

PEMBELAJARAN IPA di SEKOLAH DASAR

VINTA A. TIARANI

a. Cakupan materi IPA di Sekolah Dasar

Ruang lingkup mata pelajaran Sains meliputi dua aspek: Kerja ilmiah dan Pemahaman Konsep dan Penerapannya. Kerja ilmiah mencakup: penyelidikan/penelitian, berkomunikasi ilmiah, pengembangan kreativitas dan pemecahan masalah, sikap dan nilai ilmiah; sedangkan Pemahaman Konsep dan Penerapannya. mencakup: Makhluk hidup dan proses kehidupan, yaitu manusia, hewan, tumbuhan dan interaksinya dengan lingkungan, serta kesehatan; Benda/materi, sifat-sifat dan kegunaannya meliputi: cair, padat, dan gas; Energi dan perubahannya meliputi: gaya, bunyi, panas, magnet, listrik, cahaya dan pesawat sederhana; Bumi dan alam semesta meliputi: tanah, bumi, tata surya, dan benda-benda langit lainnya; serta Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat (salingtemas) yang merupakan penerapan konsep sains dan saling keterkaitannya dengan lingkungan, teknologi dan masyarakat melalui pembuatan suatu karya teknologi sederhana termasuk merancang dan membuat.

Kelimitya merupakan dasar bidang fisika, kimia, dan biologi. Meskipun area tersebut merupakan materi pembelajaran IPA, belajar tidak hanya melibatkan masalah *pengetahuan*. Pembelajaran IPA terutama lebih menekankan aspek *proses* bagaimana siswa belajar dan *efek* dari proses belajar tersebut bagi perkembangan siswa itu sendiri. Pembelajaran IPA melibatkan *keaktifan siswa*, baik aktivitas fisik maupun aktivitas mental, dan *berfokus pada siswa*, yang berdasar pada pengalaman keseharian siswa dan minat siswa. Pembelajaran IPA di SD mempunyai tiga tujuan utama : mengembangkan keterampilan ilmiah, memahami konsep IPA, dan mengembangkan sikap yang berdasar pada nilai-nilai yang terkandung dalam pembelajarannya.

Bagaimana siswa sekolah dasar belajar IPA ?

Belajar merupakan proses aktif (Rodriguez, 2001). Anak belajar dengan cara mengonstruksi hal yang dipelajarinya berdasarkan pengetahuan yang diketahuinya, bukan menerima suatu hal dengan pasif. Pengertian ini berakar dari perspektif konstruktivisma. Konstruktivisma sendiri banyak dijumpai di berbagai bidang antara lain psikologi, filosofi, sosiologi, dan pendidikan, serta menimbulkan implikasi yang berarti dalam pembelajaran IPA.

Hal ini menimbulkan pertanyaan bahwa bagaimana cara membuat siswa belajar aktif ? Dan pertanyaan ini sangat menentukan cara mengajar dan pembelajaran IPA di SD, bahwa pembelajaran IPA tidak hanya penentuan dan penguasaan materi, tetapi aspek apa dari IPA yang perlu diajarkan dan dengan cara bagaimana, supaya siswa dapat memahami konsep yang dipelajari dengan baik dan terampil untuk mengaplikasikan secara logis konsep tersebut pada situasi lain yang relevan dengan pengalamannya.

Minat siswa pada IPA juga penting untuk belajar IPA yang efektif, terutama untuk mengembangkan rasa percaya diri dalam berpendapat, beralasan, dan menentukan cara untuk mencari tahu jawabannya. Apabila demikian halnya, selama enam tahun siswa akan mempunyai pengalaman belajar yang bermakna sehingga pada tahap ini siswa mampu mengembangkan sikap dan nilai-nilai dari pembelajaran IPA. Siswa yang berminat pada IPA akan merasakan bahwa belajar IPA itu menyenangkan sehingga akan antusias mengenai bagaimana pelajaran IPA berimbas pada pengalaman kesehariannya (Murphy and Beggs, 2003). Bagaimana memantik minat dan motivasi pada siswa yang kurang menyukai pelajaran IPA ?

b. Strategi pembelajaran IPA

Hands-on and minds-on approaches

Belajar efektif dengan melakukan "aktivitas" (*learning by doing*). Meskipun demikian, esensi "aktivitas" dalam pembelajaran IPA adalah "aktivitas belajar" (Fleer, 2007). Dalam prakteknya tidak jarang bahwa "aktivitas" (*hands-on science*) itu sendiri tidak disertai dengan belajar (Bodrova and Leong, 2007). Dalam artikelnya, Osborne (1997) bertanya secara provokatif: "Is doing science the best way to learn science?" Oleh karena itu, guru perlu memberikan kesempatan bagi siswa untuk menginterpretasi konsep (*minds-on approach*) (Keogh and Naylor, 1996).

