



PROSIDING

Seminar Nasional MIPA 2016

Naskah diseminarkan pada 5 November 2016 dan dipublikasikan pada
<http://conf.unnes.ac.id/index.php/mipa/mipa2016/schedConf/presentations>



Supervisi Klinis untuk Mengembangkan *Pedagogical Content Knowledge* pada Perkuliahan *Microteaching* Biologi

Sri Sukaesih¹, Tyas Agung Pribadi², Lutfia Nur Hadiyanti³

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

email: sukaesih_biounnes@yahoo.com¹, ta_pribadi@mail.unnes.ac.id²,
lutfiahadiyanti@mail.unnes.ac.id³

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) mahasiswa jurusan Biologi pada mata kuliah *microteaching* yang dibantu supervisi klinis. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan subyek penelitian 26 mahasiswa yang berasal dari rombel 1 dan rombel 3 prodi Pendidikan Biologi peserta mata kuliah *microteaching* pada semester genap 2015/2016. Data dikumpulkan dengan instrumen *CoRe* dan *PaP-eR* serta observasi. Supervisi klinis dilakukan dari awal perencanaan pembelajaran yang diajukan hingga pelaksanaan praktek mengajar masing-masing mahasiswa. Hasil rekapitulasi rubrik penskoran *CoRe* melaporkan bahwa mahasiswa digolongkan ke dalam kategori tengah dan bawah. Analisis *PaP-eR* menunjukkan bahwa mahasiswa masih lemah pada penguasaan materi, manajemen waktu dan penggunaan media yang tepat dalam pembelajaran.

Abstract

The purpose of this research was to explore Pedagogical Content Knowledge (PCK) of Biology students in microteaching class assisted by clinical supervision. This study was conducted by qualitative method with 26 students of microteaching class from 1st and 3rd study group majoring in Biology teaching in even semester of academic year 2015/2016 as the research subject. Data was collected by CoRe, PaP-eR and observation. Clinical supervision had been conducted since the beginning of the class when students planning the lesson till their each teaching practice. Recapitulation of CoRe scoring rubric reported that students were categorized in middle and bottom group of PCK. PaP-eR analysis showed that students were still having low competences in content mastery, time management and using appropriate learning media.

Keywords: *Effectiveness; TPS; Mouse Mischief.*

PENDAHULUAN

Universitas Negeri Semarang (Unnes) sebagai LPTK, salah satunya bertanggungjawab untuk mencetak tenaga pendidik berupaya agar calon guru menguasai kompetensi-kompetensi keguruan. Menurut perspektif pendidikan nasional, telah dirumuskan 4 jenis kompetensi guru, yang juga tercantum dalam penjelasan Peraturan Pemerintah No.19 tahun 2005 meliputi: kompetensi pedagogik, kompetensi profesional, kompetensi personal, dan kompetensi sosial (Yamin, 2007). Untuk mengembangkan kompetensi mahasiswa, mulai tahun 2012, Universitas Negeri Semarang (Unnes) menerapkan Kurikulum 2012 berbasis Kompetensi dan Konservasi yang disempurnakan kembali pada tahun 2015.

Jurusan Biologi FMIPA-Unnes, telah mempersiapkan mahasiswa calon guru dengan memberikan matakuliah-matakuliah kependidikan dan keahlian di prodi Pendidikan Biologi. Salah satu diantaranya adalah mata kuliah *microteaching* biologi. Mahasiswa melakukan beberapa kali latihan mengajar dalam praktek *microteaching*. Berdasarkan pengamatan dan pengalaman selama ini, masih banyak permasalahan-permasalahan yang dihadapi

mahasiswa dalam praktek mengajarnya. Permasalahan yang sering ditemukan diantaranya: (1) mahasiswa tidak siap dalam mengajar karena kurang percaya diri; (2) mahasiswa kurang menguasai keterampilan-keterampilan mengajar; (3) kurang tepat dalam pemilihan strategi/metode pembelajaran dengan konteks materi yang akan dibelajarkan; (4) penggunaan media yang cenderung monoton (kurang variasi). Mahasiswa sudah diberi panduan berupa buku ajar microteaching untuk persiapan mengajar, dan sudah diarahkan untuk melakukan banyak latihan mandiri di luar jam perkuliahan. Namun hasilnya masih belum optimal, dimana permasalahan yang sama masih terjadi. Di satu sisi, mata kuliah microteaching merupakan mata kuliah prasyarat bagi mahasiswa yang akan menjalankan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL). Oleh karena itu, permasalahan-permasalahan tersebut harus segera diatasi.

