

LAPORAN PENELITIAN DOSEN YUNIOR
MODIFIKASI *5E LEARNING CYCLE*
GUNA MEMBEKALI KOMPETENSI PENDIDIK MAHASISWA
CALON GURU SEKOLAH DASAR



Oleh:
Ikhlusul Ardi Nugroho, M. Pd

Berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor: 18b/UN.34.11/Kontrak/2012 Tanggal: 1 Mei 2012

Didanai dengan

Dana DIPA BLU Nomor: 0610/023-04.2.16/14/2012 Tanggal 9 Desember 2011

FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
BULAN OKTOBER TAHUN 2012

**LEMBAR PENGESAHAN
PROPOSAL AKHIR PENELITIAN DOSEN YUNIOR**

1. Judul penelitian: **MODIFIKASI 5E LEARNING CYCLE GUNA MEMBEKALI KOMPETENSI PENDIDIK MAHASISWA CALON GURU IPA SEKOLAH DASAR**

2. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Ikhlasul Ardi Nugroho, M. Pd
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIP : 19820623 200604 1001
- d. Jabatan fungsional : Asisten ahli
- e. Jabatan struktural : _
- f. Bidang keahlian : Pendidikan IPA
- g. Fakultas/Jurusan : FIP/PPSD
- h. Perguruan Tinggi : UNY
- i. Telepon : 08562973780
- j. Email : ikhlasul@uny.ac.id

3. Tim Peneliti

No.	Nama, Gelar	NIP	Bidang Keahlian
1.	Ikhlasul Ardi Nugroho, M. Pd	19820623 200604 1001	Pendidikan IPA

4. Mahasiswa yang terlibat

No.	Nama	NIM	Prodi
1.	Isdiyono	08108241128	PGSD

5. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 7 bulan
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp4.000.000,00
- c. Biaya yang disetujuo tahun 2012 : Rp4.000.000,00

Mengetahui:
Dekan FIP

Yogyakarta, 30 Oktober 2012
Peneliti,

(Dr. Haryanto, M. Pd)
NIP 19600902 198702 1001

(Ikhlasul Ardi Nugroho, M. Pd)
NIP 19820623 200604 1001

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *subhanahuwata'ala* atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul “MODIFIKASI *5E LEARNING CYCLE* GUNA MEMBEKALI KOMPETENSI PENDIDIK MAHASISWA CALON GURU IPA SEKOLAH DASAR ini dapat terselesaikan. Shalawat dan Salam semoga selalu tercurah kepada teladan terbaik, Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wassalam*. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan, Ketua Jurusan dan Sekretasi Jurusan beserta seluruh staf dan karyawan Fakultas Ilmu Pendidikan, atas segala perhatian, motivasi dan kebijaksanaannya dalam rangka kelancaran penyusunan penelitian ini.
2. Para dosen Jurusan PGSD dan FIP atas bimbingannya selama penulis menempuh kuliah hingga mendapatkan pengetahuan yang amat berharga.
3. Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetya, M. Ed selaku dosen pembimbing yang dengan penuh keikhlasan (*insyaallah*) dan kesabaran memberikan bimbingan dan pengarahan.

Kepada semuanya, Penulis ucapkan *jazakumullohu khoiron*, dan semoga amal kebaikan semua pihak tersebut mendapat limpahan berkah dan ridha-Nya. Tentunya masih ada sesuatu yang kurang dalam penelitian ini, untuk itu mohon saran dan kritik demi perbaikan yang lebih baik. Amien.

Yogyakarta,

Penulis

**MODIFIKASI *5E LEARNING CYCLE* GUNA MEMBEKALI KOMPETENSI PENDIDIK
MAHASISWA CALON GURU IPA SEKOLAH DASAR**

Abstrak

Oleh: Ikhlasul Ardi Nugroho, M. Pd

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program perkuliahan yang dapat membekali kompetensi pendidik (kompetensi profesional dan kompetensi kepribadian) mahasiswa PGSD dengan cara MEMODIFIKASI siklus belajar 5 E menjadi Semi 5 E.

Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development (R & D)* dan menganut model pengembangan Plomp (1994) yang disederhanakan. Pengembangan dilakukan dalam dua tahap yakni tahap menghasilkan prototipe produk dan validasi. Prototipe produk terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran dan lembar kerja mahasiswa. Validasi dalam pengembangan ini menggunakan *expert judgement*.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa validasi yang dilakukan dalam tingkatan baik. Hal ini berarti produk yang dikembangkan secara internal mampu digunakan dalam mata kuliah konsep dasar IPA mampu membekali kompetensi pendidik mahasiswa calon guru.

Kata kunci: *modifikasi, 5E learning cycle, kompetensi pendidik*

MODIFICATION 5E LEARNING CYCLE TO EQUIP PRE-SERVICE TEACHER WITH COMPETENCIES

SUMMARY

This study aims to develop a course that can equip educators competence (professional competence and personal competence) PGSD students by modifying the 5 E learning cycle into Semi 5 E.

This study using Research & Development (R & D) and the development model adopted Plomp (1994) simplified. Development is done in two stages that result in a prototype stage and validation products. Prototype products consist of the implementation plan learning and student worksheets. Validation in this development using expert judgment. Instruments used in this study is a rubric with a range of 1 to 3. 3 shows good value, 2 shows fairly, and 1 indicates less.

The results indicate that the development of validation is done at the level good. This means that the products developed internally capable of being used in the basic concepts of science courses to equip pre-service teacher with their competencies.

