

# PERKEMBANGAN CALON GURU PROFESIONAL YANG BERFOKUS PADA PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK) PADA KELAS AKADEMIK ATAS DAN AKADEMIK BAWAH DI UNIVERSITAS KUNINGAN

Ilah Nurlaelah<sup>1</sup>, Handayani<sup>2</sup>, Ina Setiawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Kuningan

Email: ilah\_uniku@yahoo.co.id

## ABSTRAK

Kualitas dan keahlian seorang guru merujuk pada profesionalisme, itulah sebabnya diperlukan guru yang profesional untuk memperbaiki mutu pendidikan. Penelitian Perkembangan Calon Guru Profesional yang Berfokus Pada *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) Pada Kelas Akademik Atas dan Akademik Bawah Di Universitas Kuningan bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis kemampuan PCK mahasiswa calon guru pada praktek pengajaran *micro* (*microteaching*), meliputi informasi tentang kemampuan PCK mahasiswa calon guru dan ketercapaian pelaksanaan praktek pengajaran *micro*. Data diperoleh dengan menggunakan dua elemen dalam PCK yaitu *Content Representative (CoRe)* dan *Pedagogical and Professional-experience Repertoire (PaP-eR)* berbentuk lembar observasi dan rubrik untuk mengukur *specific pedagogic* dan aktivitas selama kinerja dalam pembelajaran, serta dokumen perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Sampel dipilih dengan metode *purposive sampling*. Pengumpulan dan analisis data dengan metode *triangulasi* dan dilakukan secara terus menerus melalui proses “cek dan re-cek” serta “analisis re-analisis” secara simultan. Hasil penelitian menunjukkan penilaian PCK mahasiswa calon guru pada kelas akademik atas dan akademik bawah mengalami peningkatan dari tahap awal, tengah dan akhir. Pada mahasiswa calon guru akademik atas memiliki peningkatan gain PCK sebesar 0,71, sedangkan mahasiswa calon guru akademik bawah memiliki peningkatan gain PCK sebesar 0,66.

**Kata kunci:** guru profesional, *Pedagogical Content Knowledge*, akademik atas, akademik bawah

## A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan tonggak utama dari kemajuan suatu bangsa. Kemajuan suatu bangsa sangat dipengaruhi oleh mutu pendidikannya, dimana sumber daya manusia yang berkualitas diwujudkan melalui jalur pendidikan yang bermutu. Kualitas pendidikan sebagian besar disumbangkan oleh kualitas guru, sesuai dengan UU No. 14 Tahun 2005, fungsi utama guru adalah meningkatkan mutu pendidikan nasional. Oleh karena itu, baik buruknya kualitas pendidikan merupakan tanggung jawab seorang guru. Kualitas dan keahlian seorang guru merujuk pada profesionalisme, itulah sebabnya diperlukan guru yang profesional untuk memperbaiki mutu pendidikan dalam rangka menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Salah satu upaya menciptakan guru yang profesional adalah dengan ditetapkan empat kompetensi yang harus dimiliki oleh guru yang terdiri dari kompetensi profesional, kompetensi pedagogi, kompetensi kepribadian dan kompetensi sosial. Guru yang profesional diharapkan selain menguasai materi sesuai bidang ilmunya juga mampu mengelola pembelajaran dengan baik, memiliki kepribadian yang baik serta mampu berkomunikasi dengan efektif dan efisien dengan peserta didik dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Kompetensi tersebut diperoleh guru selama menempuh pendidikan di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). Maka dari itu, profesionalisme guru sebagian besar ditentukan selama proses pembelajaran yang diperoleh oleh mahasiswa calon guru yang ditempuh di LPTK.

Pembelajaran mahasiswa calon guru di LPTK lebih banyak menekankan pada *content-based* dan *content-specific pedagogy*. Salah satu mata kuliah yang dikemas agar mahasiswa mampu mengimplementasikan pembelajarannya dengan merujuk pada penekanan *content-based* dan *content-specific pedagogy* adalah *microteaching*. *Microteaching* merupakan mata kuliah yang melatih keterampilan dasar mengajar mahasiswa calon guru dan memberikan kesempatan pada