Pembelajaran microteaching yang dilakukan selama ini kurang mendorong terbentuknya karakter dan kompetensi pedagogi calon guru karena lebih berorientasi pada pencapaian kompetensi perkuliahan. Pembelajaran yang mendorong terbentuknya karakter dan kompetensi pedagogi calon guru masih sedikit. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) merupakan kompetensi guru yang dibangun berdasarkan paradigma bahwa seseorang tidak dapat mengajar apapun tanpa mengetahui dan mempelajarinya sendiri. Shulman dalam Kartal et al (2012) mendefinisikan PCK sebagai sintesis dari pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogik. Selanjutnya kedua pengetahuan tersebut dapat didefinisikan sebagai kompetensi profesional dan kompetensi pedagogik menurut Peraturan Pemerintah No.19 tahun 2005.

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan memberikan bimbingan profesional kepada calon guru melalui supervisi klinis. Supervisi klinis atau *clinical supervision* merupakan bentuk bimbingan profesional yang diberikan kepada calon guru berdasarkan kebutuhannya, melalui siklus yang sistematis dalam perencanaan, observasi yang cermat dalam pelaksanaan, dan pengkajian dengan segera dan obyektif tentang penampilan mengajarnya yang nyata, untuk meningkatkan keterampilan dan sikap profesional calon guru (Kartijono, 2011). Kegiatan supervisi klinis memberi kesempatan kepada calon guru untuk melakukan pembimbingan dengan supervisor (dosen) sesuai kebutuhannya, sehingga diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang masih ada.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ada, serta beberapa alternatif upaya untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan, maka akan dilakukan penelitian dengan menerapkan *clinical supervision* pada perkuliahan microteaching untuk mengembangkan PCK calon guru biologi. Harapannya hasil perkuliahan microteaching yang dicapai mahasiswa lebih optimal, serta mahasiswa calon guru dapat menguasai kompetensi-kompetensi profesional dalam mengajar.

METODE

Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa peserta mata kuliah microteaching biologi sebanyak 6 rombel. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan proses penelitian yang lebih bersifat seni (artistik atau kurang terpola) dan interpretatif karena data hasil penelitian lebih berkenaan dengan interpretasi terhadap data yang dilakukan di lapangan untuk mendeskripsikan dan memahami sesuatu (Sugiyono, 2008; Bogdan & Biklen, 1992). Subyek penelitian ini yaitu rombel 1 dan 3, yang terdiri 26 orang mahasiswa program studi Pendidikan Biologi peserta mata kuliah microteaching pada semester genap 2015/2016.

Data PCK calon guru diambil dengan menganalisis CoRe berdasarkan rubrik penskoran menurut Hadiyanti (2014) sebagai berikut.

Tabel 1. Rubrik Penskoran *CoRe*

No	Aspek CoRe	Koding
1	Ide besar konsep	
a	Tidak meng-cover materi esensial	1
b	Meng-cover materi esensial	2
c	Meng-cover materi esensial dan materi lainnya yang terkait	3
2	Pertimbangan pemilihan konsep	
a	Mempertimbangkan tuntutan struktur konsep atau kurikulum	1
b	Mempertimbangkan manfaat dalam kehidupan sehari-hari	2
c	Mempertimbangkan minat peserta didik	3
3	Penentuan kedalaman dan keluasan materi	
a	Tidak bisa menentukan batasan kedalaman dan keluasan materi guna menyesuaikan kondisi peserta didik	1
b	Penentuan batasan kedalaman dan keluasan materi didasarkan pada karakteristik atau struktur materi	2
c	Penentuan batasan kedalaman dan keluasan materi didasarkan pada karakteristik atau struktur materi dan kondisi peserta didik	3
4	Identifikasi pengetahuan awal dan kesulitan belajar	
A	Tidak bisa mengidentifikasi pengetahuan awal ataupun kesulitan belajar peserta didik atau bahkan mengalami miskonsepsi	1
B	Belum sepenuhnya bisa mengidentifikasi pengetahuan awal ataupun kesulitan belajar peserta didik	2
C	Bisa secara spesifik mengidentifikasi pengetahuan awal dan kesulitan belajar peserta didik	3
5	Pertimbangan pembelajaran	
A	Pemilihan kegiatan pembelajaran didasarkan pada pertimbangan kepraktisan atau kemudahan (waktu, ketersediaan alat dan bahan, jumlah peserta didik atau strategi atau metode yang dikuasai guru)	1
B	Pemilihan kegiatan pembelajaran didasarkan pada pertimbangan sifat/struktur materi	2
C	Pemilihan kegiatan pembelajaran didasarkan pada pertimbangan kondisi peserta didik, kondisi sekolah, sifat materi dan tujuan yang akan dicapai.	3
6	Asesmen	
A	Mengukur hasil belajar peserta didik namun tidak jelas metode yang digunakannya	1
B	Mengukur hasil belajar peserta didik dengan metode dan pemanfaatan yang terbatas	2
C	Mengukur hasil belajar peserta didik secara komprehensif dan berkelanjutan serta menggunakan hasilnya untuk lebih meningkatkan belajar	3