Keyword: modification, 5E learning cycle, educator competency

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria Penilaian	15
Tabel 2. Rincian aktivitas guru dan siswa dalam Siklus Belajar BSCS 5E	27
Tabel 3. Tabel 3. Kriteria penilaian rencana pembelajaran.....	98

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Komponen dalam analisis data model interaktif	13
Gambar 2.	Prosedur pengembangan bahan ajar menggunakan Siklus belajar Emilie (adaptasi Plomp, 2001)	14
Gambar 3.	Pengembangan Siklus Belajar Atkin dan Karplus	22
Gambar 4.	Modifikasi Siklus Belajar BSCS 5 E	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	105
Lampiran 2. Hasil validasi Lembar Kerja Mahasiswa	107

DAFTAR ISI

		Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii	
PRAKATA	iii	
ABSTRAK DAN SUMMARY	iv	
DAFTAR TABEL	v	
DAFTAR GAMBAR	vi	

DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHLUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Fokus Penelitian	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Pembatasan Masalah.....	4
F. Tujuan Penelitian	4
G. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	6
A. Kajian Teori	6
1. <i>Learning Cycle</i> (Siklus Belajar)	6
2. Kompetensi Pendidik Guru IPA Sekolah Dasar	9
B. Kerangka Berpikir	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
A. Model Pengembangan	12
B. Prosedur Pengembangan	14
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	17
1. Pembelajaran IPA di PGSD	17
2. Pendapat mahasiswa tentang perkuliahan dan <i>self efficacy</i> mahasiswa	18
3. Penguasaan konsep dasar IPA mahasiswa PGSD	19
4. Kurikulum IPA Sekolah Dasar dan materi IPA di PGSD	20
5. Analisis kebutuhan lapangan	20
6. IPA (Konsep Dasar IPA) di PGSD menggunakan Siklus Belajar Emilie	22
7. Silabus	31
8. Rencana pelaksanaan pembelajaran dan Lembar Kerja Mahasiswa	35
9. Pengujian validasi	99

	B. Pembahasan	100
BAB V	KESIMPULAN, SARAN, DAN KETERBATASAN	
	PENELITIAN	102
	A. Kesimpulan	102
	B. Saran	102
	C. Keterbatasan penelitian	103
	DAFTAR PUSTAKA.....	104
	LAMPIRAN.....	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Beberapa mahasiswa yang pernah mengambil mata kuliah Konsep Dasar IPA mengemukakan bahwa pembelajaran yang mereka temui kurang memaksimalkan fungsi laboratorium, membosankan dan mahasiswa kurang memperhatikan materi kuliah meskipun seolah menghargai dosen. Mahasiswa yang lain mengatakan bahwa iklim pembelajaran terkesan monoton. Sedangkan yang lain mengatakan terlalu banyak mengkaji teori dan membuat otak mahasiswa tidak dilatih untuk berpikir.

Berdasarkan hasil wawancara terungkap juga bahwa setelah menyelesaikan program kuliah bidang studi sains di PGSD mahasiswa tidak percaya mampu mengajar sains dengan efektif pada peserta didik SD dan bekal kepercayaan tersebut mereka tidak yakin mampu meningkatkan prestasi belajar sains peserta didik SD.

Selain melakukan wawancara dengan mahasiswa yang pernah mengikuti kuliah Konsep Dasar IPA, dilakukan juga survai pada mahasiswa yang hendak mengikuti mata kuliah Konsep Dasar IPA. Berdasarkan survai yang dilakukan ditemukan masih banyaknya mahasiswa yang belum memahami materi IPA dan merasa tidak percaya mampu mengajarkan IPA kepada anak SD. Persoalan ini semakin mengkhawatirkan ketika para mahasiswa yang pernah lulus mata kuliah konsep dasar IPA banyak yang salah dalam memahami konsep-konsep dasar IPA.

Berdasarkan hasil survey tersebut dapat disimpulkan bahwa ada persoalan mendasar yakni tidak terpenuhinya kompetensi profesional dan kepribadian pada mahasiswa calon guru sekolah dasar. Permasalahan yang demikian menurut hasil riset dapat dipecahkan menggunakan strategi 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.”*

Learning cycle (siklus belajar) merupakan model yang dipergunakan untuk membelajarkan sains sesuai hakikatnya, yakni menggunakan strategi *inquiry-discovery*. Setidaknya ada empat macam siklus belajar yang saat ini dikenal, yakni Siklus belajar Karplus (*exploration, introduction term, dan application*), Siklus belajar 4 E (*exploration, explanation, expansion, evaluation*), Siklus belajar 5 E (*engagement, exploration, explanation, evaluation, dan elaboration*), dan Siklus belajar 7 E.

Ikhlasul Ardi Nugroho (2011) menggunakan Siklus belajar 5 E untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA mahasiswa PGSD dan membawa pada peningkatan *self efficacy*

mahasiswa. Hasil dari penggunaan tersebut adalah ditemukannya kesulitan dalam mengaplikasikan model di lapangan karena pada fase *explanation* mengharuskan mahasiswa melakukan *exploration*. Perpindahan dari 5 E menjadi 4 E tidak dimungkinkan karena pada Siklus belajar 4 E tidak menyertakan *engagement*, padahal hal tersebut unsur penting untuk memotivasi peserta didik belajar. Oleh karena itu, cara terbaik adalah memodifikasi Siklus belajar 5 E sehingga cocok digunakan di dalam perkuliahan. Modifikasi tersebut dilakukan dengan menggabungkan *exploration* dengan *explanation* dalam satu tahap. Kedua tahap tersebut dapat ditempuh secara berselang-seling. Siklus belajar 5 E kemudian memiliki empat tahap besar dimana tahap kedua terdiri dari dua tahap sehingga seolah-olah tetap terdiri dari lima tahap. Berdasarkan modifikasi ini, maka ada siklus belajar baru yang dihasilkan, yakni Semi-5 E atau Emilie (akronim dari Semi Lima E). Siklus belajar inilah yang digunakan untuk membelajarkan konsep dasar IPA pada mahasiswa calon guru pada materi mekanika.

Penguasaan konsep-konsep dasar IPA ini akan membawa mahasiswa calon guru memiliki keyakinan terhadap dirinya (*self efficacy*) untuk dapat mengajar IPA dengan baik. 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. Mencermati keadaan di lapangan, maka perlu adanya suatu program perkuliahan yang mampu mengaktifkan proses berpikir mahasiswa, melakukan keterampilan proses, menanamkan konsep yang benar, sehingga *self efficacy* mahasiswa calon guru menjadi tinggi.

