

A close-up photograph of a microscope's objective lens. The lens is black with a blue ring and has the numbers '40x' and '1.30' printed on it. The background is a dark blue gradient.

ISSN 2089-4392

JPII

Jurnal Pendidikan IPA Indonesia

JPII

Volume 1

Nomor 2

Halaman
102 - 210

Semarang
Oktober 2012

ISSN
2089-4392

Jurnal Pendidikan IPA Indonesia

Volume 1. Nomor 2. Oktober 2012

Daftar Isi

Pengembangan Petunjuk Praktikum Genetika untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis E. Susantini, M. Thamrin H., Isnawati, L. Lisdiana	102-108
Efektivitas Media Pembelajaran IM3 Ditinjau dari Motivasi Belajar J. Handhika	109-114
Profil Keterampilan Proses Sains dan Apresiasi Siswa terhadap Profesi Pengrajin Tenpe dalam Pembelajaran IPA Berpendekatan Etnosains S.E. Atmojo	115-122
Penerapan Pendekatan Aesop's Berbantuan <i>Guidance Worksheet</i> terhadap Hasil Belajar Siswa Sudarmin, A.T. Prasetya, M. Pahlevi	123-130
Pengembangan Multimedia Pembelajaran Embriogenesis Hewan untuk Mengoptimalkan Pemahaman Kognitif Mahasiswa Siti Alimah	131-140
Keterampilan Esensial dan Kompetensi Motorik Laboratorium Mahasiswa Calon Guru Biologi dalam Kegiatan Praktikum Ekologi Djohar Maktun, R.R. Hertien K Surtikanti, Achmad Munandar, Tati S Subahar	141-148
Kajian tentang Penguasaan Konsep Gizi Siswa SMP Mimin Nurjhani K, Nuryani Y Rustaman, Sri Redjeki	149-156
Kemampuan <i>Subject Specific Pedagogy</i> Calon Guru Biologi Peserta Program Pendidikan Profesional Guru (PPG) yang Berlatar Belakang <i>Basic Sains Pre dan Post Workshop</i> Yenny Anwar, Nuryani Y. Rustaman & Ari Widodo	157-162 ✓
Pengaruh Permainan <i>Call Cards</i> terhadap Hasil Belajar dan Aktivitas Pembelajaran Biologi A. Machin	163-167
Kualitas Argumentasi pada Diskusi Isu Sosiosaintifik Mikrobiologi melalui Weblog Y. Herlanti, N.Y. Rustaman, I. Rohman, A. Fitriani	168-177
Pengembangan Model Pembelajaran Biokimia Berbasis Komputer untuk Membekali Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Biologi H. Rahmatan, Liliasari, S. Redjeki	178-182
Penerapan <i>Critical Review</i> Artikel Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa dalam Menyusun Proposal Skripsi Parmin	183-191
Meningkatkan Hasil Belajar IPA Konsep Cahaya melalui Pembelajaran <i>Science-Edutainment</i> Berbantuan Media Animasi D. Indriati S.C.P	192-197
Remediasi Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Konsep Gaya Melalui Penerapan Model Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) 5E Muhammad Taufiq	198-203
Pendidikan Karakter melalui Pembelajaran IPA M. Khusniati	204-210



KEMAMPUAN SUBJECT SPECIFIC PEDAGOGY CALON GURU BIOLOGI PESERTA PROGRAM PENDIDIKAN PROFESIONAL GURU (PPG) YANG BERLATAR BELAKANG BASIC SAINS PRA DAN POST WORKSHOP

Yenny Anwar^{1,2*}, Nuryani Y. Rustaman³ & Ari Widodo³

¹ Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

² Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

³ Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Diterima: 14 Juni 2012. Disetujui: 22 Juli 2012. Dipublikasikan: Oktober 2012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan/mendeskripsikan kemampuan Subjek Spesifik Pedagogi mahasiswa calon guru biologi yang mengikuti program Pendidikan Profesional Guru (PPG) angkatan 2012-2013 melalui pendekatan konsekutif. Hasil sementara menunjukkan bahwa Kemampuan *Subject Specific Pedagogy* mahasiswa calon guru biologi yang berlatar belakang Biologi murni program *Basic Science* masih minim, dapat dilihat dari hasil CoRes dan PaP-eRs buatan mereka sebelum mengikuti workshop. Setelah workshop semester I diperoleh hasil yang menunjukkan peningkatan yang cukup baik.

