: How to Cope with Scientism ?* <http://sce6938-01.fsu.edu/ogawa.html>.
- Pelly,U (1992). *Pendidikan Berakar pada Kebudayaan Nasional*. Makalah pada Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia II. Medan.
- Snively,G & J. Corsiglia. (2001). Discovering Indigenous Science: Implications for Science Education. *Science Education*. Vol 85 (1). Pp.7-34.
- Stanley,W.B & N.W. Brickhouse. (2001). The Multicultural Question Revisited. *Science Education*. Vol 85 (1). Pp.35-48.
- Suastra,W (1996). Konsepsi Awal Siswa Tentang Perubahan Wujud Zat *Jurnal Aneka Widya STKIP Singaraja*.No.2 Th XXIX, April 1996.
- Suastra,I.W.(2005a). Merekonstruksi Sains Asli dalam Rangka Mengembangkan Pendidikan Sains Berbasis Budaya Lokal di Sekolah. *Disertasi*. Tidak Dipublikasikan.
- Suastra,I.W (2005b). Sains Asli (*Indigenous Science*) dan Implikasinya Terhadap Pengembangan Kurikulum Sains Bermuatan Lokal di sekolah. *Proceeding Seminar Nasional*. UPI Bandung.
- Suastra.I.W. (2006). Perspektif Kultural Belajar Sains: Belajar Sebagai Proses Inkulturasi. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja Terakreditasi*. Vol.39 No.3 Bulan Juli 2006.
- Sukmadinata, N,S. 1997. *Pengembangan Kurikulum: Teori dan Praktek*.Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Wahyudi. (2003). Tinjauan Aspek Budaya pada Pembelajaran IPA: Pentingnya Kurikulum IPA Berbasis Kebudayaan Lokal. <http://www.depdiknas.go.id/jurnal/>
- Zamroni (2000). *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta: Bigraf Publishing.