

---

**IDENTIFIKASI PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK) MAHASISWA CALON GURU IPA FMIPA UNIVERSITAS NEGERI MALANG TAHUN 2016 MELALUI KEGIATAN KULIAH PRAKTIK LAPANGAN (KPL) BERBASIS LESSON STUDY****Erni Yulianti, Novida Pratiwi**

Program Studi Pendidikan IPA Universitas Negeri Malang

Email : [erni.yulianti.fmipa@um.ac.id](mailto:erni.yulianti.fmipa@um.ac.id), [novida.pratiwi.fmipa@um.ac.id](mailto:novida.pratiwi.fmipa@um.ac.id)

---

**Abstract**

*Pedagogical Content Knowledge (PCK) is a combination of material/content knowledge and understanding of pedagogical knowledge that should be understood by teachers. To prepare the pedagogical and professional capabilities for preservice science teachers, Science Educational Study Program in FMIPA UM therefore applies teaching internship based on lesson study. Lesson study is a model of educator professional training through assessment of collaborative and continuous learning. This study aims to identify the pedagogical capabilities of preservice science teachers. The data in this study consist of student PCK competency based on observations which include the ability to design learning strategies, to manage learning activities, and to cognize learning topics as well as the general capabilities of the PCK students of science teachers. The instrument of this research is the PCK competency observation sheet for preservice science teachers. The percentage of ability preservice science teachers in terms of designing learning strategies, managing learning activities, mastery of content (professional ability), and the total percentage of PCK (Pedagogical Content Knowledge) for preservice science teachers, were respectively 88.78%, 85.66%, 86.90%, and 87.15%.*

**Keywords:** *pedagogical, mastery of content, lesson study*

---

**Abstrak**

*Pedagogical Content Knowledge (PCK) merupakan perpaduan antara pemahaman materi (content knowledge) dan pemahaman cara mendidik (pedagogical knowledge) yang harus dimiliki oleh guru. Untuk menyiapkan kemampuan pedagogik dan profesional mahasiswa calon guru IPA maka prodi IPA FMIPA UM menerapkan KPL (Kuliah Praktik Lapangan) berbasis lesson study. Lesson study merupakan model pembinaan (pelatihan) profesi pendidik melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan pedagogik mahasiswa calon guru IPA. Data dalam penelitian ini adalah skor hasil observasi kompetensi PCK mahasiswa yang meliputi kemampuan dalam merancang pembelajaran, kemampuan dalam mengelola pembelajaran, kemampuan dalam penguasaan materi, dan kemampuan umum PCK mahasiswa calon guru IPA. Instrumen penelitian ini berupa lembar observasi kompetensi PCK mahasiswa calon guru IPA. Persentase kemampuan mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM dalam membuat perencanaan pembelajaran, kemampuan dalam mengelola pembelajaran, penguasaan konten (kemampuan profesional), dan total persentase PCK (Pedagogical Content Knowledge) mahasiswa calon guru, secara berturut-turut adalah 88,78%, 85,66%, 86,90%, dan 87,15%.*

**Katakunci:** *pedagogik, penguasaan materi, lesson study*

---

Dikirim: 2 Mei 2017 Diperbaiki: 15 September 2017 Diterima: 1 November 2017 Dipublikasi: 30 Desember 2017

**PENDAHULUAN**

Pelaksanaan kurikulum 2013 bukan merupakan hal yang baru bagi guru IPA. Pemerintah sudah melakukan sosialisasi pelaksanaan kurikulum 2013 di sekolah-sekolah secara berkesinambungan. Penerapan kurikulum 2013 merupakan penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya dalam rangka mewujudkan tujuan pendidikan di Indonesia. Berdasarkan kurikulum 2013, pendidikan IPA level SMP menekankan untuk membangun pengetahuan pada siswa tentang fenomena alam. Pelaksanaan pembelajarannya dilakukan secara saintifik ilmiah berbasis penemuan.