calon guru untuk mengembangkan keterampilan mengajar dalam rangka menyampaikan konten materi sebelum terjun di kelas yang sebenarnya. Pada mata kuliah ini, mahasiswa calon guru mengimplementasikan pembelajaran hasil dari akumulasi perolehan materi selama enam semester dan melatih kemampuannya dalam merancang pembelajaran. Mata kuliah *microteaching* yang menekankan pada *content-based* dan *content-specific pedagogy* ini merujuk pada *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), sesuai dengan pernyataan Shulman (1987), bahwa guru yang profesional harus memiliki pengetahuan dan kemampuan PCK yang baik. Seorang guru sebaiknya terus mengembangkan proses mengajarnya di kelas dan calon guru terus melatih kemampuannya dalam merancang pembelajaran, salah satunya dengan memahami PCK. *Pedagogical Content Knowledge* didefinisikan oleh Shulman (1986) sebagai pemahaman tentang bagaimana topik tertentu, prinsip, strategi dan bidang studi sejenisnya dipahami atau disalahartikan berikut pemahaman tentang psikologi belajarnya. Shulman juga menyatakan bahwa PCK sebagai pengetahuan terpadu yang merepresentasikan akumulasi pengetahuan guru berkaitan dengan praktek mengajar. Menurut Carpenter (1988) yang termasuk dalam PCK adalah pengetahuan tentang konseptual dan prosedur pengetahuan yang peserta didik bawa dalam topik pembelajaran, miskonsepsi tentang topik yang mereka kembangkan, dan tahapan pemahaman yang mereka lewati. Di dalamnya juga mencakup pengetahuan tentang menilai pemahaman peserta didik dan mendiagnosa miskonsepsinya dan pengetahuan tentang strategi pembelajarannya.

## B. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode non eksperimen. Perkembangan yang diamati ini dilakukan dengan menggunakan metode *longitudinal study*. Penelitian ini berusaha menyelidiki kemampuan *Pedagogical Content Knowledge* atau PCK yang dimiliki oleh para mahasiswa calon guru Biologi yang sedang melaksanakan *microteaching*.

### 1. Populasi dan Sampel

Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel dikelompokkan dalam kelompok akademik atas dan akademik bawah berdasarkan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mereka.

#### a. Populasi

Populasi penelitian ini, seluruh mahasiswa calon guru Universitas Kuningan Tahun Akademik 2014-2015.

#### b. Sampel

Mahasiswa calon guru Biologi semester VII Tahun Akademik 2014/2015. Adapun teknik pengambilan sampel adalah *purposive sample*.

**Tabel 1.** Operasional Konsep

No	Variabel	Indikator
1	PCK	Apa yang diharapkan dari siswa untuk mengerti
		Konsep yang terlibat
		Mengapa penting bagi siswa untuk mengetahui ini
		Ide dan konsep yang tidak ikut disertakan
		Kesulitan dan keterbatasan yang berhubungan dengan mengajar topik ini
		Strategi untuk menentukan ide-ide yang ada pada siswa
		Konsep dan miskonsepsi siswa sebelumnya pada topik
		Konteks yang akan digunakan
		Strategi khusus dan prosedur pengajaran yang akan digunakan

2	Mahasiswa calon guru biologi	Mahasiswa yang menempuh pendidikan profesi keguruan. Mahasiswa yang diamati adalah mahasiswa PPL biologi.
---	------------------------------	--

## 2. Teknik Pengumpulan data

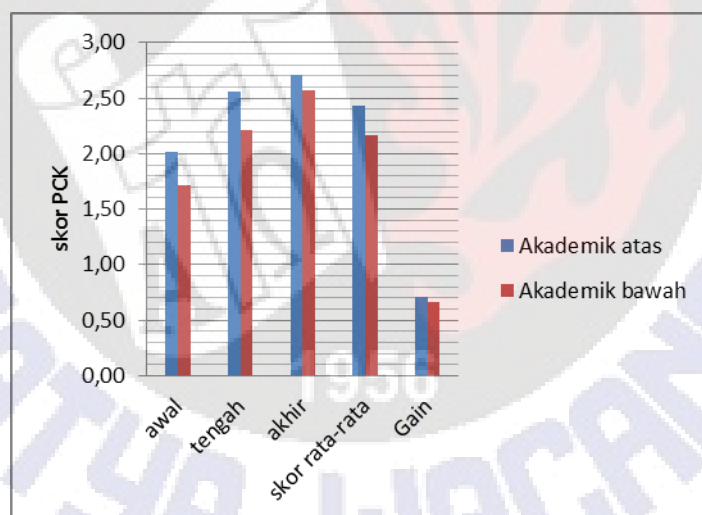
- Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui asesmen kinerja berupa *CoRe* dan *PaP-eR* dan pemberian angket pada responden. *CoRe* dan *PaP-eR* diberikan kepada partisipan/ mahasiswa sebelum pelaksanaan program *microteaching*, dipertengahan dan diakhir kegiatan *microteaching*.
- Data sekunder diperoleh melalui buku-buku atau kepustakaan dan data-data dari instansi terkait.

