

PENDIDIKAN SAINS: IBADAH UNTUK MELESTARIKAN KEMAMPUAN LINGKUNGAN YANG MENDUKUNG PEMBANGUNAN

Kasmadi Imam Supardi

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Semarang

Email: kasmadi@staff.unnes.ac.id

ABSTRACT

Human beings are special and chosen creatures. Special from their body composition, and chosen because they are given the duty as leaders to prosper the Earth. As a leader, human beings are given the intelligence and by using their intelligence they are able to master science. The application of science is technology. Technology can be used to preserve their environmental ability, which means with science and technology human beings can prosper the Earth, but vice versa there are science and technology applications which bring harm to the environment, if it is not build based on religious values. In developing the nature, human beings cannot preserve the environment or preserving the environmental balance, because ecologically the use of natural resources for the development is a disturbance itself towards the environmental balance. Therefore, the one thing that human beings can preserve is the environmental ability to support the development as well as a better living. In order to do so, it is substantially important to have human beings who are capable of managing the environment, those who possess a loving character as well as scientific knowledge about nature.

Keywords: Science education, environment, conservation

ABSTRAK

Manusia adalah makhluk istimewa dan makhluk pilihan. Istimewa dalam susunan tubuhnya, dan makhluk pilihan karena diberi tugas sebagai khalifah untuk memakmurkan bumi. Sebagai khalifah, manusia diberi akal dan dengan akalnya manusia bisa menguasai sains. Aplikasi sains adalah teknologi. Teknologi bisa dimanfaatkan untuk melestarikan kemampuan lingkungan, artinya dengan sains dan teknologi, manusia bisa memakmurkan bumi, namun bisa sebaliknya, ada aplikasi sains dalam teknologi yang bisa merusak kemampuan lingkungan, jika tidak didasari oleh nilai-nilai agama. Dalam pembangunan di alam, manusia tidak bisa melestarikan lingkungan atau melestarikan keseimbangan lingkungan, karena secara ekologi penggunaan sumber daya alam untuk pembangunan adalah gangguan terhadap kesetimbangan lingkungan. Jadi, yang bisa dilestarikan oleh manusia ialah kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan dan tingkat hidup yang lebih baik. Untuk itu diperlukan manusia pengelola lingkungan yang baik, yakni mereka yang memiliki akhlak yang baik dan memiliki pengetahuan tentang sumberdaya alam yang memadai.

Kata kunci: pendidikan sains, lingkungan, konservasi

PENDAHULUAN

Selama ini umumnya orang berpendapat bahwa menginternalisasi nilai-nilai untuk membangun moral, karakter, dan akhlak hanya bisa ditempuh melalui pendidikan agama. Atas dasar itu, maka pendidikan agama dianggap penting dan harus diajarkan. Anggapan itu tidak salah sebab agama selalu mengajarkan tentang bagaimana peserta didik memiliki moral, karakter dan akhlak yang luhur. Akan tetapi, sebenarnya pendidikan sains pun bisa dijadikan sebagai pendekatan untuk membangun moral, karakter dan akhlak mulia. Melalui pendidikan sains, anak didik akan mengenal dirinya sendiri dan Tuhannya. Misi utama Islam ialah membangun akhlak, namun yang diperintahkan oleh Al Quran melalui ayat yang pertama kali diturunkan, adalah perintah membaca. Apa sebenarnya yang harus dibaca, tentu adalah jagad raya ini, yaitu alam semesta. Mempelajari dan mengkaji sumberdaya alam materi dalam disiplin ilmu sains fisika, kimia, biologi dan sejenisnya adalah implementasi dari perintah membaca itu.

Adalah wajar jika melalui kegiatan membaca alam materi, manusia ingin tahu masa depannya di bumi mereka tinggal. Dalam usaha membuat sendiri masa depannya secara individual maupun kolektif, manusia menggunakan akal yang nalariyah *reasonable*. Manusia berhasil menciptakan alat yang ampuh bagi usahanya membangun masa depannya yaitu pengetahuan ilmiah. Berkat ilmu pengetahuannya manusia semakin dapat memprakirakan dan sekaligus mengukur kecenderungan dan kejadian yang dibuat oleh alam. Dengan ilmu pengetahuan itu pula manusia berusaha menciptakan sendiri suatu kejadian yang kiranya dapat mempercepat realisasi kecenderungan alami yang memang dikehendaki atau menghambat kejadian alam yang tidak diinginkan. Jadi dengan ilmu pengetahuan yang ditemukannya itu manusia mampu mengubah "ramalan" menjadi "prakiraan" yaitu ramalan dengan penjelasan yang nalariyah.

Memang sampai sekarang pengetahuan ilmiah manusia ini belum mampu selengkapny menjelaskan, dan karenanya, belum dapat membatalkan sama sekali ke-

cenderungan alami yang ada: gempa bumi, ledakan gunung berapi, angin badai, perubahan iklim yang merugikan, penyakit epidemik. Namun paling sedikitnya penalaran ilmiah telah dapat mengurangi fatalitas yang ditimbulkan oleh kejadian tersebut berkat daya prediktifnya itu. Diantara produk-produk penalaran ilmiah ini disiplin Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, mempunyai daya prediktif dan terapan yang khas (Yoesoef, 2000: 3). Pengetahuan ilmiah manusia dapat diperoleh dari proses pendidikan aspek kognitif peserta didik. Namun manusia tidak cukup hanya memiliki kemampuan prediktif berdasarkan pengetahuan ilmiahnya, tetapi mereka perlu hidup berdampingan dengan sesama manusia lain, binatang dan alam lingkungan lainnya yang perlu dijaga keserasian, keselarasan dan keseimbangan diantara mereka. Jadi pendidikan memang harus menghasilkan manusia yang utuh secara intelektual, sosial dan emosional.