ABSTRACT

This study aimed to describe / describes the ability of prospective students Subject Specific Pedagogy biology teachers who follow the Professional Teacher Education Program (PTEP) 2012-2013 armed consecutive approach. Preliminary results indicate that the ability of prospective students Subject Specific Pedagogy biology teacher who belongs to the pure Biology Basic Science program is minimal, it can be seen from the cores and pap-ers made them before the workshop. After the workshop the first half of the obtained results that showed a pretty good improvement.

© 2012 Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNNES Semarang

Keywords: PCK; PPG; CNS; consecutive; Biology; Basic Science Program

PENDAHULUAN

Guru merupakan suatu profesi, yang berarti suatu jabatan yang memerlukan keahlian khusus sebagai guru dan tidak dapat dilakukan oleh sembarang orang di luar bidang pendidikan. Pekerjaan profesional ditunjang oleh suatu ilmu tertentu secara mendalam yang hanya mungkin diperoleh dari lembaga-lembaga pendidikan yang sesuai, sehingga kinerjanya didasarkan pada keilmuan yang dapat dipertanggungjawabkan secara

ilmiah. Untuk itu seorang guru yang profesional harus disiapkan sejak awal, yaitu ketika mereka masih menjadi mahasiswa calon guru. Seorang calon guru harus mampu merencanakan dan menggabungkan strategi mengajar IPA yang sesuai untuk pelajar dengan beragam latar belakang dan gaya belajar (NSTA, 1998).

Untuk memenuhi kebutuhan seorang guru yang profesional tersebut maka didesain suatu program pendidikan guru melalui pendekatan konsekutif, yang tujuannya adalah memadukan pengetahuan materi ajar dan pengetahuan pedagogik. Guru profesional menurut Undang-

*Alamat korespondensi:
Email: yenny_amer@yahoo.com

Undang no 14 tahun 2005 harus berpendidikan S1 atau DIV ditambah pendidikan profesi tanpa mempersoalkan latar belakang dari pendidikan atau nonpendidikan, namun tetap mempertimbangkan kecenderungan perubahan dan tuntutan pendidikan pada masa yang akan datang. Untuk itu desain pendidikan profesional guru dipilah menjadi pendidikan profesi guru (PPG) untuk yang berlatar belakang S1 pendidikan dan pendidikan profesi guru berlatar belakang S1 atau DIV nonkependidikan. Desain program pendidikan Profesional Guru ini merujuk pada pembelajaran yang menekankan *content-based* dan *content-specific pedagogy* untuk menyiapkan mahasiswa calon guru agar mampu mengajar di lingkungan para peserta didik yang multikultural (Kartadinata, 2010). Keseluruhan program harus mendukung penyiapan calon guru yang mampu mengemas dan mengimplementasikan pembelajarannya bekerja sama dengan pendidik lain.

Desain program Pendidikan Profesional Guru (PPG) yang merujuk pada *content-based* dan *content-specific pedagogy* ini sudah lama dinyatakan oleh Shulman (1987), bahwa seorang guru profesional harus memiliki pengetahuan dan kemampuan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang baik. Sebagai agen pengubah (*the agent of change*) seyogyanya para guru terus mengembangkan proses mengajarnya di kelas dan calon guru terus melatih kemampuannya dalam merancang pembelajaran, salah satunya dengan memahami PCK. *Pedagogical Content Knowledge* merupakan pengetahuan yang harus dipahami oleh seorang guru dan calon guru karena seorang guru harus familiar dengan konsep alternatif dan kesulitan yang akan dihadapi siswa yang beragam latar belakang serta dapat mengorganisasikan, menyusun, menjalankan dan menilai materi subjek, yang semuanya itu terangkum dalam PCK (Shulman, 1986).

