

**ALAM TERKEMBANG SEBAGAI BAGIAN ESENSIAL
DALAM PROSES PEMBELAJARAN DI FAKULTAS PERTANIAN**
Oleh Ir. Made Suarsana, M.P. dan Ni Putu Sri Wahyuni, S.P., M.M.A.⁹

Abstrak: Sejak zamannya Bacon, alam memang sudah digunakan sebagai unsur esensial dalam proses pembelajaran. Sehingga saran Bacon sampai saat ini selalu diingat oleh dosen ilmu-ilmu alamiah. Saran tersebut berbunyi bila Anda ingin mengetahui tentang fenomena alam, maka datang dan bertanyalah kepada alam itu sendiri. Jenis media menurut Dale yang cocok mengadopsi alam sebagai media dalam proses pembelajaran ilmu-ilmu alamiah adalah pengalaman langsung yang bertujuan (*direct purposeful experience*), sedangkan jenis siklus belajar yang cocok menerapkan alam sebagai bagian esensial dalam proses pembelajaran ilmu-ilmu alamiah adalah siklus belajar empiris-induktif. Alam dalam pengalaman langsung bertujuan dan siklus belajar empiris-induktif sama-sama berfungsi sebagai media dalam konkretisasi konsep, sehingga lebih mudah diterima sebagai konsep yang formal.

Kata kunci: *Alam, siklus belajar empiris-induktif, dan pembelajaran.*

Pendahuluan

Layar terkembang menjadi guru. Inilah filsafat hidup orang Minangkabau, salah satu suku bangsa yang ada di Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa manusia itu adalah murid-murid alam atau lingkungan mereka. Kehidupan adalah sebagai dinamika yang mengandung pergeseran dan perubahan secara terus-menerus. Oleh karena itu, setiap manusia harus mampu menyesuaikan dirinya dengan alam dan lingkungannya, serta sesama makhluk hidup yang merupakan bagian dari alam. Sebagai contoh, orang Minangkabau menamakan tanah airnya alam Minangkabau atau alam Indonesia. Pemakaian alam ini mengandung arti yang sangat bermakna. Dalam hal ini alam bagi masyarakat adalah segala-galanya, bukan hanya sebagai tempat lahir, tempat mati, tempat hidup, dan tempat berkembang, akan tetapi juga mempunyai makna filosofis. Ajaran dan pandangan orang Minangkabau mengambil ungkapan dari bentuk, sifat, dan kehidupan alam (Irwan, 1992). Pada hakikatnya alam merupakan guru bagi makhluknya. Dia dapat mempelajari apa saja yang ada di sekelilingnya. Oleh karena itu lingkungan merupakan laboratorium alam yang sangat baik dan lengkap, namun belum banyak yang menyadari dan memanfaatkannya.

Jika dipelajari dengan cermat bahwa sejak lahir sampai akhir hayatnya manusia terlibat dengan lingkungan. Dalam artian manusia tidak akan pernah dapat memisahkan diri dari lingkungannya. Manusia selalu membutuhkan lingkungannya. Hal ini dapat dipelajari dari sejarahnya bahwa masyarakat yang primitif untuk hidupnya harus mengenal lingkungannya

⁹ Ir. Made Suarsana, M.P. dan Ni Putu Sri Wahyuni, S.P., M.M.A. adalah staf edukatif pada Fakultas Pertanian (Faperta) Universitas Panji Sakti (Unipas) Singaraja.

terlebih dahulu, yaitu mengenal tenaga-tenaga alam, tumbuh-tumbuhan serta binatang di sekitarnya. Peradaban sebenarnya sudah ada sejak manusia mulai mempelajari cara menggunakan api dan alat-alat lain untuk mengubah lingkungannya.

Makin hari makin dirasakan oleh manusia untuk lebih mengenal lingkungannya, apalagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang sangat pesat, pola penduduk dunia berubah, begitu pula berkembangnya kekuatan manusia untuk mengubah lingkungannya. Dengan merenungkan munculnya masalah-masalah lingkungan karena pembangunan yang mengabaikan prinsip-prinsip ekologi yang mendapatkan keuntungan jangka pendek guna memenuhi kebutuhan manusia itu sendiri yang jumlahnya makin hari makin banyak telah menyebabkan peranan ekologi makin menonjol.

