



ANALISIS KEMAMPUAN *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK)* CALON GURU PADA MATA KULIAH PP BIO

Sri Sukaesih¹, Saiful Ridlo², Sigit Saptono³

¹ Jurusan Biologi, FMIPA UNNES, Semarang, 50229

² Jurusan Biologi, FMIPA UNNES, Semarang, 50229

³ Jurusan Biologi, FMIPA UNNES, Semarang, 50229

Email Korespondensi: sri_sukaesih@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Pendidikan calon guru biologi masa depan dihadapkan pada isu integrasi pengetahuan konten, pedagogi dan teknologi (*TPACK/technological pedagogical content knowledge*). Calon guru diharapkan menjadi guru yang terampil mengajar dengan efektif, menguasai materi (konten biologi) dan mampu memanfaatkan teknologi untuk pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kemampuan *TPACK* calon guru Biologi pada mata kuliah Pengelolaan Pengajaran Biologi (PP Bio). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan kemampuan *TPACK* calon guru biologi. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi yang menempuh Mata Kuliah PP Bio pada semester gasal 2017/2018. Kemampuan *TPACK* calon guru diperoleh dengan menganalisis instrumen *CoRe* dan *PaPeR*. *TPACK* pada penelitian ini meliputi tiga komponen utama pengetahuan guru yaitu konten, pedagogi, dan teknologi. Berdasarkan analisis *CoRe* dan *PaPeR*, calon guru dapat menyusun ide besar untuk mengembangkan materi ajar 3 sampai 5 ide besar; calon guru biologi sudah baik dalam mengelola waktu mengajar dan sudah baik kemampuannya dalam memilih strategi pembelajaran (85%). Masih ada 77% calon guru menunjukkan kesulitan dalam mengelola kelas yang efektif. Pada aspek penguasaan konten menunjukkan ada 62% calon guru memiliki penguasaan konsep dengan benar, sedangkan 38% memiliki penguasaan konsep yang tidak mendalam, dan ada yang mengarah pada miskonsepsi. Penggunaan sumber belajar berbasis teknologi informasi dan komputer masih perlu dimaksimalkan karena masih terbatas jenisnya (power point, video, internet), masih sedikit yang menggunakan (32%), serta pemilihan sumber belajar dan media yang kurang relevan untuk pencapaian kompetensi dasar. Simpulan dari penelitian ini bahwa kemampuan *TPACK* calon guru masih perlu ditingkatkan pada beberapa aspek penguasaan konten, pedagogik dan teknologi.

Kata kunci : *Technological pedagogical and content knowledge, calon guru, PP Bio*

Pendahuluan

Perkuliahan PP Bio memberi bekal mendasar kepada calon guru tentang bagaimana merancang dan melaksanakan pembelajaran yang efektif. Calon guru tidak saja membutuhkan pengetahuan pedagogis dalam mengajar, tetapi pengetahuan konten juga menjadi suatu hal yang penting. Menurut Shulman (1986) dalam Maryati & Widodo (2014), pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogis harus dipadukan dalam pembelajaran untuk menciptakan pengetahuan baru, yaitu *Paedagogical Content Knowledge (PCK)*. *PCK* merupakan konsep berpikir yang memberikan pengertian bahwa untuk mengajar sains tidak cukup hanya memahami konten materi sains (*knowing science*) tetapi juga cara mengajar (*how to teach*). Guru sains harus mempunyai pengetahuan mengenai peserta didik, kurikulum, strategi instruksional, dan asesmen sehingga dapat melakukan tranformasi *science knowledge* dengan efektif.

Pada penerapan Kurikulum 2013, guru juga diharapkan menguasai teknologi dalam pembelajaran, serta mampu memanfaatkan/menerapkan teknologi informasi tersebut dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, isu pembelajaran terkini menyebutkan bahwa seorang guru harus memiliki kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* atau disingkat *TPACK* secara baik. *TPACK* merupakan sebuah kerangka konseptual gabungan dari pengetahuan teknologi, pedagogi dan konten (materi) yang saling berhubungan, diusulkan oleh Misra dan Koehler pada tahun 2006.