B. Identifikasi Masalah

Model perkuliahan Konsep Dasar IPA yang banyak berlaku saat ini di program studi PGSD S-1, Jurusan PPSD, Fakultas Ilmu Pendidikan, UNY adalah pengajaran yang cenderung tradisional dengan arah pembelajaran satu arah, yakni dari dosen ke mahasiswa. Akibat dari hal itu antara lain:

1. Dosen masih merupakan sumber belajar utama sedangkan mahasiswa cenderung bersifat pasif.

2. Pembelajaran terlalu banyak mengkaji teori tanpa ada interaksi langsung dengan fenomena sains di alam secara langsung.
3. Kurangnya mahasiswa memperhatikan materi yang diajarkan akibat kurang menariknya dosen dalam menyampaikan materi. Akibatnya, tidak sedikit mahasiswa yang kurang memahami materi dan sering terjadinya miskonsepsi (kompetensi profesional rendah).
4. Mahasiswa kurang memiliki kepercayaan diri untuk mengajar sains dengan benar (kompetensi kepribadian rendah) ketika menjadi guru sekolah dasar akibat merasa kurang menguasai materi sains yang diterima saat perkuliahan.
5. Penggunaan siklus belajar yang tidak maksimal dalam peningkatan pemahaman konsep IPA untuk seluruh materi pada mahasiswa calon guru.
6. Penggunaan siklus belajar yang tidak maksimal dalam peningkatan *self efficacy* untuk seluruh materi pada mahasiswa calon guru.

C. Fokus Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan, penelitian ini akan difokuskan pada pengembangan program perkuliahan menggunakan modifikasi siklus belajar (Siklus belajar Emilie) untuk membekali kompetensi profesional (pemahaman konsep dasar IPA) dan kepribadian (*self efficacy*) mahasiswa calon guru.

D. Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang diuraikan, maka masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana pengembangan program perkuliahan IPA menggunakan modifikasi siklus belajar (Siklus belajar Emilie) yang membekali kompetensi profesional dan kompetensi kepribadian?

Adapun pertanyaan penelitiannya adalah: Bagaimanakah bentuk perangkat pembelajaran untuk program perkuliahan IPA menggunakan Siklus belajar Emilie yang mampu membekali kompetensi profesional dan kepribadian?

E. Pembatasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan Lembar Kerja Mahasiswa untuk mata kuliah konsep dasar IPA.

F. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan bahan ajar dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan Lembar Kerja Mahasiswa yang membekali kompetensi profesional dan pedagogi mahasiswa calon guru IPA sekolah dasar.
2. Memberi contoh-contoh pembelajaran IPA menggunakan siklus belajar Emilie.

G. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat antara lain:

1. Manfaat teoritis

Untuk memperkaya temuan bidang pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam khususnya memberikan kontribusi terhadap perkembangan bahan ajar IPA yang efektif.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi mahasiswa S1 PGSD

Terdapat acuan untuk melaksanakan pembelajaran IPA yang sesuai dengan hakikatnya ketika menempuh *peer-teaching*, *real-pupil*, dan melaksanakan tugas sebagai seorang guru.

b) Bagi dosen

Hasil penelitian dapat memperbaiki pembelajaran Konsep Dasar IPA sehingga mampu memberikan bekal pada mahasiswa calon guru.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Learning cycle* (Siklus Belajar)

Abruscato & DeRosa (2010) mengemukakan, siklus belajar adalah sebuah model bagaimana seseorang menemukan pengetahuan baru. Siklus belajar menyediakan kerangka pikir bagi pendidik untuk mendesain pengalaman pembelajaran yang efektif. Ada berbagai bentuk siklus belajar yang kita kenal. Salah satu dari siklus belajar ini adalah siklus belajar 5E. Siklus belajar 5E terdiri dari *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*.

a) *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).

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, 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 . Dianamakan kejadian aneh karena kejadian ini “tidak masuk akal” bagi seorang sekolah dasar. Hasil sebuah *discrepant events* merupakan kejadian yang sangat berbeda dari yang dibayangkan oleh (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 menggunakan pengetahuan awal yang mereka miliki.

b) *Exploration*

Eksplorasi menyediakan kesempatan bagi anak untuk memperoleh informasi baru yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan utama. Informasi yang baru tersebut hendaknya menantang siswa dan mengarahkan mental siswa menuju asimilasi dan akomodasi yang semakin

memperbaiki model mental siswa sehingga fenomena yang dihadapi semakin dipahami. 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 pengamatandan menata (mengorganisasikan) data atau informasi yang mereka peroleh (Ciappetta & Koballa, Jr, 2010: 129).

c) *Explanation*

Dalam fase ini, siswa diberi kesempatan untuk mengekspresikan apa yang telah mereka temukan selama fase eksplorasi. Jika eksplorasi berjalan efektif, anak akan membuat hubungan yang menjawab pertanyaan utama. Jika anak menunjukkan miskonsepsi, guru harus mengoreksinya dengan menantang pikiran anak yang salah melalui perolehan data baru. Fase ini merupakan saat model eksplanatori dibentuk. Penjelasan (*explanation*) dapat disajikan menggunakan tulisan, diagram, secara lisan, atau kinestetik melalui simulasi (Abruscato & DeRosa, 2010: 44–45; 71).

d) *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).

e) *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 atautah 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).

2. Kompetensi Pendidik Guru IPA Sekolah Dasar

Pembelajaran IPA (sains) haruslah dilaksanakan sesuai dengan hakikatnya. Oleh karena itu, perlu dipersiapkan guru yang memenuhi kompetensi mengajar IPA. Kompetensi tersebut dibekalkan saat calon guru menempuh perkuliahan di PGSD. Salah satu cara membekali guru dengan pembelajaran yang mendidik adalah menggunakan Siklus Belajar Emile sebagaimana dikemukakan di awal. Adapun beberapa kompetensi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Kompetensi Profesional

Kompetensi profesional adalah kemampuan penguasaan materi pembelajaran secara luas dan mendalam yang memungkinkannya membimbing peserta didik memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan dalam Standar Nasional Pendidikan. Kompetensi sosial adalah kemampuan pendidik sebagai bagian dari masyarakat untuk berkomunikasi dan bergaul secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orangtua/wali peserta didik, dan masyarakat sekitar. Berdasarkan kompetensi tersebut, maka seorang calon guru IPA SD harus memiliki penguasaan terhadap materi IPA tanpa ada salah konsep.

b. Kompetensi Pedagogik

Kompetensi pedagogik adalah kemampuan mengelola pembelajaran peserta didik yang meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya. Bagi seorang guru IPA, maka harus memiliki kemampuan untuk membelajarkan IPA sebagaimana hakikat IPA. Salah satu strategi pembelajaran yang bisa digunakan untuk membelajarkan IPA sebagaimana hakikatnya adalah *inquiry-discovery*. Oleh karena itu, guru harus memperoleh pengetahuan tentang strategi pembelajaran ini.

c. Kompetensi Kepribadian (*Self Efficacy*)

Kompetensi kepribadian adalah kemampuan kepribadian yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa, menjadi teladan bagi peserta didik, dan berakhlak mulia. Salah satu rincian dari

kompetensi ini adalah seorang guru harus memiliki rasa bangga dan rasa percaya diri menjadi guru. Mahasiswa calon guru harus memiliki kepercayaan terhadap diri sendiri bahwa mereka bisa menjadi guru IPA sekolah dasar yang baik dan mampu mengajarkan IPA dengan baik kepada siswa Sekolah Dasar.