Tabel 2. Kategori koding hasil analisis rubrik *CoRe* (Hadiyanti, 2014)

Jumlah skor koding	Kategori
14 – 18	Atas
10 – 13	Tengah
6 – 9	Bawah

Hasil analisis koding tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam tiga kategori seperti pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis koding Core mahasiswa berdasarkan rubrik penskoran yang digunakan terangkum pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi skor CoRe mahasiswa microteaching

Subyek	Kriteria*						Total	Kategori
	1	2	3	4	5	6		
M1	2	1	1	2	3	1	10	Tengah
M2	2	1	1	2	2	1	9	Bawah
M3	2	1	2	2	3	2	12	Tengah
M4	2	1	2	2	2	2	11	Tengah
M5	2	1	2	3	1	2	11	Tengah
M6	2	1	1	2	1	1	8	Bawah
M7	2	1	1	1	3	1	9	Bawah
M8	3	2	1	2	2	2	12	Tengah
M9	2	1	2	2	1	1	9	Bawah
M10	2	1	1	2	1	1	8	Bawah
M11	1	1	2	2	1	1	8	Bawah
M12	2	1	2	2	1	1	9	Bawah
M13	3	2	2	2	1	1	11	Tengah
M14	3	2	3	2	1	1	12	Tengah
M15	2	1	1	2	2	1	9	Bawah
M16	2	2	3	3	1	2	13	Tengah
M17	2	2	2	2	2	1	11	Tengah
M18	2	1	2	1	2	2	10	Tengah
M19	2	2	2	1	1	2	10	Tengah
M20	2	1	1	2	2	3	11	Tengah
M21	2	1	1	2	1	1	8	Bawah
M22	3	2	2	2	2	2	13	Tengah
M23	3	2	2	2	2	2	13	Tengah
M24	2	1	2	2	2	2	11	Tengah
M25	2	1	2	2	2	1	10	Tengah
M26	2	1	2	2	2	1	10	Tengah

*Keterangan: 1) Ide besar konsep, 2) Pertimbangan pemilihan konsep, 3) Penentuan kedalaman dan keluasan materi, 4) Identifikasi pengetahuan awal dan kesulitan belajar, 5) Pertimbangan pembelajaran, 6) Asessmen

Tabel 4. Deskripsi golongan PCK mahasiswa microteaching

Kategori	Kode mahasiswa	Deskripsi umum kelompok
Tengah	M1, M3, M4, M5, M8, M13, M14, M16, M17, M18, M19, M20, M22, M23, M24, M25, M26	<i>CoRe</i> dijabarkan secara cukup jelas dengan menonjolkan beberapa poin penting sesuai rubrik peskoran namun belum begitu rinci. Ide besar yang disajikan telah memenuhi materi esensial yang ada pada konsep masing-masing dengan batasan kedalaman materi dan pemahamannya sangat mempertimbangkan struktur kurikulum. Sebagian besar mahasiswa dapat mengidentifikasi kesulitan belajar. Pengetahuan awal dapat diketahui dengan metode eksplorasi yang belum jelas, begitu pula evaluasi konsepnya. Pembelajaran yang dilakukan sangat bergantung pada media. Evaluasi dilakukan hanya untuk mengetahui penguasaan konsep tanpa menggunakannya sebagai refleksi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran
Bawah	M2, M6, M7, M9, M10, M11, M12, M15, M21	<i>CoRe</i> tidak dijabarkan secara detail. Meskipun guru telah dapat memberikan ide besar yang meng-cover seluruh materi esensial, dan mengaitkannya dengan materi yang terkait Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi pengetahuan awal dan kesulitan yang mungkin terjadi pada peserta didik. Pertimbangan pembelajaran

sangat ditentukan oleh batasan waktu. Mahasiswa menunjukkan adanya evaluasi akan tetapi tidak jelas metode yang digunakan.

