INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA
Vol. 12, No. 2, 2023 (hal 110-117)
https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri

P-ISSN: 2252-7893
E-ISSN: 2615-7489
DOI: 10.20961/inkuiri.v12i2.73723

TINJAUAN METODE DAN INSTRUMEN: TPACK TERHADAP PENGUKURAN CALON GURU DALAM PENDIDIKAN

Selvi Riyanti[1] dan Yenny Anwar[2]

[1,2] *Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya*

Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662, Indonesia

Email : [1]selviriyanti8@gmail.com; [2]yenny_anwar@fkip.unsri.ac.id

***Diajukan**: 12 Mei 2023; **Diterima:** 02 Juni 2023; **Diterbitkan:** 29 Juni 2023*

Abstrak. Kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) menyediakan model teoretis untuk mempelajari cara guru menggunakan TIK dalam pendidikan. Interaksi antara konten, pedagogi, dan teknologi membentuk inti dari apa yang disebut *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), kerangka kerja konseptual yang banyak digunakan untuk menginformasikan persiapan guru dan mengukur hasil pembelajaran guru (Koh et al., 2010a; Mishra & Koehler, 2006; Niess, 2005). Akan tetapi, kerangka kerja TPACK menghadapi kesulitan tertentu, terutama terkait instrumen yang saat ini digunakan untuk mempelajari TPACK. Tujuan literatur pada artikel adalah untuk mengkaji pengembangan kerangka kerja TPACK dengan fokus khusus pada penilaian TPACK dalam konteks program persiapan calon guru. Penelitian ini merupakan kajian pustaka dengan menggunakan metode *systematic literature review* (SLR). Dalam upaya menyoroti instrumen dan metode yang tersedia saat ini, hasil dari studi ini menyajikan diskusi terkait tantangan dalam mengukur TPACK serta memberikan ikhtisar instrumen dan metode berbasis TPACK dari pengalaman persiapan calon guru.

Kata Kunci: *technological pedagogical content knowledge*, integrasi teknologi, pengukuran, persiapan guru.

***Abstract.** The Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework provides a theoretical model for studying how teachers use ICT in education. The interaction between content, pedagogy, and technology forms the core of what is called Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), a widely used conceptual framework for informing teacher preparation and measuring teacher learning outcomes (Koh et al., 2010a; Mishra & Koehler, 2006; Niess, 2005). However, the TPACK framework faces certain difficulties, especially with regard to the instruments currently used to study TPACK. The aim of the literature in this article is to examine the development of the TPACK framework with a particular focus on TPACK assessment in the context of teacher preparation programs. This research is a literature review using the systematic literature review (SLR) method. In an effort to highlight currently available instruments and methods, the results of this study provide a discussion of the challenges of measuring TPACK as well as provide an overview of TPACK-based instruments and methods from the experience of preparatory teacher candidates.*

***Keywords:** technological pedagogical content knowledge, technology integration, measurement, teacher preparation.*

Pendahuluan

Saat ini teknologi telah berkembang dengan inovasi yang pesat, mempengaruhi hampir semua aspek di dalam kehidupan termasuk pendidikan. Pada abad kedua puluh satu, perkembangan TIK yang pesat telah memberikan akselerasi yang masif pada semua aspek pendidikan. Hal ini berkaitan dengan kerangka pengetahuan yang harus dikuasai oleh guru di abad 21, kerangka yang dimaksud adalah *Pedagogical Content Knowledge Technology* atau sering disebut dengan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). TPACK adalah kerangka pengetahuan yang saling bertautan antara teknologi, pedagogi, dan juga konten. Namun, untuk berhasil memanfaatkan alat teknologi digital dalam konteks pendidikan, calon guru harus dapat mengintegrasikan pengetahuan teknologi mereka dan menerapkannya dalam konteks pendidikan

P-ISSN: 2252-7893
E-ISSN: 2615-7489
DOI: 10.20961/inkuiri.v12i2.73723

tertentu (Irmak & Yilmaz Tüzün, 2018). Dengan demikian, tampaknya penting untuk secara efektif memelihara pengetahuan pedagogis teknologi dan konten (TPACK) guru prajabatan dalam program pelatihan guru. Dalam pengajaran, seorang guru memainkan peran yang sangat penting dalam keberhasilan integrasi teknologi di kelas karena praktik pengajaran terbaik harus ditentukan berdasarkan analisisnya dalam konteks kebutuhan pedagogi dan konten (Niederhauser & Lindstrom, 2018).