Kepercayaan terhadap diri sendiri bahwa “aku bisa” dinamakan dengan *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 akan memiliki kepercayaan untuk menjadi guru pada bidang ilmu tersebut dibandingkan yang tidak.

Santrock (2008: 462) mengutip Bandura mengatakan bahwa *self-efficacy* (keyakinan pada diri sendiri) adalah keyakinan bahwa seseorang dapat menguasai situasi dan memproduksi hasil positif. *Self-efficacy* adalah keyakinan bahwa ”aku bisa”. Seorang mahasiswa calon guru dengan *self-efficacy* yang tinggi setuju dengan pernyataan, ”Saya tahu bahwa saya akan mampu mengajarkan sains dengan baik kepada SD.”

Bleicher (2004: 384) mengutip Bandura (1977) mengatakan,

Bandura’s theory social learning provides a useful framework for examining the construct of personal science teaching self-efficacy from a cognitive science perspective. Simply put, Bandura’s theory posits that people are motivated to perform an action if they believe the action will have favorable result (outcome expectation), and they are confident that they can perform that action successfully (self-efficacy expectation).

B. Kerangka Pikir

Dalam sebuah survei awal, diketahui beberapa permasalahan muncul di program Studi PGSD yang berkaitan dengan proses perkuliahan Konsep Dasar IPA. Beberapa permasalahan yang muncul tersebut antara lain kurangnya keefektifan pembelajaran Konsep Dasar IPA, dan rendahnya *efficacy* mahasiswa calon guru. Permasalahan-permasalahan tersebut pada dasarnya mengerucut pada belum dipahaminya hakikat sains berikut hakikat pembelajarannya.

Berangkat dari permasalahan-permasalahan tersebut maka perlu adanya pemecahan yang mengarah pada dihasilkannya struktur pembelajaran yang membelajarkan sains sesuai dengan hakikatnya. Aktivitas pembelajaran sains yang membawakan sains sesuai dengan hakikatnya

salah satunya dibawakan oleh model siklus belajar 5 E yang telah dimodifikasi menjadi Semi 5 E (Emilie). Model ini pernah diterapkan oleh Ikhlasul Ardi Nugroho (2011) dalam penelitian tindakan yang dilakukan dan berhasil meningkatkan *self efficacy* mahasiswa sekaligus merampungkan materi yang harus diajarkan. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan perangkat perkuliahan (Silabus, RPP dan Lembar Kerja Mahasiswa) yang mencakup seluruh materi yang menggunakan model Siklus belajar Emilie untuk digunakan pada perkuliahan yang lain.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Pengembangan Plomp (2001) yang menggunakan tiga tahapan, yakni (1) *preliminary investigation*, (2) *design*, (3) *realization/construction* dan (4) *evaluation*

1. Fase *preliminary investigation* (investigasi awal)

a. Aktivitas dan tujuan

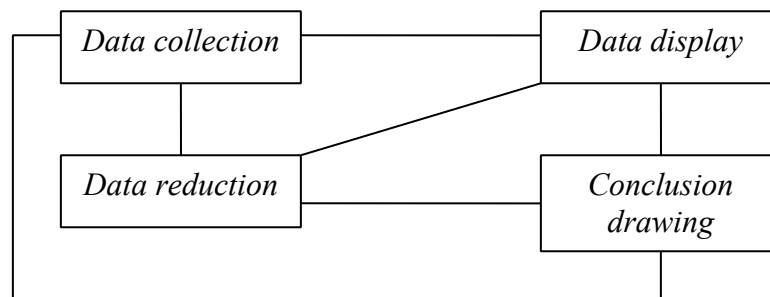
Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang permasalahan pembelajaran IPA di PGSD.

b. Sumber data

Sumber data dalam fase investigasi awal ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa, (1) pandangan mahasiswa terhadap pembelajaran IPA yang telah berlangsung, (2) penguasaan konsep dasar IPA mahasiswa PGSD dan (3) pandangan mahasiswa terhadap kemampuan diri sendiri dalam membelajarkan IPA. Selain itu, juga akan diperoleh data sekunder, yakni berbagai dokumen yang mendukung untuk mengungkap proses pembelajaran dan hasil pembelajaran, dokumen (produk hukum) yang berisi standar yang harus dipenuhi oleh guru sekolah dasar, SKGK, dan kurikulum IPA (Fisika) sekolah dasar.

c. Model analisis

Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan model Miles & Huberman (model interaktif). Analisis ini terdiri dari aktivitas *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing* (Sugiyono, 2008: 246).



Gambar 1.
Komponen dalam analisis data model interaktif.
(Miles & Huberman dalam Sugiyono, 2008: 246)

2. Fase perancangan (*design*)

Plomp (1997: 6 dalam Rochmad, 2011) menyatakan tentang fase *design*,

“Characteristic activities in this phase are the generation of alternative (part) solutions and comparing and evaluating these alternatives, resulting in the choice of the most promising design or blue print for the solution.”

Perancangan bahan ajar dilakukan berdasarkan hasil analisis pada fase investigasi awal sampai menghasilkan alternatif solusi yang berupa desain awal model Siklus Belajar Emilie.