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting untuk mewujudkan sumberdaya manusia (SDM) berakhlak mulia yang memiliki pengetahuan dan kemampuan mengelola sumberdaya untuk sebesar-besarnya kemakmuran manusia di bumi ini. Pendidikan tidak hanya akan mengantarkan bangsa Indonesia maju yang ditandai dengan pendayagunaan iptek, etika, serta kepribadian untuk mencapai keunggulan bangsa di era global, tetapi juga menciptakan kemandirian baik individu maupun bangsa. Pendidikan berperan sebagai pembentuk dan penyebar nilai-nilai baru yang diperlukan untuk menghadapi tuntutan lingkungan. Pendidikan mempunyai peran yang sangat penting dalam kaitannya dengan pengelolaan sumberdaya alam. Pendidikan berusaha mengubah siswa dalam cara berfikir dan berperilaku (Mulyani. 2006: 246).

Pendidikan sains yang dikaitkan dengan potensi sumberdaya alam, kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan, pemanfaatan sumberdaya alam, dan juga dikaitkan dengan tanggung jawab manusia sebagai khalifah untuk memakmurkan bumi, diharapkan dapat menyiapkan generasi yang tidak hanya peduli lingkungan, tetapi juga generasi yang mau dan mampu menjaga kemampuan lingkungan untuk mendukung

pembangunan.

MUTU PENDIDIKAN

Pada hakikatnya pendidikan bertujuan untuk menghasilkan manusia yang utuh, namun kenyataan dalam praktek dewasa ini tak terhindarkan lagi bahwa tujuan pendidikan hanya menekankan aspek kognitif dengan ditunjukkan oleh sistem ujian akhir nasional yang menghasilkan nilai akhir ujian nasional. Reduksi makna pendidikan menjadi sekedar pengajaran dalam bentuk serpihan-serpihan yang satu dengan yang lain terpisah tiada hubungan seperti indeks prestasi, peringkat, sks, kurikulum, pokok bahasan, program pengayaan, seragam sekolah, pekerjaan rumah, latihan menyelesaikan soal (Zamroni, 2000: 3) dan sejenisnya.

Pembangunan pendidikan nasional harus dilihat dalam perspektif pembangunan manusia Indonesia seutuhnya. Pendidikan harus lebih berperan dalam membangun seluruh potensi manusia agar menjadi subyek yang berkembang secara optimal dan bermanfaat bagi masyarakat dan pembangunan nasional. Oleh karena itu Undang-undang nomor 20 (2003) tentang Sistem Pendidikan Nasional dalam Bab I pasal 1 ayat 1 mengamanatkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Pembangunan pendidikan nasional ke depan didasarkan pada paradigma pembangunan manusia Indonesia seutuhnya yang berfungsi sebagai subyek yang memiliki kapasitas mengaktualisasikan potensi dan dimensi kemanusiaan secara optimal. Dimensi yang dimaksud ialah: (1) kognitif yang tercermin pada kapasitas pikir dan daya intelektualitas untuk menggali ilmu pengetahuan dan mengembangkan serta menguasai teknologi, (2) afektif yang tercermin pada kualitas keimanan dan ketakwaan, etika dan etika dan estetika serta akhlak mulia dan budi pekerti luhur, dan (3) psikomotorik yang ter-

cermin kemampuan pengembangan ketrampilan teknis dan kecakapan praktis

Mutu pendidikan sering dipahami oleh masing-masing orang secara berbeda dari berbagai sudut pandang. Cara memahami yang sering kali ditemukan adalah bahwa mutu diukur dari hasil akhir suatu proses produksi. Hal ini benar, jika produksi itu adalah barang dan jasa, karena hasil yang dikompetisikan dalam pengertian ini adalah hasil akhir, yang prosesnya tidak akan mempunyai akibat lanjut terhadap keluaran itu. Di dalam pendidikan hal itu tidak berlaku (Sutjipto, 2004). Tidak seperti mesin, manusia sukar diprediksikan. Sementara para ahli Matematika dan Ilmu Pemahaman Alam boleh memanipulasi unsur dan peralatan dalam laboratorium, maka para ahli sosial dan perilaku sangat sukar memodifikasi manusia. Manusia khususnya dalam membaca lingkungan demokrasi memiliki kecenderungan menolak manipulasi (Oliva, 1992).

Mutu pendidikan adalah tingkat keunggulan yang dimiliki oleh suatu institusi berdasarkan standar yang telah ditetapkan (Dirjen Dikti, 2003). Mutu dalam hal ini adalah menilai suatu proses atau kegiatan. Mutu bersifat subyektif dan syarat mutu berubah karena perubahan lingkungan. Oleh karena itu standar mutu yang telah disepakati harus terus menerus ditinjau ulang. Menjadi tugas dari manajemen lembaga pendidikan bersama-sama dengan Lembaga Penjaminan Mutu untuk terus menerus meningkatkan mutu yang berkelanjutan.

Pada hakekatnya pendidikan di Indonesia bertujuan menghasilkan manusia yang utuh. Namun kenyataan dalam praktek dewasa ini tak terhindarkan lagi bahwa tujuan pendidikan hanya menekankan aspek kognitif dengan ditunjukkan oleh sistem ujian akhir nasional yang menghasilkan nilai ujian akhir nasional (NUAN). Sesungguhnya bagaimanakah mengembangkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik sebagai suatu kesatuan yang utuh secara intelektual, social, dan emosional.