Menempatkan siswa pada pusat proses pembelajaran

Metoda mengajar tradisional dengan pendekatan ekspositori sebaiknya mulai dikurangi. Guru yang hanya men-transmisi pengetahuan kurang menstimulasi siswa untuk belajar secara aktif. Hal ini bukan berarti bahwa metoda ceramah tidak baik, atau siswa tidak mengalami proses belajar. Variasi proses pembelajaran lebih memicu siswa untuk aktif belajar (Rodriguez, 2001). Menempatkan siswa pada pusat proses pembelajaran berarti memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengonstruksi hal yang dipelajarinya berdasarkan pengetahuan yang diketahuinya dan menginterpretasi konsep, bukan memberikan informasi melalui buku teks (Dickinson, 1997).

Identifikasi pengetahuan awal dan kesalahpahaman siswa

Hal ini sama sekali tidak mudah karena beberapa faktor menyebabkan siswa SD tidak dapat mengartikulasi dengan baik apa yang diketahuinya. Meskipun demikian, berangkat dari apa yang siswa ketahui bermanfaat untuk menentukan rencana pembelajaran yang efektif (Harlen, 1996).

Kendala pembelajaran IPA

Pendekatan konstruktivisma dalam pembelajaran IPA tidak mudah diimplementasikan. Persepsi mengenai peran guru di kelas, peran sekolah dalam pendidikan anak, persepsi dan harapan orang tua terhadap guru dan sekolah masih sangat kontradiktif dengan perspektif konstruktivisma dan sangat

sukar untuk mengubah paradigma yang berpandangan bahwa guru adalah satu-satunya sumber belajar.

Keterbatasan guru dalam bidang pengetahuan ilmiah dan perasaan kurang percaya diri untuk mengajar IPA merupakan kendala yang lain. Hal ini dikarenakan kebanyakan guru SD merupakan guru kelas yang mengajar beberapa mata pelajaran (*high workload*). Persepsi guru terhadap IPA juga sangat menentukan pembelajaran IPA. Guru yang memandang IPA sebagai sekumpulan fakta, konsep, atau teori belaka menyebabkan pembelajaran IPA yang kurang bermakna. Walaupun guru memegang kuat komitmen untuk mendidik siswa dan memandang bahwa siswa perlu belajar IPA, guru menjadi kurang antusias dan tidak yakin akan kemampuan mereka dalam pembelajaran IPA. Hal ini kurang menstimulasi siswa untuk belajar secara aktif (Dickinson, 1997). Komitmen untuk memperbaiki proses pembelajaran IPA merupakan langkah penting dalam mewujudkan proses pembelajaran yang efektif (Tobin, Briscoe, and Holman, 1990).

Masalah tersebut, ditambah sistem ujian akhir nasional yang sangat menekankan pada pemahaman konsep, merupakan suatu dilemma. Sistem tersebut mengakibatkan IPA diajarkan hanya sebagai sekumpulan fakta, konsep, atau teori (*body of knowledge*), terutama pada kelas 5 dan 6. Guru merasa perlu mempersiapkan siswa menghadapi ujian akhir nasional dengan cara *drilling* supaya mereka dapat tepat menjawab soal. Dedikasi guru untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa pada bidang IPA dan memberikan bekal nilai-nilai ilmiah yang terkandung dalam pembelajaran IPA menurun tajam bersamaan dengan tahap persiapan menghadapi ujian.