Studi menyelidiki metode untuk mengintegrasikan pengembangan TPACK dalam seluruh program persiapan guru yang jarang dalam literatur. Dalam salah satu studi paling awal, Niess (2005) meneliti pengembangan TPACK di antara calon guru dalam program persiapan guru sains dan matematika multidimensi yang mengintegrasikan pengajaran dan pembelajaran dengan teknologi. Program pendidikan guru dalam penelitian ini adalah program satu tahun tingkat pascasarjana yang difokuskan pada penyiapan guru IPA dan matematika. Sementara karya Niess (2005) berfokus pada sejumlah kecil studi kasus kualitatif, Hofer & Grandgenett (2012) menggunakan pendekatan metode campuran untuk melihat lebih dekat pengembangan TPACK guru pra-jabatan dari waktu ke waktu, menggabungkan perspektif integratif dan transformatif. Program persiapan guru berlangsung selama tiga semester. Pada semester pertama, peserta mengikuti kursus dasar yang berfokus pada dasar sosial dan sejarah pendidikan, kurikulum dan pengajaran, psikologi pendidikan, serta penelitian. Pada semester kedua, peserta mengikuti kursus metode pengajaran berbasis konten bersamaan dengan praktikum 20 jam, kursus teknologi pendidikan, serta kursus manajemen kelas dan peserta didik berkebutuhan khusus. Pada semester ketiga, peserta menyelesaikan kursus penilaian, kolaborasi dengan teman dan personil sekolah, dan perencanaan instruksional berbasis konten, serta 11 minggu pengajaran pada peserta didik. Persiapan teknologi dalam program ini dibahas melalui kursus teknologi pendidikan yang ditawarkan pada semester kedua, serta berbagai tingkat dalam kursus metode pengajaran yang diperlukan. Program ini menggunakan pendekatan multidimensi yang dipandu oleh empat tema, termasuk pengajaran dan pembelajaran berbasis penelitian, integrasi teknologi (TPACK), pengembangan pengetahuan konten pedagogis, dan praktik pembelajaran yang terintegrasi dengan kursus berbasis kampus. Persiapan teknologi dalam program ini mengambil berbagai bentuk, termasuk kursus teknologi pendidikan, microteaching, dan pengalaman praktis dalam desain, pengajaran, dan refleksi pelajaran langsung dengan teknologi.

Sebagai representasi pengetahuan guru, tidak diragukan lagi ada banyak aplikasi berharga untuk kerangka kerja TPACK. Namun fokus tinjauan literatur ini untuk memeriksa metode dan instrumen yang muncul yang dirancang untuk menilai pengetahuan konten pedagogis teknologi dari calon guru, manuskripnya tidak dimaksudkan berfungsi sebagai tinjauan lengkap dari badan penelitian terkait TPACK yang berkembang, tetapi lebih berfokus secara khusus pada upaya untuk mengembangkan alat yang valid dan reliabel untuk menilai pengetahuan guru yang diwakili oleh kerangka kerja TPACK yang menjanjikan dalam hal mengevaluasi pengalaman persiapan guru. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada literatur TPACK dan memberikan informasi bagi perguruan tinggi untuk mempersiapkan calon guru.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif menggunakan teknik analisis deskriptif dengan kajian pustaka menggunakan metode *systematic literature review* (SLR). Tinjauan literatur sistematis terdiri dari mengidentifikasi, memilih serta mengevaluasi penelitian secara kritis dalam menjawab pertanyaan yang spesifik (Dewey & Drahota, 2016). Pittway (2008) mengidentifikasi tujuh prinsip utama yang mendasari kajian literatur sistematis, diantaranya: transparansi, kejelasan, integrasi, fokus, kesetaraan, aksesibilitas, dan cakupan. Kajian pustaka dilakukan terhadap