Berdasarkan hasil penskoran di atas mahasiswa mata kuliah microteaching yang dijadikan sampel dapat dikategorikan ke dua golongan dengan deskripsi masing-masing golongan pada **Tabel 4**.

Berdasarkan **Tabel 3 dan 4** terlihat bahwa mahasiswa tidak ada mahasiswa microteaching yang digolongkan pada kriteria PCK tinggi. Hal ini sangat wajar terjadi mengingat mata kuliah ini diberikan sebagai salah satu persiapan mengajar di lapangan. Sebagian besar mahasiswa pun sebelumnya tidak memiliki pengalaman mengajar.

Instrumen *CoRe* sangat bermanfaat dalam pendidikan keguruan untuk membantu guru memikirkan topik yang akan diajarkan secara lebih matang dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan peserta didiknya. Hal ini merupakan sesuatu yang mungkin tidak biasa dilakukan sehingga muncul anggapan yang negatif. *CoRe* dapat menggali berbagai perspektif yang berbeda terhadap suatu pembelajaran selama keadaan guru juga beragam (de Beer, 2009). Deskripsi dan pola dari masing-masing pertanyaan dalam *CoRe* sebelumnya memberikan gambaran bagaimana persamaan dan perbedaan pola masing-masing aspek dalam *CoRe*. Oleh karena itulah untuk mengetahui gambaran umum PCK yang mengintegrasikan semua aspek *CoRe* dilakukan pengkodean.

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa guru yang berpengalaman tidak langsung terlahir dengan PCK yang baik. Pengembangan PCK memerlukan proses yang panjang untuk mendapatkan sumber keterampilan dan pengetahuan baru yang dibutuhkan untuk menjadi guru profesional yang ahli dalam bidangnya (Kartal *et al.*, 2012). Penelitian dalam bidang Sains menunjukkan bahwa banyak calon guru tidak menyadari pentingnya PCK yang ditunjukkan dengan kurangnya pemahaman pada materi subyek tertentu dan pengetahuan yang belum terintegrasi (Loughran *et al.*, 2012). Williams (2012) mengemukakan bahwa dengan keterlibatan diskusi langsung dengan para ahli sangat membantu guru pada awal karir untuk menemukan ide besar yang akan diajarkan. Dalam hal inilah *clinical supervision* sangat berkaitan dengan perkembangan PCK calon guru biologi. Evens *et al.* (2015) mengemukakan bahwa intervensi berupa refleksi, pelatihan PCK, hubungan dengan guru lainnya, dan pengalaman memberikan sumbangan yang positif terhadap perkembangan PCK.

Supervisi klinis adalah suatu bentuk bimbingan profesional yang diberikan kepada calon guru berdasarkan kebutuhannya, melalui siklus yang sistematis dalam perencanaan, observasi yang cermat dalam pelaksanaan, dan pengkajian dengan segera dan obyektif tentang penampilan mengajarnya yang nyata, untuk meningkatkan keterampilan dan sikap profesional calon guru. Kata klinis tersirat cara kerja di bidang medis, dimana pihak yang memerlukan pertolongan datang atas prakarsa sendiri, karena menyadari akan sesuatu kekurangan didasarkan analisis keluhan-keluhan yang berakhirnya diberikan terapinya (Kartijono, 2012).

Supervisi klinis menekankan bahwa bimbingan dilaksanakan dalam suatu hubungan tatap muka antara supervisor (dosen/ guru) dan calon guru yang erat dan terbuka, berorientasi pada kebutuhan calon guru. Observasi dilakukan secara langsung dan cermat, serta data observasi terpusat pada tingkah laku aktual calon guru sewaktu mengajar yang dideskripsikan secara rinci. Analisa dan interpretasi data hasil observasi dilakukan bersama, berlangsung sebagai bantuan, bukannya instruksi. Supervisi ini berlangsung dalam satu siklus kontrak dari awal pertemuan, latihan mengajar sampai akhir pengajaran.