Dalam dunia pendidikan sudah sangat biasa dengan pembagian sesuatu ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil, seperti bidang studi dipecah-pecah dalam pokok bahasan dan sub pokok bahasan-sub pokok bahasan. Pemecahan menjadi bagian-bagian yang kecil

ini berdasarkan asumsi bahwa kalau serpihan-serpihan digabungkan akan menjadi satu keutuhan kembali. Namun asumsi ini jauh dari realitas yang berlangsung. Siswa yang memiliki NUAN tinggi untuk suatu mata pelajaran tidak berarti siswa telah menguasai pelajaran tersebut secara utuh. Demikian juga asumsi bahwa guru bimbingan dan konseling ditambah guru agama dan guru PPKN bertugas untuk mengembangkan sosial dan emosi siswa, sedangkan guru matematika, sains, ekonomi bertugas untuk mengembangkan intelektual siswa, sehingga serpihan-serpihan pengembangan intelektual, sosial dan emosional sebagai produk proses pendidikan yang diharapkan membentuk manusia yang utuh, ternyata masih jauh dari realitas yang ada, dan sesungguhnya proses pendidikan semacam ini sulit untuk dipertahankan.

BERIBADAH MENGELOLA SUMBERDAYA ALAM DENGAN PENDIDIKAN SAINS

Cepatnya penambahan penduduk menimbulkan konsekuensi terhadap pemanfaatan sumberdaya alam yang semakin besar. Oleh karena itu pengetahuan akan pentingnya melestarikan kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan perlu dilakukan sejak dini. Agar keberadaan manusia dan perilakunya sebagai komponen lingkungan tidak mengganggu kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan, maka seluruh potensi psikologis yang mendasari perilakunya harus dibina melalui program pendidikan. Pendidikan sains yang memadukan keberadaan sumberdaya alam, pengelolaan dan pemanfaatannya untuk kemakmuran manusia bisa dimulai sejak usia dini hingga dewasa. Mengapa hal ini dilakukan? Karena manusia adalah khalifah di bumi yang bertugas atas nama Allah untuk memakmurkannya.

Masa kanak-kanak adalah masa yang sangat penting untuk pengembangan konsep diri dan rasa tanggung jawab. Oleh karena itu sebaiknya pendidikan sains telah dikenalkan sejak usia dini. Tentu cara pembelajarannya harus disesuaikan dengan perkembangan psikis anak. Kalau sejak dini anak sudah ter-

tanam sikap positif terhadap sains, maka tahapan pendidikan lanjutannya di tingkat dasar, menengah, tinggi, dan masyarakat tinggal memantapkannya sesuai dengan perkembangan psikis dan pengalaman mereka.

Pembelajaran sains di usia dini sebaiknya dilakukan dengan cara permainan yang menyenangkan, misalnya dengan mengenalkan materi-materi yang disukai anak-anak, seperti permen cokelat yang wujudnya keras ketika baru dibuka dari bungkusnya tetapi meleleh ketika bungkusnya terbuka. Ditunjukkan mengapa hal ini terjadi? Dengan eksperimen sederhana dapat ditunjukkan kepada anak-anak ketika permen coklat ada di kulkas maka permen coklat mengeras, tetapi jika kena panas permen coklat mencair. Ditunjukkan mobil mainan dengan baterai. Mengapa mobil anak-anak bisa berjalan sendiri. Dijelaskan kepada anak-anak bahwa mobil bisa berjalan karena ada energi yang tersimpan dalam baterai walaupun tidak ada orang yang mendorongnya. Ditunjukkan ada tanaman bunga yang bunganya berwarna merah, kuning, ungu, putih. Mengapa warna bunga berwarna-warni? Ditunjukkan kepada anak-anak, bahwa dengan kekuasaan Allah SWT bunga diberi zat warna yang berbeda-beda. Suatu saat anak-anak diajak darmawisata ke lading pertanian, perkebunan, kebun binatang, laut, sungai, dan pegunungan untuk mengenal alam secara langsung. Guru menjelaskan dengan bahasa anak-anak bahwa semua itu adalah sumberdaya alam yang dianugerahkan Allah kepada manusia untuk kehidupan manusia. Sumberdaya alam memang dimanfaatkan untuk kelangsungan hidup manusia, tetapi sumberdaya alam ini harus dijaga keberadaannya dan tidak dirusak. Menjaga keberadaan sumberdaya alam dan tidak merusaknya adalah perbuatan yang termasuk melestarikan kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan dan hal ini termasuk ibadah.

Pendidikan sains di tingkat pendidikan dasar yang merupakan kelanjutan dari pendidikan usia dini, dilakukan dengan mulai mengenalkan konsep sumberdaya alam, benda hidup dan benda tidak hidup yang termasuk golongan MATERI. Pendidikan sains pada tingkat menengah sebaiknya sudah dikenalkan dengan sifat-sifat materi, proses

perubahan materi, dan kegunaannya. Indikator keberhasilan pendidikan sains baik ditingkat usia dini, dasar, menengah, tinggi dan masyarakat ialah jika anak-anak, dan masyarakat luas telah berperilaku menjaga kebersihan sekolah dan lingkungan mereka. Mereka berperilaku tidak boros menggunakan sumberdaya alam. Mereka tidak melakukan sekecil apapun hal-hal yang dapat merusak lingkungan. Dan mereka menghargai eksistensi komponen ekosistem yang lain.

MATERI PENDIDIKAN SAINS DI TINGKAT MENENGAH DAN MASYARAKAT

Jika Islam difahami sebagaimana visi yang dibawa Nabi Muhammad, maka aspek-aspek yang ingin diraih oleh pendidikan pada umumnya akan dicapai dengan sendirinya. Misi islam sedemikian luas. *Pertama*, ingin membawa umatnya kaya ilmu pengetahuan; *kedua*, membangun manusia unggul yaitu manusia yang memiliki kesadaran terhadap tuhan, bisa dipercaya, memiliki jiwa, akal dan raga yang bersih; *ketiga*, membangun tatanan sosial yang berkeadilan; *keempat*, memberi tuntunan tentang bagaimana menjalankan ritual untuk membangun spiritual yang kokoh; dan kelima, mengenalkan konsep amal shalih, atau bekerja secara profesional (<http://w.w.w.uin-malang.ac.id>).