PACK ini merupakan sebuah perluasan dari kerangka konseptual PCK (*Pedagogical and Content Knowledge*) yang digagas oleh Shulman pada tahun 1987. Bahkan dengan adanya transformasi teknologi menjadi berbasis teknologi informasi dengan berbagai perangkat keras dan lunaknya, kemudian muncul ICT-TPACK (penggunaan ICT dalam pembelajaran) (Chai, *et al.*, 2013). Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran dapat digunakan dalam penentuan jenis media dan sumber belajar yang akan digunakan untuk mendukung proses pembelajaran.

Inti pengajaran yang baik dengan teknologi adalah tiga komponen inti: konten, pedagogi, dan teknologi, ditambah hubungan antara dan di antara keduanya. Interaksi antara dan di antara ketiga komponen tersebut, yang dimainkan secara berbeda di berbagai konteks, memperhitungkan variasi keluasan dan kedalaman materi dan kualitas integrasi teknologi pendidikan. Ketiga basis pengetahuan (konten, pedagogi, dan teknologi) ini merupakan inti dari kerangka pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten (TPACK) (Saptono, *et al.*, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu faktor yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan guru adalah memperkaya PCK (Loughran, Berry & Mulhall, 2006 dalam Williams, J., 2012), yaitu suatu perpaduan khusus antara *content knowledge* dan *Paedagogical knowledge* yang dibangun dari waktu ke waktu dan pengalaman, sehingga menghasilkan guru profesional. Calon guru Biologi perlu diberi bekal pengetahuan, dan keterampilan dalam mendesain, merencanakan pembelajaran, mengelola kelas yang efektif, memilih dan memanfaatkan media dan sumber belajar, mampu mengembangkan materi ajar yang sesuai, serta mengembangkan instrumen untuk penilaian. Pengetahuan dan keterampilan tersebut tercakup dalam bahan kajian di Mata Kuliah Pengelolaan Pengajaran Biologi (PP Bio) di Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Semarang.

Berdasarkan hasil observasi hasil praktek mengajar mahasiswa menunjukkan bahwa ada beberapa permasalahan yang masih dihadapi mahasiswa calon guru antara lain penguasaan materi/konsep sains belum mendalam, masih terjadi miskonsepsi dalam menjelaskan materi ajar, serta calon guru belum mampu mengkaitkan materi dengan perkembangan IPTEK dan konteks kehidupan. Permasalahan berikutnya adalah calon guru masih lemah dalam memahami Kurikulum, dan mendesain pembelajaran sesuai tuntutan Kurikulum 2013. Hal ini terlihat dari kemampuan mahasiswa calon guru dalam membuat persiapan mengajar, yaitu perumusan indikator serta pemilihan materi ajar yang kurang sesuai dengan Kompetensi Dasar, penerapan metode pembelajaran yang masih berpusat pada guru, belum mendorong siswa belajar aktif, penggunaan media atau sumber belajar yang belum beragam, serta belum memaksimalkan penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi pedagogik dan profesional calon guru biologi masih perlu dikembangkan secara terus-menerus.

Profil TPACK calon guru menjadi sesuatu yang penting sebagai gambaran awal kompetensi pedagogik, penguasaan konten (materi) dan teknologi calon guru sebelum melaksanakan *real teaching* atau pembelajaran yang sesungguhnya di sekolah. Data yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan evaluasi terkait proses pembelajaran dan evaluasi kurikulum yang ada di Prodi khususnya, atau dapat memberi masukan untuk perbaikan program pendidikan dan pelatihan profesi guru di Indonesia. Hasil analisis TPACK juga diharapkan menyediakan informasi terkait kemampuan guru yang sudah unggul, atau sebaliknya aspek kemampuan guru yang masih memerlukan perhatian untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) calon guru biologi pada perkuliahan Pengelolaan Pengajaran Biologi (PP Bio).