PCK merupakan pengetahuan, pengalaman dan keahlian yang diperoleh melalui pengalaman-pengalaman di kelas (Baxter & Lederman, 1999; National Research Council, 1996; Van Driel *et al.*, 2001). PCK merupakan kumpulan pengetahuan yang terintegrasi, konsep, kepercayaan dan nilai yang dikembangkan guru pada situasi mengajar (Marks, 1990; Fernandez-Balboa & Stiehl, 1995; Van Driel, Verloop, & de Vos, 1998; Gess-Newsome, 1999; Loughran, Milroy, Berry, Gunstone, & Mulhall, 2001; Loughran, Erry & Mulhall, 2004 dalam Lee and Julie, 2008). *The National Science Education Standards* (National Research Council, 1996) menyatakan:

"incorporated the concept of PCK as an essential component of professional development for science

teachers". "A teacher's Understanding of how to help students understand specific subject matter" (Magnuson, Krajcik, & Borke, 1999). Shulman's (1986, 1987) suggestion that teachers needed strong PCK to be the best possible teachers has resulted in a range of studies into PCK in pre-service science teacher education.

Menurut Shulman (1987) PCK merupakan pengetahuan yang penting dan harus dimiliki oleh seorang guru. Hasil beberapa penelitian dikemukakan bahwa PCK merupakan pengetahuan yang sangat penting dan harus dimiliki oleh seorang guru. Melalui program pemenuhan kebutuhan seorang guru yang profesional maka didesain suatu program pendidikan profesional guru melalui pendekatan konsekutif, yang tujuannya adalah memadukan pengetahuan materi ajar dan pengetahuan pedagogik (Kartadinata, 2010). Terdapat pendapat yang menyatakan bahwa mahasiswa yang mengikuti program pendekatan konsekutif, kemampuan pedagoginya minim.

Berdasarkan beberapa alasan tersebut, maka dirasa perlu untuk melakukan penelitian tentang perkembangan kemampuan PCK calon guru yang mengikuti program Pendidikan Profesi Guru dengan pendekatan konsekutif.

Tujuan penelitian adalah untuk menggambarkan/mendeskripsikan kemampuan Subjek Spesifik Pedagogi mahasiswa calon guru biologi yang mengikuti program pendidikan profesional guru (PPG) yang telah mengikuti matrikulasi, workshop dan *peer teaching*.

METODE

Penelitian dilakukan di Universitas Pendidikan Indonesia di Bandung, dengan melibatkan mahasiswa calon guru yang sedang mengikuti Program Pendidikan Profesional Guru PPG (konsekutif) sebagai subjek penelitian. Sampel dipilih menggunakan teknik *stratified random sampling*. Setelah diperoleh hasil penilaian pertama, akan ditentukan tingkat kemampuan siswa (tingkat I,II,III). Mahasiswa dengan kategori tersebut akan dijadikan sampel selanjutnya.

Penelitian ini termasuk penelitian non experimental (*Nonexperimental Research*). Perkembangan ini dilakukan dengan menggunakan metode *longitudinal study*.

Penelitian diawali dengan melakukan penelusuran dokumen yang meliputi kurikulum dan silabus pada program pendidikan profesional guru melalui pendekatan konsekutif. Selain itu partisipan diberi kuesioner untuk mengetahui latar belakang pendidikan dan pengalaman mengajar para partisipan.