Sehubungan dengan hal ini, Billings (1972), mengungkapkan ‘... alam dan seisinya diciptakan Tuhan untuk kepentingan manusia. Manusia sebagai khalifah di bumi ini diberi wewenang untuk memakmurkan dunia. Manusia diizinkan untuk menikmati dan menggunakan alam untuk memenuhi kebutuhannya. Namun tidak diperkenankan menggunakannya secara mubazir, apalagi merusaknya’ Bila direnungkan secara mendalam, pernyataan Billings ini mengandung makna bahwa pada dasarnya manusia boleh menggunakan atau memanfaatkan alam sepanjang dapat mensejahterakan umat manusia, namun kelestariannya harus tetap dijaga sehingga terhindar dari kepunahan.

Bahkan Francis Bacon pernah menyarankan kepada ilmuwan, pendidik, mahasiswa, siswa, dan siapa saja yang berminat untuk mempelajari alam dengan suatu saran ‘*if you want to now about nature phenomenon, please come and to question about it to that nature*’ (dalam Ackermann, 1970). Jadi, Bacon menyarankan kepada kita semua bila ingin mengetahui tentang suatu gejala alam, janganlah terlebih dahulu terlalu percaya kepada teori-teori yang telah dibaca. Bukankah Herakleitos pernah berkata ‘*panta rhei khai uden meney,*’ semuanya mengalir dan tidak ada sesuatu pun yang tinggal mantap (dalam Mustnasyir dan Munir, 2001). Jadi, kalau kita membaca suatu teori, kita harus meragukannya (*skeptis*) terlebih dahulu akan kebenarannya, sehingga timbul hasrat (*curiosity*) untuk membuktikannya. Bila teori itu tentang alam, maka jalan terbaik untuk membuktikannya (*eimperia*) adalah dengan jalan ‘*back to nature,*’ sesuai dengan saran Bacon.

Berbasis pada saran dari Bacon ini, mestinya semua staf edukatif yang kesehariannya mengajarkan ilmu-ilmu alamiah, termasuk ilmu-ilmu pertanian sudah seharusnya menggunakan alam sebagai sarana di dalam merencanakan pembelajaran yang tertuang dalam satuan acara perkuliahan. Atau dalam lingkup perguruan tinggi (PT) lebih populer dikenal dengan SAP.

Berpijak dari kenyataan-kenyataan yang sudah dikemukakan, dalam makalah ini dikemas suatu uraian bahwa alam dapat digunakan sebagai salah satu media dalam proses pembelajaran. Bahkan dalam uraian selanjutnya, akan diajukan sebuah siklus belajar yang menggunakan alam sebagai salah satu pengkonkretan suatu konsep, sehingga konsep itu lebih mudah diterima secara formal.

Alam Sebagai Media Belajar

Media pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (*knowledge*), merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa atau mahasiswa sehingga dapat mendorong proses belajar (Ali, 1987). Senada dengan itu, Danim (1995) mendefinisikan media pembelajaran sebagai seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa, mahasiswa, atau peserta didik. Alat bantu itu disebut media pembelajaran, sedangkan komunikasi adalah sistem penyampaiannya. Bentuk-bentuk media digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar agar menjadi lebih konkret. Pembelajaran dengan menggunakan media tidak hanya sekedar menggunakan kata-kata (simbol verbal). Dengan demikian, dapat kita harapkan hasil pengalaman belajar lebih berarti bagi siswa. Dalam hal ini Gagne dan Briggs (1979) menekankan pentingnya media sebagai alat untuk merangsang proses pembelajaran.

Usaha membuat pembelajaran lebih konkret dengan menggunakan media banyak dilakukan orang. Berbagai jenis media mempunyai nilai kegunaan masing-masing. Untuk memahami berbagai jenis media dan nilainya dalam pembelajaran, ada baiknya dipahami konsep tentang penggolongan media berdasarkan nilai yang dimiliki masing-masing penggolongan itu.

