



ANALISIS KEMAMPUAN *TECHNOLOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* (TCK) PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

Zakiatul Fuada, Yerry Soepriyanto, Susilaningsih

Jurusan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Malang

Jalan Semarang 5 Malang 65145-0341-5747001

Email: zakiyatulfuada@gmail.com

Article History

Received: 02-04-2020

Accepted: 31-05-2020

Published: 17-08-2020

Keywords

Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK);

Technological Content Knowledge (TCK);

Pre-service Teacher

Abstrak

Technological Content Knowledge (TCK) merupakan salah satu dari konsep TPACK yang merupakan konsep pengetahuan yang hadir untuk menjelaskan tiga komponen utama pengetahuan guru dan calon guru (konten, pedagogi, dan teknologi). TCK merupakan pengetahuan tentang bagaimana teknologi dan konten saling mempengaruhi. Guru dan calon guru perlu menciptakan multimedia dan memahami konsep di dalam konten dengan bantuan teknologi yang spesifik. Objek penelitian ini adalah mahasiswa semester 8 Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Negeri Malang dengan jumlah responden 10 orang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan teknologi konten mahasiswa semester 8 Program Studi PGSD. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Data dikumpulkan dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Berdasarkan analisis data, hasil menunjukkan bahwa kemampuan TCK mahasiswa PGSD sudah cukup baik dalam merancang multimedia, namun kemampuan dalam mengelola konten masih kurang.

Abstract

Technological Content Knowledge (TCK) is one of the TPACK frameworks which is the concepts of knowledge that emerge to describe three main components of in-service and pre-service teacher's knowledge (content, pedagogy, and technology). TCK is an understanding of how content and technology influence one another. The in-service and pre-service teachers need to create multimedia and understand subject-matter learning with specific technologies. The objects of the research are 8th-semester college students of Elementary School Teacher Education (pre-service education) at the State University of Malang with 10 respondents. The purpose of this research was to understand their technological content knowledgeability. A descriptive method was implemented in this study. The data were collected through observation, interviews, and documentary. Based on the data analysis, the result showed that the subject's TCK at Elementary School Teacher Education was good enough. But the ability to manage content was not good enough.

PENDAHULUAN

Bentuk pendidikan untuk profesi guru secara garis besar dibedakan menjadi dua, yakni program *pre-service* dan *in-service*. Program *pre-service* adalah program pendidikan yang dilakukan oleh calon tenaga pendidik, dimana dalam hal ini yang dimaksud adalah pendidikan tinggi yang menyediakan program berkenaan dengan pendidikan guru dengan membekali mahasiswa calon guru dengan pengetahuan tentang sekolah dan keterampilan formal kependidikan. Sementara yang dimaksud dengan program *in-service* adalah tenaga pendidik yang sudah mendapatkan tugas tertentu dalam suatu jabatan, atau guru yang sudah menjabat di lembaga pendidikan.

Pre-service teacher dibekali pengetahuan-pengetahuan tentang bagaimana dari ‘pelajar’ menjadi ‘pengajar’ melalui pembelajaran-pembelajaran di perguruan tinggi sebagai basis pengembangan diri. Pendidikan guru di perguruan tinggi dituntut untuk mampu meningkatkan keterampilan profesional yang diperlukan sebagai dampak perkembangan ilmu dan teknologi. Menurut Keengwe et al. (2009), setiap guru di semua pelajaran harus belajar bagaimana merancang dan mengembangkan teknologi agar dapat mencapai keberhasilan siswa dalam pembelajaran di era modern ini. Perkembangan tersebut yang menuntut calon guru (*pre-service teacher*) untuk dapat mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, dengan demikian teknologi dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengembangkan proses pembelajaran (McCormick & Scrimshaw, 2001).

Teknologi yang memiliki sifat fleksibilitas dapat menjadi salah satu solusi untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih bermakna. Teknologi dapat digunakan tidak hanya sebagai alat pemrosesan informasi, tetapi juga sarana untuk menjangkau peserta didik dari berbagai latar belakang yang berbeda (Sianjina, 2002). Berkat teknologi, guru dapat terhubung dengan peserta didik untuk melakukan pendekatan baru untuk kurikulum dan mendorong keterampilan mengajar (Schwarz, 2000).

Koehler dan Mishra (2006), telah mengembangkan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) yang dapat digunakan oleh guru *pre-service* dan *in-service*. Konsep TPACK ini hadir sebagai pengetahuan yang dibutuhkan oleh guru untuk mengintegrasikan tiga domain pengetahuan yaitu teknologi, pedagogi, dan konten. Sehubungan dengan perkembangan teknologi dalam pembelajaran dan tuntutan profesionalitas guru, maka dari itu calon guru (*pre-service*) perlu memahami kerangka konsep - *Technological Content Knowledge* (TCK) untuk memenuhi pembelajaran melalui bantuan teknologi. Menurut Abbitt (2011), model TPACK menunjukkan bahwa pengetahuan konten yang berintegrasi teknologi dan keterampilan pedagogi merupakan kondisi yang penting dalam menciptakan pengajaran di kelas yang efektif dan inovatif dengan menggunakan teknologi. Menurut Chai C.S. et al. (2010), salah satu masalah yang sering dijumpai dalam mempersiapkan guru *pre-service* untuk menggunakan perangkat teknologi dan komputer adalah bahwa masih banyak guru *pre-service* yang tidak memiliki pengetahuan penggabungan antara pedagogis dan teknologi.

