

## PROFIL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI

Eny Hartadiyati Wasikin Haryanti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang  
hartadiyatieny@gmail.com

### PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE PROFILE ON PROSPECTIVE BIOLOGY TEACHER

#### ABSTRACT

In order to carry out the study the students teachers need to have knowledge about specific teaching content called PCK (Pedagogical Content Knowledge). It's very important to know PCK's profile of students biology teacher. The participants are 32 students of Biology Education 6<sup>th</sup> semester. The prospective biology teacher known at Growing PCK level that already demonstrate integration between content and pedagogy in accordance with the curriculum and assessment, in fact it's not flexible and rational. Growing PCK is 65.13%, Pre PCK still in 28.13%, and only 6.25% reached Maturing PCK level.

Keywords: PCK (Pedagogical Content Knowledge), the prospective biology teacher

#### ABSTRAK

Agar dapat melaksanakan pembelajaran dengan baik maka mahasiswa calon guru perlu mempunyai pengetahuan tentang pengajaran untuk konten yang spesifik yang dinamakan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*). Dengan demikian sangat penting mengetahui profil PCK mahasiswa calon guru biologi. Partisipan adalah mahasiswa biologi Program Studi Pendidikan Biologi semester VI sejumlah 32 orang. Diketahui profil PCK mahasiswa calon guru biologi di level *Growing* PCK yaitu sudah dapat memperlihatkan integrasi antara konten dan pedagogi sesuai dengan kurikulum dan dapat melakukan assesmen namun kesemuanya belum fleksibel dan rasional. Level *Growing* PCK sebesar 65,13% , *Pra* PCK masih sebesar 28,13%, dan hanya 6,25% sudah mencapai level *Maturing* PCK.

Kata Kunci : calon guru biologi, PCK (*Pedagogical Content Knowledge*)

#### PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pendidikan tidak lepas kaitannya dengan keberadaan guru sebagai tenaga pendidik, untuk itu pemerintah telah mengkonsepkan kompetensi guru bahwa mempersyaratkan guru untuk: (1) memiliki kualifikasi akademik minimum

S1/D4 (2) memiliki kompetensi sebagai agen pembelajaran yaitu kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional; dan (3) memiliki sertifikat pendidik (UU RI, 2005). Masing-masing kompetensi dijabarkan didalam (Peraturan pemerintah, 2008) bahwa (1) Kompetensi Kepribadian, yakni kemampuan personal yang mencerminkan kepribadian yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa, menjadi teladan bagi peserta didik, dan berakhlak mulia; (2) Kompetensi Pedagogik, merupakan kemampuan yang berkenaan dengan pemahaman peserta didik dan pengelola pembelajaran yang mendidik dan dialogis. Secara substantif kompetensi ini mencakup kemampuan pemahaman terhadap peserta didik, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya; (3) Kompetensi Profesional, merupakan kemampuan yang berkenaan dengan penguasaan materi pembelajaran bidang studi secara luas dan mendalam yang mencakup penguasaan substansi isi materi kurikulum sekolah dan substansi keilmuan yang menaungi materi serta menambah wawasan keilmuan sebagai guru; dan (4) Kompetensi Sosial, berkenaan dengan kemampuan pendidik sebagai bagian dari masyarakat untuk berkomunikasi dan bergaul secara efektif dengan peserta masyarakat sekitar.

Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang sebagai lembaga yang menyiapkan calon guru biologi menjadi guru yang professional. Upaya yang dilakukan dengan menetapkan struktur kurikulum yang memuat mata kuliah-mata kuliah berisi konten biologi dan pedagogi sampai dengan melatih mahasiswa calon guru di sekolah latihan untuk memiliki kompetensi pedagogi, profesional, kepribadian dan sosial. Penguasaan konten dan pedagogi oleh Shulman disebut *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). PCK pertama kali diperkenalkan oleh Shulman saat memimpin *American Educational Research Association*, menyatakan bahwa PCK merupakan bentuk pengetahuan mengajar yang mentransformasikan subjek-materi pengetahuan dalam konteks untuk memfasilitasi pemahaman siswa (Shulman,1986). Lebih lanjut NRC (1996) mengatakan bahwa PCK adalah pengetahuan dalam hal selain mengetahui bahan ajar maka guru harus mampu mengintegrasikan pengetahuan konten ke dalam pengetahuan kurikulum, pembelajaran, mengajar dan siswa. Pengetahuan tersebut dapat

## **Hartadiyati, E., Profil PCK Mahasiswa Calon Guru Biologi**

menuntun guru untuk merangkai situasi pembelajaran sesuai kebutuhan individual dan kelompok siswa. Lee & Luft (2008) dalam Liu (2013) menyatakan bahwa proses pengintegrasian pengetahuan PCK ke dalam proses mengajar guru dianggap sebagai bagian penting dari pengembangan profesionalisme.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu untuk mengetahui profil *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) mahasiswa calon guru biologi Universitas PGRI Semarang .