Supervisi klinis diberikan sepanjang perkuliahan microteaching. Mahasiswa microteaching dibimbing oleh dosen pengampu mulai dari awal perencanaan pengajaran dan

Tabel 5. Rangkuman instrumen PaP-eR mahasiswa microteaching sebagai sarana refleksi setelah pelaksanaan supervisi klinis

Kode Mahasiswa	Rangkuman PaPeR
M1	Pemahaman materi mahasiswa perlu diperdalam, penyampaian materi terlalu cepat. Belum memberikan waktu jeda kepada siswa untuk menganalisis dan kurangnya penekanan pada hal-hal penting.
M2	Belum ada apersepsi dan penjelasan materi kurang dalam. Pengajar kurang memberikan motivasi sehingga siswa kurang aktif dalam pembelajaran.
M3	Sering kali tidak fokus karena grogi dan lembar petunjuk praktikum kurang jelas sehingga membingungkan siswa.
M4	Materi kurang dalam karena pemahaman materi yang juga kurang. Manajemen waktu pembelajaran kurang.
M5	Penggunaan bahasa yang kurang baku dalam pengajaran, materi terlalu banyak sehingga waktu kurang.
M6	Penguasaan materi dan manajemen waktu kurang
M7	Pengajar kurang memberikan motivasi sehingga suasana kelas pasif
M8	Terlalu banyak ceramah sehingga siswa pasif, penekanan materi kurang.
M9	Pengelolaan kelas lemah
M10	Siswa aktif dalam pembelajaran
M11	Tidak ada kejadian khusus yang direfleksikan
M12	Teknik bertanya dan pengelolaan kelas kurang
M13	Penjelasan materi kurang, terfokus pada penugasan.
M14	Penggunaan media yang kurang sesuai sehingga membingungkan siswa.
M15	Pemahaman materi, manajemen waktu dan teknik bertanya kurang.
M16	Manajemen waktu kurang
M17	Masih gugup dalam penyampaian materi
M18	Pemahaman materi kurang, guru juga kurang memberikan kesempatan bertanya.
M19	Suara kurang keras
M20	Pemahaman materi kurang, guru terlalu dominan sehingga kurang memberikan kesempatan pada siswa untuk aktif dalam pembelajaran, pemberian penguatan kurang
M21	Media yang ditampilkan untuk menjelaskan keliru dan menimbulkan kesalahpahaman
M22	Penguasaan materi kurang, intonasi dan penjelasan kurang
M23	Manajemen waktu kurang
M24	Terhambat kendala teknis, manajemen waktu kurang
M25	Penguasaan dan pendalaman materi kurang, apersepsi terlalu panjang dan tidak spesifik, perlu mengubah gaya pembelajaran
M26	Media yang digunakan menimbulkan kebingungan

pengisian instrumen *CoRe* dan hingga akhir perkuliahan. Pelaksanaan supervisi klinis ini membantu mahasiswa untuk merefleksikan hasil perencanaan pengajarannya. Refleksi mahasiswa microteaching setelah melalui tahap supervisi klinis dapat terlihat melalui instrumen *PaP-eR* masing-masing. *PaP-eR* sendiri merupakan suatu gambaran naratif kemampuan PCK guru yang menekankan pada aspek tertentu atau materi yang akan diajarkan. *PaP-eR* akan lebih menggali penalaran guru akan pembelajaran yang telah dilakukan dan memikirkan keberhasilan pengajaran selanjutnya. Rangkuman hasil refleksi mahasiswa berdasarkan instrumen ini ditunjukkan oleh Tabel 5 berikut.

Berdasarkan rangkuman di atas, diketahui bahwa sebagian besar mahasiswa terkendala penguasaan materi yang kurang, manajemen waktu pembelajaran yang kurang dan penggunaan media yang kurang tepat. Supervisi klinis memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menentukan secara tepat titik kelemahan atau kekurangannya. Teridentifikasinya masing-masing kelemahan mahasiswa diharapkan membantu proses pengembangan PCK-nya. Mahasiswa akan lebih mudah mengembangkan diri dengan titik mulai yang tepat dan penanggulangan disertai bimbingan yang tepat.