Allah, Tuhan Yang Maha Esa telah menciptakan makhluk yang disebut alam semesta. Alam semesta dapat berwujud materi dan non materi. Bumi dan seisinya termasuk manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan adalah contoh alam semesta materi, sedang neraka, surga, dan malaikat adalah contoh alam semesta non materi. Sifat-sifat unsur-unsur alam semesta baik yang materi maupun non materi mengikuti ketentuan Allah yang disebut sunatullah. Dengan sunatullah dan keteraturan unsur-unsur alam lahir ilmu pengetahuan. Hanya manusialah makhluk yang diberi ilmu pengetahuan oleh Allah SWT, yaitu dilengkapinya manusia dengan akal, sedang makhluk lain tidak. Namun, disamping dilengkapi akal, manusia juga diberi nafsu, sehingga manusia juga mempunyai potensi untuk merusak termasuk merusak lingkungan, jika nafsu itu tidak di-

bimbing oleh nilai-nilai agama. Agar supaya manusia dalam kehidupannya di alam tidak merusak lingkungan, mereka perlu dibimbing oleh nilai-nilai agama yang mulia yang bersifat spiritual, sekaligus memiliki pengetahuan yang memadai tentang sumberdaya alam yang bersifat material.

Materi adalah sesuatu yang menjadi obyek Ilmu Pengetahuan Alam (Sains), sedang non materi bukan obyek Sains. Materi didefinisikan sebagai sesuatu yang memiliki massa dan volume. Materi memiliki sifat-sifat antara lain dapat dilihat, diraba, dirasa, atau dicium, dapat berwujud padat, cair atau gas. Udara misalnya, walaupun tidak dapat dilihat dan diraba tetapi udara mempunyai massa dan volume, jadi udara adalah materi. Setiap materi adalah zat kimia atau bahan kimia. Tidak ada materi yang tidak zat kimia atau bahan kimia. Air, nasi, gula, garam, sepeda motor, handphone, baju, plastik, cincin, mangga, pisang, gedung, kambing, nyamuk, virus, dan tubuh manusia adalah materi, maka semua itu adalah zat kimia atau bahan kimia. Disebut zat kimia jika materi tersebut zat tunggal, dan bahan kimia jika materi tersebut bukan zat tunggal.

Bahan kimia dikenal sebagai bahan "asing" oleh sebagian anggota masyarakat. Mereka beranggapan bahan kimia hanya didapatkan dalam jenis dan tempat terbatas saja, seperti: bahan kimia di laboratorium kimia, apotik, dan pabrik kimia, pabrik bahan peledak dan sejenisnya. Lebih-lebih setelah terjadi peledakan bom seperti peledakan bom di Bali, Poso, Hotel JW Marriott, depan kedubes Australia Jakarta, Bali II (Jimbaran) pada tahun 2002-2005, dan hotel Ritz Jakarta beberapa tahun lalu, bahan kimia seolah merupakan sesuatu yang menakutkan. Ketakutan sebagian masyarakat terhadap bahan kimia meningkat ketika ada kasus formalin dan boraks dalam bahan makanan. Dalam benak sebagian anggota masyarakat ada anggapan bahwa benda-benda seperti beras, daging, buah-buahan, minyak, gula, gamping, cat, lem, kayu, pasir, dan batu misalnya, adalah bukan bahan kimia. Hal ini terjadi karena pengertian anggota masyarakat tentang bahan kimia kurang lengkap. Bahan kimia hanya dikenali sebagai sesuatu yang berhubungan dengan obat-obatan, bahan peledak, racun, pupuk, narkoba dan sejenisnya,

sedang kayu, beras, besi, kain, daging, buah-buahan, tubuh manusia dan batu dikenal sebagai materi yang menurut mereka bukan bahan kimia. Padahal sesungguhnya semua itu adalah bahan kimia, jadi semuanya adalah sumberdaya alam materi.

Materi atau bahan kimia yang ada di lingkungan dan dibutuhkan oleh manusia banyak ragamnya, mulai dari oksigen untuk bernafas, makanan dan minuman untuk pertumbuhan fisik, serta berbagai macam barang untuk sandang, papan, dan kendaraan. Manusia tidak bisa hidup tanpa bahan kimia. Manusia hidup perlu bernafas, makan, minum, dan beraktivitas. Makanan, minuman dan oksigen serta bahan-bahan untuk aktivitas manusia adalah bahan kimia.

Bahan kimia di lingkungan manusia ada yang berupa bahan alami yang sudah tersedia di alam, dan ada juga bahan kimia yang tidak tersedia secara langsung di alam, tetapi dapat dibuat dari bahan mentah yang tersedia di alam, bahan kimia demikian disebut bahan buatan atau bahan sintetis. Contoh bahan alam ialah: nasi, daging, ikan, sayur, buah, besi, minyak bumi, batubara, air, udara, pasir silika, dan batu kapur. Bahan-bahan ini didapat dari alam secara langsung. Contoh bahan buatan ialah: monosodium glutamat (MSG), Esense, tablet vitamin, TNT, DDT, polistirena, potasium klorat dan kostik soda.

Banyak jenis dan jumlah bahan kimia alam yang dibutuhkan manusia untuk kelangsungan hidupnya. Begitu banyaknya bahan kimia yang ada di alam ini, sehingga rasanya sulit bagi seseorang mengenal semua jenis bahan kimia tersebut, apalagi mengetahui jumlah dan sifatnya. Untuk mempermudah cara mempelajari substansi dan sifat-sifatnya, diperlukan klasifikasi atau penggolongan bahan kimia yang didasarkan atas kesamaan atau kemiripan substansi dan sifat-sifat bahan kimia tertentu. Penggolongan bahan kimia berdasarkan kesamaan substansi dan sifat-sifatnya mempermudah manusia mengenalnya.