P-ISSN: 2252-7893
E-ISSN: 2615-7489
DOI: 10.20961/inkuiri.v12i2.73723

artikel yang berkaitan dengan topik utama yang dibahas oleh peneliti dengan kata kunci yakni *Technological pedagogical content knowledge*, TPACK, integrasi teknologi, pengukuran dan persiapan calon guru. Database artikel yang digunakan pada penelitian ini dibatasi pada Scopus, Eric, Taylor & Francis Online dan Google Scholar yang didasarkan pada kerangka *Systematic Literature Review* peneliti melakukan kajian sistematis terhadap 5 artikel periode 2014 hingga 2022 dengan tujuan agar mesin pencari dapat menghasilkan makalah yang lebih fokus.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan 10 artikel yang telah dipilih untuk literatur review, kesepuluh artikel dibaca dengan cermat dimulai dari abstrak, metode dan hasil untuk menjawab pertanyaan awal peneliti, dengan mengumpulkan informasi mengenai instrumen dan metode yang tersedia saat ini untuk evaluasi berbasis TPACK dari persiapan guru preservice.

Tabel 1: Hasil Penelitian

Judul	Author	Metode	Hasil
Analyzing Preservice Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Development in the Context of a Multidimensional Teacher Preparation Program	Valerie Harlow Shinas, Rachel Karchmer-Klein, Chrystalla Mouza, Sule Yilmaz-Ozden & Joseph J. Glutting	Data survei dikumpulkan melalui Survei Pengetahuan Guru Prajabatan tentang Pengajaran dan Teknologi (Schmidt et al., 2009b). Serta 12 item tambahan yang spesifik untuk model guru preservice TPACK terhadap pengalaman di universitas mereka dan sekolah tempat menyelesaikan praktik.	Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa persiapan teknologi multidimensi sebagai bagian dari program awal lisensi guru memberikan kontribusi untuk pengembangan TPACK calon guru. Selain itu, diduga bahwa persiapan teknologi harus memusatkan perhatian pada masing-masing domain individu.
TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills	Teemu Valtonen, Erkko Sointu, Jari Kukkonen, Sini Kontkanen, Matthew C. Lambert & Kati Mäkitalo-Siegl	Menggunakan instrumen TPACK-21 yang dikembangkan secara bertahap mulai tahun 2013. Berdasarkan ulasan ini draf baru kuesioner dirancang dan bidang keterampilan abad dua puluh satu (Voogt & Roblin, 2012)ditambahkan ke bidang instrumen yang berkaitan dengan pengetahuan pedagogis (PK, TPK, PCK, TPACK). Tujuannya adalah untuk menerbitkan instrumen TPACK-21 yang telah diuji.	Hasil dari penelitian ini memberikan model enam faktor dari TPACK tanpa faktor TPACK terukur yang sebenarnya. Selain itu, hasil menunjukkan sebagian besar hubungan logis antara faktor TPACK, yang disebut elemen dasar (PK21, CK, TK) dan menengah (PCK21, TCK, PCK21). Guru pra-jabatan umumnya memerlukan beberapa dukungan di semua elemen TPACK, tetapi bidang yang terkait dengan teknologi ditemukan sebagai yang paling lemah.
Preparing Special Education Teachers for Teaching Mathematics and Science with Technology by Integrating the TPACK Framework into the Curriculum: A Study of Teachers' Perceptions	Nelly Tournaki and Irina Lyublinskaya	Dilakukan survei Pengetahuan Guru Prajabatan tentang Mengajar dan Teknologi (SPTKTT; Schmidt et al., 2009)sebanyak dua kali – selama sesi pertama dan sesi terakhir kursus.	Hasil menunjukkan bahwa peserta dianggap memiliki keuntungan yang signifikan setelah menyelesaikan kursus. Seperti keuntungan yang signifikan dan kuat dalam domain terkait teknologi mungkin merupakan indikasi dari keberhasilan kursus yang tujuannya adalah agar para guru mengembangkan pengetahuan yang efektif integrasi teknologi ke dalam pengajaran matematika dan sains.
Examining the TPACK framework through the	Theodore J. Kopcha, Anne	Data dikumpulkan menggunakan dua ukuran populer TPACK yakni Schmidt et	Hasil menunjukkan bahwa guru mungkin terlalu mewakili diri mereka sendiri saat