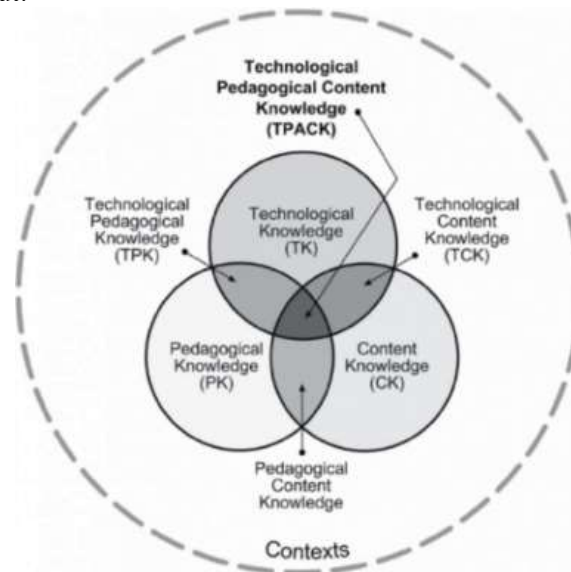
Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah yang dikemukakan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) mahasiswa semester 8 Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Negeri Malang. Dalam penelitian yang dilakukan terdapat beberapa keterbatasan. Adapun keterbatasan penelitian ini diuraikan sebagai berikut: (1)Subjek dari penelitian ini hanya dilakukan pada mahasiswa semester 8 Program Studi (PGSD) Universitas Negeri Malang yang telah menempuh mata kuliah Pengembangan Bahan Ajar dan Komputer Pembelajaran (2)Objek penelitian ini yaitu kemampuan TCK dari salah satu tujuh domain *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK).

Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)

Kerangka konsep *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) mulanya dibangun dari konsep Shulman (1986) tentang *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). PCK disusun untuk menggambarkan bagaimana pemahaman guru tentang teknologi pendidikan dan mampu menghasilkan pengajaran yang efektif. Konsep PCK oleh Shulman ini kemudian ditambahkan Koehler dan Mishra (2006)

dengan menambahkan domain teknologi sebagai deskripsi paling lengkap tentang kerangka konsep untuk kompetensi guru (*in-service*) dan calon guru (*pre-service*). Shulman (1986) mendefinisikan subjek pengetahuan pengajaran konten materi sebagai pengetahuan konten dan pedagogis (PCK). PCK merupakan gabungan konten dan pedagogis dalam pemahaman tentang bagaimana topik tertentu dan masalah atau isu-isu yang terorganisir, diwakili dan disesuaikan dengan minat dan kemampuan peserta didik yang beragam, dan dijelaskan dalam bentuk instruksi.

TPACK dikenal di dalam bidang penelitian pendidikan sebagai kerangka teoretis untuk memahami pengetahuan yang dibutuhkan oleh guru untuk mengintegrasikan tiga domain pengetahuan, yaitu teknologi, pedagogi, dan konten. Kohler & Mishra (2009) menjelaskan bahwa pembelajaran yang berkualitas membutuhkan pemahaman kompleks yang saling berhubungan diantara tiga sumber utama pengetahuan yaitu teknologi, pedagogi, dan konten, serta bagaimana ketiga sumber itu diterapkan sesuai dengan konteksnya. Hubungan-hubungan tersebut digambarkan oleh Kohler & Mishra (2009) dalam tujuh domain TPACK sebagaimana berikut:



Gambar 1. Tujuh Domain Pengetahuan TPACK (Koehler & Mishra, 2009)

Kerangka kerja TPACK membantu guru dalam proses pengembangan teknik mengajar yang lebih baik dalam bentuk konten, pedagogi, dan teknologi menjadi satu konsep yang utuh. Selain itu, kerangka kerja TPACK menawarkan beberapa kemungkinan untuk kebutuhan penelitian pendidikan guru, pengembangan profesionalitas guru, dan penggunaan teknologi oleh guru.

Technological Content Knowledge (TCK)

Schmidt et al. (2009) mendefinisikan *Technological Content Knowledge (TCK)* adalah pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat menciptakan sebuah gambaran baru dalam materi tertentu. *Technological Content Knowledge (TCK)* mendeskripsikan pengetahuan dari hubungan timbal balik antara teknologi dan konten (materi). Guru bisa menciptakan cara baru dan memahami konsep di dalam konten dengan bantuan teknologi yang spesifik. Domain *Technological Content Knowledge (TCK)* merupakan pengetahuan tentang cara dimana teknologi dan konten saling mempengaruhi dan membatasi (Kohler & Mishra, 2009).

Pilihan teknologi memberi dan membatasi konten (materi) apa yang dapat diajarkan yang sesuai dengan teknologi yang digunakan. Demikian juga, pada konten tertentu dapat membatasi jenis teknologi apa yang dapat digunakan yang sesuai dengan konten (materi) yang diajarkan. Koehler & Mishra (2009) mengatakan bahwa guru perlu memahami secara mendalam mengenai teknologi mana yang paling cocok untuk digunakan dalam menyampaikan konten (materi) dan bagaimana konten menentukan atau bahkan mungkin mengubah teknologi yang harus digunakan atau sebaliknya.