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan kemampuan TPACK calon guru biologi. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang menempuh mata kuliah Pengelolaan Pengajaran Biologi (PP Bio) pada semester gasal 2017/2018, pada satu rombongan belajar. Instrumen pengambil data kemampuan TPACK calon guru dengan menggunakan CoRe (*Content Representation*) dan PaP-eR (*Pedagogical and Professional-experience Repertoire*) (Loughran, 2001). Analisis deskriptif dilakukan terhadap data yang diperoleh. Hasil CoRe (*Content Representation*) dan PaP-eR (*Pedagogical and Professional-experience Repertoire*) dianalisis pada beberapa aspek untuk

memperoleh profil tentang kemampuan TPACK calon guru Biologi. TPACK

pada penelitian ini meliputi tiga komponen utama pengetahuan guru yaitu konten, pedagogi, dan teknologi. Aspek yang digunakan untuk menganalisis TPACK calon guru antara lain: pemilihan

KD dan jumlah ide besar materi ajar, pengelolaan waktu, pengelolaan kelas, penguasaan materi, pemilihan strategi mengajar, dan pemilihan media berbasis teknologi informasi/komputer dalam pembelajaran. Data PCK calon guru dianalisis secara deskriptif persentase.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian telah dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan TPACK calon guru Biologi. Hasil penelitian disajikan pada Tabel 1 dan 2 berikut ini.

Tabel 1. Hasil analisis Content Representation (CoRe) PCK calon guru biologi

Kode	Materi	Jumlah ide besar materi
M-01	Sistem gerak pada manusia	5
M-02	Sistem ekskresi	5
M-03	Archaeobacteria & eubacteria	5
M-04	Sistem sirkulasi	4
M-05	Klasifikasi makhluk hidup	5
M-06	Sistem pernapasan	5
M-07	Ekosistem	4
M-08	Sistem pencernaan	5
M-09	Pola hereditas pada manusia	4
M-10	Struktur dan fungsi sel	4
M-11	Pertumbuhan dan perkembangan	3
M-12	Bioteknologi	3
M-13	Pembelahan mitosis	4
M-14	Pola pewarisan sifat (Hukum Mendel)	3
M-15	Sistem respirasi	3
M-16	Indera penglihatan	3
M-17	Ekosistem	5
M-18	Sistem ekskresi	5
M-19	Virus	3
M-20	Tumbuhan lumut (Bryophyta)	5
M-21	Sistem indera	5
M-22	Sistem sirkulasi pada manusia	4
M-23	Sistem Pencernaan manusia	5
M-24	Pteridophyta	4
M-25	Sel	5
M-26	Sistem imun	3

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa pada penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran, calon guru mampu menentukan topik/materi berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai. Materi yang dikembangkan untuk masing-masing mahasiswa juga berbeda, terdiri topik-topik untuk pencapaian Kompetensi Dasar (KD) di SMA. Jumlah ide besar untuk mengembangkan materi ajar ada 3 sampai 5 ide besar.

Untuk menganalisis TPACK digunakan instrumen *Content Representation (CoRe)*. Instrumen CoRe dikembangkan oleh Loughran dan timnya (Loughran *et al.*, 2012), yang merupakan representasi bagaimana guru berpikir tentang materi yang akan diajarkannya pada tingkatan tertentu.

Proses membuat CoRe dimulai dari merumuskan ide besar yang berkaitan dengan topik spesifik yang akan disampaikan kepada siswa untuk mempermudah pemahaman. Hasil penelitian menunjukkan, calon guru dapat merumuskan ide besar yang berkaitan dengan topik 3 sampai 5 ide besar. Konsep penting ini nantinya akan menentukan keluasan dan kedalaman materi serta strategi yang diterapkan guru ketika pembelajaran. Pemilihan konsep-konsep penting yang akan disampaikan kepada siswa semestinya didasarkan pada tuntutan kurikulum (Rahmadhani, 2016).