Di samping itu, jumlah siswa dalam kelas merupakan kendala utama pembelajaran IPA. Jumlah siswa di atas 20 anak dalam satu kelas menyebabkan guru kesulitan untuk mengatasi masalah perbedaan kemampuan individu. Contoh kendala lain adalah ketersediaan waktu; ketidakcocokan antara kurikulum, pembelajaran, dan evaluasi; keterbatasan sumber belajar; pola hubungan antara guru dan siswa; dan lain-lain.

c. Konsep Sumber Daya Alam

Pada materi Bumi dan Alam Semesta, terdapat satu komponen yang disebut sumberdaya alam. Sumberdaya alam adalah segala sesuatu persediaan bahan atau barang alamiah yang dalam keadaan sebagaimana ditemukan diperlukan manusia (Randall, 1987, dalam Notohadiningrat, 1992), atau yang dengan suatu upaya tertentu dapat dibuat bermanfaat bagi manusia (Menard, 1974, dalam Notohadiningrat, 1992). Dalam keadaan mentah, sumberdaya dapat menjadi masukan ke dalam proses menghasilkan sesuatu yang berharga, atau dapat memasuki proses konsumsi secara langsung sehingga mempunyai harga (Randall, 1987, dalam Notohadiningrat, 1992).

Menurut bahan penyusunnya, sumberdaya alam terpilahkan menjadi sumberdaya non-hayati (air, tanah, udara, bahan tambang, dan energi) dan sumberdaya hayati (hewan dan tumbuhan). Menurut perilakunya pada penggunaan lumrah, ada sumberdaya yang bersifat terbarukan (air, tanah, udara, hewan, dan tumbuhan) dan ada yang bersifat takterbarukan (bahan tambang dan energi). Akan tetapi pada penggunaan lewat batas, sumberdaya terbarukan dapat berperilaku takterbarukan dalam hitungan waktu generasi manusia, karena laju penggunaan melampaui laju pemugaran diri sumberdaya tersebut.

d. Konsep energi konvensional

Pada materi Energi dan Perubahannya, terdapat energi konvensional atau bahan bakar fosil. Dalam kamus bahasa Inggris, bahan bakar didefinisikan sebagai suatu zat yang dibakar untuk menghasilkan panas atau tenaga. Panas diperoleh dari proses pembakaran, dimana karbon dan hidrogen pada bahan bakar bereaksi dengan oksigen dan melepaskan panas. Pengadaan energi sebagai panas atau tenaga, baik dalam bentuk mekanis atau listrik, merupakan alasan utama pembakaran bahan bakar. Istilah energi, apabila digunakan secara tepat dalam statistik energi, merujuk hanya pada panas dan tenaga, tetapi secara bebas digunakan oleh banyak orang untuk mencakup bahan bakar juga.

Energi selalu memainkan peranan penting dalam perkembangan hidup manusia dan pertumbuhan ekonomi serta kesejahteraan masyarakat. Contohnya, bahan bakar kayu telah digunakan sejak zaman dahulu untuk membuat api, dan peradaban pertama manusia telah menggunakan angin untuk berlayar ke luar negeri.

Kayu bakar pada saat itu ditemukan berlimpah dan bebas. Masyarakat juga masih tinggal di tempat terpencil. Ketika desa-desa dan kota-kota kecil bermunculan, barulah kayu bakar berubah menjadi komoditas perdagangan. Dengan semakin meluasnya kota, kebutuhan terhadap energi tersebut mengalami peningkatan yang signifikan, sehingga hutan-hutan mulai dieksploitasi secara berlebihan yang mengakibatkan terjadinya kelangkaan kayu bakar di berbagai wilayah. Sehubungan dengan hal tersebut, mulai timbul kesadaran untuk mengawasi pasokan dan permintaan kayu bakar.

Tanpa adanya panas dari hasil pembakaran bahan bakar, aktivitas manusia akan terbatas dan terhambat. Masyarakat modern semakin banyak menggunakan energi di industri, pelayanan jasa, perumahan, dan transportasi. Contoh yang paling nyata adalah minyak, yang menjadi komoditas paling komersial. Bagaimanapun, perlu diingat bahwa baik minyak maupun bahan bakar fosil lainnya, seperti batubara dan gas bumi, merupakan sumberdaya alam takterbarukan. Pengaruh gabungan dari meningkatnya permintaan dan terkurasnya sumberdaya alam membuat kita perlu melakukan pemantauan terhadap situasi energi. Faktor-faktor lain yang memerlukan pengetahuan yang lebih mendalam tentang pasokan dan permintaan energi adalah masalah

ketergantungan, ketahanan, dan penghematan energi serta masalah-masalah lingkungan. Penggunaan bahan bakar hidrokarbon mengakibatkan kerusakan lingkungan akibat emisi karbondioksida yang tinggi, yang berkontribusi besar terhadap pemanasan global.