3. Fase *realization/construction*

Plomp (1997: 6 dalam Rochmad, 2011) menyatakan:

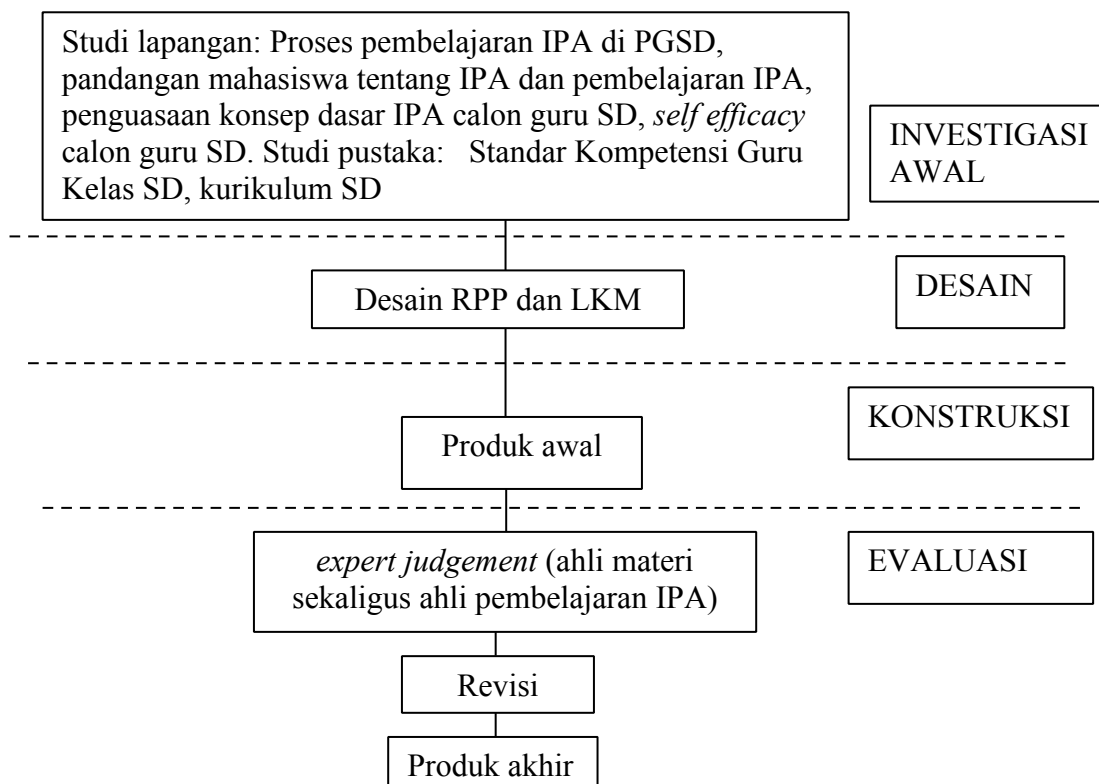
“In fact, the design is a written out or worked out plan which forms the departure point for the phase in which the solution is being realized or made. This is often entail construction or production activities such us curriculum development or the production of audio-visual material.”

Desain awal hasil dari fase *design* kemudian direalisasikan dalam *Specific subject pedagogi*. Rincian tahapan dalam fase ini adalah sebagai berikut,

- a) Menyiapkan hasil pada tahap *design*.
- b) Menyusun materi ke dalam Silabus, RRP dan LKM.
- c) Hasil fase *realization* adalah draft bahan ajar divalidasi ahli materi dalam rangka *expert judgement*.

B. Prosedur Pengembangan

1. Desain pengembangan



Gambar 2.
Prosedur pengembangan bahan ajar menggunakan Siklus belajar Emilié (adaptasi Plomp, 2001)

2. Jenis data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis data kuantitatif yang dilengkapi dengan data kualitatif dan data dokumen proses. Data kuantitatif untuk menentukan kelayakan produk diperoleh dari nilai skor hasil angket penilaian oleh ahli materi.

3. Instrumen pengumpulan data

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan angket. Angket yang disusun meliputi dua jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam penelitian pengembangan ini. Instrumen penelitian berupa angket ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah dikembangkan, dan disusun menggunakan skala likert. Angket tersebut adalah angket untuk ahli materi. Angket jenis pertama dipergunakan untuk memperoleh data tentang kualitas desain pembelajaran dan diisi oleh seseorang yang ahli dalam bidang materi yang sedang dikembangkan sekaligus digunakan untuk memperoleh data tentang struktur pembelajaran dan media.

4. Penyusunan instrumen

Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap penyusunan instrumen penelitian ini antara lain: (1) analisis dokumen (aspek maupun indikator penilaian), (2) pembuatan kisi-kisi instrumen, (3) diskusi dengan teman sejawat, (4) konsultasi dengan ahli, (5) pengetikan butir instrumen.

5. Teknik analisis data

Data diperoleh melalui instrumen penilaian pada saat uji ahli dan dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif kualitatif. Analisis ini dimaksudkan untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing variabel. Dengan ini diharapkan akan mempermudah memahami data untuk proses analisis selanjutnya. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk yang dikembangkan.

Data kuantitatif yang diperoleh melalui uji coba akan dianalisis dengan statistik deskriptif kemudian dikonversikan ke data kualitatif dengan skala 5 untuk mengetahui kualitas produk. Konversi yang dilakukan terhadap data kualitatif mengacu pada rumus konversi yang

dikemukakan oleh Eko Putro Widoyoko (2011: 238.) Lebih jelasnya lihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Nilai	Kriteria	Skor	
		Rumus	Perhitungan
A	Sangat Baik	$X > \bar{X}_i + 1,8 Sb_i$	$X > 3,2$
B	Baik	$\bar{X}_i + 0,6 Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 Sb_i$	$2,4 < X \leq 3,2$
C	Cukup	$\bar{X}_i - 0,6 Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 Sb_i$	$1,6 < X \leq 2,4$
D	Kurang	$\bar{X}_i - 1,8 Sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 Sb_i$	$0,8 < X \leq 1,6$
E	Sangat Kurang	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 Sb_i$	$X \leq 0,8$

Ketentuan

Rerata ideal (\bar{X}_i) = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal)

Simpangan baku ideal (Sb_i) = $\frac{1}{6}$ (skor maksimal - skor minimal)

X = Skor Empiris

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pembelajaran IPA di PGSD

Kurikulum IPA untuk PGSD S-1 Tahun 2011 membagi bidang studi IPA dalam tiga mata kuliah. Hal ini berbeda dengan tahun sebelumnya yang terdiri dari empat mata kuliah dengan tambahan mata kuliah pengembangan konsep dasar IPA.