Ide besar materi dapat menjadi dasar dalam penyusunan materi atau bahan ajar. Keluasan dan kedalaman materi ajar dapat dianalisis dari kompetensi, indikator pembelajaran, dan bahan ajar yang dikembangkan oleh guru. Kemampuan guru dalam mengembangkan indikator dan bahan ajar dapat dimaksimalkan melalui kegiatan perkuliahan, diantaranya melalui Mata Kuliah PP Bio. Dosen juga dapat memfasilitasi mahasiswa untuk terus meningkatkan kompetensi profesional dan pedagogik melalui penyediaan sumber belajar yang relevan, melalui latihan dan praktek langsung. Hasil penelitian Sukaesih & Kartijono (2014) menyebutkan bahwa penggunaan buku ajar microteaching berbasis kompetensi dan karakter konservasi dapat mengembangkan kompetensi personal dan profesional calon guru. Selain sekedar mengetahui materi/bahan ajar yang akan dibelajarkan, seorang guru harus memahami dan mampu mengintegrasikan pengetahuan konten ke dalam pengetahuan tentang kurikulum, pembelajaran, mengajar dan siswa. Pengetahuan- pengetahuan tersebut akhirnya dapat menuntun guru untuk merangkai situasi pembelajaran sesuai kebutuhan individual dan kelompok siswa. Pengetahuan seperti ini dinyatakan sebagai pengetahuan konten pedagogi/*Pedagogical Content Knowledge* atau disebut PCK (NRC,1996). Selain dari CoRe, PCK guru juga dianalisis dengan menggunakan PaPeR.

Tabel 2. Hasil analisis *Pedagogical and Professional-experience Repertoire* (PaPeR) calon guru biologi

Kode	Permasalahan yang muncul pada PaPeR					
	Pengelolaan waktu	Pengelolaan kelas	Penguasaan konsep	Pemilihan strategi	Penggunaan media	Penilaian
M-01			√		√	√
M-02		√				
M-03		√	√			
M-04		√			√	
M-05	√	√			√	
M-06	√	√			√	
M-07	√		√			
M-08	√	√	√		√	
M-09	√	√			√	
M-10		√				
M-11		√	√			
M-12		√		√	√	
M-13	√	√		√	√	√
M-14	√	√		√	√	
M-15			√			
M-16		√			√	
M-17	√	√				
M-18					√	
M-19	√	√				
M-20	√	√	√		√	√
M-21		√		√	√	
M-22	√	√			√	
M-23			√			
M-24			√		√	
M-25	√	√			√	
M-26		√	√			
Persentase (%)	46	77	38	15	62	12

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa calon guru biologi masih mengalami kendala dalam pengelolaan waktu mengajar yang efektif. Ada 46% mahasiswa teridentifikasi masih kesulitan dalam mengelola waktu, dan 54% orang sudah baik dalam mengelola waktu. Hal ini terjadi karena mahasiswa calon guru belum punya pengalaman mengajar yang cukup, sehingga masih terkendala dalam mengelola waktu.

Berdasarkan hasil analisis PaPeR menunjukkan calon guru mengalami kendala dalam pengelolaan kelas sebanyak 77%. Masalah yang umumnya muncul bagi calon guru yang baru awal melaksanakan pembelajaran di kelas adalah mengelola kelas yang efektif. Hal ini dapat terjadi karena kompleksitas pembelajaran di dalam kelas yang belum diketahui guru sebelumnya sehingga calon guru belum memiliki cara/teknik untuk mengelola siswa. Guru masih berfokus pada pengendalian diri sendiri untuk berhasil mengajar di kelas, kondisi lingkungan di sekitarnya belum menjadi perhatian secara khusus. Kondisi kelas yang mendukung proses pembelajaran, kondisi siswa yang selalu fokus belajar seharusnya menjadi perhatian guru dalam mengelola pembelajaran yang efektif. Pengetahuan dan pengalaman pedagogik dalam melaksanakan pembelajaran perlu terus dibangun agar calon guru memiliki kepekaan dalam mengelola pembelajaran yang efektif.