### **MATERIAL DAN METODE**

#### ***Tempat dan Waktu Penelitian***

Penelitian ini dilaksanakan di program studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang pada bulan Juni sampai dengan Agustus tahun 2015.

#### ***Subyek Penelitian***

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa program studi Pendidikan Biologi semester VI yang akan mengikuti PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) tahun 2015/2016. Partisipan dalam penelitian ini sejumlah 32 orang secara random sampling dari populasi 143 mahasiswa.

#### ***Instrumen Penelitian***

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar pertanyaan CoRe (*Content Representation*) dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah CoRe (Lougran *et al.* 2004). CoRe dapat membantu mengetahui permasalahan konten, pendekatan pengajaran dan memprovokasi pemikiran tentang apa yang penting dalam mengajarkan suatu materi dan mengapa hal tersebut harus diajarkan. CoRe juga membantu guru untuk mengidentifikasi apa yang mereka perlu tahu dan berfikir ketika akan mengajarkan topik baru. Instrumen CoRe terdiri dari 8 pertanyaan (1) Apa yang akan anda ajarkan kepada siswa tentang ide/konsep ini? (2) Mengapa konsep tersebut penting dipelajari oleh siswa (3) Ide/konsep terkait apa sajakah yang menurut anda belum saatnya diketahui oleh siswa?

(4) Kesulitan/keterbatasan apa sajakah yang mungkin anda alami untuk mengajarkan konsep tersebut? (5) Kondisi siswa (pengetahuan awal/cara berfikir/minat) apa saja/seperti apa yang menjadi pertimbangan dalam mengajarkan konsep ini? (6) Faktor-faktor apa sajakah yang menjadi pertimbangan anda dalam mengajarkan konsep tersebut? (7) Bagaimanakah urutan/alur yang anda pilih untuk mengajarkan konsep tersebut (8) Bagaimanakah cara anda mengetahui bahwa siswa telah paham atau belum. Dari format pertanyaan CoRe dan RPP yang dihasilkan oleh mahasiswa kemudian data diolah dengan menggunakan pengelompokkan level PCK (Tabel 1) yang terdiri dari tahap *Pra PCK*, *Growing PCK*, dan *Maturing PCK*. Istilah *Pra PCK* menggambarkan bahwa mahasiswa calon guru masih dalam tahap awal interaksi antara pedagogi dan pengetahuan konten sehingga belum ada irisan/integrasi antara keduanya. Pada tahap *Growing PCK*, mulai dapat mengintegrasikan konten dan pedagoginya sehingga sudah mulai terbentuk irisan antara konten dan pedagogi sedangkan *Maturing PCK* sudah semakin matang dan mampu mengintegrasikan konten dan pedagogi secara fleksibel dan rasional.

Tabel 1. Profil PCK Mahasiswa Calon Guru Biologi Berdasarkan Level PCK

Aspek	Level PCK		
	<i>Pra PCK</i>	<i>Growing PCK</i>	<i>Maturing PCK</i>
<b>Tujuan</b>	Menetapkan tujuan belum sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum biologi SMA	Menetapkan tujuan untuk mencapai kompetensi dan konsep yang diajarkan sesuai kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum biologi SMA.	Menetapkan tujuan yang rasional berdasarkan materi dan kebutuhan siswa serta mampu menyesuaikan dengan kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum biologi SMA
	Rumusan tujuan tidak menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai	Rumusan tujuan menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai	Tujuan yang akan dicapai lebih akurat dan fleksibel sesuai dengan kompetensi pengalaman belajar yang diberikan
<b>Konsep</b>	Konsep-konsep penting yang dimunculkan untuk diajarkan kepada siswa masih ada yang kurang relevan dengan materi biologi SMA, konsep yang dimunculkan masih ada yang merupakan	Konsep-konsep inti dari materi biologi SMA yang dimunculkan untuk diajarkan kepada siswa sudah merujuk/terkait pada konsep-konsep inti dan relevan dengan materi	Konsep-konsep penting dari materi biologi SMA yang dimunculkan untuk diajarkan kepada siswa merupakan konsep-konsep utama yang bersifat inklusif terhadap beberapa konsep yang lainnya.