Kompetensi spesifik guru IPA juga tertuang dalam NSTA (2003: 1) yang merekomendasikan *Standards for Science Teacher Preparation*. Standar ini memuat sejumlah standar yang harus dimiliki oleh guru IPA meliputi standar *content, nature of science, inquiry, issues, general skill of teaching, curriculum, science in the community, assessment, safety and welfare, professional growth*. Standar ini konsisten dengan visi dari NSES (*National Science Education Standards*). NSTA (2003: 8) menyatakan bahwa guru IPA sekolah dasar dan menengah hendaknya memiliki kemampuan *interdisipliner* IPA. Hal tersebut yang mendasari perlunya penguasaan materi IPA secara terpadu bagi guru IPA.

Guru IPA yang profesional selain harus menguasai konten IPA dan integrasinya juga harus menguasai teknik pembelajaran yang tepat, sikap sosial yang baik dan kepribadian mulia. Guru IPA harus mempunyai pemahaman dan kemampuan khusus untuk memadukan pengetahuan materi IPA, kurikulum, belajar, pengajaran, dan siswa salah satunya dengan memahami PCK (*Pedagogical Content Knowledge*).

*Pedagogical Content Knowledge (PCK)* merupakan perpaduan antara pemahaman materi (*content knowledge*) dan pemahaman cara mendidik (*pedagogical knowledge*) yang harus dimiliki oleh seorang guru. Definisi PCK dikemukakan oleh Loughran (2012) bahwa PCK adalah pengetahuan seorang guru dalam menyediakan situasi pembelajaran untuk membantu siswa memahami konten atas fakta ilmu pengetahuan. PCK merupakan keahlian khusus atau keistimewaan individu dalam menyelenggarakan pembelajaran yang dipengaruhi pengalaman sebelumnya (Hamidah, 2011).

Kompetensi utama yang harus dimiliki oleh guru dapat ditanamkan mulai dari jenjang mahasiswa (calon guru). Rosnita (2011) menyatakan bahwa pengetahuan konten pedagogi (PCK) merupakan salah satu standar penyiapan calon guru. Kuliah Pengalaman Lapangan (KPL) merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa calon guru IPA Universitas Negeri Malang. Kegiatan KPL mencakup latihan mengajar secara terbimbing dan terpadu untuk memenuhi persyaratan pembentukan profesi kependidikan. Kegiatan KPL ini diharapkan mampu membentuk kompetensi yang dipersyaratkan untuk menjadi guru IPA yang profesional.

Pelaksanaan KPL mahasiswa calon guru IPA dilaksanakan berbasis *lesson study*. *Lesson study* merupakan model pembinaan (pelatihan) profesi pendidik melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan berlandaskan prinsip-prinsip kolegialitas dan *mutual learning* untuk membangun komunitas belajar (Hendayana, S. 2006). Keutamaan penerapan *lesson study* adalah dapat meningkatkan keterampilan dalam mengelola pembelajaran (Slamet, Mulyana: 2007). *Lesson study* merupakan suatu cara efektif yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran karena *lesson study* merupakan kerja kolaboratif antara guru yang diharapkan mampu memberi kontribusi terhadap peningkatan mutu pendidikan. Berdasarkan uraian permasalahan di atas sangat diperlukan suatu penelitian untuk “Mengidentifikasi *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* Mahasiswa Calon Guru IPA FMIPA Universitas Negeri Malang Tahun 2016 melalui kegiatan Kuliah Praktik Lapangan (KPL) berbasis *Lesson Study*”.

## METODE

Data dalam penelitian ini adalah skor hasil observasi kompetensi PCK mahasiswa yang meliputi kemampuan dalam merancang pembelajaran, mengelola pembelajaran, penguasaan materi, dan kemampuan umum PCK mahasiswa calon guru IPA. Sumber data pada penelitian ini adalah mahasiswa IPA FMIPA UM angkatan tahun pertama (2012/013) yang menempuh mata kuliah KPL.

Instrumen penelitian ini berupa lembar observasi kompetensi PCK mahasiswa calon guru IPA. Instrumen yang digunakan ada tiga macam yaitu instrumen untuk mengukur kompetensi calon guru IPA dalam merancang pembelajaran, instrumen untuk mengukur kompetensi calon guru IPA dalam melaksanakan pembelajaran, dan instrumen untuk mengukur kompetensi penguasaan materi mahasiswa calon guru IPA.