Pada penguasaan konsep, 62% calon guru sudah menguasai konsep/materi ajar dengan benar, masih ada 38% yang memiliki penguasaan konsep yang rendah, dan beberapa mengarah pada kesalahan konsep (*miskonsepsi*). Hal ini dapat terjadi karena kemampuan analisis materi setiap mahasiswa masih kurang terlatih, karena umumnya mahasiswa belajar secara tekstual. Seorang guru yang memiliki pengetahuan konten yang baik akan mampu mengkonstruksi elemen materi secara simultan dalam memori kerja, memperhatikan pengetahuan awal siswa dengan cara memberi arahan, materi tidak disampaikan sekaligus atau mempertimbangkan pengetahuan prasyarat (Rahmadhani, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu faktor yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan guru adalah memperkaya PCK, yaitu suatu perpaduan khusus antara *content knowledge* dan *pedagogical knowledge* yang dibangun dari waktu ke waktu dan pengalaman, sehingga menghasilkan guru profesional (Loughran, Berry & Mulhall, 2006 dalam Williams, 2012).

Umumnya mahasiswa sudah baik kemampuannya dalam memilih strategi mengajar (85%), tetapi masih ada 15% mengalami kesulitan dalam pemilihan strategi mengajar. Mahasiswa sudah mampu memilih dan menentukan strategi yang tepat untuk pencapaian KD, hanya kemampuan untuk menerapkan strategi pembelajaran yang bervariasi dan “menantang” masih perlu ditingkatkan. Strategi pembelajaran yang menantang yaitu strategi pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa belajar aktif, menggunakan berbagai sumber belajar dan mampu mengoptimalkan pengalaman belajar siswa.

Terkait penggunaan media mengajar, guru sudah memilih media pembelajaran berupa media Ppt, gambar/charta/kartu, video, benda/objek realia, film. Namun, calon guru belum dapat memanfaatkan media secara optimal dalam pembelajaran, yaitu masih teridentifikasi 62% calon guru belum menciptakan interaksi aktif antara siswa dengan media. Terkait dengan pengetahuan dan kemampuan menerapkan teknologi khususnya teknologi informasi dalam pembelajaran, perlu dikaji lebih dalam mengingat instrumen PaPeR yang digunakan tidak bermaksud mengidentifikasi kemampuan subjek dalam memanfaatkan pengetahuan teknologi informasi secara khusus. Chai, *et al.* (2013) menjelaskan yang dimaksud dengan pengetahuan teknologi adalah pengetahuan tentang bagaimana menggunakan perangkat keras dan lunak TIK dan periferal terkait, contohnya pengetahuan bagaimana menggunakan web (wiki, facebook, blogs, dsb) sebagai alat. Dalam beberapa tahun terakhir teknologi telah memainkan peran penting dalam mengubah pendidikan menjadi kegiatan yang lebih progresif dan interaktif. Namun penggunaan teknologi itu sendiri tidak menghasilkan hasil positif dalam kualitas pembelajaran dan prestasi belajar siswa. Guru harus kompeten dalam pengetahuan subjek, keterampilan pedagogis dan pengetahuan teknologi (Khine, *et al.*, 2017). Lebih lanjut Chai, *et al.* (2013) menjelaskan ketika pengetahuan teknologi diintegrasikan dengan unsur TPACK maka akan muncul TPK, TCK, dan TPACK. TPK merupakan pengetahuan tentang keberadaan dan spesifikasi berbagai teknologi untuk memungkinkan pendekatan pengajaran tanpa referensi terhadap materi pelajaran, contohnya menggunakan TIK sebagai alat kognitif dan pembelajaran kolaboratif didukung komputer. TCK merupakan pengetahuan tentang bagaimana menggunakan teknologi untuk meneliti dan menciptakan konten yang berbeda cara tanpa pertimbangan tentang mengajar, contohnya

pengetahuan tentang kamus online dan program statistika SPSS.