Guru dan Penguasaan ICT

Perkembangan teknologi informasi semakin cepat, membantu meringankan pekerjaan manusia, baik dalam bisnis, organisasi maupun keperluan pendidikan. Sebagai media yang diharapkan menjadi bagian dari proses pembelajaran di sekolah, teknologi informasi diperlukan untuk mendukung terselenggaranya proses komunikasi interaktif antara guru dengan siswa seperti yang dipersyaratkan dalam kegiatan pembelajaran.

Toisuta (1979) menjelaskan bahwa masalah penggunaan teknologi dalam pendidikan dirasakan sangat mendesak, oleh karenanya penggunaan teknologi menjadi pilihan dan tuntutan untuk meningkatkan efisiensi dan mutu dalam pelayanan pendidikan. Jordan & Dinh (2012) menjelaskan bahwa tantangan guru saat ini adalah mengembangkan keterampilan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk belajar mengintegrasikan teknologi baru ke dalam proses pembelajaran. Dari uraian diatas, terdapat tiga indikator yang memberikan gambaran sebagai tenaga didik profesional yaitu kemampuannya mengadopsi berbagai informasi, melakukan komunikasi, dan menguasai teknologi pendidikan.

Pre-service Teacher

Pendidikan guru adalah suatu sistem yang terpadu dalam rangka sistem pendidikan nasional. Sebagai suatu sistem, pendidikan guru meliputi sejumlah komponen yang saling berinteraksi dan berinterelasi satu sama lain, yang terdiri dari tujuan pendidikan guru, siswa, program, pendidikan guru, fasilitas dan perlengkapan, evaluasi, umpan balik, dan konteks sosial. Profesi guru tidak mudah dicapai oleh setiap orang, karenanya menurut Roestiyah (1982) ada beberapa syarat-syarat yang harus dicapai dalam profesi keguruan, yakni: 1)individu yang terdidik, 2)ahli dalam mata pelajaran dengan ijazah yang menjamin bahwa ia mampu mengajar pada bidangnya, dan 3)mampu bekerja dengan anak-anak secara meningkatkan kemampuan belajar baginya. Disamping itu, juga dikembangkan profesi guru dan sistem sertifikasi profesi untuk guru yang sudah bekerja (*in-service*) serta calon guru (*pre-service*).

Menurut Hoyle dan Sofiah dalam Leba dan Padmomartono (2014) pengembangan guru mencakup pengembangan mengajar sebagai suatu profesi (*the development of teaching as a profession*) dan pengembangan profesional pengajar sebagai individu (*the professional development of teacher as individuals*). Untuk menjadi profesional, guru harus memiliki kemampuan dan keterampilan dasar mengajar. Peran utama ini dipilih dengan alasan bahwa diharapkan guru-guru masa depan secara efektif melaksanakan fungsi sebagai orang yang secara profesional memfasilitasi kegiatan belajar siswa sesuai dengan kebutuhan belajar mereka, bekerja secara profesional dengan sikap profesionalisme yang tinggi di sekolah maupun di masyarakat, dan dapat menjadi agen perubahan sosial, baik dilingkungan persekolahan maupun masyarakat (Heck and Williams, 1984; Cruickshank, 1990; O'hair and Odell, 1995).

METODE

Pada penelitian ini digunakan penelitian kualitatif dengan metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena yang bersifat alamiah ataupun rekayasa manusia (Sukmadinata, 2009). Dalam penelitian ini, peneliti mendeskripsikan mengenai kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) pada *pre-service teacher* di jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Negeri Malang. Sumber data diambil dengan teknik *snowball sampling* dimana teknik pengambilan sampelnya awalnya sedikit, kemudian menjadi besar. Penentuan sampel ini akan terus dilakukan sampai kejenuhan informasi sudah tercapai. Jadi, penentuan sampel dalam penelitian kualitatif dilakukan saat peneliti mulai memasuki lapangan dan selama penelitian berlangsung (*emergent sampling design*) karena besar sampel ditentukan oleh pertimbangan informasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil sampel mahasiswa semester 8 Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) sejumlah 14 responden yang dipilih secara acak. Subjek penelitian merupakan 10 mahasiswa dan 2 dosen pengampu mata kuliah Pengembangan Bahan Ajar dan Komputer Pembelajaran.

Instrumen Penelitian dan Prosedur Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga langkah, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa catatan lapangan, pedoman wawancara, dan pedoman observasi. Kisi-kisi untuk bahan wawancara disusun berdasarkan penelitian Angeli & Valanides (2005), Chai et al. (2010) dan Schmidt et al. (2009) yang semuanya meneliti tentang *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada *pre-service teacher*.

Tabel 1. Indikator yang digunakan untuk menyusun instrumen penelitian

Aspek	Kode pertanyaan	Indikator
Penggunaan ICT		
Pengetahuan responden tentang perangkat keras	TCK1	Perangkat keras yang digunakan selama perkuliahan
Pengetahuan responden tentang perangkat lunak	TCK2	Pengetahuan tentang aplikasi untuk pembelajaran Pemilihan aplikasi pengembang Ketepatan pemilihan aplikasi pengembang
Penerapan kegiatan ICT dalam pembelajaran		
Penerapan kegiatan ICT	TCK3	Frekuensi penggunaan teknologi di kelas
Urgensi pengembangan teknologi konten	TCK4	Perkembangan teknologi ke dalam pendekatan pengajaran
Pembaharuan dan penerapan sesuai perkembangan teknologi	TCK5	Pembaharuan sesuai dengan perkembangan teknologi Penerapan aplikasi yang sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini
Kemampuan mengelola konten		
Pemetaan konten/materi	TCK6	Muatan konten dengan bantuan teknologi
Penggabungan unsur materi dan teknologi	TCK7	Kemampuan mahasiswa dalam mengembangkan multimedia Pengembangan multimedia di sekolah

Analisis Data

Analisis dilakukan saat pelaksanaan dan setelah data diperoleh dari lapangan. Pengumpulan data berupa hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi akan dianalisis dan dipilah sesuai dengan kebutuhan penelitian ini. Pada tahap ini dilakukan tiga kegiatan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan, merangkul, memilih hal-hal yang pokok, dan memfokuskan pada hal-hal yang penting. Reduksi data dilakukan dengan menganalisis transkrip wawancara, observasi, catatan lapangan, dan dokumentasi.