Pada program dengan pendekatan conse-

aktif, sebelum mengikuti program PPG partisipan diminta untuk membuat *CoRes* dan *PaP-eRs* untuk topik transportasi zat melintasi membran, yang tujuannya untuk melihat kemampuan awal mereka. Saat pengerjaan partisipan tidak diperbolehkan bekerjasama dan tidak boleh membuka buku. Pada pertengahan semester I, dan pada akhir semester I mahasiswa diminta kembali membuat *CoRes* dan *PaP-eRs*. Beberapa hari setelah pelaksanaan, dilakukan wawancara terhadap partisipan, berkaitan dengan *CoRes* dan *PaP-eRs* yang mereka buat. Data hasil penelitian dianalisis dengan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan desain konkuren triangulasi (Creswell, 2007). Proses pengumpulan data dan analisis data dilakukan secara terus menerus melalui proses "cek dan recek", analisis dan re-analisis, sehingga diperoleh hasil perkembangan secara menyeluruh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mahasiswa yang telah menamatkan S1nya pada program *Basic Sains* melanjutkan Program Pendidikan Profesi Guru selama tiga semester atau selama 18 bulan. Satu semester diberikan pembekalan ilmu-ilmu pedagogi (matrikulasi) yang kemudian dilanjutkan dengan workshop pembuatan silabus dan RPP serta *peer teaching* selama satu semester berikutnya (semester kedua). Pada semester ketiga mahasiswa akan kesekolah-sekolah untuk melakukan praktik mengajar (PPL).

Tabel 1. Mata kuliah Matrikulasi Program Pendidikan Profesi Guru

Mata Kuliah	SKS
Analisis Kurikulum	2
Belajar dan Pembelajaran Biologi	4
Metodologi Penelitian	2
Evaluasi Pembelajaran Biologi	2
Kapita Selektu Biologi	4
Media Pembelajaran Biologi	2
Perencanaan Pembelajaran Biologi	2
Perkembangan Peserta Didik	2
Jumlah	20

Tujuan matrikulasi adalah memberikan bekal pengetahuan pendidikan yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar, pemahaman tentang peserta didik, penguasaan tentang peserta didik, penguasaan pembelajaran yang

mendidik, serta pengembangan kepribadian dan keprofesionalan. Melalui pembekalan tersebut diharapkan mahasiswa yang telah lulus program matrikulasi memiliki bekal pengetahuan untuk merencanakan, melaksanakan, dan menilai pembelajaran serta menindak lanjuti hasil penilaian, proses bimbingan dan latihan peserta didik serta cara melakukan penelitian dan cara pengembangan profesionalitas secara berkelanjutan.

Pelaksanaan PPG mengikuti sistem Blok, yaitu pelaksanaan program tersebut ditentukan satu semester. Program pada semester pertama berupa workshop *Subject Specific Pedagogik* (SSP), sedangkan program pada semester kedua berupa Praktek Pengalaman Lapangan (PPL). Program PPL dilaksanakan penuh di sekolah mitra yang guru-gurunya terlibat pada semester pertama.

Tahapan Workshop Pleno I

1. Untuk peserta baru diawali dengan penjelasan umum program PPG, dilanjutkan dengan diskusi dan tanya jawab.
2. Diskusi kelompok dibimbing oleh dosen pembimbing (DP), dosen mata pelajaran, dan guru pamong (GP). Diskusi yang dilakukan untuk membahas;
 - a. Pemilihan tema/materi pembelajaran
 - b. Sinkronisasi tema/ materi dengan SK dan KD
 - c. Pemantapan materi sesuai bidang studi (jika diperlukan) difasilitasi Dosen pembimbing dan dosen mata pelajaran
 - d. Pemilihan pendekatan/metode/ strategi pembelajaran.
3. Kerja kelompok/mandiri mengembangkan perangkat RPP
 - a. Mengembang indikator dan tujuan pembelajaran
 - b. Merancang evaluasi pembelajaran
 - c. Merancang bahan ajar ; memilih buku siswa, LKS, dan Media pembelajaran
 - d. Merancang skenario pembelajaran/ RPP
4. Presentasi Silabus dan RPP untuk beberapa mata pelajaran

Tahapan Workshop Pleno 2

1. Presentasi hasil kerja kelompok/mandiri, berupa *peerteaching*
2. Masukan dari Guru pamong dan teman sejawat
3. Revisi RPP
4. Persetujuan RPP oleh Dosen Pembimbing dan Guru Pamong
5. *Peerteaching*
6. Refleksi dan revisi , menghasilkan RPP siap

untuk Praktek Pengalaman Lapangan (PPL)