e. Konsep energi alternatif

Energi alternatif adalah istilah yang merujuk kepada semua energi yang dapat digunakan yang bertujuan untuk menggantikan bahan bakar konvensional tanpa akibat yang tidak diharapkan dari hal tersebut. Akibat berhasil diturunkannya biaya produksi, energi terbarukan seperti bahan bakar bio, tenaga surya, angin, dan lain-lain, akan terus berkembang pesat hingga 15 tahun mendatang, dan akan menjadi primadona baik para investor maupun konsumen, serta dapat menjadi pengganti terbaik bagi sumber energi konvensional atau bahan bakar fosil/takterbarukan. Akan tetapi perkembangan energi terbarukan yang masih cukup panjang ini masih sangat membutuhkan teknologi untuk mengatasi sejumlah masalahnya.

Tantangan energi terbarukan

Karena masalah kelestarian lingkungan hidup, energi terbarukan terus mendapat perhatian khusus dan dukungan dana dari pemerintah berbagai negara (seperti AS dan Kanada), akan tetapi untuk jangka panjang para konsumen dan investor mungkin justru akan menjauhinya karena berpendapat bahwa teknologi energi terbarukan ini belum matang, dengan biaya produksi yang tinggi, harga jual yang mahal, serta keuntungan tipis.

Seiring dengan kian tingginya kemampuan teknologi dan menurunnya biaya produksi, industri energi terbarukan kini mulai bertransisi. Dalam waktu 15 tahun ke depan industri energi konvensional akan menghadapi tantangan yang cukup berat, “perusahaan, pemerintah, dan investor akan mempertimbangkan kembali rencana investasinya dengan seksama untuk menghindari kerugian.”

Industri energi konvensional (seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam) tetap akan menjadi pasar raksasa dengan keuntungan yang cukup besar, dan tidak akan semudah itu lenyap begitu saja. Di samping itu, teknologi dalam industri energi konvensional (seperti teknik pembangkit listrik dengan batu bara) serta peralihan atau transformasi peralatan pabrik dalam industri ini pada dasarnya juga membutuhkan biaya yang besar.

“Meskipun menghadapi tantangan, sebelum 2020, energi konvensional (seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam) tetap akan menjadi sumber energi utama bagi seluruh dunia,”

Bahan Bakar Bio tingkat tinggi

Biaya produksi untuk menghasilkan bahan bakar bio dari serat yang telah dibuang dan membusuk, jerami, rumput liar, daun, atau pakan ternak, akan setara dengan biaya produksi bensin sebelum 2015 mendatang, atau turun hingga 10 sen AS setiap KWH, dan akan menjadi saingan berat bagi sumber

energi fosil konvensional. Saat ini hambatan teknis untuk menghasilkan bio fuel tingkat tinggi (seperti ethanol yang dihasilkan dari bahan baku non pangan) adalah: membangun infrastruktur transportasinya dan perlengkapan penyimpanan, serta memproduksi mobil yang memanfaatkan bahan bakar bio tingkat tinggi atau bahan bakar campuran (seperti bensin dicampur dengan bahan bakar bio tingkat tinggi).

Tenaga surya berbentuk cair

Kini teknologi yang memanfaatkan tenaga surya untuk memanaskan air yang kemudian digunakan untuk membangkitkan listrik sudah sedemikian matang, dan biayanya sudah ditekan menjadi sama dengan biaya dalam teknologi pembangkit listrik konvensional (seperti bata bara untuk membangkitkan listrik). Namun meskipun energi surya dapat disimpan dalam wujud cairan panas, namun sulit untuk disalurkan – inilah yang kini menjadi kendala dalam penyebaran pemanfaatan energi surya berwujud cairan ini.

Energi surya fotovoltaik

Dengan menggunakan panel fotovoltaik, sinar matahari dapat langsung ditransformasikan menjadi energi listrik. Perkembangan teknologi fotovoltaik kini juga sudah berkembang sedemikian rupa sehingga biaya produksi dapat ditekan. Hingga 2020 mendatang biaya produksi energi surya fotovoltaik akan sama dengan biaya produksi sumber energi lainnya, dan akan memiliki daya saing tinggi. Total kapasitas listrik di seluruh dunia yang dapat dihasilkan dengan teknologi fotovoltaik ini akan mencapai 120 ~ 140 miliar watt pada 2015 mendatang, atau sekitar 6 ~ 7 kali lipat kapasitas produksi listrik pada 2009 yang hanya sebesar 20 miliar watt.