## Hartadiyati, E., Profil PCK Mahasiswa Calon Guru Biologi

	atribut sehingga konsep yang muncul masih sangat banyak/ sangat spesifik		
	Belum dapat menentukan keluasan dan kedalaman materi biologi SMA yang akan diajarkan pada siswa. Kedalaman dan keluasan materi mengacu pada konsep yang umum sehingga tidak jelas kedalaman dan keluasan untuk setiap konsep inti	Bisa menentukan batasan lebih jelas terhadap keluasan dan kedalaman materi biologi SMA yang diajarkan. Kedalaman dan keluasan materi mengacu pada konsep-konsep inti	Keluasan dan kedalaman materi biologi SMA lebih akurat terkait pada konsep-konsep inti yang akan diajarkan dan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik
<b>Pedagogi</b>	Strategi mengajar yang digunakan masih general untuk semua dimensi pengetahuan pada materi biologi SMA	Menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik setiap dimensi pengetahuan pada materi biologi SMA dan kompetensi yang akan dicapai	Dapat mengubah strategi pembelajaran berdasarkan pertimbangan karakteristik konsep pada setiap dimensi pengetahuan dan kompetensi yang akan dicapai selain itu guru dapat memanfaatkan momen yang ada
	Urutan penyajian materi biologi SMA sesuai urutan materi dalam buku	Urutan penyajian materi biologi SMA mempertimbangkan urutan materi dalam buku dan metode/ tahapan model mengajar	Urutan penyajian materi biologi SMA lebih fleksibel terkait hasil analisis materi, strategi mengajar dan kebutuhan peserta didik
	Mengukur pemahaman siswa dengan menggunakan alat evaluasi secara umum, masih terbatas pada tes tertulis	Menggunakan tes tertulis, instrument yang dikembangkan mempertimbangkan pada masing-masing konsep	Menggunakan asesmen yang lebih kreatif, mampu mengembangkan asesmen sendiri sesuai analisis materi yang diberikan, kondisi siswa, dan metode relevan sehingga tepat sasaran

Sumber: Modifikasi dari Anwar (2014)

### ***Prosedur Penelitian***

Mahasiswa dilatihkan membuat CoRe, yang diimplementasikan pada pembelajaran materi biologi SMA kelas X. Berdasarkan CoRe yang telah dibuat selanjutnya mahasiswa dilatihkan membuat RPP berdasarkan Permendikbud tahun 2014 . Dokumen CoRe dan RPP kemudian dipresentasikan. Dokumen CoRe dan RPP inilah dilakukan analisis Profil PCK mahasiswa calon guru biologi berdasarkan kategori level PCK .

### *Analisis dan Interpretasi Data*

Data dianalisis secara kuantitatif deskriptif yaitu menghitung prosentase secara klasikal (Arikunto, 2010) berdasarkan rubrik level PCK .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil PCK calon guru biologi sebagai berikut: semua level PCK terlihat pada partisipan mulai *Pra PCK*, *Growing PCK* sampai *Maturing PCK*, seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Profil PCK Mahasiswa Calon Guru Biologi

Kategori Level PCK					
<i>Pra PCK</i>		<i>Growing PCK</i>		<i>Maturing PCK</i>	
Frekuensi	%	Frekuensi	%	Frekuensi	%
9 orang	28,13	21 orang	65,13	2 orang	6,25

Berdasarkan Tabel 2., terlihat bahwa profil PCK mahasiswa calon guru biologi secara dominan (65,13%) berada pada kategori level *Growing PCK* sebagai berikut:

1. Aspek tujuan pembelajaran ditemukan bahwa mahasiswa calon guru sudah dapat menetapkan tujuan untuk mencapai kompetensi dan konsep yang diajarkan sesuai dengan yang ditetapkan dalam kurikulum dan akurat terlihat dari beberapa hal (1) Sudah dapat menetapkan kata kerja operasional dalam tujuan pembelajaran yaitu menggunakan kata kerja operasional “jembatannya” untuk mencapai tuntutan Kompetensi Dasar (KD) dan menggunakan *High Order Thinking* (HOT) (2) Sudah dapat menetapkan dimensi pengetahuan sesuai kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum yaitu pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif (Anderson & Krathwohl, 2001) sesuai dengan kebijakan pelaksanaan Kurikulum 2013 bahwa jenjang pendidikan di SMA dapat menggunakan semua dimensi pengetahuan (Permendikbud, 2013) (3) Sudah lengkap komponen tujuan pembelajaran yaitu *audiens, behavior, conditioning* dan *degree*, seperti kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik yaitu praktikum dan pengamatan gambar sudah sesuai dengan karakteristik konsep.

