

PENANAMAN *SELF EFFICACY* MAHASISWA CALON GURU IPA SEKOLAH DASAR MELALUI REDESAIN *5 E LEARNING CYCLE*

Oleh: Ikhlasul Ardi Nugroho

A. Pendahuluan

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 23 tahun 2006 mengemukakan bahwa Standar Kompetensi Lulusan untuk mata pelajaran IPA adalah sebagai berikut,

1. Melakukan pengamatan terhadap gejala alam dan menceritakan hasil pengamatannya secara lisan dan tertulis.
2. Memahami penggolongan hewan dan tumbuhan, serta manfaat hewan dan tumbuhan bagi manusia, upaya pelestariannya, dan interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya.
3. Memahami bagian-bagian tubuh pada manusia, hewan, dan tumbuhan, serta fungsinya dan perubahan pada makhluk hidup.
4. Memahami beragam sifat benda hubungannya dengan penyusunnya, perubahan wujud benda, dan kegunaannya.
5. Memahami berbagai bentuk energi, perubahan, dan manfaatnya.
6. Memahami matahari sebagai pusat tata surya, kenampakan dan perubahan permukaan bumi, dan hubungan peristiwa alam dengan kegiatan manusia.

Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan yang dikemukakan, terlihat ada dua unsur kognitif yang harus dikuasai oleh siswa, yakni *cognitive process* dan *cognitive content*.

Moyer, Hackett & Everett (2007: 4) mengemukakan dua unsur tersebut dalam pendapatnya, " ...*Science ... not just a body of knowledge but rather a "process for producing knowledge."* Colette & Chiappetta (2010: 105) mengemukakan dua unsur tersebut ketika menyebutkan dimensi-dimensi sains yakni, *as a way of thinking*, *as a way of investigating*, dan *as a body of knowledge*. Berdasarkan dimensi ini, maka *science as a way of investigating* merupakan *cognitive process* yang mencakup *science process skills* (keterampilan proses sains) sedangkan *science as a body of knowledge* merupakan bagian dari *cognitive content* yang mencakup kumpulan pengetahuan yang dihasilkan dari proses sains. *Cognitive content* itu sendiri sebenarnya dibagi menjadi dua bagian, yakni tingkat kognitif dan jenis pengetahuan.

Howe & Jones (1993: 85) mengemukakan bahwa *cognitive process* berkaitan dengan keterampilan proses yang harus dikuasai sedangkan *cognitive content* berkaitan dengan kumpulan pengetahuan (fakta, konsep, hukum, dsb.) yang harus dikuasai (dikenali, dipahami, dsb) siswa. Tingkatan kognitif untuk mengukur penguasaan siswa terhadap pengetahuan

dikelompokkan oleh Bloom (1956) dan diperbaiki oleh Anderson et. al. (2001). Pada revisinya terhadap Taksonomi Bloom, Anderson et. al. juga menjabarkan jenis-jenis pengetahuan yang dihasilkan. Oleh karena itu, *cognitive content* dapat dijabarkan menggunakan taksonomi yang dihasilkan oleh Anderson et. al.

Berdasarkan paparan di atas, pembelajaran IPA di sekolah dasar tidak hanya sekedar diberikan dengan metode "loloh-lolohan" saja sehingga isi pembelajaran IPA hanya sekedar mengingat kumpulan pengetahuan (Depdiknas: 2002; Zuhdan: 2006). Pembelajaran IPA harus mengandung proses dan perolehan ilmu pengetahuan. Proses tersebut dikemukakan dalam Permen Diknas No. 22 tahun 2006 yakni proses yang menekankan agar siswa memiliki kebiasaan berpikir dan berperilaku ilmiah yang kritis, kreatif, dan mandiri. Melalui proses inilah akan dicapai produk yang tidak hanya menjadikan siswa mengingat fakta-fakta tetapi juga memahami pengetahuan melalui aktivitas-aktivitas ilmiah.

Dalam melakukan proses dan memperoleh produk yang berupa pengetahuan, siswa tidak mandiri secara penuh dalam memperolehnya. Proses dan produk tersebut harus difasilitasi oleh sekolah secara simultan agar tujuan dari pembelajaran IPA tercapai. Hal ini sebagaimana dikemukakan oleh Abruscato & DeRosa (2010: 43),

You should understand that the point of your science experiences with children is to foster discovery learning. ... You must also be firm in your conviction that discovery learning does not happen by accident. It must be clearly guided—by you.

Dengan demikian, mutu pembelajaran sains juga ditentukan oleh kemampuan guru dalam melakukan pembimbingan (*guiding*) pada siswa.

Kemampuan guru tersebut sejatinya telah dikemukakan dalam Standar Kompetensi Guru Kelas dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2007 yang mengamanatkan empat kompetensi yang harus dikuasai oleh seorang guru kelas Sekolah Dasar di antaranya kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional. Kompetensi pedagogik berisi kemampuan guru dalam menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik sekaligus menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik. Adapun kompetensi profesional mengharuskan guru memiliki penguasaan terhadap materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan IPA.