Edgar Dale memandang bahwa nilai media dalam pembelajaran diklasifikasikan berdasarkan nilai pengalaman. Menurutnya, pengalaman itu mempunyai dua belas tingkatan. Tingkat pengalaman yang paling tinggi nilainya adalah pengalaman yang paling konkret,

sedangkan yang paling rendah adalah yang paling abstrak. Dale membuat klasifikasi dengan menggambarkan dalam bentuk sebuah kerucut. Dia menamakan ini dengan 'kerucut pengalaman atau *the cone of experience*' (dalam Sudjana dan Rivai, 1987). Adapun mengenai kerucut pengalaman menurut Dale dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Menurut Dale

Berdasarkan kerucut ini, pengalaman yang paling tinggi nilainya adalah *direct purposeful experience*, yaitu pengalaman yang diperoleh dari hasil kontak langsung dengan lingkungan objek, binatang, manusia, tumbuhan, dan sebagainya, dengan cara melakukan perbuatan langsung. Tingkatan kedua adalah pengalaman yang diperoleh dari kontak melalui model, benda tiruan atau stimulasi (*contrived experience*). Pengalaman tingkat berikut dan seterusnya adalah *dramatized experience*, yaitu pengalaman yang diperoleh melalui permainan (permainan pembelajaran), sandiwara boneka, permainan peranan, dan drama sosial atau psikologis. Demonstrasi diperoleh melalui pertunjukan. *Study trips* melalui karyawisata. *Exhibition* melalui pameran. *Educational television* melalui televisi pendidikan. *Motion pictures* melalui gambar atau film hidup atau bioskop. *Still pictures* melalui gambar mati, slide, atau fotografi. *Radio and recording* melalui siaran radio atau rekaman suara (*audio recording*). *Visual symbol* melalui simbol yang dapat dilihat, seperti grafik, bagan atau diagram, dan *verbal symbol* diperoleh melalui penuturan dengan kata-kata. Kerucut itu menggambarkan tentang arti dan dalamnya pengalaman yang diperoleh berdasarkan tingkatan di muka. Jadi, pengalaman nomor satu adalah yang paling tinggi nilainya dan nomor terakhir paling rendah.

Ternyata pembelajaran dengan melalui penuturan kata-kata mempunyai nilai yang sangat rendah dalam alur pengalaman manusia. Oleh karena itu, agar pembelajaran dapat memberikan pengalaman yang lebih berarti bagi mahasiswa, terutama mahasiswa ilmu-ilmu alamiah

(termasuk pertanian), perlu dipikirkan bentuk-bentuk media tertentu yang dapat membawa mahasiswa kepada pengalaman yang lebih konkret.

Menyitir pendapat Dale di atas, bahwa pengalaman melalui kontak langsung dengan lingkungan (*direct purposeful experience*) merupakan media yang paling besar nilainya dalam pengkonkretan suatu konsep sehingga bisa diterima secara formal. Karena itu, hendaknya staf edukatif ilmu-ilmu alamiah, termasuk pertanian di perguruan tinggi sebelum memulai untuk mengenalkan suatu konsep kepada siswa ajaklah siswa itu ke lingkungan sekitar untuk mengamati dan mengklasifikasikan langsung objek-objek yang berhubungan dengan konsep yang akan diajarkan. Ajaran Bacon ini sebetulnya sangat baik sekali untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran pada sekolah-sekolah tingkat dasar, menengah, maupun perguruan tinggi. Bacon sendiri pada awalnya sangat bingung dan *disequilibrium* ketika mengenal konsep kerucut. Setahun lebih lamanya Bacon masih ragu tentang konsep kerucut dan segitiga yang diperkenalkan oleh gurunya, dan keragu-raguannya itu menjadi kenyataan setelah Bacon melihat apa yang disebut dengan *cone of boiled rice* ('tumpeng' dalam bahasa Bali).

Selanjutnya, marilah kita lihat sebuah contoh tentang pembelajaran manfaat tumbuhan pada mahasiswa tingkat permulaan di Inggris dengan media alam sebagai latarnya di dalam mengajarkan materi ajar tentang 'Peranan Tanaman Kelapa.' Ikuti dan bacalah penggalan bacaan di bawah ini!