2. Aspek konsep terlihat konsep-konsep biologi yang dimunculkan untuk diajarkan kepada siswa sudah merujuk/terkait pada konsep-konsep inti dan relevan dengan materi; serta bisa menentukan batasan lebih jelas terhadap keluasan dan kedalaman materi yang diajarkan dan mengacu pada konsep-konsep inti, seperti terlihat pada beberapa hal berikut ini (1) Konsep inti dalam KD sudah terpenuhi dalam uraian materi ajar (2) Kedalaman dan keluasan materi mengacu pada konsep-konsep inti dengan alasan yang jelas sesuai herarki materi: “Ciri-ciri jamur penting karena akan menjadi dasar siswa mengenal organisme kingdom jamur, dari ciri umum tersebut ada salah satu ciri yang sangat dominan sehingga mendasari pengelompokkan ke dalam divisio yaitu tubuh buah dan cara reproduksi, kelompok dalam satu divisio memperlihatkan ciri atau karakteristik berbeda dengan division yang lain, melengkapi pemahaman tentang jamur siswa harus dapat mengerti peranan jamur dalam kehidupan”. Namun pada aspek konsep belum dapat memilih materi yang kontekstual dan berhubungan langsung dengan kehidupan peserta didik, misalnya dalam memberikan contoh-contoh tentang jamur, virus, bakteri. Menurut Hamzah (2008) seorang guru harus menganggap bahwa kurikulum dengan silabusnya bukan harga mati, sehingga apa yang ada dalam kurikulum dapat dijabarkan oleh guru menjadi suatu yang menarik, sesuai kebutuhan peserta didik.
3. Aspek pedagogi : Menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik setiap konsep dalam materi dan kompetensi yang akan dicapai. Hal ini terlihat dalam beberapa hal: (1) sudah mempertimbangkan penggunaan media yang dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik yaitu menggunakan media natur (asli), dilengkapi dengan gambar, video dan torso (2) Sudah menggunakan pendekatan saintifik yang disarankan oleh kurikulum 2013 (3) Sudah menggunakan berbagai model pembelajaran selain discovery learning, problem based learning dan project based learning seperti NHT, jigsaw, dan *learning cycle* (4) Sudah menggunakan tes tertulis, instrument yang dikembangkan sudah mempertimbangkan pada masing-masing konsep yaitu menggunakan Lembar tes tertulis *essay* dan *multiple choice* tentang pengklasifikasian jamur berdasarkan ciri, cara reproduksi dan peranan dalam kehidupan (5) Sudah menggunakan penilaian autentik (Permendikbud, 2014) namun belum kreatif yang dikembangkan sendiri sesuai analisis materi dan capaian

kompetensi dasar peserta didik maupun dipadukan dengan teknologi . Namun pada aspek pedagogi diketahui bahwa pendekatan, strategi, urutan penyajian materi belum fleksibel untuk memanfaatkan momen yang ada, belum terkait hasil analisis materi dan kebutuhan peserta didik, hanya berdasarkan keinginan dan kemampuan . Hal ini terlihat pada urutan mengamati, menanya, mencoba atau mengasosiasi dan mengkomunikasikan masih selalu urut; demikian pula model-model pembelajaran dan media tidak selalu divariasikan. Hal ini karena mahasiswa calon guru belum banyak berpengalaman melakukan analisis materi. Depdiknas (2008) mengatakan seseorang guru yang berpengalaman dia dapat menyuguhkan materi kepada siswa, dan siswa mudah menyerapkan materi yang disampaikan oleh guru secara sempurna dengan mempergunakan metode yang dikembangkan dengan dasar pengalamannya. Tanpa urutan yang tepat, jika di antara beberapa materi pembelajaran mempunyai hubungan yang bersifat prasyarat (*prerequisite*) akan menyulitkan siswa dalam mempelajarinya. Belum terlihat mempertimbangkan karakteristik peserta didik tersebut disebabkan keterbatasan mahasiswa calon guru biologi tentang mengidentifikasi kemampuan dan kondisi peserta didik, akibatnya tidak tercipta pembelajaran yang bermakna. Seperti hasil penelitian Yohafrinal, dkk. (2015) bahwa pengetahuan tentang karakteristik peserta didik yang dapat membantu proses pembelajaran belum dipahami dengan baik karena kurangnya pengetahuan guru tentang cara mengidentifikasi karakteristik peserta didik.

