

Analisis Pengetahuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* Calon Guru Biologi

Ismail¹, Abd. Muis²

Universitas Negeri Makassar

Email: ismail6131@unm.ac.id

Abstrak. Pembelajaran abad 21 menuntut kemampuan guru dalam mengintegrasikan tiga domain, teknologi, pedagogi dan pengetahuan untuk pengembangan perangkat pembelajaran dan praktik pembelajaran di kelas. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengetahuan calon guru biologi Universitas Negeri Makassar tentang domain *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Penelitian dilakukan dengan metode survey, melibatkan 82 responden yang diambil secara acak. Pengambilan data menggunakan kuesioner TPACK berisi 61 item pernyataan yang terbagi dalam tujuh subdomain yakni subdomain *Techlogial Knowledge*; *Pedagogical Knowledge*; *Content Knowledge*; *Technological Content Knowledge*; *Pedagogical Content Knowledge*; dan *Tchnological Pedagigical Content Knowledge*. Data hasil penelitian dikategorikan ke dalam lima kategori, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi serta dianalisis dengan uji korelasi bivariate untuk mengetahui korelasi antar subdomain TPACK. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan subdomain TPACK calon guru biologi umumnya berada pada kategori sedang. Dari temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan rencana program semester pada mata kuliah yang terkait dengan pembelajaran biologi.

Kata Kunci: TPACK, Calon Guru, Biologi

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 menuntut pembelajaran berkualitas tinggi dan berkelanjutan agar peserta didik berkemampuan "belajar untuk belajar" (Collins dan Halverson, 2009). Kemampuan "belajar untuk belajar" dimaksudkan agar peserta didik mampu mengakses, mencari, dan memanfaatkan informasi. (Xu dan Chen, 2016). Untuk maksud tersebut, pendidik harus memahami teknologi sebagai alat untuk meningkatkan proses pembelajaran (Baydaş, Göktaş, dan Tatar, 2013).

Pentingnya penggunaan teknologi telah ditegaskan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 tahun 2007 tentang Kualifikasi dan Kompetensi Guru, bahwa untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran guru harus

menguasai dan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Oleh karena itu, sangat penting bagi guru menggunakan teknologi dalam pembelajaran, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan dan penilaian hasil belajar (Bastudin, 2021).

Tidak cukup hanya dengan pengetahuan konten dan pedagogi yang dibutuhkan guru untuk pengajaran yang berkualitas, integrasi teknologi menjadi hal penting dalam praktik pembelajaran. Integrasi teknologi yang efektif dalam proses belajar mengajar menuntut guru untuk memahami bagaimana teknologi terjalin dengan pedagogi dan konten, yang lebih dikenal sebagai kerangka kerja *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) (Mishra dan Koehler, 2006; Schmidt, *et. al.*, 2009). *Technological Pedagogical Content Knowledge* bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan dasar ketika seorang guru mempelajari materi pelajaran dan memahami bagaimana teknologi dapat meningkatkan kesempatan belajar dan pengalaman untuk peserta didik sekaligus mengetahui pedagogi yang benar untuk meningkatkan isi dari pembelajaran tersebut. Calon guru biologi yang memahami pedagogi dan pemahaman konsep yang benar dengan menggunakan teknologi dalam mengajarkan materi pelajaran dalam kerangka TPACK yang tepat akan mampu untuk terlibat dan memotivasi peserta didik untuk mengeksplorasi isi pembelajaran matematika menjadi tingkat yang lebih besar. Kerangka kerja TPACK telah dianggap sebagai alat yang berguna untuk memahami bagaimana calon guru dapat mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran dan pembelajaran. Dengan demikian, menggunakan kerangka kerja TPACK adalah salah satu cara strategis untuk mengevaluasi atau menilai keterampilan calon guru dalam mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam pengajaran (Nordin, 2016). Pengetahuan konten yang berintegrasi pada teknologi dan keterampilan pedagogi merupakan kondisi yang penting dalam menciptakan pengajaran di kelas yang efektif dan inovatif dengan menggunakan teknologi (Abbit, 2011).