## 3. Teknik Analisis data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode triangulasi data. Data yang berhasil dikumpulkan secara kuantitatif terlebih dahulu diolah dan ditabulasikan. Data disajikan dalam bentuk tabel frekuensi. Analisa kualitatif dilakukan dengan cara mendeskripsikan dan menginterpretasikan data yang ada di lapangan. Proses pengumpulan dan analisis data dilakukan secara terus menerus sehingga diperoleh hasil perkembangan yang bersifat komprehensif.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mencakup gambaran *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) mahasiswa calon guru profesional pada kelas akademik atas dan akademik bawah di Universitas Kuningan.

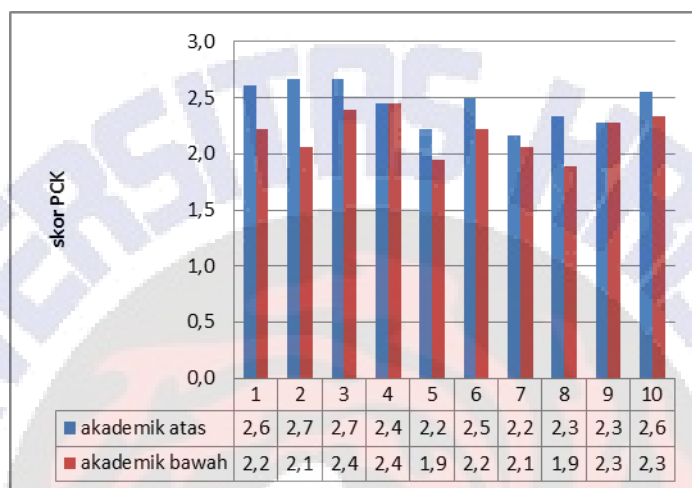


**Gambar 1.** Perbandingan PCK Mahasiswa Calon Guru

Berdasarkan Gambar 1. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) mahasiswa calon guru pada kelas akademik atas dan akademik bawah sama-sama mengalami peningkatan, skor gain PCK pada kelas akademik atas sebesar 0,71 dan 0,66 pada kelas akademik bawah yang keduanya berada pada kategori peningkatan sedang.

Ada dua komponen dalam kerangka pengembangan PCK yang digunakan dalam penelitian yaitu; *CoRe* (*Content Representation*) dan *PaP-eRs* (*Pedagogical and Profesional experience Repertoires*). *CoRe* berisi uraian konsep-konsep atau materi yang penting dalam mengajarkan suatu topik tertentu. Sedangkan *PaP-eRs* merupakan cara bagaimana konten tersebut disampaikan atau diajarkan. Melalui *PaP-eRs* kita dapat melihat situasi didalam proses pembelajaran yang akan menentukan pedagogi. Gabungan keduanya menghasilkan *Resource Folio* PCK untuk topik tersebut. Berdasarkan *resource folio* PCK yang dibuat, mahasiswa calon guru

memiliki lebih banyak pengetahuan dan pengalaman yang diaplikasikan sehingga interaksi yang berkembang antara pengetahuan tentang peserta didik dan pengetahuan mereka mengenai instruksional pembelajaran menjadi lebih terintegrasi (Patric, 2012). Hal ini dibuktikan ketika mahasiswa calon guru menentukan strategi pembelajaran yang akan digunakan berdasarkan kesulitan siswa dalam mempelajari konten materi tentang sel. Berdasarkan hasil penelitian, salah satu mahasiswa calon guru akademik atas menentukan strategi pengajaran menggunakan media gambar mengenai penyusun membran sel, karena berdasarkan analisis kesulitan dan keterbatasan yang berhubungan dengan mengajar, siswa kesulitan untuk membedakan bagian penyusun membran sel.