P-ISSN: 2252-7893
E-ISSN: 2615-7489
DOI: 10.20961/inkuiri.v12i2.73723

convergent and discriminant validity of two measures	Ottenbreit-Leftwich, Jiyoon Jung, Derya Baser	al. (2009) untuk survei dan Harris et al. (2010) untuk rubrik perencanaan pembelajaran. Analisis holistik portofolio akhir kursus juga dilakukan pada kasus di mana kedua ukuran tersebut menunjukkan tingkat konvergensi yang tinggi atau rendah dalam konstruk yang sama.	melaporkan praktik mereka sendiri. Pada saat yang sama, rubrik tersebut juga salah mengkarakterisasi TPACK seorang guru prajabatan. Meskipun pola ini lebih jarang terjadi dibandingkan dengan survei, ini menunjukkan bahwa rubrik juga mungkin tidak peka terhadap nuansa konstruksi TPACK yang lebih halus saat muncul dalam praktik. Dalam kasus di mana skor survei berada di antara yang terendah dan skor rubrik di antara yang tertinggi, analisis holistik juga mendukung skor rubrik. Hal ini menunjukkan bahwa skor rubrik mencerminkan TPACK guru prajabatan dengan lebih baik.
Perceptions of technological, pedagogical and content knowledge (TPACK) among pre-service teachers in Estonia	Piret Luik, Mere Taimalu & Reelika Suviste	Dalam penelitian ini instrumen yang diterapkan adalah instrumen yang secara umum digunakan dalam mengukur TPACK yang telah dibuat. Kumpulan item awal dibangun sebagai item dari studi yang berbeda (Graham et al. (2009); Schmidt et al. (2009);Shih & Chuang (2013). Skala yang digunakan melibatkan *instrumen self-assessment.*	Hasilnya menunjukkan bahwa calon guru kurang memiliki pengetahuan pedagogis, tetapi mereka menganggap bahwa mereka pandai mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran mereka. Selain itu, skala TPACK yang dipakai pada penelitian ini telah valid dan dapat digunakan.
Pengaruh Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) Terhadap Kesiapan Menjadi Guru	Berliana Ucha Maulid Perdani, & Endang Sri Andayani	Metodologi pengumpulan data menggunakan kuesioner yang disiarkan secara online kemudian dianalisis menggunakan teknik regresi linier berganda. Untuk mengukur kesiapan menjadi seorang guru dapat menggunakan indikator yang dikembangkan Puspitasari et al. (2019) sebagaimana tercantum berikut: 1) Keadaan jasmani terdiri dari struktur jasmani yang sehat dan fungsi jasmani yang sehat; 2) Keadaan psikologis terdiri dari pengaruh yang efektif dan kestabilan emosi. Kemampuan teknologi dievaluasi menggunakan indikator berikut, yang dikembangkan oleh Valtonen et al. (2017) sebagai berikut: 1) Memahami teknologi diartikan sebagai mengajarkan seseorang tentang memahami teknologi; 2) Pemanfaatan teknologi diartikan sebagai bagaimana seseorang menggunakan teknologi; dan 3) Memecahkan masalah teknologi diartikan sebagai mengetahui bagaimana seseorang dapat memecahkan masalah teknologi. 4) Situs online adalah situs yang berbicara tentang orang yang terlibat dalam perdagangan online. Kemampuan pedagogik dievaluasi menggunakan indikator berikut, yang dikembangkan oleh König et al. (2018) sebagai berikut: 1) Adaptasi adalah pemahaman strategi pendidikan dan metode pembelajaran; 2) Struktur adalah metode masuk untuk mengatur, melaksanakan, dan mengevaluasi program	Hasil menunjukan sebagian besar calon guru telah menguasai kemampuan teknologi yang mana ini berdasarkan dari penggunaan teknologi mereka serta pengetahuan mereka yang baik terkait perkembangan situs online sehingga hal ini meningkatkan kesiapan untuk menjadi guru.