Sebagai penguat dari SKGK IPA, *National Science Teacher Association* (NSTA, 2003) merekomendasikan beberapa standar yang harus dipenuhi seorang guru IPA di antaranya,

1. memahami konten IPA, melakukan aktivitas investigasi, dan merancang investigasi;
2. mampu membelajarkan konten IPA kepada peserta didik menggunakan paradigma konstruktivis;
3. mengaktifkan peserta didik melakukan keterampilan proses sains;
4. mampu melakukan variasi dalam strategi dan metode pembelajaran;
5. membelajarkan IPA dengan baik pada siswa yang memiliki kemampuan, kebutuhan, minat, dan latar belakang yang berbeda-beda;
6. menggunakan teknologi, termasuk teknologi komputer dalam pembelajaran; dan
7. mengaitkan pembelajaran IPA dengan kehidupan masyarakat dan menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar.

Berdasarkan standar di atas, maka seorang calon guru tidak cukup hanya menguasai materi IPA saja. Seorang guru juga dituntut mampu membelajarkan IPA sebagaimana hakikatnya.

B. Kontribusi karakter pada kualitas pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Karakter merupakan salah satu bagian domain dari hasil belajar peserta didik. Karakter berada di dalam salah satu dari tiga domain hasil belajar, yakni domain afektif. Domain afektif berkaitan dengan perkembangan sikap, minat, penghargaan, dan nilai (karakterisasi). Domain afektif terdiri dari, *receiving*, *responding*, *valuing*, *organization*, dan *characterization*. Berdasarkan pembagian domain afektif, penanaman karakter (*characterization*) menempati tingkatan tertinggi dalam taksonomi afektif sedangkan Johnson & Johnson (2002: 168) mengemukakan bahwa semua pembelajaran mengandung komponen. Oleh karena itu, apapun mata pelajaran ataupun mata kuliahnya, aspek karakter tidak boleh ditinggalkan sehingga penting bagi pendidik untuk menanamkannya lewat pendidikan karakter pada seluruh mata pelajaran/mata kuliah. Salah satu karakter yang menjadi bagian dari domain afektif yang memberikan kontribusi besar terhadap kualitas pembelajaran sains adalah *self efficacy* (Kirk, 2012; Koballa, 2010).

Santrock (2008: 462) mengemukakan bahwa *self efficacy* seorang guru, dalam hal ini, guru IPA sangat menentukan kualitas pembelajaran IPA. *Self efficacy* merupakan kepercayaan terhadap diri sendiri bahwa “aku bisa melakukannya”. Semakin tinggi *self efficacy* seorang guru, maka kualitas pembelajaran semakin baik. *Self efficacy* seorang guru merupakan sebuah bentuk motivasi yang membentuk keefektifan guru dalam mengajar di kelas. Seorang guru dengan

tingkat *self efficacy* yang tinggi cenderung menjadi ulet dan lebih berusaha keras untuk membantu para siswa menggali potensinya masing-masing. Sebaliknya, guru yang memiliki *self efficacy* rendah cenderung malas untuk mengantar siswa mencapai kompetensi dasar mereka (Pendergast, Garvis & Keogh, 2011). Pendapat ini didukung sebuah penelitian yang dilakukan oleh Tai et. al. (2012) yang menemukan bahwa *self efficacy* seorang guru memiliki pengaruh yang positif pada kepuasan belajar dan hasil belajar siswa.

C. Sumber *self efficacy*

Bandura (1994) mengemukakan bahwa sumber *self efficacy* terbesar adalah *mastery experience* yang pernah dialami oleh calon guru. Seorang calon guru yang memiliki pengalaman keberhasilan atas penguasaan *content* suatu ilmu pengetahuan, dalam hal ini konsep dasar IPA dan cara mengajarkannya, akan memiliki kepercayaan untuk menjadi guru pada bidang ilmu tersebut dibandingkan yang tidak.

Pendidikan Guru Sekolah Dasar merupakan lembaga pendidikan tenaga keguruan yang berfungsi menyiapkan guru sekolah dasar. Meskipun sampai saat ini belum ada lembaga tersendiri yang menyiapkan guru bidang studi untuk sekolah dasar, PGSD tetap menjadi tulang punggung penyiapan guru IPA sekolah dasar sebagai bagian dari fungsinya sebagai guru kelas. Proses perkuliahan dan segala aspek yang mendukung (sarana dan prasarana, dosen, iklim perkuliahan) menjadi faktor yang menentukan kualitas calon guru.