**Gambar 2.** Perbandingan Skor Rata-rata Indikator PCK

Berdasarkan Gambar 2. terlihat perbandingan skor tiap indikator PCK pada mahasiswa calon guru. Pada umumnya mahasiswa calon guru akademik atas memperoleh skor indikator PCK yang lebih besar daripada mahasiswa calon guru akademik bawah, namun pada indikator ke-4 mengenai ide dan konsep yang tidak ikut disertakan dan indikator ke-9 mengenai strategi khusus dan prosedur pengajaran yang akan digunakan mahasiswa akademik atas dan bawah memiliki skor yang sama. Artinya pada indikator ke-4 dan indikator ke-9 tersebut tidak ada perbedaan antara mahasiswa akademik atas dan akademik bawah. Skor yang diperoleh untuk indikator ke-4 tersebut sebesar 2,4 dan untuk indikator ke-9 sebesar 2,3 yang artinya kemampuan mahasiswa pada akademik atas maupun akademik bawah berada pada kategori sedang.

Walaupun kemampuan akademik antara mahasiswa akademik atas dan bawah dalam mengembangkan perangkat *CoRe* berada pada kategori sedang, terdapat perbedaan peningkatan yang menonjol yaitu pada indikator ke-1, ke-2, ke-3, ke-6 dan ke-10. Indikator-indikator tersebut mewakili dalam hal ide atau konsep yang diharapkan siswa dapat mengerti, konsep yang terlibat, alasan konsep atau ide tersebut penting diajarkan dan strategi dalam menentukan ide dan penilaian. Menurut Within (dalam Sunday, 2010) kemampuan peserta didik yang lebih tinggi memiliki kemampuan lebih baik dalam struktur informasi dan memecahkan masalah. David dan Floyd (dalam Sunday, 2010) juga menyatakan bahwa peserta didik dengan kemampuan tinggi lebih cerdas dibandingkan dengan kemampuan rendah dalam hal memecahkan masalah, memahami ide dan memanfaatkan simbol-simbol abstrak dalam memberi solusi pemecahan masalah.

Namun pada indikator ke-4 dan ke-9 tidak terdapat perbedaan antara mahasiswa akademik atas dan bawah. Berdasarkan data pada indikator PCK ke-4 tersebut, menjelaskan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru dalam menentukan konten ide dan konsep yang apa saja yang tidak harus ikut disertakan pada saat menyampaikan materi biologi sel, tidak dipengaruhi oleh faktor tingkat akademik mahasiswa. Mahasiswa calon guru sudah mampu menentukan ide dan konsep apa yang harus diikutsertakan dan yang tidak perlu diikutsertakan

ketika mereka membelajarkan materi sel. Hal ini dipengaruhi oleh pengalaman mahasiswa selama mereka mempelajari materi Biologi Sel. Mahasiswa dapat mengidentifikasi ide atau konsep yang tidak ikut disertakan berdasarkan pengalaman mereka selama mempelajari Biologi Sel pada masa perkuliahan.

Skor yang sama antara mahasiswa akademik atas dan bawah juga ditemui pada indikator PCK ke-9, artinya kemampuan mereka dalam menentukan strategi khusus dan prosedur pengajaran yang akan digunakan sudah cukup baik. Kemampuan menentukan strategi khusus dan prosedur pengajaran pun ternyata tidak dipengaruhi oleh tingkat kemampuan akademik atas maupun bawah. Pemahaman mahasiswa calon guru pada indikator PCK ke-9 ini merupakan hasil dari menterjemahkan kemampuan perencanaan pembelajaran mereka yang diperoleh selama perkuliahan. Pemahaman komponen PCK ini sekaligus menilai kesiapan PCK mahasiswa calon guru yang berusaha menjabarkan pengetahuan mereka dalam bentuk rencana pembelajaran yang mereka susun (Demirdogen *et.al.*, 2015).