Prosedur pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mengisi lembar observasi PCK untuk setiap mahasiswa calon guru IPA. Masing-masing calon guru IPA diberi waktu 50 menit untuk melaksanakan pembelajaran di kelas. RPP yang telah disusun dinilai sebagai data kemampuan calon guru dalam merancang pembelajaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi kemampuan merancang pembelajaran pada mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM dalam kegiatan KPL berbasis LS

Kemampuan merancang pembelajaran oleh mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM dilihat dari tiga indikator. Indikator pertama memuat identitas dan kompetensi pembelajaran yang dituliskan oleh mahasiswa, indikator kedua adalah desain skenario kegiatan pembelajaran yang dirancang mahasiswa calon guru IPA, dan indikator ketiga adalah penilaian pembelajaran yang dilakukan.

Indikator identitas dan kompetensi memuat tiga aspek. Aspek pertama adalah kelengkapan identitas. Identitas pembelajaran dinyatakan lengkap apabila memuat mata pelajaran, jenjang pendidikan, kelas, semester, alokasi waktu, dan tanggal pelaksanaan. Aspek kedua memuat Standar Kompetensi (SK)/ Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan perumusan indikator sesuai dengan SI. Aspek ketiga adalah penulisan tujuan pembelajaran harus dirumuskan dengan jelas sesuai dengan indikator pembelajaran.

Indikator penilaian kemampuan merancang pembelajaran yang kedua adalah desain skenario kegiatan pembelajaran yang dikembangkan harus mengacu pada pendekatan saintifik. Kegiatan pembelajaran dibagi

menjadi tiga langkah utama. Langkah pertama adalah kegiatan membuka pembelajaran. Kegiatan pembuka pembelajaran diawali dengan perancangan apersepsi yang disusun secara jelas dan benar. Dilanjutkan dengan cara memotivasi siswa dicantumkan dengan jelas pada skenario. Kegiatan kedua adalah kegiatan inti/kegiatan utama dalam pembelajaran. Dalam kegiatan ini harus dirumuskan secara jelas, rinci, dan benar mengenai alur tahapan pencapaian KD, menuliskan alokasi waktu pada setiap tahap pembelajaran, dan tahapan pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan teman, bahan ajar, guru atau lingkungan belajar. Tahap terakhir dalam skenario pembelajaran adalah kegiatan menutup pembelajaran. Mahasiswa calon guru IPA harus mampu merancang penilaian pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi. Kesesuaian ini tercermin dari kesesuaian alat/instrumen penilaian dengan KD, instrumen penilaian mencakup seluruh indikator pembelajaran, dan indikator terakhir untuk aspek penilaian adalah kunci jawaban dan pedoman penskoran dinyatakan dengan jelas.

Penilaian aspek kemampuan mahasiswa dalam membuat perencanaan pembelajaran dinilai dengan skala likert rentang penilaian 0-2. Nilai 0 jika indikator tersebut tidak tampak pada rancangan pembelajaran dan nilai 2 diberikan jika indikator tersebut tampak jelas, rinci dan benar pada rancangan yang dibuat. Berdasarkan analisis perancangan yang dikembangkan oleh mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM, diperoleh persentase pencapaian 88,78%. Persentase ini menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru IPA dalam membuat rancangan pembelajaran sangat tinggi jika dilihat dari ketepatan, kesesuaian, dan kebenaran indikator di atas.

### **Deskripsi kemampuan mengelola pembelajaran di kelas pada mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM dalam kegiatan KPL berbasis LS**

Kemampuan mahasiswa calon guru IPA dalam mengelola pembelajaran diukur berdasarkan empat indikator yang nampak pada saat pelaksanaan *microteaching*. Penilaian kemampuan ini dilakukan dengan mengobservasi penampilan mahasiswa dalam mengajar, mengelola pembelajaran secara simulasi praktek mengajar terbatas (*microteaching*). Mahasiswa diberi alokasi waktu 50 menit untuk melakukan pembelajaran di kelas yang telah di desain seperti kelas real di lapangan. Indikator pertama adalah cara mahasiswa membuka pembelajaran, cara melaksanakan kegiatan inti, cara menutup pembelajaran, dan penilaian faktor penunjang lainnya yang meliputi penggunaan bahasa, pengaturan waktu, percaya diri, dan penampilan mahasiswa dalam mengajar.