Bahan kimia yang substansinya sama atau mirip digolongkan dalam satu golongan, begitu juga yang sifat-sifatnya sama. Dengan demikian substansi dan jumlah bahan kimia yang dipelajari menjadi lebih sedikit. Contoh penggolongan bahan kimia berdasarkan ke-

samaan atau kemiripan substansi dan sifat-sifatnya: besi, tembaga, perak, nikel, emas, seng digolongkan dalam golongan logam. Oksigen, nitrogen, belerang, klor, brom, iod digolongkan dalam golongan non logam. Karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin digolongkan dalam bahan makanan. Polipropilen, polietilen, polivinilklorida digolongkan dalam golongan plastik. Dan masih banyak lagi cara penggolongan bahan kimia menurut kesamaan substansi dan sifat-sifatnya.

Tak kenal maka tak cinta begitu kata pepatah. Seseorang yang tidak mengenal substansi dan sifat-sifat bahan kimia tertentu rasanya sulit untuk dapat memanfaatkannya secara optimal. Pada umumnya anggota masyarakat menggunakan bahan kimia seperti yang mereka ketahui dari pengalaman orang lain yang telah menggunakannya lebih dahulu, jadi hanya meniru orang lain. Seseorang menggunakan bensin untuk bahan bakar mobilnya, karena ia telah mengetahui orang lain menggunakan bensin untuk bahan bakar mobil. Seseorang menggunakan tawas untuk menggumpalkan lumpur air sumurnya, karena ia telah mengetahui orang lain menggunakan tawas untuk keperluan yang sama. Seseorang makan makanan dan minum minuman tertentu, karena ia telah mengetahui orang lain melakukan hal yang sama. Seseorang menggunakan bahan kimia untuk keperluan hidupnya, karena ia hanya mengikuti atau meniru orang lain yang telah melakukan hal yang sama.

Banyak peristiwa yang melibatkan bahan kimia dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Manusia sering menggunakan alat-alat seperti: televisi, HP, accu, komputer, mobil, dan bahan kimia seperti: obat-obatan, makanan, minuman, bahan bakar, tetapi berapa persen diantara mereka yang mengenal jenis dan substansi bahan tersebut? Apalagi sampai mengenal sifatnya. Ada juga kejadian sehari-hari di lingkungan yang melibatkan bahan kimia dan menimbulkan pertanyaan, misalnya: kapur tohor menjadi panas ketika disiram air. kertas, kayu, bahan bakar minyak mudah terbakar sedang batu sukar, besi tertarik magnet sedang tanah tidak, garam larut dalam air sedang lilin tidak. Bahan bakar minyak misalnya adalah bahan kimia yang dimanfaatkan untuk sumber e-

nergi. Beras, daging, sayuran, adalah bahan kimia yang dimanfaatkan sebagai bahan makanan, maka manusia perlu mengenalnya, begitu juga bahan kimia lainnya. Manusia yang mau mempelajari, mengkaji, meneliti materi dan menerapkannya untuk melestarikan kemampuan lingkungan mendukung pembangunan dengan iman dan niat mencari ridla Allah SWT adalah ibadah dan mensyukuri nikmat.

Sementara itu jika ada orang yang memiliki pengetahuan tentang materi tetapi ia sengaja menggunakannya untuk kepentingan tertentu dan bahkan merusak lingkungan sehingga kemampuan lingkungan mendukung pembangunan menjadi turun, maka ia telah berbuat dhalim. Jika seorang dokter yang tahu akibat merokok merangsang terjadinya kanker, tetapi ia tetap sengaja merokok sepanjang masa, insinyur kehutanan menebangi hutan dengan sengaja tanpa melestarikan kemampuan lingkungan mendukung pembangunan, *scientist* kimia sengaja menggunakan formalin untuk mengawetkan daging, maka dokter, insinyur kehutanan dan *scientist* kimia tersebut telah mendhalimi dirinya sendiri dan menurunkan kemampuan lingkungan dalam mendukung pembangunan.

Begitu juga sifat boros menggunakan energi seperti: Menyalakan listrik, AC di ruang yang tidak digunakan, membiarkan air bersih yang tidak digunakan mengalir dari kran. Minum aqua gelas/botol yang tidak dihabiskan, dan sisanya dibuang. Perbuatan-perbuatan ini tidak menunjukkan mensyukuri nikmat.

Lain halnya dengan ketidaktahuan orang tentang substansi dan sifat bahan kimia di lingkungannya, yang mengakibatkan merusak dirinya sendiri dan merusak lingkungan sehingga kemampuan lingkungan menurun, dan merekapun tetap merasa nyaman. Contoh: karena tidak tahu bahayanya air yang mengandung logam berat, maka seseorang merasa nyaman ketika ia minum air mengandung logam berat. Begitu juga karena tidak tahu bahayanya MSG, maka seseorang merasa nyaman saja ketika makan soto dengan MSG melampaui ambang batas. Menjadi tugas para *scientist*. Pemerintah, Lembaga Pendidikan Tinggi, Menengah dan Dasar untuk mendidiknya.

Ada kasus ibu rumah tangga yang meletakkan bahan makanan dan sabun bahkan juga obat nyamuk dalam satu kantong belanja. Hal ini menunjukkan bahwa ibu tersebut tidak mengetahui akibat yang ditimbulkan ketika bahan makanannya tercampur dengan sabun atau obat nyamuk, pengetahuan ibu tersebut terhadap bahan kimia masih rendah. Belum lagi kasus lainnya: seorang petani menyemprot tanamannya dengan pestisida insektisida tanpa mempedulikan keselamatan jiwanya. Mereka tidak menggunakan masker. Pembantu rumah tangga menaruh karbol/bahan penggosok lantai di dekat bumbu dapur. Penjual/pembeli bensin merokok ketika sedang menuang bensin. Kompor gas elpiji yang dibiarkan terbuka, sehingga gasnya keluar. Seorang ibu menaruh manisan asam dalam panci aluminium. Seorang sopir menghidupkan mesin mobilnya untuk menjalankan AC dalam keadaan mobil tidak berjalan dan tertutup, sementara di dalamnya ada anak yang sedang tidur, peristiwa ini pernah terjadi di Surabaya beberapa tahun yang lalu, anak di dalam mobil tersebut meninggal. Penjual makanan di sekitar sekolah menggunakan zat warna pakaian untuk warna makanan/minumannya. Kasus-kasus di atas menunjukkan betapa kurangnya pengetahuan sebagian anggota masyarakat terhadap bahan kimia.