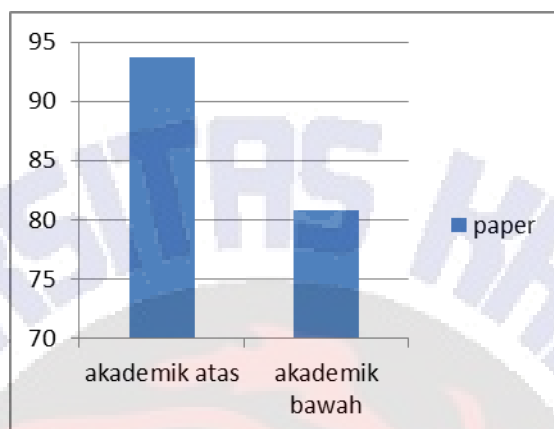
Skor indikator PCK terendah pada mahasiswa akademik atas terdapat pada indikator pada indikator ke-5 mengenai kesulitan dan keterbatasan yang berhubungan dengan mengajar topik ini dan indikator ke-7 mengenai konsep dan miskonsepsi siswa pada topik sebelumnya. Walaupun skor pada kedua indikator terendah, kedua skor tersebut masih berada pada kategori sedang. Artinya mahasiswa akademik atas sudah cukup mampu menjelaskan tentang pemahaman konsep siswa berkaitan dengan konsep-konsep sebelumnya dan dapat mengidentifikasi alasan kebingungan siswa terkait dengan konsep atau ide yang akan dipelajari. Sedangkan pada mahasiswa akademik bawah skor terendah terdapat pada indikator ke-5 mengenai kesulitan dan keterbatasan yang berhubungan dengan mengajar topik ini dan indikator ke-8 mengenai konteks yang akan digunakan. Pada indikator ke-8 mahasiswa akademik bawah sudah berusaha menghubungkan materi dengan konteks kehidupan nyata, namun mereka belum dapat menerapkan materi tersebut kedalam permasalahan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil skor indikator ke-5 baik pada mahasiswa akademik atas maupun bawah keduanya sudah dapat mengidentifikasi kesulitan dan keterbatasan yang berhubungan dengan mengajar topik ini namun mereka belum dapat mengetahui dan berupaya untuk mencoba mengatasi kesulitan tersebut. Penerapan PCK yang dilakukan oleh mahasiswa calon guru dilakukan selama pelaksanaan *microteaching*, dimana merupakan simulasi bentuk nyata dari kelas. Proses ini hanya dilakukan sebanyak tiga kali yang mana hanya memberikan sedikit pengalaman mengingat kondisi kelas tidak sesuai dengan kondisi nyata. Aydin dan Boz (dalam Demirdogen *et.al.*, 2015) menyatakan bahwa mahasiswa yang belum dapat menerapkan PCK dikarenakan pengalaman mengajar yang kurang. Pada awal mengajar khususnya mahasiswa calon guru yang belum memiliki pengalaman, pengetahuan konten yang masih minim menjadi kendala dalam menentukan konsep-konsep kunci dari pengetahuan konten yang akan dipelajari (Loughran *et.al.*, 2008). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Abel (2007) bahwa pengetahuan mahasiswa dalam menerapkan rencana pembelajaran akan meningkat sejalan dengan pengalaman belajarnya. Sehingga pengalaman yang terbatas tentu akan memberikan hasil PCK yang belum optimal, mengingat penerapan *CoRe* yang dilakukan mahasiswa calon guru hanya dilakukan sebanyak tiga kali. Diharapkan semakin banyak pengalaman yang mahasiswa peroleh akan meningkatkan kemampuan PCK mahasiswa melalui proses refleksi yang dilakukan berkali-kali dalam mengembangkan *CoRe*.

Patric (2012) menyatakan bahwa *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) adalah alat konseptual yang dapat mengidentifikasi domain pengetahuan yang dibutuhkan untuk menjadi seorang guru yang efektif, sehingga dengan kemampuan PCK yang baik maka dimasa yang akan datang mahasiswa calon guru dapat menjadi guru yang profesional dibidangnya. Sarkim (2015) juga menyatakan penelitian Nilsson dan Loghran (2012) berhasil melatih mahasiswa dengan metode *Content Representation* (*CoRe*) untuk mengungkapkan pengetahuan yang ada di dalam pikirannya baik mengenai materi pelajaran maupun mengenai cara materi tersebut akan diajarkan, PCK para mahasiswa berkembang dan menyadari pentingnya pengetahuan mereka

untuk kepentingan pembelajaran di dalam kelas. Dengan cara demikian para calon guru dapat mengembangkan dan mengevaluasi sendiri perkembangan PCK mereka.