Mata kuliah tersebut adalah Konsep Dasar IPA, Pendidikan IPA, dan Pengembangan Pendidikan IPA. Melalui mata kuliah Konsep Dasar IPA, diharapkan mahasiswa dapat mencapai kompetensi: menguasai substansi dan metodologi dasar keilmuan IPA melalui berbagai macam pengalaman belajar, yaitu menyimak informasi, kajian berbagai literatur, berdiskusi, menyaksikan video/VCD, kunjungan lapangan (pengamatan lapangan), simulasi, dan percobaan. Konsep Dasar IPA membahas tentang makhluk hidup dan kehidupannya, hubungan makhluk hidup dan lingkungannya, pola dan sifat zat, energi, gerak, dan pertumbuhan makhluk hidup, struktur bumi dan alam semesta, hubungan IPA dan terapannya dalam kehidupan sehari-hari, berlatih menggunakan berbagai metodologi IPA, berlatih memanfaatkan hasil perkembangan ipteks di lingkungan terdekat, dan berlatih memecahkan masalah di lingkungan

sekitar dengan cara berpikir ilmiah. Untuk mengetahui pencapaian kompetensi tersebut dilakukan berbagai cara dan bentuk assemen, misalnya hasil karya, laporan praktikum, membuat karya tulis, membuat alat peraga, simulasi, unjuk kerja (performance), maupun tes tertulis. Konsep Dasar IPA diberikan dengan jumlah jam pertemuan juga 64 jam pertemuan @ 50 menit dan dikemas dalam 4 sks dan disajikan pada semester genap tahun pertama.

Mata kuliah Pendidikan IPA membahas tentang: hakekat IPA, karakteristik anak usia SD, IPA di SD, berbagai pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran bidang IPA, Pembelajaran Tematik IPA SD, Evaluasi Pendidikan IPA, Pengertian dan karakteristik alat percobaan dan peraga sederhana, analisis materi pelajaran IPA, pembuatan RP untuk simulasi mengajar, dan simulasi mengajar kelas rendah dan kelas tinggi. Mata kuliah ini disampaikan dengan jumlah jam pertemuan 64 jam pertemuan @ 50 menit dan dikemas dalam 4 sks. Mata kuliah ini disajikan pada semester genap tahun kedua.

Mata kuliah Pengembangan pendidikan IPA membahas tentang: kajian kurikulum dan *textbook* IPA SD, Inovasi Pembelajaran IPA SD, Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran IPA SD, Penelitian Tindakan Kelas terapannya untuk pembelajaran IPA. Mata kuliah ini disampaikan dengan jumlah jam pertemuan 32 jam pertemuan @ 50 menit dan dikemas dalam 2 sks. Mata kuliah ini disajikan pada semester ganjil tahun ketiga.

Berdasarkan alokasi waktu tersebut, konten IPA sukar terselesaikan karena mata kuliah Pengembangan Konsep Dasar IPA dihapuskan. Oleh karena itu, perlu sebuah modifikasi perkuliahan sehingga SKS yang hilang menjadi tercukupi dengan mata kuliah yang disediakan.

2. Pendapat mahasiswa tentang perkuliahan dan *self efficacy* mahasiswa

Beberapa mahasiswa yang pernah mengambil mata kuliah Konsep Dasar IPA mengemukakan bahwa pembelajaran yang mereka temui kurang memaksimalkan fungsi laboratorium, membosankan dan mahasiswa kurang memperhatikan materi kuliah meskipun seolah menghargai dosen. Mahasiswa yang lain mengatakan bahwa iklim pembelajaran kurang dan terkesan monoton. Sedangkan yang lain mengatakan terlalu banyak mengkaji teori dan membuat otak mahasiswa tidak dilatih untuk berpikir. Sehingga beberapa mengatakan adanya ketidakpercayaan diri ketika kelak menjadi seorang guru sekolah dasar. Berdasarkan wawancara dengan mereka terungkap bahwa setelah menyelesaikan program kuliah bidang studi sains di

PGSD mereka tidak percaya mampu mengajar sains dengan efektif pada peserta didik SD dan bekal kepercayaan tersebut mereka tidak yakin mampu meningkatkan prestasi belajar sains peserta didik SD. Selain itu, setelah menjadi guru, banyak lulusan PGSD yang kesulitan untuk menggunakan perangkat pembelajaran SEQIP di sekolah dasar di mana mereka bekerja.

3. Penguasaan konsep dasar IPA mahasiswa PGSD

Berdasarkan hasil survei, ditemukan banyak mahasiswa yang telah lulus mata kuliah konsep dasar IPA masih memiliki miskonsepsi. Survei dilakukan pada dua kelas di PGSD dan diperoleh data miskonsepsi antara lain:

- a. Sebuah benda tidak mungkin memiliki percepatan karena besar kelajuan tetap.
- b. Arah percepatan dan kecepatan selalu sama.
- c. Kecepatan yang semakin besar nilainya mengkonsekuensikan percepatan yang semakin besar nilainya.
- d. Jika dua benda berada dalam keadaan diam, maka keduanya memiliki inersia yang sama.
- e. Gaya adalah sifat yang dimiliki oleh suatu benda.
- f. Berdasarkan eksperimen hasil kali m dengan a adalah F .
- g. Benda akan bergerak dengan arah searah dengan gaya yang paling besar yang bekerja pada benda tersebut.
- h. Gaya gesek tidak mungkin searah dengan arah gerak benda.
- i. Gaya gesek dipengaruhi oleh luas permukaan benda.
- j. Benda yang setimbang adalah benda yang berada dalam keadaan diam.
- k. Kesetimbangan terjadi ketika semua gaya pada benda sama besar.
- l. Kesetimbangan adalah konsekuensi dari Hukum III Newton.
- m. Gaya dibutuhkan untuk menggerakkan benda dengan kecepatan tetap.
- n. Gaya dibutuhkan untuk menggerakkan benda.
- o. Benda akan berhenti jika gaya yang diberikan dihilangkan.

- p. Aksi dan reaksi berlawanan arah dan sama besar, oleh karena itu keduanya saling menghilangkan.

Berdasarkan temuan ini, maka perlu adanya perbaikan pada proses pembelajaran yang selama ini dilakukan. Hal ini dikarenakan, hasil survei juga menunjukkan bahwa kelas-kelas yang diajar dengan metode yang minim menghasilkan pemahaman konsep yang kurang baik. Apabila pemahaman yang baik terhadap konsep terwujud, maka *self efficacy* yang tinggi akan tertanam pada diri mahasiswa.