P-ISSN: 2252-7893
E-ISSN: 2615-7489
DOI: 10.20961/inkuiri.v12i2.73723

		pendidikan; 3) manajemen atau motivasi yakni dimana guru melakukan pengelolaan kelas serta memotivasi peserta didik, 4) penilaian yakni dimana guru menilai peserta didik dalam pembelajaran.	
Pengaruh TPACK Terhadap Motivasi Keikutsertaan Pelatihan Persiapan Kerja Bagi Mahasiswa UNY	Nur Istifariyati	Mengingat instrumen dalam penelitian ini adalah kuisioner yang tertutup maka respon secara konsisten hanya memilih jawaban yang tersedia. Instrumen sesuai dengan indikator yang baru saja diperbarui. Kuisioner pada penelitian ini disusun oleh peneliti.	Hasil penelitian ini menunjukan bahwa terdapat pengaruh antara pengetahuan TPACK terhadap motivasi keikutsertaan pelatihan daring mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta sebagai persiapan kerja.
Effectiveness of Learning Internship Program Towards TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) In Biology Prospective Teacher at FKIP University Muhammadiyah of Purwokerto	Mufida Nofiani, Teguh Julianto	Instrumen penelitian yang digunakan adalah jenis angket tertutup. Butir pertanyaan pada instrumen penelitian yang digunakan mengadopsi dari Schmidt et al. (2009) yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Data yang terkumpul divalidasi dengan menggunakan teknik triangulasi metode.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa program magang pembelajaran yang dilaksanakan di FKIP UMP cukup efektif memberikan pengaruh terhadap kemampuan TPACK mahasiswa calon guru biologi.
Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa PPG SD Prajabatan	Tatat Hartati, Dwi Heryanto, Nuri Annisa, Risma Nuriyanti, Alpin Herman Saputra, Rahmat Sutedi	Penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol non-ekuivalen, dengan metode eksperimen kuasi, dan teknik estimasi kuantitatif.	Hasil penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian yakni menyusun dan menerapkan model TPACK bagi mahasiswa PPG-SD Prajabatan UPI sebagai bekal menjadi pakar dan guru profesional di sekolah dasar. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pengajaran berbasis TPACK signifikan dalam meningkatkan kualitas pengajaran di PPG SD Prajabatan.
Profil *Tecnological Pedagogical And Content Knowledge* Mahasiswa Calon Guru Biologi	Sumiyati Sa'adah, Rahayu Kariadinata	Setiap pernyataan dari instrumen yang digunakan merupakan kuesioner tertutup, didasarkan pada komponen TPACK. Pernyataan-pernyataan yang dibuat sesuai dengan standar TPACK (diadaptasi Suryawati & Raja Hussien Arief, 2014 ; Tian et al., 2012; Koh et al., 2010; Schmidt et al., 2009) yang meliputi tentang *Tecnological Knowladge* (TK), *Content Knowladge (CK), Pedagogical Knowladge* (PK), *Technological Content Knowledge* (TCK) *Technological Content Knowledge* (TCK) *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), dan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan TPACK calon guru biologi program studi pendidikan biologi fakulas tarbiyah dan keguruan UIN SGD Bandung berada padakategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa seorang guru biologi kini mampu mengintegrasikan komputer dan teknologi informasi ke dalam pendidikan biologi.