Kemampuan kognitif mahasiswa calon guru merupakan indikator untuk kecerdasan mereka, yang telah terbukti untuk memprediksi kemajuan belajar dan kinerja dalam banyak studi (Hattie & Hansford, dalam Jorg, 2015). Oleh karena itu, mahasiswa calon guru akademik atas lebih mampu dalam mengembangkan materi. Adapun perbandingan hasil PaPers mahasiswa akademik atas dan bawah pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Perbandingan PaP-eRs

Berdasarkan Gambar 3. menyatakan penilaian Pa-Pers mahasiswa akademik atas lebih tinggi dibandingkan mahasiswa akademik bawah. Hal yang membedakan antara akademik atas dan bawah yaitu, pemilihan strategi pembelajaran pada mahasiswa akademik atas tidak hanya terkait dengan karakteristik materi tetapi juga terkait pada latar belakang dan karakteristik siswa. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa akademik atas lebih memahami tentang bagaimana konten dan pedagogi secara bersama-sama memberikan pengalaman belajar yang cocok dengan kebutuhan siswa.

Menurut Nasution (2000) dikarenakan mahasiswa akademik atas memiliki kemampuan dalam merespon pembelajaran lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa akademik bawah. Kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa akademik atas tersebut akan memberikan kemudahan dalam menerapkan pengetahuan strategi belajar mengajar yang mereka peroleh di perkuliahan kedalam rencana pembelajaran pada topik sel. Usua dan Ehindero dalam Sunday (2010) menyatakan bahwa kemampuan akademik yang berbeda, secara kualitatif menunjukkan perbedaan dalam memahami dan mentransfer pemahaman dari satu situasi ke situasi yang lain.

Berdasarkan penelitian Rozenszajn and Yarden (2014) menyatakan bahawa dalam pengembangan kemampuan profesional seorang guru harus memahami kesulitan yang dihadapi siswanya, dengan memahami kesulitan siswa dapat menjadi jalan seorang guru meningkatkan kemampuan berpikirnya sehingga memperkaya *Content Knowlegde* dan memungkinkan seorang guru untuk meningkatkan *Pedagogical Content Knowledge*.

### **Upaya Peningkatan PCK Mahasiswa Calon Guru**

Untuk dapat mengenal dan menilai pengembangan PCK mahasiswa calon guru, masing-masing mahasiswa perlu memiliki pemahaman konseptual yang kaya tentang isi subjek tertentu yang akan mereka ajarkan. Pemahaman konseptual yang kaya ini berkombinasi dengan keahlian dalam pengembangan, penggunaan dan adaptasi prosedur mengajar, strategi dan pendekatan untuk digunakan dalam kelas, penggabungan tersebut dapat menghasilkan amalgam dari pengetahuan konten dan pedagogi yang dijelaskan oleh Shulman (1986, 1987) sebagai PCK. Dahar dan Siregar (2000) menyatakan bahwa pengetahuan konten pedagogi (PCK) adalah hasil amalgasi materi subyek dengan pedagogi umum. Pengetahuan konten pedagogi tersebut merupakan bentuk representasi dari materi subyek. Oleh karena itu, mata kuliah yang mendukung

pengembangan profesional calon guru hendaknya memfokuskan pada konstruksi pedagogi pengetahuan konten (PCK) seperti mata kuliah Strategi Belajar Mengajar, Perencanaan Pembelajaran dan Microteaching. Mahasiswa calon guru dituntut untuk mampu mengorganisasi struktur pengetahuan konten materi subyeknya dan dapat mengintegrasikan kemampuan tersebut dengan pengetahuan konten pedagogi (PCK). Salah satu cara pengembangan PCK mahasiswa calon guru adalah menggunakan model representasi mengajar berdasarkan Pedagogi Materi Subyek (PMS). Beberapa diantaranya dengan penggunaan peta konsep, diagram venn dan vee diagram.