TPACK merupakan pengetahuan menggunakan berbagai teknologi untuk diajarkan dan merepresentasikan pengetahuan konten subjek tertentu. Dengan demikian 62% subjek tersebut di atas tidak dapat diidentifikasi berapa persen yang kesulitan dalam penguasaan TPK dan / TCK dan / TPACK. Lebih lanjut Chai, *et al.* (2013) menjelaskan integrasi ICT ke dalam kurikulum pasti melibatkan ketiga dimensi dasar TPACK, yaitu TK, PK, dan CK. Suatu hal yang relatif sulit memberi label pembelajaran sebagai TIK terintegrasi jika ada unsur dasar yang hilang. Bila guru mampu merancang pelajaran terpadu TPACK, pembelajaran siswa dapat ditingkatkan. Dengan demikian menjadi sangat penting untuk terus menerus meningkatkan pemahaman komponen T dari TPACK kepada mahasiswa calon guru.

Pada aspek penilaian atau rencana pelaksanaan asesmen, umumnya mahasiswa sudah membuat instrumen penilaian dengan benar, meskipun instrumen yang dibuat belum lengkap untuk menilai aspek kognitif, afektif, psikomotorik. 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). Chai, *et al.* (2013) menyatakan upaya pengembangan rubrik untuk menilai kualitas pembelajaran sesuai dengan berbagai konstruksi TPACK merupakan bidang kajian yang berarti/penting. Ini menawarkan cara komprehensif untuk mengevaluasi pelajaran terpadu TIK yang dirancang, sehingga membantu pendidik untuk mengidentifikasi kelemahan dan memperkuat desain mata kuliah. Chai, *et al.* (2013) menyarankan untuk menyelidiki bagaimana gagasan siswa tentang pembelajaran konten tertentu (Learning Content Knowledge/LCK sesuai dengan PCK), belajar dengan teknologi (TLK sesuai dengan TPK), dan pengetahuan konten teknologi dapat membantu memberi tahu para guru apa yang dapat atau harus dilakukan di kelas.

Hasil penelitian ini juga berasal dari refleksi calon guru. Berikut rangkuman refleksi calon guru yang menunjukkan kendala dalam mengajar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Refleksi Kendala Calon Guru dalam Pembelajaran

Aspek	Rangkuman Refleksi Guru
Kesiapan personal guru	Merasa grogi, kurang percaya diri, dan takut jika salah dan lupa dengan RPP; gerak guru masih terbatas di depan kelas, merumuskan indikator terlalu banyak untuk alokasi waktu yang pendek, berusaha menanamkan nilai moral/karakter kepada siswa meskipun masih sedikit.
Kesiapan guru saat pelaksanaan pembelajaran	Masih lemah dalam mengelola kelas, pembelajaran masih monoton/biasa kurang dalam variasi, masih ragu-ragu dalam menjelaskan materi, pemberian tugas yang masih kurang relevan, belum memberikan pertanyaan yang mendorong interaksi antar siswa dalam pembelajaran, belum memanfaatkan/menulis di papan tulis, masih bingung saat merespon pertanyaan siswa, struktur penyajian materi kurang runtut, kesulitan mengkondisikan siswa saat kegiatan diskusi.
Pengelolaan waktu	Manajemen waktu kurang diperhatikan, penggunaan waktu yang tidak seimbang untuk beberapa tahap kegiatan pembelajaran.
Penggunaan media	Menggunakan media berupa video dan powerpoint, terlalu banyak gambar dalam setiap slide Ppt, alat peraga kurang representatif, tidak mempersiapkan/menggunakan media, kurang dalam pemanfaatan sumber belajar kontekstual/nyata.
Strategi pembelajaran	Kurang yakin dengan model pembelajaran yang dipilih, penyampaian materi kurang efektif karena lebih banyak ceramah, pembelajaran dengan kuis, permainan tebak hadiah, tanya jawab, diskusi kelompok dan presentasi sering digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan jurnal refleksi calon guru menunjukkan adanya kendala yang masih dirasakan atau dialami. Hal ini memberi umpan balik dan sebagai evaluasi bahwa calon guru masih perlu dibimbing, dilatih dan diberi fasilitas melalui perkuliahan untuk meningkatkan kemampuan mengajarnya. Penguasaan konten dan pedagogik calon guru biologi masih perlu dioptimalkan untuk beberapa aspek, melalui berbagai cara/teknik. Alternatif yang dapat dipilih antara lain dengan menyediakan buku ajar yang dapat digunakan sebagai panduan guru dalam mengembangkan kemampuan pedagogik dan penguasaan konten biologi.