Setelah dilakukan reduksi data, selanjutnya data utama hasil reduksi disajikan dalam bentuk deskripsi. Deskripsi tersebut mengenai persepsi narasumber, kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK), dan pengalaman belajar yang terkait dengan teknologi dan konten.

Tahap terakhir yakni penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan menyimpulkan data-data yang sudah dideskripsikan dalam penyajian data untuk mendapatkan temuan baru dan menjawab rumusan masalah yang telah dipaparkan, yaitu kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) mahasiswa semester 8 Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Negeri Malang.

Pengecekan Keabsahan Data

Teknik yang digunakan untuk memastikan keabsahan data dalam penelitian ini yaitu teknik triangulasi. Rahardjo (2010) menyimpulkan bahwa triangulasi ialah usaha mengecek kebenaran data atau informasi yang diperoleh peneliti dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Cara yang akan dilakukan yaitu mengurangi sebanyak mungkin bias yang terjadi pada saat pengumpulan dan analisis data. Triangulasi metode ini memadukan berbagai pandangan informasi sehingga didapatkan hasil yang mendekati kebenaran. Triangulasi sumber data merupakan usaha menggali kebenaran informasi tertentu melalui berbagai metode dan sumber perolehan data, seperti wawancara, observasi/observasi terlibat (*participant observation*), dokumen tertulis, arsip, dokumen sejarah, catatan resmi, catatan atau tulisan pribadi, serta gambar atau foto. Singkatnya, pada penelitian ini akan dilakukan usaha membandingkan dan memadukan informasi dari hasil wawancara, observasi, catatan lapangan, dan dokumentasi sehingga didapatkan suatu data dengan hasil yang mendekati kebenaran.

HASIL

Setelah dilakukan wawancara dengan narasumber (10 mahasiswa dan 2 dosen), hasil yang didapat bahwa kemampuan teknologi konten mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Negeri Malang sebagai guru *pre-service* tergolong lemah pada aspek pengelolaan konten dan cukup baik pada aspek pengembangan multimedia secara teknis. Pemaparan hasil penelitian pada tiap aspek yang diteliti pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

TCK1-Dari penelitian yang sudah dilakukan, terdapat sampling mata kuliah yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mengerucutkan data. Mahasiswa menggunakan beberapa perangkat keras berupa smartphone dan Laptop/PC. Fasilitas pendukung pembelajaran berupa alat teknologi yang disediakan oleh kampus sudah mumpuni..

TCK2-Mahasiswa secara bertahap dikenalkan kepada beberapa aplikasi yang mudah dioperasikan, sehingga mahasiswa tidak mengalami kesulitan atau kendala secara internal. Dosen pengampu yang menawarkan aplikasi tersebut memilih aplikasi berdasarkan pertimbangan kemudahan yang akan didapat oleh pengembang (mahasiswa) dan kemudahan yang didapat oleh pengguna (siswa). Untuk mengatasi kesulitan teknis yang dialami mahasiswa, dosen membuat tutorial aplikasi.

TCK3-Penerapan pembelajaran dengan basis ICT selama perkuliahan bergantung pada dosen pengampu dan strategi serta efektivitas metode perkuliahan yang dipilih. Pada mata kuliah Komputer Pembelajaran, dilakukan pembelajaran dengan memanfaatkan SIPEJAR (Sistem Pengelola Pembelajaran) yang disediakan oleh universitas. Penerapan kegiatan ICT pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran dan Komputer Pembelajaran juga diwujudkan dalam bentuk mengembangkan multimedia.

TCK4-Mahasiswa dikenalkan pada banyak aplikasi-aplikasi yang dapat mendukung pembelajaran. Mahasiswa hari ini (gen Z) dinilai lebih mudah dan cepat memahami saat mengoperasikan aplikasi yang baru diketahui karena mahasiswa sekarang tumbuh seiring dengan perkembangan teknologi. Ketika mengembangkan multimedia pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran, tujuan yang harus dicapai adalah aktualisasi mahasiswa dalam mengelola konten berdasarkan analisis yang sudah dipelajari untuk dapat digabungkan dengan alat teknologi. Sementara pada mata kuliah Komputer Pembelajaran, pengembangan multimedia yang dilaksanakan guna mengetahui penguasaan mahasiswa terhadap aplikasi yang dioperasikan.