THE TREE OF LIFE

The coconut tree is very useful. People in the tropics depend on it. They make roofs for their houses from leaves. Fishermen take fibres from the tops of coconut trees and make them into rope. They make fishing nets and sails for boats, too. But the nut is the most useful part of the tree. Farmers open the nuts and dry them. There is oil in coconuts and they export this oil to the countries. It goes into soap, toothpaste, ice-cream, paint and machine-oil. The shell of the coconut is useful, too. People make it into charcoal and this charcoal goes into filter-tips for cigarettes. There is milk in coconuts, too. It is good to drink and very pure. There are no germs in it. Doctors sometimes used this milk for drip-feeds during the war, when they could not get pure water and sugar. When their patients could neither eat nor drink the doctor dripped coconut milk into their blood. The patients lived. Some people say that the coconut is the tree of life. Perhaps they are right.

(Dikutip dari Vivienne Gill. 1975. *Strange but True*. London: Longman Group Limited).

Seorang staf edukatif ilmu-ilmu alamiah pada suatu perguruan tinggi sebelum mengajarkan tentang 'Peranan Pohon Kelapa' terlebih dahulu mengajak mahasiswanya ke alam untuk mengamati tanaman kelapa secara utuh, mulai dari daun, batang, akar, dan buahnya. Pada bagian buah kelapa, seorang dosen juga harus memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk mengamatinya secara utuh, mulai dari sabut kelapa, kulit buah, daging buah, dan air kelapa. Pada bagian air kelapa, seorang dosen harus memberikan bahan komparasi pada mahasiswa dengan merasakan langsung perbedaan rasa antara air kelapa muda dengan yang tua. Berbekal dari pengalaman kontak langsung terhadap objek berupa tanaman kelapa di alam, barulah dosen yang bersangkutan menjelaskan tentang peranan tanaman kelapa. Bertalian dengan media pembelajaran ini, Tirta (1994) mengemukakan pembelajaran dengan menggunakan media alam sebelum pengenalan konsep terhadap mahasiswa di perguruan tinggi pada umumnya memberikan hasil lebih baik bila dibandingkan dengan media verbal.

Sebagai bahan penguat pendapat Tirta, ada baiknya juga dilihat mengenai pendapat Goethe. Goethe (dalam Bawa, 1992) seorang sastrawan dan penyelidik alam bangsa Jerman pernah membuat pernyataan yang artinya bahwa alam adalah satu-satunya buku, yang tiap-tiap lembarannya mengandung isi yang sangat luas. Dari segi biologi, alam dapat dipandang sebagai sebuah laboratorium yang besar, guna mempelajari fenomena biologi. Terkait dengan pernyataan Goethe ini, Galileo (dalam Rindjin, 1999) pernah mengemukakan '*universe –the grand book-stand continually open to our gaze. But the book can not be understood unless one first learns to comprehend the language and read the letters in which it is composed. It is written in the language of mathematics. Then mathematics is not science, but mathematics is the language of science.*'

Dengan membuat perencanaan yang baik, para dosen ilmu-ilmu alamiah pada suatu perguruan tinggi dapat membawa mahasiswanya belajar ke alam, sehingga mereka dapat mengadakan pengamatan secara langsung di alam terbuka. Dengan mengenal alam lingkungannya, pada diri siswa lambat laun tumbuh rasa cinta kepada alam sehingga tujuan distal (*nurturant effect*) pembelajaran ilmu-ilmu alamiah dapat dicapai. Setelah menyelesaikan pendidikan formalnya, mereka diharapkan tetap mempunyai rasa cinta kepada alam

lingkungannya dan secara sadar ikut berpartisipasi dalam setiap usaha untuk memelihara lingkungan dan sumber daya alam.

Siklus Belajar Empiris-Induktif

Bila kita membaca kembali pendapat Galilio mengenai alam semesta, yang pada dasarnya menyatakan bahwa alam semesta merupakan buku besar yang kedudukannya secara terus-menerus terbuka untuk kita renungkan. Namun buku tersebut tidak dapat dipahami bila seseorang pertama-tama tidak mengerti bahasa dan membaca huruf-huruf yang menyusunnya. Buku tersebut ditulis dalam bahasa matematika. Jadi, matematika bukanlah merupakan ilmu, tetapi lebih tepat dikatakan sebagai bahasa ilmu (*mathematics is the language of science*). Bahkan Phytagoras (dalam Rindjin, 1999) secara lebih general menyatakan dengan ungkapan '*number rules the universe.*' Semua yang ada di alam ini adalah bilangan. Pendapat Phytagoras ini lebih menekankan pada standar kuantifikasi, yaitu suatu standar di alam ini yang dapat dinyatakan dengan bilangan. Melalui bilangan-bilangan itu, manusia mudah sekali membandingkan besaran suatu objek. Bila kita sudah bergelut dengan angka-angka, kita tidak lagi menggunakan perasaan, tetapi harus menggunakan pikiran (*mind*), sehingga apa yang diungkap dalam bilangan-bilangan itu secara matematis menjadi logis dan dapat diterima secara nalar. Namun, walaupun segala sesuatu yang ada di alam ini dapat diangkakan, janganlah keliru bahwa alam ini terbatas. Bahkan sebaliknya, alam ini tidak terbatas dan penuh dengan ketidakpastian. Kepastian mengenai alam semesta terletak pada ketidakpastiannya.