Indikator pertama untuk kemampuan mahasiswa calon guru IPA dalam mengelola pembelajaran adalah cara membuka pelajaran. Cara membuka pelajaran dimulai dengan cara memotivasi siswa untuk tertarik dan memunculkan rasa ingin tahu. Kegiatan ini ditandai oleh kemampuan mahasiswa (calon guru) untuk mempersiapkan siswa mengikuti pembelajaran melalui aktivitas yang menarik perhatian siswa. Aspek kedua setelah motivasi adalah apersepsi. Apersepsi yang disampaikan guru harus terkait dengan materi yang akan disampaikan. Apersepsi sesuai dengan pengetahuan awal siswa atau dekat dengan kehidupan siswa (kontekstual).

Indikator kedua dalam melaksanakan pembelajaran adalah kemampuan guru model dalam melaksanakan kegiatan inti pembelajaran. Kemampuan ini dinilai berdasarkan penggunaan metode pembelajaran yang sesuai, ketepatan materi/konsep yang disampaikan, penguasaan kompetensi dalam melaksanakan pembelajaran, dan penggunaan media pembelajaran. Dalam pemilihan metode pembelajaran hendaknya guru menyesuaikan dengan karakteristik materi pembelajaran. metode yang dipilih juga harus mampu mengaktifkan kegiatan belajar siswa. Penyampaian konsep oleh guru model harus benar secara konsep dan harus menunjang pencapaian kompetensi dasar. Penguasaan kompetensi guru model dalam melaksanakan pembelajaran diukur dari aspek kemampuan demonstrasi yang dilakukan, pemberian *feedback* setiap performansi siswa, dan kemampuan guru merespon pertanyaan, komentar, dan pendapat siswa secara memadai. Aspek berikutnya adalah penggunaan media pembelajaran dalam *micro teaching*. Media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran, menggunakan media pembelajaran secara efektif dan efisien, dan memanfaatkan media dengan melibatkan siswa.

Indikator ketiga untuk kompetensi pelaksanaan pembelajaran adalah kemampuan guru model dalam menutup kegiatan pembelajaran. Menutup pembelajaran adalah kegiatan akhir dalam serangkaian kegiatan pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan dengan cara memberikan refleksi dan penilaian terhadap kemampuan siswa. Pada tahap ini guru diharapkan mampu mengajak siswa menyimpulkan hal-hal yang telah dipelajari oleh siswa selama pembelajaran. Secara detail kemampuan guru model dalam menutup pembelajaran diukur dari kemampuan untuk mengungkapkan kesulitan yang masih dihadapi siswa, materi yang telah dikuasai siswa, dan memastikan semua pemahaman yang diperoleh siswa benar. Kemampuan guru untuk membantu siswa membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari, dan kemampuan guru dalam melakukan penilaian dengan menggunakan instrumen yang sesuai dengan KD.

Indikator terakhir dalam kemampuan melaksanakan pembelajaran adalah faktor-faktor lain yang menunjang pembelajaran. Faktor-faktor tersebut meliputi penggunaan bahasa, ketepatan pengaturan waktu, percaya diri, dan penampilan guru model dalam mengajar. Kemampuan ini tampak pada penampilan guru model saat mengajar. Kemampuan bahasa ditandai dengan ketepatan bahasa yang digunakan, kemudahan siswa dalam memahami bahasa guru (komunikatif). Guru model harus tampil dengan penuh percaya diri, mampu mengorganisir waktu secara tepat, berbusana dan berdandan secara sopan dan rapi, dan memperlakukan siswa secara bijak dan adil.

Penilaian aspek kemampuan mahasiswa dalam mengelola pembelajaran dinilai dengan skala likert rentang penilaian 0-2. Nilai 0 jika indikator tersebut tidak tampak pada pelaksanaan pembelajaran dan nilai 2 diberikan jika indikator tersebut tampak jelas dan dilakukan oleh guru model. Berdasarkan analisis pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM, diperoleh persentase pencapaian 85,66%. Persentase ini menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru IPA dalam mengelola/melaksanakan pembelajaran sangat tinggi.