TCK5-Perkembangan teknologi membuat mahasiswa memiliki tuntutan untuk mengenal lebih banyak aplikasi-aplikasi baru yang dapat mendukung pembelajaran. Mahasiswa sudah mengenal aplikasi-aplikasi baru, namun yang digunakan untuk mengembangkan multimedia masih sama dari tahun ke tahun. Aplikasi yang sudah diterapkan, didasarkan pada pertimbangan dengan kebutuhan di SD. Sesuai 5 atribut inovasi (keuntungan relatif, kompatibilitas, kompleksitas, trialabilitas, dan observabilitas) untuk bisa diadopsi sasaran. Dosen telah memfasilitasi mahasiswa dengan mengarahkan untuk mempelajari lebih banyak aplikasi atau teknologi yang belum dipelajari secara mandiri.

TCK6-Salah satu upaya untuk dapat mengelola konten dengan baik adalah dengan menyusun storyboard atau rancangan konten yang akan dimuat pada multimedia. Mahasiswa dinilai bagus dalam teknis dan merancang tata letak dan variasi tombol, namun masih lemah dalam penguasaan materi. Penyusunan soal untuk evaluasi juga masih kurang memadai. Hal ini disimpulkan berdasarkan matriks dan storyboard yang disusun mahasiswa sebelum mengembangkan multimedia.

TCK7-Ada karakteristik konten bagi mahasiswa yang tepat untuk diintegrasikan dengan bantuan teknologi. Rata-rata mahasiswa mengambil konten/materi pada subtema yang mengandung pengetahuan prosedural. Mata pelajaran yang mengandung pengetahuan prosedural disebutkan dalam mata kuliah Sains, Agama, IPS, dan PKn. Adapun sebagian dari multimedia yang dikembangkan, diujicobakan di sekolah. Kegiatan ini ada pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran. Tiap offering/kelas diambil satu produk untuk dikembangkan di sekolah.

PEMBAHASAN

Sebagai bagian dari perguruan tinggi, pendidikan pra-jabatan guru (*pre-service teacher*) berfungsi mengembangkan kemampuan akademik, profesional, sosial dan pribadi terkait peran guru sebagai individu maupun peran guru di sekolah. Belajar tentang penggunaan teknologi yang tepat merupakan salah satu aspek dari pengajaran yang dilakukan oleh lembaga-lembaga yang menyediakan program *pre-service teacher*. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Doering, Hughes, & Huffman (2003) yang mengatakan bahwa calon guru diwajibkan untuk mempelajari dan mengembangkan pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi. Sehingga calon guru dapat menganalisis kebutuhan dan konten apa saja yang tepat dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan penggunaan teknologi di masa mendatang.

Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) adalah pengetahuan guru tentang bagaimana memfasilitasi pembelajaran siswa dari konten tertentu melalui pendekatan pedagogik dan teknologi (Cox & Graham, 2009). Sehubungan dengan perkembangan teknologi dalam pembelajaran dan tuntutan profesionalitas guru, maka dari itu calon guru (*pre-service*) perlu memahami kerangka konsep *Technological Content Knowledge (TCK)* untuk memenuhi pembelajaran melalui bantuan teknologi. Calon guru dituntut memahami faktor-faktor kompetensi guru yang memudahkan dalam meningkatkan profesionalitasnya, sehingga mereka dapat memanfaatkan teknologi sebagai bentuk kesiapan dalam menghadapi tantangan global.

Berdasarkan penelitian Swan & Hofer (2011), domain TCK dalam TPACK terbukti mampu membantu guru memahami bagaimana merencanakan dan melaksanakan pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi di dalam kelas. Dalam program studi PGSD, terhitung ada dua mata kuliah yang membelajarkan pengetahuan teknologi konten kepada mahasiswa, yakni Pengembangan Bahan Pembelajaran dan Komputer Pembelajaran. Kedua mata kuliah tersebut yang dipilih sebagai objek dalam penelitian ini.

Dari beberapa perkuliahan, ada dua mata kuliah yang mengharuskan mahasiswa mengembangkan multimedia sesuai tujuan masing-masing mata kuliah. Kedua mata kuliah tersebut adalah Pengembangan Bahan Pembelajaran dan Komputer Pembelajaran. Menurut Cox (2008), TCK tidak hanya berupa pemahaman bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan untuk menggambarkan konten, namun juga bagaimana teknologi dapat mengubah atau bahkan menghasilkan konten. Dalam artian teknologi dapat membuka atau menerangkan konten yang sebelumnya kurang dipahami secara jelas. Mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran berorientasi pada aktualisasi diri mahasiswa untuk mengkreasi multimedia presentasi secara sistematis. Beberapa aspek yang disorot selama mengembangkan multimedia pada mata kuliah ini adalah analisis tujuan pembelajaran, kompetensi dasar dan indikator, analisis kondisi awal pembelajaran, analisis karakteristik dan kebutuhan siswa. Sementara mata kuliah Komputer Pembelajaran berorientasi pada penguasaan mahasiswa terhadap aplikasi yang diberikan. Tidak banyak teori yang diajarkan pada mata kuliah Komputer Pembelajaran, karena kebutuhan praktik dan latihan mengoperasikan aplikasi lebih diutamakan. Sejalan dengan Becker (1994) yang mencatat bahwa faktor

pendukung keberhasilan pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran adalah kemampuan penggunaan ICT yang optimal dari pengajar dan fasilitas yang mumpuni. Griffin (2003) juga melaporkan bahwa berbagai pembelajaran dengan menggunakan komputer dapat meningkatkan efektivitas waktu pembelajaran, kreativitas, keahlian dan berpikir kritis siswa.