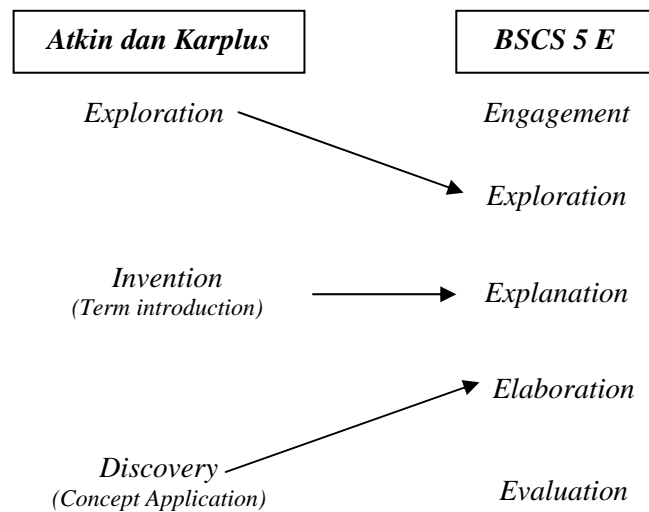
Seorang guru IPA setidaknya harus menguasai *science content* dan *how to transfer science content*. Kedua hal tersebut diperoleh dari proses perkuliahan mahasiswa calon guru bersama dengan dosen mereka. McDermott (2007) mengemukakan, “*teachers tend to teach as they were taught. If they were taught through lecture, they are likely to lecture, even if this type of instruction is inappropriate for their students.*” Oleh karena itu, kedua aspek tersebut harus dibekalkan secara simultan yakni dengan cara dosen mengajar konsep dasar IPA sebagai cara untuk menginvestigasi. Dengan cara ini, mahasiswa akan menguasai konsep dengan matang sekaligus memperoleh model untuk ditiru. Hasilnya, *self efficacy* akan tinggi dan kualitas pembelajaran IPA di sekolah menjadi lebih baik.

D. *Emilie Learning Cycle* sebagai model penanaman *self efficacy*

Alokasi perkuliahan IPA di PGSD secara umum maksimal 10 sks. Jatah 10 SKS tersebut didistribusikan untuk Konsep Dasar IPA (4 SKS), Pendidikan IPA (4 SKS) dan Pengembangan

dari salah satunya 2 SKS. Sedikitnya alokasi waktu untuk perkuliahan mengharuskan dosen menggunakan desain perkuliahan yang efektif. Salah satu desain perkuliahan yang menyediakan efektivitas waktu adalah perkuliahan menggunakan model Siklus belajar. Colburn & Clough (1997) mengemukakan, “*research support the learning cycle as an effective way to help students enjoy science, understand content, and apply scientific processes and concepts to authentic situations.*”

Siklus belajar merupakan model pembelajaran yang berisi tahapan-tahapan berdaur. Siklus belajar telah mengalami perkembangan sejak ditemukannya pada tahun 1900an sehingga muncul dalam berbagai bentuk. Pada tahun 2006, Bybee beserta koleganya mengenalkan sebuah model siklus belajar baru yang dikembangkan dari Siklus belajar Atkin & Karplus yakni BSCS 5 E (Bybee et. al., 2006). Siklus belajar BSCS 5 E terdiri dari lima tahap yang seluruhnya diawali dari huruf “E”, yakni *engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation*. Siklus belajar ini mengandung unsur yang sama dengan Siklus belajar Atkin & Karplus ditambah *engagement dan evaluation*.



Gambar 1. Pengembangan Siklus Belajar Atkin dan Karplus

Fase pertama: *Engagement*. Pembelajaran yang efektif akan terjadi jika siswa mempelajari sesuatu yang memiliki makna. Sebagaimana seorang penulis novel atau film, mereka harus dengan cepat menangkap perhatian pembaca atau penonton. Demikian halnya seorang guru sekolah, mereka akan menemukan bahwa kesempatan untuk menangkap dan memegang perhatian anak seringkali tertutup dengan cepat. Seorang guru harus menyusun sebuah skenario

yang digunakan untuk menarik perhatian siswa sekaligus menetapkan pertanyaan utama yang meningkatkan keinginan anak untuk mempelajari mata pelajaran tersebut (Abruscato, 2010: 44). Melalui fase inilah hal tersebut dilakukan. Melalui fase ini guru akan mengetahui tentang apa yang telah diketahui oleh siswa tentang topik yang akan mereka pelajari sekaligus memotivasi mereka untuk mempelajarinya (Ciappetta & Koballa Jr., 2010: 129).

Fase ini bertujuan untuk memfokuskan siswa pada benda, permasalahan, keadaan kelas, atau peristiwa. Aktivitas-aktivitas dalam fase ini akan menghubungkan siswa dengan hal-hal yang pernah dialami. Selain itu, fase ini menjadi alat pendeteksi adanya adanya miskonsepsi pada diri siswa. Aktivitas guru pada fase ini misalnya mengajukan pertanyaan kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari atau hal-hal yang berhubungan dengan materi, menunjukkan sebuah permasalahan dan mendemonstrasikan *discrepant event* yang menjadikan siswa mengalami *disequilibrium cognitive* (Bybee et. al., 2006)

Terdapat tiga tipe pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk mencari tahu lebih dalam: memperoleh informasi, pengajuan pertanyaan umum, “Saya ingin tahu apa yang terjadi ketika ...?” misalnya, “Saya ingin tahu pada tahapan apa ulat berubah menjadi kupu-kupu?” atau “Fase apa saja yang dilewati bulan selama satu bulan?” Pertanyaan dapat juga bersifat eksperimental, “Apa yang akan terjadi jika.....?” Seperti halnya, “Apa yang akan terjadi jika kita meletakkan tanaman di dalam almari?” Terakhir, pertanyaan dapat juga “Bagaimana cara melakukannya” atau “Bagaimana saya dapat membangun jembatan yang lebih baik” (Abruscato & DeRosa, 2010: 45).