### **Deskripsi kompetensi penguasaan materi/konten mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM dalam kegiatan KPL berbasis LS**

Penguasaan materi/konten mahasiswa calon guru IPA merupakan kompetensi utama seorang guru yaitu kompetensi profesional. Guru harus memiliki kompetensi profesional yang berarti mampu menguasai bidangnya. Seorang guru IPA harus menguasai tentang keilmuan IPA. Penilaian ini diukur dari kebenaran penguasaan konsep IPA guru model. Beberapa indikator penguasaan konsep pada penilaian ini adalah kebenaran konsep dalam pengembangan bahan ajar dan pengembangan media pembelajaran. Kebenaran materi yang disampaikan oleh guru model harus benar secara teoritis. Pengembangan materi pembelajaran harus mencakup materi yang sesuai dengan KD, materi pembelajaran yang dibuat dalam *handout*/modul harus benar secara konsep/teoritis, dan sistematika penyajian materi harus benar. Pengembangan bahan ajar harus kontekstual. Pengembangan media pembelajaran harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan harus dapat memperjelas konsep untuk mempermudah pemahaman materi siswa dan mendukung tercapainya KD.

Penilaian aspek kebenaran konsep dalam penguasaan materi IPA oleh guru model dinilai dengan skala likert rentang penilaian 0-2. Nilai 0 jika indikator tersebut tidak tampak pada rancangan pembelajaran dan nilai 2 diberikan jika indikator tersebut tampak secara benar. Berdasarkan analisis performa calon guru IPA FMIPA UM, diperoleh persentase pencapaian 86,99%. Persentase ini menunjukkan bahwa kebenaran konsep guru model masuk dalam kriteria tinggi. Kompetensi profesional mahasiswa calon guru IPA yang menempuh matakuliah KPL berbasis LS dinyatakan tinggi.

IPA mempunyai objek kajian yang holistik sehingga perlu disajikan secara terpadu. Menurut Hewitt, Paul G and etc (2007: xvi), sains terintegrasi menyajikan aspek fisika, kimia, biologi, ilmu bumi, astronomi dan aspek lainnya. Menurut Trefil, James & Hazen Robert (2007: xii), pendekatan terintegrasi (*An integrated approach*) melibatkan proses ilmiah, mengorganisasikan prinsip, mengorganisasikan integrasi alam dari pengetahuan ilmiah dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan integratif tersebut diharapkan siswa mampu memiliki pengetahuan IPA yang menyeluruh.

### **Deskripsi PCK mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM dalam kegiatan KPL berbasis LS**

Analisis PCK mahasiswa calon guru IPA dilakukan dengan menganalisis secara keseluruhan kompetensi pedagogik (penguasaan pembelajaran) dan *content knowledge* (kompetensi profesional). Kemampuan pedagogical diukur dari dua aspek yaitu kemampuan dalam merencanakan pembelajaran dan kemampuan dalam melaksanakan pembelajaran. Sedangkan kemampuan penguasaan materi diukur dari kebenaran konsep yang disampaikan guru model dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran. Berdasarkan analisis kemampuan PCK diperoleh hasil persentase 87,15% yang masuk dalam kriteria tinggi. Berdasarkan analisis ini maka dapat disimpulkan bahwa mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM menguasai kompetensi PCK dengan kriteria tinggi. Kompetensi tinggi yang dimiliki oleh calon guru IPA ini diharapkan dapat menjadi bekal yang baik untuk calon guru IPA nantinya dalam melaksanakan pembelajaran di sekolah.