Berpijak dari tiga keunikan, yaitu dapat diangkakan, tidak terbatas, dan penuh ketidakpastian dari alam semesta, ini merupakan hal yang sangat baik untuk diadopsi sebagai suatu bagian yang penting dalam proses pembelajaran. Bahkan Bacon menganjurkan untuk mengadakan eksperimentasi agar pemahaman terhadap suatu fenomena alam dapat diformalisasi secara utuh. Anjuran yang penting tentang pemahaman yang utuh terhadap suatu konsep adalah 'jika hendak mempelajari alam, berkonsultasilah kepada alam, dan jangan mengikuti ajaran Aristoteles. Dengan kata lain, adakanlah observasi dan eksperimentasi.' Bahkan Rene Descartes menganjurkan untuk mencari variabel-variabel diskret dan mengadakan pengukuran-pengukuran (dalam Tirta, 1986).

Bila seorang dosen mampu mengemas strategi pembelajarannya dengan melibatkan alam di dalamnya sebagai suatu bagian yang esensial, rasa ingin tahu mahasiswa secara konkret dapat dipacu. Untuk mahasiswa, terutama yang masih pada tingkat awal sebetulnya masih memerlukan fase operasional konkret untuk menuju pada fase operasional formal. Tahap-tahapan perkembangan kognitif anak menurut Piaget ini tidaklah dikenal dan dipahami secara utuh oleh beberapa dosen di perguruan tinggi, bahkan celakanya mereka tidak kenal sama sekali mengenai perkembangan kognitif tersebut, sehingga terjadilah belajar secara informasi verbal saja. Inilah kunci kegagalan pembelajaran ilmu-ilmu alamiah di perguruan tinggi pada tingkat awal.

Walaupun mahasiswa yang duduk pada tingkat awal sudah berada pada fase operasional formal, tetapi untuk memahami konsep secara formal masih diperlukan definisi konsep secara konkret. Mahasiswa masih perlu melakukan proses konkretisasi suatu konsep sebelum konsep itu dapat diterima secara formal. Bilamana pembelajaran di kelas terjadi secara informasi verbal, maka siswa dipaksakan untuk memformalisasi suatu konsep dalam ilmu-ilmu alamiah. Efek negatif dari pembelajaran jenis ini adalah mahasiswa sering mengalami miskonsepsi dan *disequilibrium*, sehingga konsep-konsep itu tidak bisa diterima secara utuh dan sering sekali terjadi *anomali* di dalam menginterpretasikan makna suatu konsep. Untuk melakukan proses konkretisasi suatu konsep, mahasiswa perlu diajak mengamati dan mengklasifikasikan objek-objek yang ada di alam yang berhubungan dengan konsep-konsep yang akan disampaikan. Berbekalkan pada hasil observasi dan pengklasifikasian yang dilakukan di alam, barulah mahasiswa tersebut dikenalkan dengan konsep-konsep yang berhubungan dengan proses eksplorasi sebelumnya. Bilamana hal ini dilakukan dengan saksama oleh seorang dosen ilmu-ilmu alamiah pada suatu perguruan tinggi, maka interaksi antara dosen dan mahasiswa akan terjadi secara timbal-balik, terutama pada waktu konsep yang disampaikan oleh seorang dosen agak berbeda dengan hasil pengamatannya. Biasanya proses formalisasi suatu konsep akan lebih mudah jika diawali dengan proses konkretisasi konsep tersebut di alam. Tahap terakhir dari proses pembelajaran dengan memasukkan alam sebagai bagian esensial di dalamnya adalah pengaplikasian konsep pada masalah-masalah atau situasi-situasi baru (diadaptasikan dari Tirta, 1979).