Penelitian dalam bidang Sains menunjukkan bahwa banyak calon guru tidak menyadari pentingnya PCK yang ditunjukkan dengan kurangnya pemahaman pada materi subjek tertentu dan pengetahuan yang belum terintegrasi (Loughran *et al.*, 2012). PCK berperan dalam menawarkan strategi berpikir, tentang belajar mengajar sains, dapat membantu guru dan siswa memilih berbagai tip dan trik tentang bagaimana cara mengajar, serta mendorong mereka untuk mulai menggali

pemahaman praktik berdasarkan pada hubungan yang lebih baik antara tujuan pembelajaran dan proses pembelajarannya (Loughran *et al.*, 2008).

Williams (2012) mengemukakan bahwa dengan keterlibatan diskusi langsung dengan para ahli sangat membantu guru pada awal karir untuk menemukan ide besar yang akan diajarkan. Evens *et al.* (2015) mengemukakan bahwa intervensi berupa refleksi, pelatihan PCK, hubungan dengan guru lainnya, dan pengalaman memberikan sumbangan yang positif terhadap perkembangan PCK. Calon guru dapat mengembangkan PCK yang dimilikinya melalui diskusi, wawancara dan kolaborasi dengan guru berpengalaman, menulis jurnal reflektif setelah melakukan pembelajaran, dan membuat CoRe framework sendiri (Tritiyatma *et al.*, 2016).

Simpulan, Saran, dan Rekomendasi

Simpulan dari penelitian ini bahwa kemampuan TPACK calon guru masih perlu ditingkatkan pada beberapa aspek penguasaan konten, pedagogik dan teknologi. Pengembangan kemampuan TPACK memerlukan proses yang panjang untuk mendapatkan sumber keterampilan dan pengetahuan baru yang dibutuhkan untuk membentuk guru yang profesional.

Daftar Pustaka

- Chai, C.-S., Koh, J. H.-L., & Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16 (2), 31–51.
- 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>.
- 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.
- Khine, M. S., Ali, N. & Afari, E. (2017). Exploring relationships among TPACK constructs and ICT achievement among trainee teachers. *Education and Information Technologies*. Volume 22, Issue 4, pp 1605–1621.
- Loughran, J., Milroy, P. Berry, A., Gunstone, R., & Mullhall, P. (2001). Documenting Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Through PaP-eRs. *Research in Science Education*, 31, 289-307.
- Loughran, Pamela Mulhall & Amanda Berry. (2008). Exploring Pedagogical Content Knowledge in Science Teacher Education. *International Journal of Science Education* Vol. 30, No. 10, 13 August 2008, pp. 1301–1320.
- Loughran, J., Berry, A., & Mullhall, P. (2012). *Understanding and developing science teacher's pedagogical content knowledge (2nd ed.)* Rotterdam: Sense Publisher.
- Maryati & Widodo, E. (2014). Analisis Pedagogic Content Knowledge (PCK) Terhadap Buku Pegangan Guru IPA SMP/MTs Kelas VII Pada Implementasi Kurikulum 2013. *Artikel Ilmiah*. Diunduh pada 7 Mei 2016 dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Maryati,%20S.Si.,M.Si./Artikel-PCK-maryati-2013.pdf>