Adapun pencapaian level PCK berdasarkan aspek tujuan, konsep dan pedagogi, tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Level PCK Mahasiswa Calon Guru Biologi Berdasarkan Aspek Tujuan, Konsep dan Pedagogi

No	Aspek	Kategori level PCK					
		<i>Pra</i> PCK		<i>Growth</i> PCK		<i>Maturing</i> PCK	
		Frekuensi	%	Frekuensi	%	Frekuensi	%
1	Tujuan	5	15,63	20	62,50	7	21,88
2	Konsep	15	46,88	13	40,63	4	12,50
3	Pedagogi	13	40,63	17	53,13	2	6,25

## Hartadiyati, E., Profil PCK Mahasiswa Calon Guru Biologi

Secara klasikal terlihat pada Tabel 3. bahwa mahasiswa calon guru biologi pada aspek tujuan dan pedagogi secara dominan di level *growth* PCK sebesar 62,50% dan 53,13%, pada aspek konsep di level *growth* PCK hanya mencapai 40,63 %. Padahal pengetahuan tentang konten atau materi sangat penting dalam pembelajaran karena guru dapat membelajarkan materi jika benar-benar menguasai karakteristik materi (Agustina, 2015).

Berdasarkan Tabel 2. dan Tabel 3., menunjukkan mahasiswa masih membutuhkan bimbingan dan latihan untuk mempersiapkan diri dalam mengikuti mata kuliah PPL di sekolah latihan. Dijelaskan oleh Pusat Kurikulum, PBM dan PPL Universitas PGRI Semarang (2015) bahwa PPL merupakan mata kuliah dimana mahasiswa berlatih tentang kompetensi seorang guru di sekolah latihan dalam hal ini mempraktikkan pengetahuan pedagogi dan konten biologi yang telah diperoleh dari bangku perkuliahan. PPL bertujuan untuk memberikan pengalaman bagi mahasiswa kependidikan sebagai seorang guru. PPL sangat berguna bagi mahasiswa calon guru untuk mengembangkan kompetensi pedagogik, profesional kepribadian dan sosial.

### KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah profil PCK mahasiswa calon guru biologi berada pada level *growing* PCK yang artinya sudah ada integrasi antara konten dan pedagogi, mencapai 65,13% . Pada level ini artinya mahasiswa sudah dapat menetapkan tujuan pembelajaran sesuai dengan tuntutan kompetensi dalam kurikulum, keluasan dan kedalaman konsep sesuai materi inti namun belum mempertimbangkan karakteristik siswa , belum fleksibel dan rasional. Pada level *pra* PCK sebesar 34,38%; dan hanya 6,25% pada *maturing* PCK.

### DAFTAR PUSTAKA

Agustina, P. 2015. “Pengembangan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) Mahasiswa Calon Guru Biologi Fkip Universitas Muhammadiyah Surakarta Melalui Simulasi Pembelajaran”. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1(1): 1-15.

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. 2001. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of bloom's taxonomy of educational of objectives* (Rev. ed). New York: Addison Wesley.
- Anwar, Y. 2014. *Perkembangan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Calon Guru Biologi Pada Peserta Pendekatan Konsektif Dan Pada Peserta Pendekatan Konkuren*. Disertasi Pascasarjana Program Studi Pendidikan IPA UPI : tidak diterbitkan.
- Arikunto Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hamzah, 2008. *Profesi Kependidikan Problem, solusi dan Reformasi Pendidikan di Indonesia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Liu Siping. 2013. Pedagogical Content Knowledge: A Case Study Of ESL Teacher Educator. *English Language Teaching*, 6 (7): 128-138.
- J. Loughran, A. Berry, and P. Mulhall. 2004. In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science : Developing ways of articulating and Documenting professional Practice. *Journal of Research in science Teaching*, 41(4): 370-391.
- NRC.1996 . *National Science Education Standards (NSES)*. Washington : National Academi Press.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 54 Tahun 2013 tentang Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2008 Tentang Guru.
- Shulman, L.S. 1986. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational research*, 15 (2): 4-14.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Strategi Pembelajaran Dan Pemilihannya*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan, Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional.
- Pusat Kurikulum, PBM dan PPL. 2015. *Pedoman Praktik Pengalaman Lapangan (PPL)*. Semarang: LPP Universitas PGRI Semarang.
- Undang-undang RI Nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.
- Yohafrinal, Damris dan Risnita. 2015. Analisis *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* Guru MIPA di SMA Negeri 11 Kota Jambi. *Edu-Sains*, 4(2): 15-24.