Jika kegiatan pada paragraf di atas dirangkum menjadi satu-kesatuan dalam proses pembelajaran, maka kegiatan tersebut dikenal dengan istilah siklus belajar (*learning cycle*) empiris-induktif. Dalam penerapan siklus belajar ini, harus diperhatikan mengenai hal-hal yang terlibat dalam pengalaman pendidikan. Pengalaman pendidikan merupakan kejadian yang kompleks. Ini melibatkan empat kebiasaan yang aktual, yang dijelaskan sebagai dosen, mahasiswa, kurikulum, dan lingkungan (*milieu*). Tak ada dari keempat tersebut mengurangi pengaruhnya terhadap yang lainnya, dan masing-masing harus dipertimbangkan dalam pendidikan. Di sini merupakan kewajiban dosen untuk merancang agenda pembelajaran, sehingga materi dan lingkungan belajar cocok diterapkan kepada mahasiswa dalam metode pembelajaran siklus belajar empiris-induktif. Penerapan metode ini dalam materi ajar ilmu-ilmu alamiah sangat membantu aktivitas belajar mahasiswa di kelas, sehingga model belajar konstruktivis dapat teradopsi (diadaptasikan dari Novak dan Gowin, 1985).

Sehubungan dengan siklus belajar empiris-induktif, Dahar (1989) mengemukakan dalam siklus ini para mahasiswa juga mengemukakan dan memerikan suatu pola empiris dalam suatu konteks khusus (eksplorasi konsep), tetapi mereka selanjutnya mengemukakan sebab-sebab yang mungkin tentang terjadinya pola itu. Hal ini membutuhkan penggunaan penalaran analogi untuk memudahkan atau mentransfer konsep-konsep yang telah dipelajari dalam konteks-konteks lain pada konteks baru ini (pengenalan konsep). Konsep-konsep itu dapat diperkenalkan oleh mahasiswa, dosen, atau kedua-duanya. Dengan bimbingan dosen, para mahasiswa menganalisis data yang dikumpulkannya selama fase eksplorasi untuk melihat apakah sebab-sebab yang dihipotesiskan ajeg dengan data dan fenomena lain yang dikenal (*aplikasi konsep*). Dengan kata lain, pengamatan-pengamatan dilakukan secara deskriptif, tetapi bentuk siklus ini menghendaki lebih jauh, yaitu mengemukakan sebab dan menguji sebab itu. Karena itu, diberi nama empiris-induktif.

Tidak bisa disangkal bahwa siklus belajar empiris-induktif lebih banyak menuntut aktivitas pada diri mahasiswa di dalam mengaimilasi konsep-konsep baru, berdasarkan atas eksplorasi pada alam sebelumnya dan *prior knowledge* yang dimilikinya. Bagi kebanyakan mahasiswa, kemampuan dan kebiasaan belajar secara mandiri itu perlu ditingkatkan. Mungkin Anda satu di antaranya. Dikatakan bahwa, 'hanya Anda sendiri yang dapat mendidik Anda,' atau 'tidak ada

yang dapat mengajar Anda,' tetapi Anda dapat belajar. Sehubungan dengan ini, Galileo (dalam Ginting, 1997) mengatakan, *You can not teach a man anything, you can only help him find it within himself*. Ini semua menekankan pentingnya usaha peserta didik sendiri dalam belajar.

Seperti sudah dikemukakan sebelumnya, hasil belajar yang dicapai mahasiswa terutama dalam mata kuliah ilmu-ilmu alamiah dan matematika masih rendah, dilihat dari tolok ukur batas kelulusan minimal (BKM). Hal ini mungkin disebabkan oleh model pembelajaran yang dianut oleh para dosen didasarkan atas asumsi tersembunyi bahwa 'pengetahuan dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran dosen ke pikiran mahasiswa.' Dengan asumsi tersebut, para dosen memfokuskan diri pada upaya penguangan pengetahuan ke dalam kepala mahasiswanya. Dalam hal ini, mungkin saja dosen telah merasa mengajar dengan baik, namun para mahasiswanya tidak belajar, dalam arti bahwa tidak terjadi perubahan struktur kognitif pada diri mahasiswa. Asumsi tersebut sudah saatnya untuk ditinggalkan, terutama dalam pembelajaran ilmu-ilmu alamiah dan matematika, mengingat materi mata kuliah ilmu-ilmu alamiah dan matematika sebagian besar merupakan pengetahuan fisik (*physical knowledge*) dan pengetahuan logika-matematika (*logico-mathematical knowledge*) yang tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran dosen ke pikiran mahasiswa (Sadia, 1996).