Hasil penelitian ini selaras dengan beberapa penelitian sebelumnya. Program pengembangan PCK pada guru yang telah dilakukan melalui penulisan *CoRe* dan *PaP-eR* terkendala kemampuan menulis guru dan keterbatasan waktu sehingga materi tidak semuanya dapat tersampaikan (Hamidah 2011, Purwianingsih, 2011). Kemampuan PCK mahasiswa calon guru dapat ditingkatkan melalui kegiatan *microteaching* dan pengembangan instrumen *CoRe* pada mahasiswa calon guru (Kartal et al, 2012; Williams, 2012). Dengan penambahan variabel berupa pengetahuan teknologi Young et al (2012) menghasilkan parameter perkiraan polulasi TPCAK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) dan implikasinya bagi para peneliti dan pendidik.

Kombinasi antara *CoRe* dan *PaP-eR* akan sangat membantu calon guru untuk berefleksi dan mengidentifikasi apa yang seharusnya mereka ketahui dan kembangkan, serta apa yang harus dilakukan untuk pembelajaran selanjutnya. Pada praktek supervisi klinis, balikan yang obyektif dan spesifik diberikan segera. Masukan diberikan supervisor pada pertemuan awal untuk diperbaiki pada pertemuan selanjutnya, atau untuk dilaksanakan pada waktu kegiatan praktek mengajar. Analisis dan interpretasi data dilakukan bersama antara calon guru dan supervisor. Hasil-hasil yang ditemukan dapat segera didiskusikan untuk diperbaiki jika masih ada kekurangan atau kelemahan atau dipertahankan apabila sudah layak/baik. Oleh karena itulah, praktik supervisi klinis ini akan membantu memaksimalkan proses identifikasi dan refleksi sehingga sangat membantu proses pengembangan PCK calon guru yang dalam hal ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Biologi peserta mata kuliah *microteaching*.

SIMPULAN

PCK mahasiswa *microteaching* dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu golongan tengah dan bawah. Refleksi mahasiswa menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa masih lemah dalam penguasaan konten, manajemen waktu, dan penggunaan media yang tepat dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2002). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bogdan, R.C. & Biklen S.K. (1992). *Qualitative Research for Education (An introduction to Theory and Methods)*. USA: Allyn and Bacon.
- De Beer, H. (2009). *The Characteristics of Pedagogical Content Knowledge of Teachers Teaching an Introductory Programming Course*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven
- Evens, M., Elen, J. & Depaepe, F. (2015). Developing Pedagogical Content Knowledge: Lesson Learned from Intervention Studies. *Education Research International* Vol 2015, Article ID 790417, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/790417>
- Hadiyanti, LN. (2014). *Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru Berpengalaman dan Calon Guru Biologi (Tesis)*. Bandung: UPI
- Hamidah, D. (2011) . *Pengembangan profesional guru IPA SMA melalui penerapan pedagogical content knowledge (PCK) pada materi genetika* (Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia, 2011). Diakses dari http://a-research.upi.edu/disertasi/view.php?no_disertasi=445
- Purwianingsih, W. (2011). Pengembangan program pembekalan pedagogical content knowledge (PCK) bioteknologi melalui perkuliahan kapita selekta IPA SMA (Disertasi,

- Universitas Pendidikan Indonesia, 2011). Diakses dari http://a-research.upi.edu/disertasiview.php?no_disertasi=316
- Kartal, T, Ozturk, N. & Ekici. (2012). Developing pedagogical content knowledge in preservice science teachers through microteaching lesson study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 46 (2012) 2753-2758
- Kartijono, N.E & Sri, S. (2011). *Buku Ajar Microteaching Berbasis Jelajah Alam Sekitar*. Semarang: Biologi-FMIPA
- [PP] Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun (2005). Sistem Pendidikan Nasional. Diunduh 17 April 2016 dari [luk.staff.ugm.ac.id>atur>PP19-2005SNP](http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/PP19-2005SNP)
- Williams, J. (2012). Using core to develop the pedagogical content knowledge (pck) of early career science and technology teachers. *Journal of Technology Education, Vol 24 (1)*, page 34-53.
- Yamin, M. (2007). *Profesionalisasi Guru dan Implementasi KTSP*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Young, J.R., Young, J.L. & Shaker, Z.(2012). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Literature Using Confidence Intervals. *TechTrends*, 56(5), 25-33