Pembiasaan kegiatan belajar menggunakan teknologi di kelas terdapat di mata kuliah Komputer Pembelajaran. Untuk perkuliahan, dosen pengampu Komputer Pembelajaran memanfaatkan SIPEJAR (Sistem Pengelolaan Pembelajaran) yang difasilitasi oleh universitas. Berdasarkan penelitian oleh Iding, Crosby, & Speitel (2002), masih banyak guru pre-service yang belum mampu menyadari, mengenal atau menentukan perangkat lunak yang dapat membantu dalam pembelajaran karena frekuensi penggunaan ICT yang rendah selama perkuliahan berlangsung. Oleh karena itu, pembiasaan pembelajaran berpengaruh pada kemampuan siswa dalam menggunakan teknologi. Pembiasaan kegiatan ICT membuat mahasiswa terbiasa belajar menggunakan komputer, sehingga mahasiswa dapat membiasakan diri untuk mengenali teknologi dan perkembangannya dalam pembelajaran.

Pada beberapa aplikasi yang diterapkan dalam dua mata kuliah ini dipilih berdasarkan pada pertimbangan kebutuhan, kemampuan mahasiswa dan kemudahan penggunaan. Pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran, sebagian mahasiswa ada yang mendapatkan tugas untuk mengembangkan multimedia, ada juga yang tidak. Begitu pula pada mata kuliah Komputer Pembelajaran. Salah satu dosen pengampu Pengembangan Bahan Pembelajaran memberikan tugas berupa mengembangkan multimedia interaktif menggunakan perangkat lunak presentasi. Fitur yang mudah dan frekuensi penggunaan mahasiswa mengoperasikan perangkat lunak presentasi menjadi alasan mengapa program aplikasi ini dipilih. Selain itu, kebutuhan sasaran (siswa SD) juga menjadi pertimbangan penentuan aplikasi ini digunakan. Dari tahun ke tahun, aplikasi yang digunakan masih sama. Sehingga mahasiswa tidak ditawarkan atau dikenalkan pada program aplikasi baru, dengan meninjau beberapa alasan diatas. Karena memiliki orientasi yang berbeda, mata kuliah Komputer Pembelajaran menawarkan aplikasi-aplikasi baru yang mudah dioperasikan. Salah satu dosen pengampu mengenalkan mahasiswa pada beberapa aplikasi yang mendukung pembelajaran disertai dengan tutorial yang diunggah di kanal YouTube secara pribadi.

Penentuan perangkat lunak presentasi sebagai aplikasi pengembang multimedia dipilih karena program aplikasi sudah sesuai kebutuhan yang diperlukan siswa sekolah dasar dengan mengadopsi kebutuhan sasaran produk (siswa sekolah dasar). Meskipun aplikasi-aplikasi pengembang media yang baru mulai bermunculan, aplikasi tersebut masih digunakan karena dinilai efektif dan masih tepat (N11/DsnPBP/TCK5). Sejalan dengan penelitian Koehler & Mishra (2009), bahwa pemilihan ide konten yang akan diajarkan bersama teknologi dapat membatasi pemilihan teknologi yang akan digunakan. Hal ini juga seimbang dengan bagaimana guru (pre-service dan in-service) perlu memahami teknologi spesifik mana yang paling tepat untuk digunakan dan digabungkan dengan konten.

Puspitarini (2017) dalam penelitiannya terhadap kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) guru TIK di Kabupaten Pasuruan menghasilkan bahwa pengaruh terbesar pada *Technological Content Knowledge* (TCK) terletak pada variabel *content knowledge* dengan peran indikator yang memberikan kontribusi terbesar berupa materi subjek pengetahuan. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayati, Setyosari, dan Soepriyanto (2019), menjelaskan bahwa aspek yang paling rendah dalam tujuh domain TPACK guru soshum SMA/SMK sederajat di Kota Malang ada pada domain TCK. Selanjutnya oleh Valtonen et al. (2019) yang menjelaskan bahwa berdasarkan penelitian TPACK sebelumnya, TCK menjadi domain yang paling menantang. Hal ini karena guru *pre-service* masih lemah dalam pengetahuan konten yang dapat digabungkan dengan teknologi untuk pembelajaran. *Guru (pre-service dan in-service)* juga harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang bagaimana materi pelajaran (*subject matter*) dapat diubah karena akan diintegrasikan dengan teknologi tertentu (Koehler & Mishra, 2009).

Oleh karena itu, dalam mengembangkan multimedia, mahasiswa PGSD sebagai calon guru perlu memperhatikan dan mempelajari bagaimana mengelola konten dengan baik. Ketika mengembangkan multimedia pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran dan Komputer Pembelajaran, tidak semua mahasiswa diharuskan menyusun rancangan (*storyboard*) sebelum membuat multimedia. Hal ini tergantung pada orientasi perkuliahan yang dilaksanakan dan dosen yang mengampu mata kuliah. Dosen pengampu Komputer Pembelajaran tidak mengharuskan mahasiswa menyusun rancangan (*storyboard*) karena tujuan utama dalam mengembangkan multimedia adalah untuk mengukur penguasaan mahasiswa terhadap aplikasi yang diberikan.