Keberadaan teknologi semestinya sudah dapat membantu kegiatan pembelajaran secara efektif. Namun pada kenyataannya, masih banyak guru belum memanfaatkan sarana prasarana tersebut. Banyak guru masih memiliki tantangan untuk mengintegrasikan TIK dalam kegiatan pembelajaran (Nikolopoulou dan Gialamas, 2016). Beberapa penelitian telah menyoroti ketidaksesuaian antara pengetahuan teknologi yang dinilai sendiri oleh guru dan integrasi teknologi mereka dalam praktik (Abbitt, 2011; Harris, Grandgenett, & Hofer, 2010). Ditemukan bahwa integrasi teknologi ke dalam lingkungan pengajaran dan pembelajaran tidak pada tingkat yang diinginkan (Keating & Evans, 2001; Lyublinskaya dan Tournaki, 2014). Oleh karena itu diperlukan informasi untuk mengukur kemampuan calon guru melalui analisis kemampuan *Technological Pedagogical And Content Knowledge* (TPACK). Kerangka kerja TPACK mewakili tiga basis pengetahuan dasar (yaitu, konten, pedagogi, dan teknologi) yang harus dimiliki guru. Interaksi komponen ini di berbagai konteks mempengaruhi tingkat dan kualitas integrasi teknologi pendidikan (Koehler & Mishra, 2009). Hal ini juga telah menjadi perhatian UNESCO Bangkok (2013) untuk mengembangkan keterampilan calon guru dalam mengintegrasikan TIK

ke dalam pengajaran mereka. Singkatnya, guru sekarang diharapkan memiliki penguasaan teknologi yang baik dan dapat mengintegrasikannya dalam praktik pengajaran untuk meningkatkan dan mendukung pembelajaran peserta didik dengan lebih baik.

Hasil penelitian Sholihah, *et al*, 2015 menunjukkan bahwa calon guru fisika tidak menggunakan teknologi secara maksimal. Pada umumnya, teknologi hanya digunakan pada kegiatan apersepsi dan penguatan, yang bermanfaat sebagai alat visualisasi materi fisika. Tidak ada seorang pun calon guru yang menggunakan teknologi dalam seluruh aspek kegiatan belajar mengajar seperti dalam hal penilaian. Beberapa penelitian telah menyoroiti ketidaksesuaian antara pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru dan kemampuan mengintegrasikan teknologi dalam praktik (Abbitt, 2011). Ditemukan bahwa integrasi teknologi ke dalam lingkungan pengajaran dan pembelajaran tidak pada tingkat yang diinginkan (Lyublinskaya & Tournaki, 2014).

Peningkatan kualitas calon guru biologi di abad 21 ditentukan oleh keberhasilan penyiapan mahapeserta didik sebagai calon guru. Oleh karena itu, mahapeserta didik Program Studi Pendidikan Biologi sebagai calon guru sejak dini perlu untuk menyiapkan diri sebagai sosok calon guru yang profesional. Masalahnya adalah belum tersedia informasi tentang pengetahuan TPACK mahapeserta didik calon guru biologi UNM yang dimiliki. Pengetahuan TPACK sangat penting bagi kemampuan menyusun perangkat pembelajaran. Seorang calon guru dapat mengintegrasikan teknologi yang baik dalam kegiatan belajar mengajar, jika dapat mensistesis enam jenis pengetahuan ke dalam perangkat pembelajaran yang disusunnya (Harris, *et.al.*, 2011). Enam jenis pengetahuan tersebut adalah komponen pengetahuan penyusun TPACK, yaitu TK, CK, PK, PCK, TCK, dan TPK (Mishra dan Koehler, 2005).

Pertanyaan utama untuk penelitian ini adalah: bagaimana persepsi diri calon guru biologi Universitas Negeri Makassar dalam integrasi teknologi, pengajaran pedagogi, dan konten biologi dalam kerangka kerja TPACK. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi tentang tingkat pengetahuan TPACK calon guru biologi UNM.

Temuan dalam penelitian ini dapat menambah pengetahuan teoritis tentang TPACK dengan memberikan saran dan pemikiran untuk mengembangkan pengetahuan TPACK calon guru biologi serta membantu perencanaan pembelajaran mengembangkan strategi untuk mencapai penerapan teknologi dalam keberhasilan pengajaran biologi. Selain itu, juga dapat membekali calon guru biologi dengan semua teknologi dan keterampilan yang diperlukan. Selain itu, penelitian ini dapat memfasilitasi pertumbuhan dalam pengajaran dan pembelajaran biologi dalam membangun kerangka kerja TPACK untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam perencanaan program pembelajaran dan kegiatan belajar-mengajar..

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian survey tentang kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) pada mahapeserta didik calon guru biologi UNM. Desain penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif, tidak ada kontrol dan manipulasi variabel penelitian. Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada calon guru biologi UNM dengan teknik pengumpulan data kuesioner atau angket menggunakan instrumen *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Populasi dalam penelitian ini adalah mahapeserta didik calon guru biologi pada program studi Pendidikan Biologi yang telah memprogram mata kuliah microteaching, berjumlah 176 mahapeserta didik calon guru biologi, dengan jumlah sampel 82 orang. Metode pengambilan sampel menggunakan *random sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan *teknik probability sampling*.