Pengetahuan masyarakat mengenai bahan kimia perlu ditingkatkan agar mereka dapat memanfaatkan bahan kimia sesuai dengan peruntukan dan keamanannya. Demikian juga para orang tua, mahasiswa, siswa SMA/SMK, SMP dan SD paling tidak perlu mengenal bahan kimia di lingkungannya, jika perlu mengetahui substansi dan sifat-sifatnya, sehingga mereka terhindar dari kesalahan penggunaan bahan kimia tersebut.

Sesungguhnya mengenal substansi dan sifat bahan kimia di sekitarnya merupakan hal yang penting bagi manusia, karena dapat mendorong manusia untuk memanfaatkan bahan kimia sesuai dengan substansi dan peruntukannya. Perbuatan ini termasuk membaca ayat Allah yang tidak diwahyukan, jadi termasuk beribadah. Apalagi jika pengetahuan mengenai bahan kimia itu dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia tanpa merusak lingkungan.

MATERI PENDIDIKAN SAINS DI TINGKAT PENDIDIKAN TINGGI DAN MASYARAKAT

Pendidikan sains adalah merupakan aktualisasi dari perintah yang ada dalam kitab suci Al Quran, Hanya saja pendidikan sains sementara ini seolah-olah tidak ada kaitannya dengan Al Quran. Kajian selama ini lebih banyak memisahkan antara sains dan agama, sehingga muncul dikotomi pada keduanya. Agar supaya tugas kekhilafahan manusia di bumi berjalan dengan baik, maka manusia jangan memisahkan keduanya, karena agama membimbing nilai-nilai mulia, dan sains memberikan pengetahuan tentang sumberdaya alam. Oleh karena itu pembelajaran sains khususnya di tingkat perguruan tinggi harus selalu didasari oleh nilai-nilai moral keagamaan. Dengan demikian semua perbuatan ini termasuk ibadah.

Pendidikan sains pada tingkat pendidikan tinggi seharusnya sampai pada tahapan mengkaji keterkaitan dan saling ketergantungan suatu materi dengan materi lainnya, membaca sifat-sifat sumberdaya alam yang sebanyak-banyaknya digunakan untuk kemakmuran manusia di bumi dan menjaga kemampuan lingkungan mendukung pembangunan. Kunci utama untuk menjaga pembangunan berkelanjutan dalam pendidikan sains di perguruan tinggi ialah pembelajaran sains yang selalu dikaitkan dengan teknologi, lingkungan dan masyarakat. Setiap mahasiswa yang mempelajari sains harus dikaitkan dengan penerapan sains untuk teknologi, tetapi tidak sembarang teknologi yang boleh diterapkan pada masyarakat. Hanya teknologi yang menguntungkan masyarakatlah yang boleh digunakan, yakni teknologi yang ramah lingkungan, teknologi yang tidak merusak lingkungan. Contoh sains tersebut misalnya: limbah minyak jelantah, limbah biji karet, limbah minyak sawit secara teknologi esterifikasi dan transesterifikasi dapat diubah menjadi biodiesel, biodiesel ini ramah lingkungan, sehingga tidak merusak lingkungan, dan masyarakat diuntungkan.

Pada tingkat masyarakat pendidikan sains seharusnya dilakukan oleh segenap komponen masyarakat yang telah memiliki pengetahuan, kemampuan, sikap dan peri-

laku ramah terhadap lingkungan kepada mereka anggota masyarakat yang belum memilikinya dengan sosialisasi dan contoh perilaku ramah lingkungan.

Indikator keberhasilan pendidikan sains baik ditingkat pendidikan tinggi dan masyarakat ialah jika masyarakat luas telah berperilaku menjaga kebersihan lingkungan mereka. Mereka berperilaku tidak boros menggunakan sumberdaya. Mereka tidak melakukan sekecil apapun hal-hal yang dapat merusak lingkungan. Dan mereka menghargai eksistensi komponen ekosistem yang lain.

Kata sains berasal dari kata Inggris *science* dan juga diturunkan dari bahasa Yunani *scire* yang makna harfiahnya ialah mengetahui. Karena itu sains sebagai suatu kegiatan dapat diartikan sebagai cara-cara untuk mengetahui. Selain itu sains juga dapat diartikan sebagai kumpulan pengetahuan yang telah mengalami pemerian, penggolongan, dan pendefinisian untuk menemukan berbagai hubungan diantara berbagai butir pengetahuan di dalamnya yang berlaku secara umum (Nasution, 1996: 21). Pendidikan sains tidak hanya memberikan pelajaran tentang pemahaman gejala alam yang mengikuti *sunatullah* tetapi juga memberikan contoh kepada manusia berperilaku seperti alam materi yang tunduk pada *sunatullah* dan diharapkan dapat melestarikan kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan yang lebih baik.