Tantangan Dalam Mengukur TPACK

Para peneliti telah mengkaji terkait tantangan mengukur TPACK calon guru

P-ISSN: 2252-7893
E-ISSN: 2615-7489
DOI: 10.20961/inkuiri.v12i2.73723

dalam berbagai cara dengan mengilustrasikan baik kesulitan dalam memahami bagaimana pengetahuan guru memengaruhi praktik pengajaran yang sebenarnya serta tantangan menyeluruh dari efisiensi, reliabilitas dan validitas dari metode pengukuran agar akurat. Tantangan yang terus-menerus ini telah memengaruhi instrumen pengukuran karena para peneliti telah berusaha menemukan keseimbangan yang sesuai antara fokus pada lingkungan belajar tertentu dan relevansinya dengan cakpan persiapan guru yang lebih luas.

Untuk memperluas upaya penelitian sebelumnya yang mana sebagian besar bersifat kualitatif untuk mengidentifikasi TPACK, Mishra & Koehler (2006) merancang instrumen survei kuantitatif untuk mengukur persepsi peserta tentang waktu dan usaha, pengalaman belajar, dan pemikiran peserta tentang pembelajaran online dalam konteks kursus yang berfokus pada pengembangan kursus online. Niess (2005) misalnya, menjelaskan bagaimana partisipasi dalam program persiapan guru multidimensi dalam mempersiapkan calon guru sains dan matematika untuk mengajar dengan teknologi. Namun, salah satu tantangan utama yakni menguji kontribusi relatif dari setiap pendekatan terhadap pengembangan TPACK guru prajabatan terkait dengan kelangkaan studi kuantitatif yang menunjukkan kontribusi unik dari setiap komponen pengetahuan yang dapat memfasilitasi perbandingan antar studi.

Keterampilan abad kedua puluh satu ditekankan dalam tujuan pendidikan nasional pada setiap negara yang berbeda. Namun, dalam praktik pengajaran yang sebenarnya, peran keterampilan tersebut jauh lebih lemah(Voogt et al., 2013). Pendidikan guru prajabatan merupakan tempat yang tepat untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh sistem pendidikan nasional dan internasional. Namun, ada kebutuhan untuk mengembangkan kerangka kerja untuk mempelajari dan mendeskripsikan calon guru dari perspektif keterampilan abad ke-21. Kerangka ini harus didasarkan pada teori dan bukti empiris untuk memungkinkan pengukuran dan tindak lanjut jalur pendidikan calon guru.

Instrumen dan Metode Penilaian TPACK dalam Praktek Calon Guru

Dalam konteks program persiapan guru prajabatan, penting untuk mempertimbangkan metode dan instrumen guna memahami dampak pengalaman persiapan guru pada pengetahuan guru prajabatan dalam domain yang berbeda. Ketika mempertimbangkan penerapan berbagai metode dan instrumen untuk mengukur TPACK, penting untuk mempertimbangkan bahwa kerangka kerja TPACK dapat berfungsi baik sebagai model pengetahuan yang diperlukan guru untuk integrasi teknologi maupun sebagai model bagaimana integrasi teknologi inovatif muncul. Dengan menggunakan instrumen dan metode yang tersedia saat ini adalah mungkin untuk membayangkan cara di mana kerangka kerja TPACK berfungsi sebagai lensa untuk mengamati dampak pengalaman persiapan guru pada pengetahuan dan proses kognitif serta untuk menilai hasil yang mengarah ke pengajaran yang efektif dan inovatif.