Salah satu dosen pengampu Pengembangan Bahan Pembelajaran memiliki strategi yang dilakukan ketika memberikan tugas mengembangkan multimedia kepada mahasiswa. Sebelum mengembangkan multimedia, mahasiswa harus menyusun matriks dan storyboard. Matriks dan storyboard adalah dua hal yang berbeda. Matriks dalam mata kuliah ini merupakan susunan pengembangan materi yang akan dimasukkan ke dalam multimedia. Penyusunan matriks ini mengarahkan mereka untuk mengerti dan menguasai tujuan sampai dengan prosedural pembelajarannya. Matriks ini berisi kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi pokok, butir penilaian, langkah-langkah saintifik, sumber, bahan, dan media pembelajaran. Sementara storyboard disusun sebagai rancangan produk agar dapat mengarahkan mereka untuk memvisualisasi maupun audio beserta efek khusus, urutan pembelajaran, tombol (*button*) aksi interaktif dan lainnya yang diperlukan. Storyboard mengarah kepada audiovisual dan effect yang digunakan sesuai urutan pembelajaran yang ditentukan. Strategi ini terbukti memudahkan mahasiswa dalam mengembangkan multimedia. Kemampuan dan strategi yang digunakan oleh dosen berpengaruh terhadap kemudahan mahasiswa, sebab menyiapkan guru *pre-service* untuk mempelajari pengintegrasian TIK sebelum menjadi guru merupakan sebuah pekerjaan yang tidak mudah. Hal ini sejalan dengan Willis dan Montes (2002) yang menemukan bahwa guru atau dosen yang mengajarkan calon guru juga berpengaruh pada kemampuan dan motivasi siswa untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Efektivitas dari kemampuan program *pre-service* juga dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti dosen/pengajar TIK, fasilitas, dan sikap pengajar saat membimbing calon guru.

Perkembangan pengerjaan mahasiswa juga dikonsultasikan. Baik ketika menyusun storyboard, matriks, maupun saat pembuatan produk multimedia. Konsultasi ini dilaksanakan guna memantau proses pengerjaan tugas yang diberikan kepada mahasiswa. Ketika kegiatan konsultasi dilaksanakan, ada beberapa aspek dari muatan konten mahasiswa selama melaksanakan konsultasi bersama dosen pengampu yang dinilai masih lemah.

Ada beberapa kelemahan pada penguasaan isi pembelajaran. Pembelajaran tematik ada sedikitnya 5 muatan pelajaran. Inilah yang membuat mahasiswa kurang mampu memadukan perbedaan mata pelajaran yang disatukan dalam satu tema dan konsistensi gaya bahasa yang digunakan dalam tema. Jika kekurangan mahasiswa PGSD ada pada saat mengelola konten, maka rancangan produk multimedia justru dinilai sudah bagus. Hasil ini didukung karena beberapa mahasiswa sudah memiliki pengalaman untuk mengoperasikan perangkat lunak presentasi pada mata kuliah Komputer Pembelajaran yang lebih dulu ditempuh, yaitu pada semester 5. Sementara Pengembangan Bahan Pembelajaran ditempuh pada semester 6. Mata kuliah Komputer Pembelajaran menghasilkan produk multimedia melalui perangkat lunak presentasi. Sehingga pada saat membuat produk multimedia pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran, mahasiswa sudah memiliki pengalaman belajar.

Multimedia yang memiliki penggabungan dari teks, audio, gambar, dan video menjadi lebih konkret daripada hanya melihat gambar atau audio saja. Sesuai dengan kerucut pengalaman (*cone of experience*) yang dijabarkan oleh Edgar Dale (1969). Kerucut pengalaman Edgar Dale menunjukkan pengalaman yang diperoleh dalam menggunakan media dari yang paling konkret hingga paling abstrak. Pada kerucut pengalaman, disebutkan gambaran pengalaman sebagai berikut: (1) pengalaman langsung, pengalaman dengan tujuan tertentu, (2) pengalaman yang dibuat-buat, (3) pengalaman dramatis, (4) demonstrasi, (5) studi banding, (6) pameran, (7) televisi edukasi, (8) gambar bergerak, (9) rekaman radio, gambar diam, (10)

simbol visual, dan (11) simbol verbal. Menggabungkan unsur materi dan teknologi dalam mengembangkan multimedia memerlukan prosedur. Ada analisis kebutuhan sebelum membawa multimedia kepada siswa. Mahasiswa PGSD pada saat mengembangkan multimedia, memiliki sub-tema yang berbeda.

Produk yang sudah dibuat mahasiswa pada mata kuliah Komputer Pembelajaran selanjutnya diunggah pada laman resmi PGSD. Diurutkan berdasarkan sub-tema pelajaran, dengan dua jenis produk, yaitu multimedia interaktif yang menggunakan perangkat lunak presentasi dan video pembelajaran melalui aplikasi pengembang video animasi. Mahasiswa juga mengujicobakan multimedia yang mereka buat ke sekolah dasar. Mengujicobakan merupakan bagian dari tugas pengembangan multimedia pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran yang diampu oleh salah satu dosen. Mahasiswa yang memenuhi syarat setelah evaluasi formatif kolegial, dipilih satu orang dari satu offering/kelas untuk mengujicobakan produk multimediana ke sekolah dasar. Berdasarkan wawancara, produk multimedia diujicobakan dengan hasil teruji keefektifannya secara kuantitatif dan secara kualitatif memenuhi kemenarikan (*appeal*) dan efisien.

SIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilaksanakan dan hasil penelitian yang sudah dianalisis dapat disimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa secara teknik dalam mengembangkan multimedia sudah cukup baik, namun masih ada kekurangan dalam mengelola konten/materi yang akan dimuat dalam aplikasi, seperti penguasaan materi dan kemampuan menyusun evaluasi. Sejauh ini dosen pengampu pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran dan Komputer Pembelajaran sudah memfasilitasi mahasiswa dengan software dan aplikasi pengembang yang memudahkan. Dua mata kuliah yang dijaring pada penelitian ini menjadi penyeimbang bagi mahasiswa PGSD yang hendak mengembangkan multimedia karena keduanya memiliki dua orientasi yang berbeda, namun saling memengaruhi. Pada mata kuliah Pengembangan Bahan Pembelajaran, tujuan yang harus dicapai adalah aktualisasi mahasiswa dalam mengelola konten, sementara pada mata kuliah Komputer Pembelajaran, pengembangan multimedia yang dilaksanakan guna mengetahui penguasaan mahasiswa terhadap aplikasi yang dioperasikan.

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran, yaitu mahasiswa masih perlu belajar bagaimana mengelola konten sesuai dengan tuntutan yang diberikan. Sebagaimana kurikulum K13 yang kompleks, mahasiswa harus pandai dalam memilah konten yang sesuai dengan tema. Kebutuhan mahasiswa akan pengetahuan teknologi sangat diperlukan karena mahasiswa nantinya akan mengembangkan multimedia ketika berada dalam institusi pendidikan guna membantu peserta didik melalui bantuan media. Tidak hanya secara teknis, namun kebutuhan untuk memahami bagaimana mengelola konten yang baik juga diperlukan mahasiswa. Bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian mengenai *Technological Content Knowledge* (TCK), agar melakukan penelitian mendalam pada dua aspek yang diuji yaitu kemampuan teknologi dan kemampuan mengintegrasikan teknologi dan konten.

DAFTAR RUJUKAN

- Abbitt, J.T. (2011). The Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300.
- Angeli & Valanides (2005). Preservice Elementary Teachers As Information and Communication Technology Designers: An Instructional Systems Design Model Based on An Expanded View of Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 292-302.
- Becker, H. J. (1994). How Exemplary Computer-Using Teachers Differ from Other Teachers: Implications for Realizing The Potential of Computers in Schools. *Journal of Research of Computing in Education*, 26, 291-321.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.C. (2010). Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13 (4), 63-73.
- Cox, S. (2008). A Conceptual Analysis Of Technological Pedagogical Content Knowledge. Unpublished doctoral dissertation. Provo, UT: Brigham Young University.
- Cox, S., & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPACK in Practice: Using and Elaborated Model of The TPACK Framework To Analyze and Depict Teacher Knowledge. *TechTrends*, 53(5), 60-69.

- Doering, A. Hughes J. & Huffman D. (2003). Preservice Teachers: Are We Thinking with Technology?. *Journal of Research on Technology in Education*, 35(3), 342-361.
- Griffin, J.D. (2003). Technology in the Teaching of Neuroscience: Enhanced Student Learning. *Journal Advan Physiol Education*, 27, 146-155.
- Hidayati, N., Setyosari, P. & Soepriyanto, Y. (2019). Kompetensi Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru SOSHUM Setingkat SMA. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(4), 291–298.
- Iding, M. Crosby, M.E, & Speitel, T. (2002). Teacher and Technology: Beliefs and Practices. *International Journal of Instructional Media*, 29(2), 153-170.
- Jordan, K. & Dinh, H. (2012). TPACK: Trends in Current Research. *ACEC2012: ITs Time Conference*, 1-15.
- Keengwe, J., Onchwari, G. & Onchwari J. (2009). Technology and Student Learning: Toward a Learner-Centered Teaching Model. *Technology*, 17(1), 11-12.
- Koehler, M.J., Mishra, P., Kareluk, K., & Seob, S.T. (2014). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. *Handbook of Research on Educational Communication and Technology*, 101-111.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- McCormick, R., & Scrimshaw, P. (2001). Information and communications technology, knowledge and pedagogy. *Education, Communication, and Information*, 1(1), 39–57.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Puspitarini, E.W. (2017). Analisa *Technological Content Knowledge* dengan Menggunakan *Structural Equation Modeling*. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya*, 04, 1-5.
- Rahardjo, M. (2011). *Metode Pengumpulan Data Penelitian Kualitatif*. Online, repository.uin-malang.ac.id/1123/1/metode-pengumpulan.pdf. (diakses pada 06 Februari 2019).
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) The Development and Validation of An Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149.
- Schwarz, G. (2000). Renewing Teaching Through Media Literacy. *Phi Delta Kappan*, 37, 8-12.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 67, 4-14.
- Sianjina, R. R. (2000). Educational Technology and The Diverse Classroom. *Phi Delta Kappan*, 37, 26-28.
- Swan, K. & Hofer, M. (2011). In Search of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research on Technology in Education*, 44(1), 75-98.
- Toisuta, W., Soewadji, L., & Karo-Karo, I.U. (1979). Ilmu Keguruan Pendidikan Nasional. Jakarta: CV Kurnia Esa
- Valtonen, T., Leppanen, U. Hyppla, M. & Sointu, E. (2019). Fresh Perspectives on TPACK: Pre-Service Teachers' Own Appraisal of Their Challenging and Confident TPACK Areas. *Education and Information Technologies*.
- Willis, E. M., & Sujo de Montes, L. (2002). Does Requiring A Technology Course in Preservice Teacher Education Affect Student Teacher's Technology Use in The Classroom? *Journal of Computing in Teacher Education*, 18(3), 76-80.