Gejala alam merupakan ketentuan yang telah dipatuhi oleh alam, yang disebut *sunnatullah*. Gejala alam telah memberi pelajaran kepada manusia yang mau mengerti *sunnatullah*. Di dalam praktek, *sunatullah* yang dikemukakan oleh para *scientist* itu selalu melalui kegiatan membaca alam dengan melakukan beberapa eksperimen. Dengan eksperimen kadang-kadang seorang *scientist* berhasil menemukan apa yang diharapkannya, namun tidak jarang pula berakhir dengan kegagalan-kegagalan yang menyedihkan. Ada kalanya seorang *scientist* menemukan suatu fenomena yang tidak disangsangka: Fleming menemukan *penicillin*, Becquerel menemukan gejala radioaktif, Wohler menemukan ureum sintetis, Newton menemukan gaya gravitasi, dan masih banyak lagi. Tetapi tidak jarang *scientist* memperoleh suatu kegagalan sekaligus meminta kurban

berupa kerugian materi, bahkan jiwa: Giordano Bruno (1548-1600) dihukum mati karena menemukan konsep bumi mengelilingi matahari (heliosentris, berpusat matahari), yang bertentangan dengan faham yang berlaku saat itu matahari mengelilingi bumi (geosentris, berpusat bumi), Galilei Galileo (1564-1642) di penjara karena Ia pendukung Copernicus dengan faham heliosentrisnya yang bertentangan dengan faham geosentris. Banyak sekali ayat-ayat Al Quran yang menggalakkan manusia untuk meneliti alam, dalam menjayakan mereka untuk beraamal shalih.

Mengapa Allah menjajikan kepada setiap umat yang beriman dan beraamal shalih maghfirah ampunan dan ganjaran yang besar? Bukankah maghfirah hanya diperlukan bagi mereka yang berbuat dosa? Betapa sulitnya untuk memahami sunahNya yang tidak diwahyukan itu. Diperlukan penelitian-penelitian yang tidak selalu berhasil, bahkan banyak kegagalan dan kekhilafan yang dialami manusia. Sehingga demi mengatasi rasa bimbang dan takut manusia jika melakukan kesalahan dalam melakukan penelitian, maka Allah telah menjajikan ampunan lebih dahulu. Dengan demikian manusia mukmin yang *scientist* dan teknolog tak perlu bimbang dan takut lagi menggalakkan akriktivitas mereka. Seandainya mereka berbuat kekeliruan dalam eksperimennya, Allah akan menganugerahi maghfirahNya (Imaduddin, 2002: 27). Itulah kelebihan beberapa derajat orang yang berilmu. Ada pepatah yang berbunyi: Barang siapa yang tidak pernah bersalah, pastilah ia tidak pernah mengerjakan sesuatu. Para Mujtahid yang melakukan *ijtihad* dan *ijtihad*-nya benar ia mendapat dua pahala, jika *ijtihad*-nya salah ia mendapat satu pahala.

Oleh karena itu, setiap anggota masyarakat dan khususnya mahasiswa perguruan tinggi perlu memiliki pengetahuan yang baik tentang sumberdaya alam materi yang dipadukan dengan keimanan kepada Tuhan Yang Maha Esa bahwa mereka adalah khilafah Allah yang bertugas memakmurkan bumi, yakni dengan melestarikan kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan kearah yang lebih baik. Pengetahuan tentang materi ini dapat dipelajari dalam sains, mata pelajaran yang telah ditetapkan

ada di lembaga pendidikan tingkat tinggi.

KEMAMPUAN LINGKUNGAN Mendukung Pembangunan

Pembangunan selalu akan membawa perubahan. Sudah barang tentu perubahan yang diharapkan adalah perubahan yang baik menurut ukuran manusia. Dari segi ekologi, pembangunan sebenarnya adalah suatu "gangguan". Keseimbangan lingkungan manusia diganggu dan dibawa ke suatu keseimbangan baru yang dianggap lebih baik dan diinginkan, sehingga kualitas lingkungan terus meningkat. Jelaslah bahwa pembangunan secara sadar ditujukan untuk mengubah keseimbangan lingkungan. Karena itu tidak mungkin manusia melakukan pembangunan yang tidak mengganggu keseimbangan lingkungan.

Bertambahnya kendaraan bermotor adalah contoh pembangunan yang mengganggu keseimbangan lingkungan, begitu juga penambahan jalan aspal, pembabatan hutan untuk pemukiman, penggunaan CFC untuk pendingin, penggunaan zat warna tekstil, boraks, formalin, untuk makanan, penggunaan DDT/pestisida/insektisida untuk pembunuh serangga. Karena itu tidaklah mungkin manusia melakukan pembangunan yang tidak mengganggu keseimbangan lingkungan, yaitu pembangunan yang ingin melestarikannya, seperti yang dianjurkan banyak fihak. Menurut kamus Poerwadarminta (1976) arti lestari ialah tetap selama-lamanya, kekal, tidak berubah sebagai sediakala, melestarikan= menjadi (membiarkan) tetap tidak berubah. Dengan demikian dalam pembangunan, manusia tidak dapat melestarikan lingkungan atau melestarikan keseimbangan lingkungan. Yang harus dilestarikan bukanlah lingkungannya itu sendiri atau keseimbangan lingkungannya, melainkan kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan dan tingkat hidup yang lebih tinggi (Soemarwoto, O. 1992: 29).

Penggunaan sumberdaya alam selalu disertai terjadinya pencemaran. Hukum alam yang bersifat universal menyatakan bahwa pada transformasi energi dan penggunaan sumberdaya alam selalu diikuti dengan kenaikan entropi alam semesta. Adanya kenai-

kan entropi alam semesta menunjukkan adanya kenaikan ketidakteraturan alam atau adanya kerusakan alam (Supardi. K.I. 2003: 41). Kecenderungan yang kini terjadi ialah kenaikan kualitas hidup disertai atau bahkan didukung oleh pemakaian sumberdaya yang makin banyak. Hal ini nampak dengan jelas dari kenyataan bahwa konsumsi antara lain kertas, baja, minyak, listrik, dan barang jadi mobil, motor, TV, kulkas, AC adalah jauh lebih tinggi di negara yang telah maju dari pada di Negara yang sedang berkembang. Konsumsi energi di Amerika Serikat adalah lebih dari 350 kali di Indonesia. Konsumsi yang tinggi itu dianggap sebagai ciri khas kemajuan kualitas hidup yang tinggi. Karena itu ada usaha yang keras di Negara yang sedang berkembang untuk menaikkan konsumsi barang itu. Salah satu gejala yang dapat dilihat di Indonesia ialah naiknya jumlah kendaraan, terutama sepeda motor. Tetapi dengan kenaikan jumlah kendaraan, jumlah kecelakaan lalu lintas dan pencemaran juga meningkat. Di samping, itu kenaikan pemenuhan kebutuhan materi disertai pula oleh ketegangan sosial yang disebabkan oleh antara lain perubahan nilai budaya yang sangat cepat dan kesenjangan yang besar antara harapan dan kenyataan (Soemarwoto. O.1992: 31).