Pada dasarnya, seluruh anak ingin mengetahui apa yang terjadi pada lingkungan sekitarnya. Pertanyaan-pertanyaan yang mereka kemukakan berasal dari apa yang mereka amati—“Mengapa itu dapat terjadi?” Mereka juga masih memiliki kepolosan sehingga akan mudah tertarik dengan kejadian-kejadian yang tidak sesuai dengan pikiran mereka. Oleh karena itu, salah satu cara yang dapat dilakukan guru adalah memancing rasa ingin tahu mereka sehingga muncul respon positif yang berupa pertanyaan. Cara itu, menurut Wright (2006), dilakukan dengan memberikan kejadian-kejadian ganjil (*discrepant events*) pada peserta didik. Dinamakan kejadian aneh karena kejadian ini “tidak masuk akal” bagi seorang peserta didik. Hasil sebuah *discrepant events* merupakan kejadian yang sangat berbeda dari yang dibayangkan oleh peserta didik (Friedl, 1991: 3–4).

Kejadian-kejadian ganjil merupakan kejadian yang menurut peserta didik aneh dan tidak sesuai dengan konsepsi awal mereka. Kejadian ganjil akan mengejutkan, membuat peserta didik heran, dan bertanya-tanya. Kejadian-kejadian ganjil merupakan kejadian yang tidak sesuai dengan “kaidah alam” yang terbangun di dalam benak pada umumnya. Hasil kejadian ganjil, setelah didemonstrasikan, sangat berbeda dengan prediksi sebelum kejadian ganjil didemonstrasikan. Menurut Lawson & Wollman dalam Collette & Chiappetta (1994: 93), kejadian yang disajikan harus dipilih sedemikian rupa sehingga tidak dapat dijawab oleh peserta didik menggunakan pengetahuan awal yang mereka miliki.

Fase kedua: *Exploration*. Apabila aktivitas-aktivitas pada fase *Engagement* berhasil menarik perhatian siswa, maka siswa akan kebutuhan mereka untuk mengeksplorasi gagasan yang disajikan akan tergugah secara psikologi. *Engagement* membawa siswa pada *disequilibrium*, sedangkan *exploration* mengantarkan siswa pada *equilibrium* (Bybee et. al., 2006)

Fase Eksplorasi menyediakan kesempatan bagi anak untuk memperoleh informasi baru yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan utama. Aktivitas dalam fase ini sifatnya terpusat pada siswa. Aktivitas yang dilakukan oleh siswa bisa berbentuk memperoleh informasi atau bereksperimen (Abruscato & DeRosa, 2010: 44).

Desain pembelajaran pada fase ini hendaknya memberikan pengalaman konkret bagi siswa terkait dengan konsep atau prinsip yang akan mereka pelajari. Siswa diarahkan untuk memikirkan tentang karakteristik dan pola yang terkandung dalam fenomena yang mereka temui dalam *first-hand experiences* mereka. Siswa diminta untuk merekam pengamatan dan menata (mengorganisasikan) data atau informasi yang mereka peroleh (Chiappetta & Koballa, Jr, 2010: 129).

Fase kedua: *Explanation*. Kata “*explanation*” berarti tindakan dan proses di mana konsep-konsep, proses-proses, atau keterampilan-keterampilan menjadi jelas dan dipahami. Pada fase kedua ini, guru dan siswa menggunakan istilah-istilah yang terkait dengan gagasan yang sedang dipelajari. Pada fase ini, guru mengarahkan perhatian siswa pada aspek-aspek yang spesifik dari pengalaman fase *Engagement* dan *Exploration*. Pertama, guru meminta siswa memberikan penjelasan. Kedua, guru memberikan penjelasan ilmiah secara langsung, eksplisit, dan formal terkait proses yang dilalui pada saat *Engagement* dan *Exploration*. Penjelasan yang disampaikan

guru harus didasarkan pada penjelasan siswa dan secara gamblang menghubungkan penjelasan dengan pengalaman yang diperoleh pada saat *Engagement* dan *Exploration*. Kunci dari fase ini adalah menyajikan konsep-konsep, proses-proses, atau keterampilan-keterampilan secara ringkas, jelas, dan langsung untuk menuju fase berikutnya (Bybee et. al., 2006)

Abruscato & DeRosa (2010: 44–45; 71) mengemukakan bahwa dalam fase ini, siswa diberi kesempatan untuk mengekspresikan apa yang telah mereka temukan selama fase eksplorasi. Jika eksplorasi berjalan efektif, siswa akan membuat hubungan yang menjawab pertanyaan utama. Jika siswa menunjukkan adanya miskonsepsi, guru harus mengoreksinya dengan mengarahkan pikiran anak yang salah melalui perolehan data baru dan konsep yang benar. Penjelasan (*explanation*) dapat disajikan menggunakan tulisan, diagram, secara lisan, atau kinestetik melalui simulasi.