Tenaga angin

Tenaga angin dapat dibedakan menjadi dua macam yakni tenaga angin darat (onshore wind) dan tenaga angin laut (offshore wind). Jika dibandingkan dengan sumber energi terbarukan lainnya, teknologi energi tenaga angin ini sudah sangat mumpuni. Di sejumlah tempat, biaya produksi satuan listrik dengan tenaga angin darat sudah sama dengan teknologi pembangkit listrik konvensional, bahkan terus menunjukkan tren menurun. Diperkirakan pada 2015, biaya produksi listrik dengan tenaga angin dapat ditekan lagi sebesar 15%, hingga mencapai 12 ~ 13 sen AS untuk setiap KWH.

Menurut data statistik dari Asosiasi Energi Tenaga Angin Kanada (CanWEA), dalam satu dekade terakhir, tingkat pertumbuhan pembangkit listrik tenaga angin di seluruh dunia telah mencapai 25%. Dan pada 2020 mendatang, total nilai investasi di sektor energi tenaga angin di seluruh dunia akan mencapai 1 triliun dolar AS, dengan kapasitas listrik tahunan mencapai lebih dari 6 triliun watt per tahun. Namun kendala tenaga angin adalah: dibutuhkannya lahan yang sangat luas, yang biasanya sulit untuk mendapat izin dari pemerintah, dan sulit untuk menyimpan listrik yang dihasilkan.

f. Integrasi nilai-nilai Islam dalam pembelajaran IPA

Urgensi integrasi nilai-nilai agama Islam yang mengandung nilai spiritual pada IPA adalah: *Pertama*, integrasi dilakukan sebagai pelaksanaan ibadah dan perintah Allah swt. *Kedua*, integrasi dilakukan untuk memberikan nilai ibadah pada semua aktivitas keilmuan dan kehidupan yang terkait dengan proses dan hasil keilmuan. *Ketiga*, integrasi dilakukan dengan tujuan menghilangkan dikotomi ilmu umum dan ilmu agama sekaligus menguatkan saling mendukungnya antara pengetahuan ilmiah dengan nilai-nilai agama Islam. *Keempat*, integrasi dipahami dengan tujuan untuk menegaskan bahwa ilmu tidaklah netral baik pada adanya, proses, maupun penerapan ilmu, melainkan adanya campur tangan nilai agama. *Kelima*, integrasi dilakukan sebagai jalan untuk menyempurnakan manusia dalam beribadah kepada Allah swt. *Keenam*, integrasi dilakukan dengan tujuan supaya manusia memahami bahwa baik ilmu maupun agama berasal dari sumber yang sama, yaitu Allah swt. *Ketujuh*, integrasi nilai agama, sains, dan aspek terkait lainnya perlu diinternalisasikan melalui suatu model yang dapat diuji pada masa-masa mendatang.

Referensi :

- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2007). *Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education* (2 ed.). Upper Saddle River, N.J.: Pearson Merrill/Prentice Hall.
- Dickinson, V.L. (1997). Becoming better primary science teachers: A description of our journey. *Journal of Science Teacher Education*, 8(4), 296-311.
- Fleer, M. (2007). Learning science in classroom contexts. In M. Fleer (Ed.), *Young children: Thinking about the scientific world* (pp. 20-23). Watson ACT: Early Childhood Australia.
- Harlen, W. (1996). *The teaching of science in primary schools*. London: David Fulton Publishers Ltd.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1996). *Scientist and primary school*. Sandbach: Millgate House Publishers.
- Murphy, C., & Beggs, J. (2003). Children's perceptions on school science. *School Science Review*, 84(308), 109-116.
- Notohadiningrat, T. (1992). Pengelolaan Lingkungan untuk Kelanjutan Kegunaan Sumberdaya Alam. <http://soil.faperta.ugm.ac.id/tj/1991/1992%20peng.pdf>
- Osborne, J. (1997). Practical alternative. *School Science Review*, 78(285), 61-66.
- Rodriguez, A. J. (2001). Sociocultural constructivism, courage, and the researcher's gaze: Redefining our roles as cultural warriors for social change. In A. C. Barton & M. D. Osborne (Eds.), *Teaching science in diverse settings: Marginalized discourses and classroom practice* (pp. 325-350). New York: Peter Lang.
- Tobin, K., Briscoe, C., & Holman, J.R. (1990). Overcoming constraints to effective elementary science teaching. *Science Education*, 74, 409-420.