Melalui peta konsep mahasiswa calon guru dapat mengetahui konsep yang diketahuinya dan hubungan antar konsepnya. Peta konsep merupakan alat yang dapat mengorganisasikan dan menyajikan hierarki pengetahuan. Sehingga melalui peta konsep dapat menggambarkan kemampuan PCK mahasiswa calon guru. Diagram Venn merupakan prosedur mengajar yang diadaptasi dari matematika (White & Gunstone, 1992). Diagram ini merupakan penggambaran hubungan antar topik dan merupakan prosedur mengajar unggulan untuk menyelidiki pemahaman konsep siswa, definisi dan hubungan sub-sub topik. Diagram Venn dapat dilihat sebagai prosedur mengajar secara umum, namun dapat digunakan secara khusus untuk menampilkan kemampuan PCK pada subjek materi tertentu. *Vee Diagram* merupakan sebuah perangkat yang dapat digunakan siswa untuk memahami struktur pengetahuan dan konstruksi pengetahuan. *Vee Diagram* memiliki bagian pemikiran (konseptual) yang terletak di sebelah kiri dan pelaksanaan (metodologis) yang terletak di sebelah kanan. Melalui *Vee Diagram* mahasiswa calon guru dapat belajar lebih banyak tentang struktur konseptual mengenai materi yang mereka bahas dengan cara yang lebih bermakna dengan menggunakan metode dan prosedur yang relevan. Penggunaan *Vee Diagram* dapat memberikan pengetahuan yang mendalam tentang struktur konseptual sehingga dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar lebih lanjut tentang materi yang akan diajarkan, di samping itu *Vee Diagram* dapat menguraikan konsep sehingga dapat memahami materi lebih baik (Karolina, 2004).

#### D. KESIMPULAN

Penilaian PCK pada mahasiswa calon guru pada kelas akademik atas dan akademik bawah mengalami peningkatan dari tahap awal, tengah dan akhir. Peningkatan rata-rata untuk kedua kelas baik akademik atas dan akademik bawah mengalami peningkatan gain yang berada pada kategori sama yaitu sedang.

Salah satu upaya untuk mengembangkan PCK mahasiswa calon guru adalah menggunakan model representasi mengajar berdasarkan Pedagogi Materi Subyek (PMS). Beberapa diantaranya dengan penggunaan peta konsep, diagram venn dan vee diagram.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Research on science teacher education* (pp. 1105–1149). New York: Routledge.
- Carpenter, T.P et all. (1988). Teacher's Pedagogical Content Knowledge of Student's Problem Solving in Elementary Arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(5), 385-401.
- Dahar, R.W dan Nelson S. (2000). *Pedagogi Materi Subyek: Dasar-dasar Pengembangan PBM*. Bandung: Sekolah Pasca Sarjana UPI.
- Demirdogen, B et all. (2015). Development and Nature of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge For Nature Science. *Research on Science Education*.
- Jorg Großschedl, Ute Harms, Thilo Kleickmann, and Ingrid Glowinski. (2015). Preservice Biology Teachers' Professional Knowledge: Structure and Learning Opportunities. *Journal Science Teacher Education* (2015) 26:291–318. DOI 10.1007/s10972-015-9423-6. Published online: 26 February 2015 \_ The Association for Science Teacher Education, USA 2015

- Karoline and Afamasaga Fuata'i. (2004). *Concept Map and Vee Diagram as Tools for learning New Mathematics Topics*. Proc of the first Int. Conference on Concept Mapping.
- Loughran, J., Berry, A., dan Mulhall, P. (2008). Exploring Pedagogical Content Knowledge in Science Teacher Education. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1301-1320.
- Nasution. (2000). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rozenszajn, R., Yarden, A. (2014). Expansion of Biology Teachers' Pedagogical Content Knowledge (PCK) During a Long-Term Professional Development Program. *Research Science Education*, 44, 189-213.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundation of The New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1).
- Sunday A, Adeyemo. (2010). Student's Ability Level and Their Competence in Problem Solving Task in Physics. *International Journal of Education Research and Technology*, Vol 1(2) Desember 2010, 35-47.
- Patrick Brown, Patricia Friedrichsen, Sandra Abell. (2012). The Development of Prospective Secondary Biology Teachers PCK. *Journal Science Teacher Education* (2013) 24:133-155. Published online: 25 July 2012 \_ The Association for Science Teacher Education, USA 2012 Abstract In order to understand DOI 10.1007/s10972-012-9312-1
- T. Sarkim. (2015). *Pedagogical Content Knowledge: Sebuah Konstruksi untuk Memahami Kinerja Guru di Dalam Pembelajaran*. Dipublikasikan pada Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY, Yogyakarta 25 April 2015 ISSN : 0853-0823