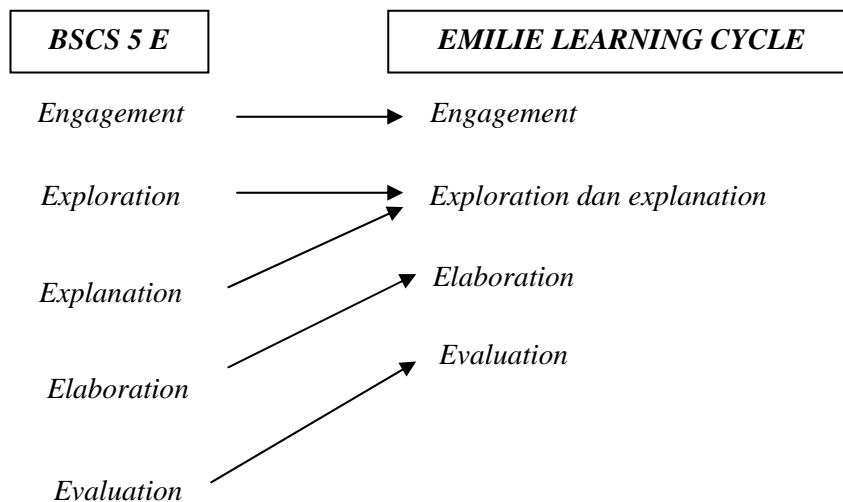
Fase keempat: *Elaboration*. Fase elaborasi merupakan saat para siswa mengaplikasikan, berlatih, dan mentransfer pengetahuan baru yang mereka peroleh. Seringkali, fase ini menantang anak untuk mengaplikasikan pengetahuan baru mereka ke dalam konteks yang berbeda, menguatkan dan memperdalam pemahaman mereka terhadap informasi baru tersebut (Abruscato & DeRosa, 2010: 45).

Fase kelima: *Evaluation*. Evaluasi dapat berbentuk formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Tujuannya untuk memberikan informasi kepada guru dan anak segala sesuatu yang berkaitan dengan kemajuan proses pembelajaran. Melalui evaluasi formatif, guru menerima umpan balik lewat hasil yang diperoleh siswa. Hasil tersebut menunjukkan apakah siswa mengalami kemajuan dalam mencapai tujuan pembelajaran ataukah tidak. Sedangkan siswa akan menerima umpan balik untuk meningkatkan atau mengarahkan mereka menuju tujuan pembelajaran yang dicapai. Evaluasi sumatif biasanya dilakukan di akhir bab untuk mengetahui apakah siswa telah belajar apa yang diajarkan oleh guru (Abruscato & DeRosa, 2010: 45). Adapun rincian aktivitas guru dan siswa dapat dicermati pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Rincian aktivitas guru dan siswa dalam Siklus Belajar BSCS 5E

Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<i>Engagement</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menarik perhatian siswa. • Membuat siswa merasa ingin tahu (mis., menggunakan <i>discrepant event</i>). • Menjadikan siswa bertanya-tanya. • Mengungkapkan apa yang siswa ketahui atau pikirkan tentang konsep yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan tentang benda atau fenomena, misalnya, "Mengapa hal itu bisa terjadi?", "Apa yang sudah aku ketahui tentang hal ini?", "Bagaimana aku mencari tahu tentang hal itu?". • Menunjukkan minat pada topik yang akan disampaikan.
<i>Exploration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong siswa untuk bekerja bersama-sama tanpa instruksi langsung (<i>direct instruction</i>) dari guru. • Mengamati dan mendengarkan para siswa yang sedang berinteraksi dengan siswa lainnya. • Memberikan pertanyaan yang mengadung penyelidikan untuk mengarahkan kembali siswa pada aktivitas penyelidikan jika diperlukan. • Berperan sebagai konsultan bagi siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Berpikir secara bebas dalam ruang lingkup aktivitas. • Menguji prediksi-prediksi dan hipotesis-hipotesis yang diajukan. • Merumuskan prediksi dan hipotesis baru. • Mencoba kemungkinan-kemungkinan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan dan mendiskusikan dengan teman yang lain. • Merekam hasil pengamatan dan gagasan-gagasan yang muncul. • Mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan topik.
<i>Explanation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong para siswa untuk menjelaskan konsep-konsep dan definisi-definisi menggunakan kalimat mereka sendiri. • Meminta siswa menyajikan bukti-bukti dari gagasan mereka. • Jika diperlukan, guru mengklarifikasi definisi-definisi, penjelasan-penjelasan, dan istilah-istilah ilmiah. • Menggunakan pengalaman siswa saat melakukan fase <i>exploration</i> sebagai dasar untuk menjelaskan konsep. • Menilai perkembangan pemahaman siswa. • Mengoreksi konsepsi yang salah 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan jawaban-jawaban yang mungkin atau menjawab pertanyaan siswa lain. • Mendengarkan penjelasan siswa lain dengan kritis. • Mengajukan pertanyaan yang terkait dengan penjelasan siswa lain. • Mendengarkan dan mencoba untuk memahami penjelasan yang disampaikan oleh guru. • Menggunakan hasil pengamatan untuk menjelaskan.
<i>Elaboration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menciptakan tantangan bagi siswa untuk menerapkan dan mentransfer pengetahuan yang baru saja diperoleh • Mengkonfirmasi pemahaman siswa dengan menanyakan, "Apa yang sudah kamu ketahui?" dsb. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasikan istilah-istilah baru, definisi-definisi, penjelasan-penjelasan, dan keterampilan-keterampilan pada kondisi yang baru tetapi mirip. • Menarik simpulan berdasarkan bukti-bukti. • Mengecek pemahaman terhadap topik satu sama lain.
<i>Evaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati siswa saat mereka menerapkan konsep dan keterampilan yang baru. • Menilai pengetahuan dan keterampilan siswa. • Mencari bukti-bukti yang menunjukkan bahwa pikiran dan perilaku mereka telah mengalami perubahan. • Menyediakan kesempatan bagi para siswa untuk menilai pembelajaran mereka sendiri dan keterampilan dalam kelompok mereka sendiri. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pemahaman atau pengetahuan terhadap konsep atau keterampilan. • Mengevaluasi kemajuan dan pengetahuan masing-masing. • Mengajukan pertanyaan yang mendorong penyelidikan baru di masa datang.

Ikhlasul (2011) dalam penelitiannya menyampaikan bahwa sintaks tersebut akan sulit diimplementasikan dalam perkuliahan di PGSD karena alokasi waktu yang sangat terbatas. Selain itu, perkuliahan membutuhkan lebih banyak strategi pembelajaran untuk dicontoh. Oleh karena itu, dalam fase *explanation* seringkali dibutuhkan adanya *exploration* sebagai sarana untuk menjelaskan. Oleh karena itu, perlu adanya suatu modifikasi siklus belajar BSCS 5 E sehingga di dalam fase *explanation* dapat juga mengandung aktivitas *exploration*. Modifikasi tersebut adalah menggabungkan fase *explanation* dan fase *exploration* sehingga tahapan yang ditempuh hanya 4 fase dengan fase kedua mengandung 2 fase hasil penggabungan. Siklus belajar tersebut Penulis namakan *Siklus belajar Semi Lima E* atau Siklus belajar *EMILIE* karena seolah-olah masih mengandung 5 tahap tetapi terwadahi dalam 4 tahap.



Gambar 2. Modifikasi Siklus Belajar BSCS 5 E

Contoh dari aplikasi Siklus belajar Emilie misalnya untuk topik hidrostatika.

Engagement.

Fase *engagement* dilakukan dengan memberikan pertanyaan kepada mahasiswa, “mengapa kapal feri dengan massa yang sangat besar tidak tenggelam sedangkan uang logam dengan massa yang kecil tenggelam?” Dosen kemudian menunjukkan demonstrasi *cartesian diver* dan menggunakannya sebagai *discrepant event* (tentang percobaan ini bisa akses ke: <http://www.sciencetoymaker.org/diver/index.html> dan <http://www.usc.edu/org/cosee-west/MidwaterRealm/11CartesianDiver.pdf>).

Exploration dan explanation

Kegiatan pada fase ini diawali dengan memberikan penjelasan tentang tekanan dan mendemonstrasikan prinsip hidrostatis dan menjelaskan aspek matematisnya. Prinsip hidrostatis didemonstrasikan menggunakan pancuran bertingkat dan sejajar pada botol yang dilubangi [fase: *explanation*, metode: demonstrasi]. Mahasiswa kemudian diminta untuk mencari berat jenis air dan plastisin dan bola ping pong (atau benda lain yang memiliki massa jenis kurang dari 1 [fase: *exploration*, strategi: *guided discovery*, metode: eksperimen]). Setelah menemukan bahwa massa jenis plastisin lebih besar daripada air, mahasiswa diminta untuk memasukkan plastisin ke dalam air dan menemukan bahwa plastisin tenggelam. Mahasiswa kemudian diminta untuk memasukkan bola ping pong ke dalam air dan menemukan bahwa bola ping pong tersebut mengapung [fase: *exploration*, strategi: *direct instruction*, metode: eksperimen]). Mahasiswa dituntun untuk menyimpulkan hubungan antara massa jenis dan keadaan benda yang dimasukkan ke dalam fluida bahwa, benda dengan massa jenis kurang dari 1 akan mengapung sedangkan yang lebih dari 1 akan tenggelam [fase: *explanation*]).