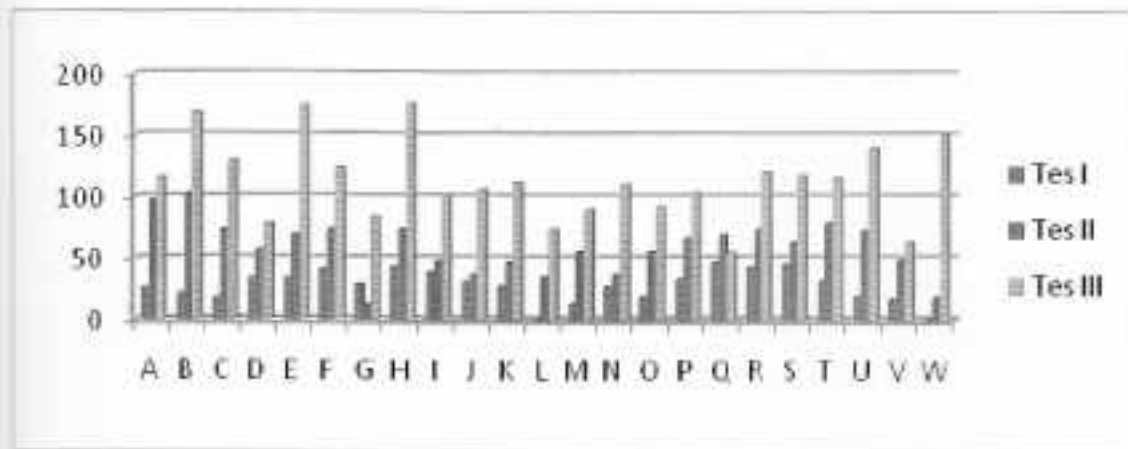
Dari hasil nampak bahwa pada tes pertama hanya satu orang yang membuat PaP-eRs, sedangkan yang lain belum dapat mengaitkan materi dengan pedagogi. Hal tersebut diduga disebabkan calon guru baru memperoleh materi mengenai strategi pembelajaran, dan belum bisa mengaitkannya dengan konsep tertentu. Pada tes kedua, setelah calon guru melakukan workshop tentang silabus dan RPP secara berkelompok dan mandiri, nampak ada peningkatan pada PaP-eRS maupun CoResnya. Calon guru sudah bisa mengaitkan strategi mengajar dengan konten tertentu, namun semua calon guru tersebut belum bisa mengaitkan strategi, dengan karakteristik dari

konsep/konten tersebut. Pada tes ketiga sebagian sudah ada beberapa calon guru yang membuat karakteristik materi kedalam PaP-eRs dan telah mengaitkannya dengan CoRes. Hal ini memperlihatkan bahwa setelah diadakan *peer teaching*, calon guru menyadari bahwa karakteristik materi merupakan bagian penting dalam menentukan metode untuk mengajarkan suatu materi.

Pada tes pertama, dari 22 orang partisipan hanya 4 orang calon guru yang menuliskan difusi berfasilitas termasuk ide penting yang harus diajarkan kepada siswa, sedangkan 18 orang calon guru tidak menuliskan difusi berfasilitas merupakan ide yang harus diberikan. Namun pada tes kedua hanya satu orang yang konsisten menganggap difusi berfasilitas merupakan hal yang