Instrumen Survei untuk Penilaian TPACK yang banyak dipakai pada saat ini yaitu survei pengetahuan guru prajabatan tentang pengajaran dan teknologi yang dikembangkan dan divalidasi oleh Schmidt et al. (2009). Survei didasarkan pada kerangka kerja TPACK seperti yang ditawarkan oleh Mishra & Koehler (2006) dan dirancang untuk mengukur tujuh domain pengetahuan teknologi, pedagogis dan konten

Kerangka TPACK juga telah dikembangkan untuk keterampilan abad kedua puluh satu (Koehler et al., 2011) dan digunakan sebagai kerangka untuk mengembangkan kesiapan guru terhadap keterampilan abad dua puluh satu(Figg & Jaipal -Jamani, 2012; Koehler et al., 2011). Saat ini ada kebutuhan untuk merancang instrumen pengukuran TPACK yang selaras dengan keterampilan abad dua puluh satu. Keterampilan abad kedua puluh satu memberikan penekanan yang kuat pada bagian pedagogi yang mana termasuk praktik pedagogis misalnya pembelajaran kolaboratif dan pemecahan masalah (Voogt & Roblin, 2012). Apabila kerangka kerja TPACK disesuaikan pada aspek pedagogis keterampilan abad kedua puluh satu maka dapat menghasilkan kerangka komprehensif yang berguna untuk mempelajari dan mendukung pengembangan TPACK guru pra-

P-ISSN: 2252-7893
E-ISSN: 2615-7489
DOI: 10.20961/inkuiri.vx.ix.xxxx

jabatan yang sesuai dengan keterampilan pada abad kedua puluh satu.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Upaya dalam menetapkan alat pengukuran yang valid serta reliabel agar mampu menilai pengetahuan calon guru yang mana berkaitan dengan teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang sedang dilakukan dan mencakup pengukuran berbasis kinerja dan laporan mandiri, meskipun terdapat kesenjangan dalam metode dan instrumen yang tersedia. Berbagai pendekatan untuk mengukur TPACK dapat dilihat sebagai langkah menuju penggunaan kerangka kerja TPACK untuk mengevaluasi kursus, ataupun program yang mempersiapkan calon guru untuk belajar menggunakan teknologi. Sebagai salah satu kombinasi dari berbagai metode dan instrumen yakni Survei Pengetahuan Guru Prajabatan tentang Pengajaran dan Teknologi (Schmidt et al., 2009) dan Rubrik Penilaian Integrasi Teknologi (Harris et al., 2010)yang mana merupakan dua instrumen yang sangat saling melengkapi dalam bentuknya saat ini. Melalui upaya penelitian yang menggunakan beberapa metode untuk menilai TPACK, akan mungkin untuk mulai membedakan antara model pengenalan integrasi teknologi dalam program persiapan guru dan untuk lebih memahami bagaimana calon guru mengembangkan pengetahuan yang mereka punya terkait teknologi, pedagogi, dan konten serta pengetahuan mereka sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ini untuk perencanaan.

Meskipun metode dan instrumen untuk menilai TPACK dapat dikembangkan dan diperkuat lebih lanjut, terdapat kebutuhan yang menyeluruh untuk membentuk prosedur yang konkret bagi berbagai instrumen guna memberikan indeks tambahan yang dapat dibandingkan dengan perubahan pada saat ini seperti untuk menentukan apakah perubahan yang signifikan telah terjadi serta membandingkan strategi pembelajaran yang berbeda dengan menggunakan ukuran TPACK. Banyak pertanyaan yang masih harus dijawab oleh penelitian lebih lanjut, seperti apa yang masih belum jelas dan sejauh mana pengukuran TPACK akan memberikan dasar untuk memprediksi keberhasilan integrasi teknologi oleh calon guru saat mereka memulai karir. Selain itu juga terkait sejauh mana integrasi teknologi dipengaruhi oleh faktor selain pengetahuan guru.

Daftar Pustaka

Dewey, A., & Drahota, A. (2016). *Introduction to systematic reviews: online learning module Cochrane Training*. https://training.cochrane.org/interactivelearning/module-1-introduction-conducting-systematic-reviews

Figg, C., & Jaipal -Jamani, K. (2012). *TPACK-in-Practice: Developing 21st Century Teacher Knowledge*. https://www.researchgate.net/publication/279469565

Graham, J., Haidt, J., & Nosek, B. A. (2009). Liberals and Conservatives Rely on Different Sets of Moral Foundations. *Journal of Personality and Social Psychology*, *96*(5), 1029–1046. https://doi.org/10.1037/a0015141