4. Kurikulum IPA Sekolah Dasar dan materi IPA di PGSD

Mahasiswa calon guru sekolah dasar kelak juga akan mengajar mata pelajaran IPA. Mata pelajaran IPA itu sendiri di sekolah dasar memiliki kurikulum tertentu. Mata pelajaran IPA sebenarnya tidak dipisahkan ke dalam fisika, biologi, kimia, dan ilmu pengetahuan bumi dan antariksa, tetapi pada praktiknya di sekolah dasar, ilmu tersebut dipisahkan menjadi dua bagian. Pemisahan tersebut adalah semester 1 untuk materi bercorak biologi sedangkan semester 2 untuk materi yang bercorak fisika. Adapun materi yang bercorak kimia dan IPBA biasa dimasukkan ke dalam mata kuliah umum yakni Ilmu Alamiah Dasar.

Berikut ini dijabarkan kurikulum IPA sekolah dasar dan materi pokok yang disampaikan dalam perkuliahan IPA di PGSD (lihat lampiran 1).

Berdasarkan jabaran pada lampiran 1, diketahui bahwa tema pokok untuk mata kuliah IPA di PGSD adalah Gaya dan energi, Pesawat sederhana, Perubahan Wujud Zat dan Panas, Listrik, Cahaya, Bunyi, Sumber Daya Alam, Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA).

5. Analisis kebutuhan lapangan

Berdasarkan hasil pengumpulan data, diperoleh fakta dan inferensi bahwa,

- a. Perkuliahan IPA di PGSD merupakan perkuliahan yang menyiapkan calon guru sekolah dasar sehingga bentuk perkuliahan harus disesuaikan dengan kondisi mahasiswa. Oleh karena itu, proses perkuliahan harus mampu membekali mahasiswa dengan *content* yang benar dan cara mengajarkan dengan benar.
- b. Jumlah SKS mata kuliah IPA di PGSD telah mengalami pengurangan sebagai konsekuensi dihapuskannya mata kuliah Pengembangan Konsep Dasar IPA. Oleh karena itu, materi-

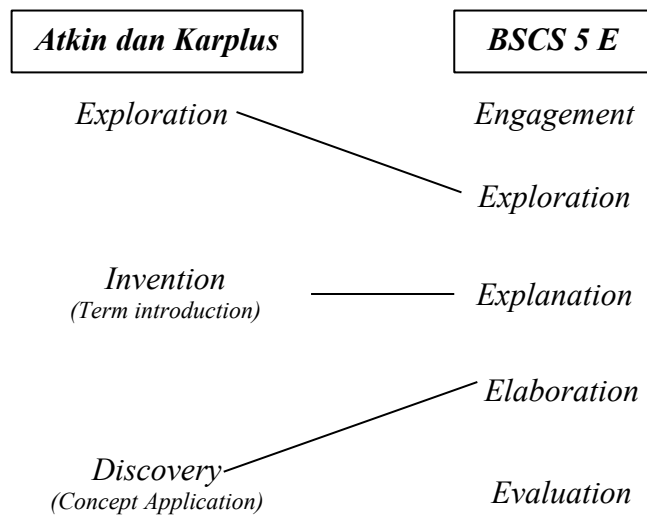
materi yang seharusnya disampaikan pada mata kuliah terhapus harus dicukupi oleh mata kuliah yang ada.

- c. Proses perkuliahan kurang memanfaatkan fungsi laboratorium dan kurang memberikan porsi dalam melakukan percobaan dan/atau eksperimen tetapi lebih sering menggunakan demonstrasi. Dengan demikian, model-model percobaan dan/atau eksperimen untuk anak sekolah dasar kurang dikenal calon guru.
- d. Masih banyak ditemukannya miskonsepsi pada mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah konsep dasar IPA.
- e. Hasil survai juga menunjukkan adanya kekurangan dalam kepercayaan diri mahasiswa untuk menjadi guru IPA di sekolah dasar.
- f. Ikhlusul Ardi Nugroho (2011) menggunakan Siklus belajar 5 E untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA mahasiswa PGSD dan membawa pada peningkatan *self efficacy* mahasiswa. Hasil dari penggunaan tersebut adalah ditemukannya kesulitan dalam mengaplikasikan model di lapangan karena pada fase *explanation* mengharuskan mahasiswa melakukan *exploration*. Perpindahan dari 5 E menjadi 4 E tidak dimungkinkan karena pada Siklus belajar 4 E tidak menyertakan *engagement*, padahal hal tersebut unsur penting untuk memotivasi peserta didik belajar. Oleh karena itu, cara terbaik adalah memodifikasi Siklus belajar 5 E sehingga cocok digunakan di dalam perkuliahan. Modifikasi tersebut dilakukan dengan menggabungkan *exploration* dengan *explanation* dalam satu tahap. Kedua tahap tersebut dapat ditempuh secara berselang-seling. Siklus belajar 5 E kemudian memiliki empat tahap besar dimana tahap kedua terdiri dari dua tahap sehingga seolah-olah tetap terdiri dari lima tahap. Berdasarkan modifikasi ini, maka ada siklus belajar baru yang dihasilkan, yakni Semi-5 E atau Emilie (akronim dari Semi Lima E). Siklus belajar inilah yang digunakan untuk membelajarkan konsep dasar IPA pada mahasiswa calon guru pada materi mekanika.

Berdasarkan data-data di atas, maka perlu adanya proses pembelajaran yang fleksibel dalam tahap-tahapannya, bersifat membekali mahasiswa calon guru baik dari segi *content* maupun cara mengajarkannya, sekaligus menggunakan alokasi waktu sesuai yang disediakan. Proses pembelajaran tersebut diwadahi dalam sebuah model yang disebut dengan *Emilie*.

6. IPA (Konsep Dasar IPA) di PGSD menggunakan Siklus Belajar Emilie

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 3. 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).