Bertolak dari beberapa kenyataan-kenyataan yang telah dipaparkan sebelumnya, dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan ilmu-ilmu alamiah, terutama pada tingkat awal di perguruan tinggi, seyogyanya kita harus beralih pandangan dari pandangan tradisional tentang belajar dan mengajar menuju pandangan konstruktivisme, yang menyatakan bahwa 'pengetahuan dibangun di dalam pikiran pembelajar.' Siklus belajar empiris-induktif, merupakan salah satu bentuk metode pembelajaran yang mengadopsi model konstruktivis. Dengan kata lain, metode siklus belajar empiris-induktif merupakan derivat dari model konstruktivis.

Simpulan

Berdasarkan atas uraian pada bagian pembahasan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut. (1) Jenis media menurut kerucut pengalaman Dale yang paling tepat untuk mengadopsi alam sebagai media pembelajaran adalah *direct purposeful experience*. *Direct purposeful experience* adalah pengalaman yang diperoleh melalui kontak langsung dengan lingkungan,

sehubungan dengan proses konkretisasi suatu konsep yang sedang atau akan dipelajari, dan (2) siklus belajar yang paling tepat untuk mengadopsi alam sebagai bagian yang esensial dalam proses pembelajaran adalah siklus belajar empiris-induktif. Alam dapat digunakan sebagai objek eksplorasi konsep di dalam mengkonkretisasi suatu konsep yang akan dipelajari, sehingga setelah konsep itu diperkenalkan dapat diterima secara formal.

Daftar Pustaka

- Ackermann, Robert. 1970. *Philosophy of Science: An Introduction*. New York: Pegasus.
- Ali, H. Muhammad. 1987. *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Bawa, Wayan. 1992. "Peranan Biologi dalam Beberapa Sektor Pembangunan." *Orasi Ilmiah Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Ilmu Pendidikan Biologi pada FKIP Universitas Udayana*, Sabtu, 22 Februari 1992.
- Billings, W.D. 1973. *Plants, Man, and the Ecosystem*. London: The Macmillan Press Ltd.
- Dahar, Ratna Wilis. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Danim, Sudarwan. 1995. *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gagne, Robert M. dan Lislle J. Briggs. 1979. *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Reinhart and Winston.
- Gill, Vivienne. 1975. *Strange but True*. London: Longman Group Limited.
- Ginting, Cipta. 1997. *Kiat Belajar di Perguruan Tinggi*. Bandung: ITB.
- Irwan, Zoer'aini Djamal. 1992. *Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem, Komunitas, dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mustansyir, Rizal dan Misnal Munir. 2001. *Filsafat Ilmu*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Novak, J.D. dan D. Bob Gowin. 1985. *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rindjin, Ketut. 2001. *Suplemen Materi Filsafat Ilmu Pengetahuan*. Materi Kuliah Mahasiswa Program Pascasarjana IKIP Negeri Singaraja pada Mata Kuliah Filsafat Ilmu.
- Sadia, I Wayan. 1996. "Model Konstruktivis dalam belajar dan Mengajar." *Makalah yang Disampaikan dalam Seminar Metode Pembelajaran MIPA di Jurusan Pendidikan MIPA STKIP Singaraja*, Tanggal 1 Maret 1994.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2001. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Tirta, Nyoman. 1979. *Perkembangan Personalitas dan Teori Belajar*. Singaraja: Biro Penelitian dan Penerbitan FKIP Unud.
- . 1986. "Menjajagi Paradigma Baru dalam Penelitian Kependidikan (Suatu Tinjauan Berdasarkan Filsafat)." *Makalah Diskusi* pada Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unud, Nopember 1986.
- . "Model Pembelajaran (Instruksional) Learning Cycle." *Makalah yang Disampaikan dalam Seminar Sehari dalam rangka Pemantapan Proses Belajar Mengajar Staf Edukatif Unipas*, Sabtu, 15 Maret 1994.