Harris, J. B., Hofer, M. J., Schmidt, D. A., Blanchard, M. R., Grandgenett, N., & Olphen, V. (2010). *Technology Integration: Instructional Planning Using Curriculum-Based Activity Type Taxonomies* (Vol. 40). Teacher Education Faculty Publications. https://digitalcommons.unomaha.edu/tedfacpub/40

Hofer, M., & Grandgenett, N. (2012). TPACK development in teacher education: A longitudinal study of preservice teachers in a secondary M.A.Ed. program. *Journal of Research on Technology in Education*, *45*(1), 83–106. https://doi.org/10.1080/15391523.2012.10782598

Irmak, M., & Yilmaz Tüzün, Ö. (2018). Investigating pre-service science teachers' perceived technological pedagogical content knowledge (TPACK) regarding genetics. *Research in Science and Technological Education*, *37*(2), 127–146. https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1466778

Koehler, M. J., Mishra, P., Bouck, E. C., DeSchryver, M., Kereluik, K., Shin, T. S., & Wolf, L. G. (2011). Deep-play: developing TPACK for 21st century teachers. *International Journal of Learning Technology*, *6*(2), 146. https://doi.org/10.1504/ijlt.2011.042646

Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C. C. (2010a). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore pre-service teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning*, *26*(6), 563–573. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00372.x

Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C. C. (2010b). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore pre-service teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning*, *26*(6), 563–573. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00372.x

König, D., Page, L., Chassot, B., & Jaźwińska, A. (2018). Dynamics of actinotrichia regeneration in the adult zebrafish fin. *Developmental Biology*, *433*(2), 416–432. https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2017.07.024

Mishra, P. &, & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017–1054.

Niederhauser, D. S., & Lindstrom, D. L. (2018). *Instructional Technology Integration Models and Frameworks: Diffusion, Competencies, Attitudes, and Dispositions* (pp. 1–21). https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_23-1

Niess, M. L. (2005a). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, *21*(5), 509–523. https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006

Niess, M. L. (2005b). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, *21*(5), 509–523. https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006

Pittway, L. (2008). *Systematic literature reviews. In Thorpe, R. & Holt, R. The SAGE dictionary of qualitative management research. SAGE Publication* (R. Thorpe & R. Holt, Eds.) [Book]. SAGE.

Puspitasari, W., Pendidikan Ekonomi, J., & Ekonomi, F. (2019). Economic Education Analysis Journal Terakreditasi SINTA 5 Pengaruh Persepsi Profesi Guru dan Keefektifan Praktik Pengalaman Lapangan Terhadap Kesiapan Menjadi Guru Dengan Efikasi Diri Se-bagai Variabel Intervening. *EEAJ*, *8*(3), 1061–1078. https://doi.org/10.15294/eeaj.v8i3.35724

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009a). 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. www.iste.org.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009b). Technological pedagogical content knowledge (Track): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(2), 123–149. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544

Shih, C. T., & Chuang, C. H. (2013). Individual differences, psychological contract breach, and organizational citizenship behavior: A moderated mediation study. *Asia Pacific Journal of Management*, *30*(1), 191–210. https://doi.org/10.1007/s10490-012-9294-8

Suryawati, E., & Raja Hussien Arief, dan. (2014). *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL PROFILE CONTENT KNOWLEDGE (TPCK) PROSPECTIVE STUDENTS FKIP BIOLOGY TEACHER UNIVERSITY OF RIAU*.

Tian, Suryawati, E., & Raja Hussien Arief, dan. (2012). *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL PROFILE CONTENT KNOWLEDGE (TPCK) PROSPECTIVE STUDENTS FKIP BIOLOGY TEACHER UNIVERSITY OF RIAU*.

Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M. C., & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. In *Australasian Journal of Educational Technology* (Issue 3).

Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, *29*(5), 403–413. https://doi.org/10.1111/jcal.12029

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21 st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, *44*(3), 299–321. https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938