Secara rasional dapat diasumsikan bahwa lingkungan mempunyai kemampuan yang terbatas untuk memasok sumberdaya. Lingkungan juga mempunyai kemampuan yang terbatas untuk mengasimilasi zat pencemar karbon dioksida dan membuatnya menjadi oksigen. Batas kemampuan untuk memasok sumberdaya dan mengasimilasi zat pencemar serta ketegangan social disebut *dayadukung* lingkungan. Ketika batas itu dilampaui maka terjadilah kualitas lingkungan yang menurun dan kelestarian kemampuan alam mendukung pembangunan juga menurun. Ditambah lagi terjadinya gejolak sosial yang merusak struktur dan fungsi masyarakat, maka terjadilah keambrokan kehidupan manusia (Meadows *et all.* 1972 dalam Soemarwoto. O. 1992 33). Untuk menghindari keambrokan ini, haruslah diusahakan agar kenaikan kualitas hidup terjadi bersamaan dengan penurunan konsumsi sumberdaya dan pencemaran. Hal ini hanya dapat terjadi, apabila kualitas hidup manusia tidak hanya

bertumpu pada materi saja, melainkan juga pada non materi, seperti seni, budaya, filsafat, dan ilmu, yang juga akan berfungsi untuk mengubah ketegangan sosial menjadi informasi sosial untuk perkembangan masyarakat dan bangsa. Karena kualitas lingkungan dapat diukur dengan menggunakan kualitas hidup sebagai acuan, yaitu dalam lingkungan yang berkualitas tinggi terdapat potensi untuk berkembangnya hidup, dan ditentukan oleh tiga komponen, yaitu: (a) derajat dipenuhinya kebutuhan untuk kelangsungan hidup hayati; (b) derajat dipenuhinya kebutuhan untuk kelangsungan hidup manusiawi; dan (c) derajat kebebasan untuk memilih.

SIMPULAN

Pembangunan adalah gangguan terhadap lingkungan dan terjadi kesetimbangan lingkungan baru. Dalam pembangunan, manusia tidak bisa melestarikan lingkungan atau kesetimbangan lingkungan. Yang harus dilestarikan bukanlah lingkungannya itu sendiri atau keseimbangan lingkungannya, melainkan kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan dan tingkat hidup yang lebih tinggi. Indikator keberhasilan pendidikan sains baik ditingkat usia dini, dasar, menengah, pendidikan tinggi dan masyarakat ialah jika masyarakat luas telah berperilaku menjaga kebersihan lingkungan mereka. Mereka berperilaku tidak boros menggunakan sumberdaya alam. Mereka tidak melakukan sekecil apapun hal-hal yang dapat merusak lingkungan. Dan mereka menghargai eksistensi komponen ekosistem yang lain. Salah satu tugas manusia ialah sebagai khalifah untuk memakmurkan bumi, dan manusia yang mampu mengemban tugas itu adalah mereka yang berakhlak mulia dan menguasai sains. Oleh karena itu pembelajaran sains baik di tingkat usia dini, tingkat dasar, tingkat menengah lebih-lebih di perguruan tinggi harus selalu didasari dengan nilai-nilai agama, dengan demikian semua perbuatan ini termasuk ibadah. Pendidikan sains yang didasari pengetahuan tentang potensi sumberdaya, kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan, pemanfaatan sumberdaya, dan juga dikaitkan dengan tanggung jawab manusia sebagai khalifah untuk me-

makmurkan bumi, merupakan alternatif yang rasional untuk menyiapkan generasi yang tidak hanya peduli lingkungan, tetapi juga generasi yang mau dan mampu menjaga kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Nasional. 2003: *Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional*, Jakarta
- Ditjen Pendidikan Tinggi. 2003: *Higher Education Long Term Strategy*. Jakarta: Depdiknas.
- Imaduddin. M.A. 2002: *Islam Sistem Nilai Terpadu*. Gema Insani, Jakarta
- Mulyani. S.E.S. 2006: *Pendidikan Lingkungan di Sekolah Dasar dengan Pendekatan Partisipatif dan Pemodelan untuk menumbuhkan perilaku Ramah Lingkungan*. Rampaian Orasi Ilmiah Guru Besar Universitas Negeri Semarang
- Nasution. A.H. 1996: *Pengantar ke Ilmu-ilmu Pertanian*, Cetakan keenam. Jakarta: Pustaka Putera PintarNusa.
- Oliva P.F. (1992): *Supervision for To Days School* 2nd Edition, New York and London: Longman, Inc.
- Sidi, I.D. 2003: *Menuju Masyarakat Belajar*. Jakarta: Paramadina dan Logos Wacana Ilmu
- Soemarwoto. Otto.1992: *Analisis Dampak Lingkungan*. Cetakan kelima. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Supardi. K.I. 2003. *Termodinamika*. Semarang: Fakultas Matematika dan IPA Unnes
- Sutjipto. 2004. "Implikasi Penjamin Mutu dalam Penyelenggaraan Pendidikan" *Makalah Seminar Nasional Era Baru Pendidikan Indonesia 19 Mei 2004*, Unnes S e m a - rang
- Yoesoef, Daoed, 2000. "Sumbangan Pengetahuan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Kepada Masyarakat". *Makalah Seminar MIPA 2000 ITB Bandung*
- Zamroni. 2000. *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta: Bigraf Publishing.