Setelah itu, mahasiswa diminta untuk menyiapkan gelas ukur, sebuah plastisin, dan air. Gelas ukur diisi air sampai batas tertentu, misalnya 200 mL. Plastisin kotak kemudian dimasukkan dan mahasiswa menemukan permukaan air naik saat plastisin tenggelam. Mahasiswa kemudian diminta untuk membuat plastisin menjadi terapung. Saat berhasil, mahasiswa diminta untuk mencatat kenaikan permukaan air yang menunjukkan volume air yang dipindahkan. Mahasiswa akan menemukan bahwa volume air yang dipindahkan oleh plastisin yang mengapung daripada plastisin yang tenggelam. Hal ini menunjukkan bahwa volume benda yang tercelup ke dalam air mempengaruhi gaya ke atas yang diterima [fase: *exploration-explanation*, strategi: *guided discovery*, metode: eksperimen]). Setelah sampai menyimpulkan hukum Archimedes, mahasiswa menerima penjelasan matematis dari Hukum Archimedes melalui metode tanya jawab dan ceramah [fase: *explanation*]). Berdasarkan aspek matematis, ditemukan adanya tiga variabel yang mempengaruhi gaya angkat, yakni massa jenis zat cair, percepatan gravitasi bumi, volume benda yang dicelupkan. Mahasiswa kemudian diminta untuk merancang sebuah eksperimen yang menunjukkan cara menjawab pengaruh rapat jenis zat cair terhadap gaya angkat [fase: *exploration*, strategi: *grup discussion/free discovery*, metode: eksperimen]).

Evaluation

Mahasiswa diberikan soal-soal yang berkaitan dengan hidrostatis. Evaluasi juga bisa dilakukan sepanjang pembelajaran, misalnya dengan tes unjuk kerja (*performance test*).

Elaboration

Mahasiswa diminta untuk memperkaya pengetahuan tentang hukum Archimedes dengan cara menulis artikel tentang sejarah ditemukannya hukum Archimedes dan cara kapal selam bekerja.

Ciri khas dari *Emilie Learning Cycle* adalah fase kedua mengandung *exploration* dan *explanation*. Kedua fase tersebut dapat dilakukan berulang sebagai fase kedua dari *Emilie*. Berdasarkan contoh yang dikemukakan, fase kedua dapat menampung beberapa strategi dan metode. Hal ini sangat penting untuk memberikan model pembelajaran yang mendidik kepada para mahasiswa. Hasilnya, selain mahasiswa menguasai konsep, juga memperoleh model-model pembelajaran IPA yang sesuai dengan hakikat IPA. Penguasaan atas kedua aspek inilah yang merupakan *mastery experience* untuk mahasiswa calon guru. *Mastery experience* tersebut diharapkan dapat meningkatkan *self efficacy* mahasiswa calon guru sehingga pembelajaran IPA di sekolah dasar menjadi lebih bermutu.

E. Kesimpulan

Dunia pendidikan IPA sekolah dasar membutuhkan kualitas pembelajaran yang baik. Kualitas pembelajaran yang baik tersebut sangat ditentukan oleh faktor guru. Guru akan membelajarkan IPA sesuai dengan hakikatnya di antaranya jika memenuhi tiga faktor, yakni keyakinan diri yang tinggi (*self efficacy*), penguasaan terhadap *science content* dan penguasaan terhadap *how to teach science*. Ketiga hal tersebut paralel dengan SKGK yang diamanahkan harus terpenuhi oleh guru, yakni kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi pedagogi. Ketiga kompetensi tersebut dapat terpenuhi secara berurutan. Seorang guru yang menguasai *science content* dan *science teaching*, cenderung memiliki *self efficacy* yang tinggi.

Pendidikan Guru Sekolah Dasar merupakan program untuk menyiapkan guru sekolah dasar, termasuk guru IPA. Lewat program ini, mahasiswa dibekali dengan kompetensi-kompetensi yang harus dipenuhi oleh seorang guru. Alokasi perkuliahan IPA di PGSD secara umum

maksimal 10 sks. Jatah 10 SKS tersebut didistribusikan untuk Konsep Dasar IPA (4 SKS), Pendidikan IPA (4 SKS) dan Pengembangan dari salah satunya 2 SKS. Sedikitnya alokasi tersebut menuntut program perkuliahan yang efektif guna membekali seorang calon guru. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan mendesain ulang model pembelajaran Siklus belajar 5 E sehingga alokasi waktu yang disediakan mencukupi.