Tabel 2. Kemampuan Calon Guru Tentang Materi Khusus dan Pedagoginya

Kode	Nilai									Total I	Total II	Total III
	Ide/Konsep			CoRes			PaP-eRs					
	Tes I	Tes II	Tes III	Tes I	Tes II	Tes III	Tes I	Tes II	Tes III			
A	6	5	5	20	85	103	0	8	8	26	98	116
B	4	6		18	91	162	0	6	6	22	103	168
C	4	6	6	14	64	118	0	3	6	18	74	130
D	4	3	3	30	50	64	0	4	12	34	57	79
E	5	6	7	29	60	159	0	4	9	34	70	175
F	4	5	5	37	61	109	0	8	10	41	74	124
G	4	2	3	25	10	79	0	0	2	29	12	84
H	7	6	6	34	60	158	2	8	12	43	74	176
I	5	2	4	34	38	90	0	8	8	39	48	102
J	4	5	7	27	28	93	0	4	6	31	37	106
K	4	6	6	24	33	96	0	8	10	28	47	112
L	0	3	4	0	32	66	0	0	4	0	35	74
M	4	5	5	9	48	78	0	3	6	13	56	89
N	4	3	5	23	28	97	0	6	8	27	37	110
O	3	3	3	16	44	77	0	9	11	19	56	91
P	4	6	4	29	54	90	0	6	10	33	66	104
Q	4	4	3	43	62	48	0	3	4	47	69	55
R	3	4	4	40	62	105	0	8	12	43	74	121
S	5	3	5	41	52	106	0	8	6	46	63	117
T	4	6	4	28	67	99	0	6	12	32	79	115
U	4	6	6	16	61	124	0	6	9	20	73	139
V	2	6	3	15	39	54	0	4	6	17	49	63
W	0	4	6	0	11	136	0	3	8	0	18	150



Gambar 1. Diagram Kemampuan Calon Guru Tentang Materi Khusus dan Pedagoginya

penting, sedangkan pada tes ketiga ada tiga orang yang menuliskan difusi berfasilitas merupakan konsep yang penting. Jadi sebanyak 19 orang tidak menuliskan difusi berfasilitas termasuk konsep penting yang harus diberikan kepada siswa.

Dari hasil tes pertama tampak ada satu mahasiswa yang memperoleh nilai nol untuk setiap aspek, mahasiswa tersebut tidak mengisikan materi yang akan diajarkan mengenai transportasi zat, melainkan tentang struktur sel. Hasil wawancara mengungkapkan bahwa mahasiswa tersebut lupa ide-ide apa yang berkaitan dengan transportasi zat. Dari hasil juga menunjukkan hanya seorang mahasiswa yang mengalami penurunan dari tes pertama. Hal tersebut disebabkan mahasiswa yang bersangkutan mengikuti tes susulan dan hasil setelah diwawancarai pengisian tidak konsentrasi karena terlalu banyak tugas lain yang harus diselesaikan, sedangkan mahasiswa lainnya mengalami peningkatan. Dari hasil tes kedua tampak kemampuan mereka mengenai konten spesifik dan pedagoginya masih minim terlihat dari perolehan hasil yang belum mencapai 50% dari nilai yang sebenarnya. Hasil tes ketiga menunjukkan adanya peningkatan yang cukup baik pada semua calon guru basic sains, hal ini terlihat dari skor peningkatan yang mereka peroleh. Tetapi hanya beberapa siswa yang memperoleh skor mendekati sangat baik, dari hasil wawancara ternyata calon guru tersebut memperoleh materi tentang sel pada saat workshop dan peer teaching.

Kemampuan mahasiswa mengenai materi spesifik menunjukkan adanya peningkatan yang baik. Peningkatan terlihat setelah calon guru melakukan workshop dan terjadi peningkatan kembali setelah calon guru melakukan beberapa kali *peer teaching*. Peningkatan tidak hanya terjadi pada CoRes saja tetapi pada PaP-eRs juga terjadi

peningkatan yang baik. Pada tes pertama hanya seorang calon guru yang mampu membuat beberapa pedagogi yang terkait cara mengajarkan materi transportasi zat. Pada tes kedua 80% calon guru telah mengisi metode untuk mengajarkan materi transportasi zat melintasi membran, walaupun belum ada calon guru yang menuliskan karakteristik materinya. Pada tes ketiga ada beberapa calon guru yang mengaitkan antara CoRes dengan metode mengajar dan karakteristik materi. Para calon guru tersebut belum terlatih untuk mengupas ide-ide atau konsep-konsep penting mana yang harus disampaikan kepada siswa, mereka juga belum bisa mengaitkan ide-ide mana yang belum saatnya dipelajari oleh siswa. Calon guru juga belum bisa mengkaitkan antara cara mengajar dengan karakteristik materi, ini terlihat dari hasil PaP-eRs yang mereka buat, belum ada satupun calon guru yang membuat catatan-catatan tentang karakteristik materi pada PaP-eRs.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik suatu kesimpulan sementara bahwa kemampuan materi/subjek spesifik pedagogi calon guru biologi yang mengikuti program Pendidikan Profesi Guru masih minim, namun setelah mengikuti workshop dan peer teaching kemampuan Subjek Spesifik Pedagogi calon guru mengalami peningkatan yang cukup baik. Namun hanya lima orang calon guru yang mengalami peningkatan yang baik, tiga dan lima calon guru tersebut membahas materi sel pada saat workshop dan peer teaching.

Banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut, diantaranya latar belakang mereka yang *basic science*, mereka baru memperoleh matrikulasi (padat) selama satu semester, ditambah

empat bulan melakukan workshop. Selain faktor tersebut, juga disebabkan pola-pola pembelajaran yang diberikan tidak memberikan penekanan pada kemampuan PCK secara umum dan kemampuan subjek spesifik Pedagogi secara khusus.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. (2008) *Learning to Teach*. New York: McGraw Hill Companies.
- Ben-El-Mechaieq, J. (2005). Identifying pedagogical content knowledge (PCK) in the chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 6 (2), 83-103.
- Child, A & McNicholl, J. (2007). "Investigating the relationship between subject content knowledge and pedagogical practice through the analysis of classroom discourse". *International Journal of Science Education*, 29: 1629-1653.
- Cooper, J. M. (ed.) (1990). *Classroom Teaching Skill*. Lexington, Massachusetts Toronto: D.C. Heath and Company.
- Creswell, John W & Clark, Vicki LP (2007) *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. London: Sage Publications.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. (2004) *Strategi Jangka Panjang Pendidikan Tinggi (HELTS) 2003-2010*.
- Gall, D. M. et al. (2002) *Educational Research*. Boston, United States of America ; Library of Congress Cataloging Publication Data.
- Jong, S & Chuan, S. (2009). "Developing in-service Science Teachers' PCK through a peer coaching-based model". *Education Research*, 3: 87-108.
- Kartadinata, S. (2010). *Re-desain Pendidikan Profesional Guru*. Universitas Pendidikan Indonesia Press.
- Koppelman, H. (2008). Pedagogical content knowledge and educational cases in computer science: An exploration. *Proceeding of the Informing Science and IT Education Conference*.
- Lee, E & Luft, J. (2008). "Experienced Secondary Science Teacher's representation of Pedagogical Content Knowledge". *International Journal of Science Education*, 30 : 1343-1363.
- Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006), *Understanding and Developing Science Teacher's Pedagogical Content Knowledge*, Rotterdam: Sense Publishers.
- Loughran, J., Milroy, P., Berry A, Gunstone, R., & Mulhall P. (2001) Documenting Science Teacher's Content Knowledge Through Papers. *Research in Science Education* 31: 289-307.
- Loughran, J, Muhall, P., & Berry, A. (2008), "Exploring Pedagogical Content Knowledge in Science Teacher Education". *International Journal of Science Education*, 30 : 1301-1320
- Major, C & Palmer B. (2006). Reshaping teaching and learning; the transformation of faculty Pedagogical Content Knowledge. *Springer*, 51: 619-647
- Moreland, J et al. (2006) Developing Pedagogical Content Knowledge for the New Sciences: The Example of biotechnology. *Teacher Education Journal*, 17: 143-155
- National Research Council, (1996), *National Science Education Standards*, Washington DC: National Academy Press
- NSTA (1998), *Standards for Science Teacher Preparation*. National Science Teachers Association in collaboration with the association for the Education of Teachers in Science
- Padilla K., Ponce-de-Leon A, Rembado F.M., & Garritz A., (2008) Understanding Professors' Pedagogical Content Knowledge : The Case of 'amount of substance'. *International Journal of Science Education*, 30 : 1389-1404
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Uno, H. (2007). *Profesi Kependidikan ; Problema, Solusi, dan Reformasi Pendidikan di Indonesia*. Jakarta : Sinar Grafika Offset.
- Unit Pelaksana Teknis Program Pengalaman Lapangan. *Panduan Praktek Kependidikan*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.