Kompetensi pedagogik merupakan kemampuan guru dalam pengelolaan pembelajaran, kompetensi profesional merupakan kemampuan guru dalam menguasai pengetahuan bidang ilmu yang diampunya (Insih Wilujeng, 2012: 2). Selain itu Styler dan Hiebert (Susilo dkk, 2009: 3) mengatakan bahwa *Lesson study* adalah suatu proses kolaboratif pada sekelompok guru ketika mengidentifikasi masalah pembelajaran, merancang skenario pembelajaran, melaksanakan

pembelajaran sesuai dengan skenario (salah seorang guru melaksanakan pembelajaran sedangkan yang lain mengamati), mengevaluasi dan merevisi skenario pembelajaran, melaksanakan lagi skenario pembelajaran yang telah direvisi, mengevaluasi lagi pembelajaran dan membagikan hasilnya dengan guru-guru lain (diseminasi). Sehingga kegiatan tersebut akan selalu berulang demi memperbaiki kualitas pembelajaran. Keutamaan dari *lesson study* adalah dapat meningkatkan keterampilan atau kecakapan dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru melalui kegiatan *lesson study*, yakni belajar dari suatu pembelajaran (Slamet, Mulyana: 2007).

Untuk mempelajari kinerja guru di dalam pembelajaran ada dua pendekatan. Pendekatan pertama adalah memandang interaksi pembelajaran dari sudut pandang perilaku guru dan pendekatan kedua memandang dari aspek kognitif guru. Pendekatan pertama lebih memperhatikan pada hal-hal yang dilakukan oleh guru, yang meliputi model, metode atau strategi yang digunakan oleh guru pada saat pembelajaran. Pandangan ini meyakini bahwa aktivitas guru di dalam kelas sangat menentukan keberhasilan belajar para siswanya. Pendekatan ini dikenal sebagai pendekatan ‘proses-produk’, metode pembelajaran guru berpengaruh langsung terhadap hasil belajar siswa (Brophy, Jere E., 2010). Penerapan KPL berbasis LS mampu menyiapkan calon guru IPA untuk lebih siap dalam mengajar.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Persentase kemampuan mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM dalam membuat perencanaan pembelajaran sebesar 88,78% yang masuk pada kriteria tinggi.
2. Persentase kemampuan mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM dalam mengelola pembelajaran sebesar 85,66% yang masuk pada kriteria tinggi.
3. Persentase penguasaan konten (kemampuan profesional) mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM sebesar 86,90% masuk pada kriteria tinggi.
4. Persentase PCK (Pedagogical Content Knowledge) mahasiswa calon guru IPA FMIPA UM sebesar 87,15% masuk dalam kriteria tinggi

## DAFTAR RUJUKAN

- Brophy, Jere E. 2010. *Motivating Students to Learn*, Third Edition, Taylor & Francis, UK.
- Hamidah, D., Nuryani, Y., Rustaman., Made A.M. 2011. Pengembangan Profesional Guru Biologi SMA Melalui Penerapan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) Pada Materi Genetika. *Jurnal Pendidikan IPA*. Vol 12, No 2, Oktober 2011.
- Hewitt, Paul G & etc. 2007. *Conceptual Integrated Science*. Pearson Education: US.
- Insih wilujeng. 2012. *Redesain Kurikulum SI Pendidikan IPA Menuju Standards for Secondary Science Teacher Preparation*. Artikel Seminar Nasional ISPI.
- Loughran, J., Amanda, B., & Pamela, M. 2012. Understanding and Developing Science Teacher’s Pedagogical Content Knowledge 2<sup>nd</sup> Edition.
- NSTA. 2003. *Standards for Science Teacher Preparation*. Revised 2003.
- Rosnita. 2011. Standar Pendidikan untuk Calon Guru Sains: pedagogi Materi Subjek sebagai Sarana Pengembangan Konten Pedagogi Calon Guru. *Jurnal Cakrawala Kependidikan*. Vol.9(2).
- Slamet, Mulyana. 2007. *Lesson study*. Kuningan: LPMP-Jawa Barat.
- Sumar, Hendayana. 2006. *Lesson Study Suatu Strategi untuk Meningkatkan Keprofesionalan Pendidikan*. Bandung: UPI Press.
- Susilo, H; Husnul, C; Ridwan J; Jumiati, Y. 2009. *Lesson Study Berbasis Sekolah: Guru Konservatif Menuju Guru Inovatif*. Malang: Bayumedia.
- Trefil, James & Hazen Robert. 2007. *The Sciences, An Integrated Approach*. USA: John Wiley and Sons, Inc.