Model hasil modifikasi Siklus belajar 5 E memadukan fase kedua dan ketiga, yakni *exploration* dan *explanation* menjadi satu fase, yakni *exploration-explanation*. Dengan cara ini, fase kedua dapat berisi *exploration-explanation-exploration* dst tanpa kembali ke *engagement*. Fase *exploration-explanation* kemudian diisi dengan berbagai strategi dan metode sehingga mahasiswa memperoleh model pembelajaran yang mendidik sekaligus menguasai *content* IPA. Mahasiswa yang menguasai kedua aspek tersebut diharapkan dapat memiliki *self efficacy* yang tinggi sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abruscato, J & DeRosa, D. A. (2010). *Teaching children science-a discovery approach-7^{ed}*. Boston: Allyn & Bacon.
- Anderson, Lorin W. et al (Eds). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Blooms' Taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Bybee, W. Roger et. al. (2006). *The BSCS 5E instructional model: origins, effectiveness, and applications*. Colorado Springs: BSCS.
- Chiappetta, E. L & Koballa, T. R., Jr. (2010). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Boston: Allyn & Bacon.
- Colburn, Alan & Clough, Michael P. (1997). Implementing the learning cycle *The Science Teacher*; May 1997; 64, 5; ProQuest Education Journals pg. 30. Artikel diakses pada tanggal 18 Februari 2009 dari <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=92&did=11558099&SrchMode=1&sid=2&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1234925291&clientId=68516>.
- Collette, A. T. & Chiappetta, E. L. (1994). *Science instruction in the middle and secondary schools*. New York: Macmillan.

- Depdiknas. (2002). *Pendekatan kontekstual (contextual teaching and learning (CTL))*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama.
- Friedl, Alfred E. (1991). *Teaching science to children-an integrated approach*. New York: Mc Graw-Hill.
- Howe, A. C & Jones, L. (1993). *Engaging children in science*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Ikhlasul Ardi Nugroho. (2011). *Peningkatan outcome expectation dan self-efficacy calon guru sekolah dasar melalui integrasi struktur pembelajaran SEQIP dengan 5 E learning cycle*. Laporan penelitian Hibah Dia-Bermutu, PGSD. Tidak diterbitkan.
- Kirk, Karin. (2012). *Self-Efficacy: helping students believe in themselves*. Artikel diambil pada tanggal 20 April 2012 dari <http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/affective/efficacy.html#references>
- Koballa, Thomas. (2008). *Framework for the affective domain in science education*. Artikel diakses pada tanggal 1 Februari 2010 dari <http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/affective/index.html>
- McDermott, Lillian C & Shaffer, Peter S. (2007). *Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry*. Artikel diakses pada tanggal 20 April 2012 dari http://quarknet.fnal.gov/fellows/TLDownloads/mcdermott_shaffer.pdf
- Moyer, R. H., Hackett, J. K. & Everett, S. A. (2007). *Teaching science as Investigations-modeling inquiry through learning cycle lessons*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- NSTA. (2003). *Standards for science teacher preparation*. Revised 2003
- Pendergarst, D., Garvis, S. & Keogh, J. (2011). *Pre-Service student-teacher self-efficacy beliefs: an insight into the making of teachers*. Australian Journal of Theacher Education. Vol. 36: Iss. 12. Versi elektronik diambil dari <http://ro.ecu.edu.au/ajte/vol36/iss12/4>
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 tahun 2006
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 23 tahun 2006
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 tahun 2007
- Santrock, John W. (2008). *Educational psychology-3^{ed}*. New York: McGraw-Hill.
- Tai, D. W. S, et. al. (2012). *What is the impact of teacher self-efficacy on the student learning outcome?* Artikel diakses pada tanggal 20 April 2012 dari <http://www.wiete.com.au/conferences/3wiete/Pages/15-Tai-D.pdf>

Wright, Emmet. L. (2006). *Motivated the unmotivated with scientific discrepant events*. Diambil pada tanggal 18 Nopember 2006 http://go.hrw.com/resources/go_sc/gen/HSTPROGO.PDF.

Zuhdan K. Prasetyo. (2006). *Metode pembelajaran sains untuk anak SD*. makalah disajikan dalam sarasehan pengembangan pembelajaran di SD dan TK, Jurusan PPSD, Fakultas Ilmu Pendidikan. Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta. 30 September 2006.

Riwayat hidup penulis

Ikhlasul Ardi Nugroho adalah seorang dosen pada Program Studi PGSD, FIP, UNY. Lahir di Sleman, 23 Juni 1982 dan menempuh S1 di Pendidikan Fisika (2000), UNY dan S2 di Pendidikan Dasar, PPS-UNY (2008). Aktif melakukan penelitian hibah dari tahun 2009 hingga 2011 dan menghasilkan beberapa buku serta tulisan ilmiah. Buku yang pernah diterbitkan antara lain Bumi dan Antariksa-jilid 1-3 (2007), Pengukuran dalam Keseharian (2008), Jurus Jitu Mendidik Calon Ilmuwan IPA (2008), dan Warisan Ilmuwan (2008), kesemuanya oleh Penerbit Empat Pilar Pendidikan. Saat ini penulis masih menyelesaikan buku pesanan dari penerbit dan tinggal bersama dengan istri dan anak pertamanya. Penulis bisa dihubungi lewat ikhlasul@uny.ac.id