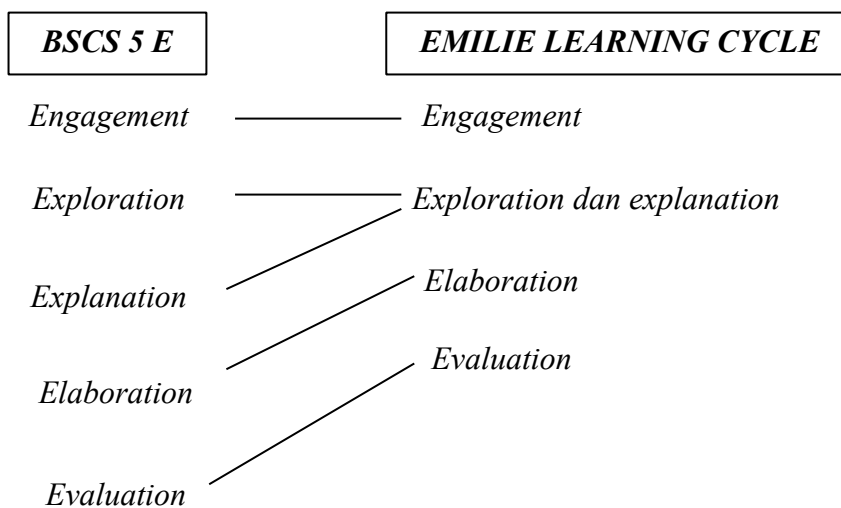
Fase kelima: *Evaluation*. Evaluasi dapat berbentuk formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Tujuannya untuk memberikan informasi kepada guru dan anak segala sesuatu yang berkaitan dengan kemajuan proses pembelajaran. Melalui evaluasi formatif, guru menerima 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 2. 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pemahaman atau pengetahuan terhadap konsep atau keterampilan.

<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • 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 4. 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 hidrostatika. 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 ini 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.

7. Silabus

Fakultas	: Ilmu Pendidikan
Program Studi	: Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Mata Kuliah	: Konsep Dasar IPA
Jumlah SKS	: Teori 2 SKS Praktik 2 SKS (Terintegrasi)

Semester : Genap

Dosen : Ikhlusal Ardi Nugroho, M. Pd

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan *content* dan contoh-contoh cara mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam kepada anak usia sekolah dasar. Mata kuliah ini mencakup kecepatan dan percepatan, gaya, energi dan pesawat sederhana, sifat zat cair, panas, gelombang, listrik dan magnet. Mata kuliah ini memadukan antara teori dengan praktik. Materi di dalam perkuliahan ini sebagian besar berisikan konsep yang mendasar dan meminimalisasi penggunaan bahasa matematis. Penggunaan alat peraga yang telah disesuaikan dengan iklim ke-SD-an dimaksimalkan dalam perkuliahan ini sehingga mahasiswa calon guru memperoleh bekal yang cukup untuk menjadi guru sekolah dasar.

Kompetensi mata kuliah

- a. Memahami konsep kecepatan dan percepatan
- b. Menerapkan konsep gaya dan Hukum Newton untuk menyelesaikan persoalan
- c. Menerapkan konsep kerja dan energi untuk menyelesaikan persoalan
- d. Menerapkan konsep energi kinetik dan potensial untuk menyelesaikan persoalan.
- e. Menerapkan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan persoalan.
- f. Menerapkan prinsip kerja pesawat sederhana untuk menyelesaikan persoalan.
- g. Menganalisis prinsip kerja pesawat kompleks.
- h. Menerapkan hukum-hukum pada zat alir dalam keadaan diam dan bergerak
- i. Menerapkan konsep panas dan kekekalan energi
- j. Memahami karakteristik gelombang
- k. Memahami konsep gaya listrik dan medan listrik.
- l. Memahami konsep magnet

Rencana kegiatan perkuliahan

Tatap Muka ke-	Kompetensi	Materi Pokok	Strategi Perkuliahan	Sumber Bahan/ Referensi
1.	Memahami konsep kecepatan dan percepatan	Kecepatan	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab,	A dan B

			penugasan	
2.	Memahami konsep kecepatan dan percepatan	Percepatan	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
3.	Memahami konsep gaya dan hukum Newton	Gaya, Jenis-jenis gaya	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
4.	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami konsep gaya dan hukum Newton b. Menerapkan Hukum Newton untuk menyelesaikan persoalan 	Hukum Newton	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
5.	<ul style="list-style-type: none"> a. Menerapkan konsep kerja dan energi untuk menyelesaikan persoalan b. Menerapkan (<i>lanjutan</i>) konsep daya untuk menyelesaikan persoalan. c. Menerapkan konsep energi kinetik dan potensial untuk menyelesaikan persoalan. d. Menerapkan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan persoalan. 	Kerja, energi, daya, energi kinetik dan energi potensial	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B

6.	<p>a. Menerapkan prinsip kerja pesawat sederhana untuk menyelesaikan persoalan.</p> <p>b. Menganalisis prinsip kerja pesawat kompleks.</p>	Pesawat sederhana	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
7.	<p>a. Memahami konsep tekanan hidrostatis</p> <p>b. Menerapkan Hukum Bernoulli dan Hukum Archimedes</p>	Tekanan, massa jenis, Hukum Bernoulli, Hukum Archimedes	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
8.	Menerapkan Hukum Bernoulli dan Hukum Archimedes	Hukum Bernoulli, Hukum Archimedes	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
9.	<p>a. Memahami konsep panas</p> <p>b. Memahami cara-cara perpindahan panas</p> <p>c. Memahami proses perubahan wujud (lanjutan) zat</p> <p>d. Menerapkan konsep perpindahan panas dan kekekalan energi</p>	Panas, Perpindahan Panas	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
10.	<p>a. Memahami cara-cara perpindahan panas</p> <p>b. Memahami proses perubahan wujud</p>	Perpindahan panas, kekekalan energi dalam panas	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen,	A dan B

	zat c. Menerapkan konsep perpindahan panas dan kekekalan energi		tanya jawab, penugasan	
11.	Memahami karakteristik gelombang	Karakteristik gelombang, gelombang bunyi	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
12.	Memahami karakteristik gelombang	Cahaya dan cermin	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
13.	Memahami konsep gaya listrik dan medan listrik.	Listrik statis, Gaya listrik	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B
14.	Memahami konsep gaya listrik dan medan listrik. (lanjutan)	Medan listrik, arus listrik, rangkaian listrik	Ceramah, demonstrasi, percobaan dan/atau eksperimen, tanya jawab, penugasan	A dan B

Referensi:

Wajib

- A. Hackett, Jay. K. (2008). *Science-a closer look*. New York: Macmillan/McGraw-Hill.
 B. Zitzewitz, et. al. (2005). *Physics-principles and problems*. Columbus: McGraw-Hill.

Anjuran

- C. Biggs, A. et al. (2008). *Science-level green*. Columbus: McGraw-Hill.
D. Biggs, A. et al. (2005). *Science-level red*. Columbus: McGraw-Hill.

Evaluasi

No.	Komponen evaluasi	Bobot (%)
1.	Partisipasi kuliah	10
2.	Tugas-tugas	20
3.	Ujian tengah semester	30
4.	Ujian akhir semester	40
		100%