Definisi operasional variabel

Untuk mengukur konsep-konsep dalam penelitian ini, diperlukan definisi operasional dari setiap variabel, dengan cara menetapkan rincian indikator variabel penelitian. Definisi operasional variabel dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut: Pengetahuan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge* (TCK) adalah pengetahuan tentang interaksi konten, pedagogi, dan teknologi atau kemampuan mengajarkan konten tertentu dengan teknik dan metode tertentu serta teknologi yang sesuai, mencakup tujuh interaksi (subdomain) dengan masing-masing indikator seperti tertera dalam Tabel 1.

Instrumen penelitian

Untuk mengukur pengetahuan dalam domain TPACK, peneliti mengadaptasi Survei Pengetahuan Pedagogi dan Teknologi Guru Prajabatan (Schmidt *et al.*, 2009) Kuesioner digunakan sebagai instrumen pengumpulan data untuk mencapai tujuan tersebut. Kuesioner terdiri atas tujuh subdomain (61 item). Subdomain pertama mencakup 6 item untuk mengukur pengetahuan *Technological Knowledge* (TK); subdomain kedua mencakup 9 item untuk mengukur pengetahuan *pedagogical Knowledge* (PK); subdomain ketiga mencakup 5 item untuk mengukur pengetahuan *Content Knowledge* (PK); subdomain keempat mencakup 16 item untuk mengukur pengetahuan *Technological Pedagogical*.

Tabel 1. Definisi operasional variabel subdomain TPACK

Interaksi	Indikator
TK (<i>Technological Knowledge</i>)	Pengetahuan tentang bagaimana mengoperasikan.
PK (<i>Pedagogic Knowledge</i>)	Kemampuan dalam pengelolaan pembelajaran peserta didik.
CK (<i>Content Knowledge</i>)	Materi subjek pengetahuan tentang biologi tertentu yang diajarkan.
TPK (<i>Technological Pedagogic Knowledge</i>)	Pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat memfasilitasi pendekatan pedagogi.
TCK (<i>Technological Content Knowledge</i>)	Pengetahuan tentang bagaimana konten dapat diwakilkan oleh teknologi
PCK (<i>pedagogic Content Knowledge</i>)	Pengetahuan tentang bagaimana cara untuk merumuskan materi pelajaran yang membuatnya dipahami oleh peserta didik.
TPACK (<i>Technological Pedagogic Content Knowledge</i>)	Pengetahuan tentang bagaimana memfasilitasi pembelajaran peserta didik dari materi biologi tertentu melalui pendekatan pedagogi dan teknologi.

Knowledge (TPK); subdomain kelima mencakup 5 item untuk mengukur pengetahuan *Technological Content Knowledge* (TCK); subdomain keenam mencakup 11 item untuk mengukur pengetahuan *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK); dan subdomain ketujuh mencakup 9 item untuk mengukur pengetahuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Ke 61 item semuanya menggunakan skala tipe Likert lima poin: (1) sangat tidak sesuai; (2) tidak sesuai; (3) kurang sesuai; (4) sesuai; dan (5) sangat sesuai. Ukuran domain TPACK yang digunakan dalam penelitian ini mewakili penilaian diri peserta.

Data dan sumber data

Data yang diperlukan adalah data tentang kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Pengambilan data dilakukan dengan mengirimkan kuesioner ke seluruh anggota populasi menggunakan *Google Form*. Kuesioner dikirimkan ke masing-masing anggota populasi Pernyataan-pernyataan yang dikembangkan untuk penelitian ini berfokus pada kemampuan yang dinilai sendiri oleh calon guru biologi dalam bidang pengetahuan teknologi, pedagogi, dan biologi.

Teknik analisis data

Analisis data hasil pengukuran pengetahuan TPACK dilakukan dengan teknik analisis *regression berganda* untuk mengetahui besar dan arah hubungan antar variabel subdomain. Melalui regresi ini dapat diperoleh nilai *R*, yaitu koefisien korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Oleh karena TPACK adalah suatu pengetahuan yang kompleks yang terdiri atas tiga komponen penyusun, teknologi, pedagogi, dan konten materi pelajaran yang membentuk tujuh subdomain, maka analisis pengetahuan TPACK dianalisis ke dalam subdomain penyusunnya berdasarkan kategori tingkat pengetahuan. Hasil analisis untuk setiap subdomain dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kemampuan subdomain TPACK calon guru biologi UNM

Kategori	Subdomain TPACK (%)						
	TK	PK	CK	TPK	TCK	PCK	TPACK
Sangat Rendah	4,9	4,9	4,9	6,1	4,9	3,7	7,3
Rendah	17,1	26,8	28,0	19,5	29,3	23,2	14,6
Sedang	62,2	52,4	48,8	54,9	29,3	41,5	51,2
Tinggi	6,1	7,3	11,0	11,0	30,5	26,8	23,2
Sangat Tinggi	9,8	8,5	7,3	8,5	6,1	4,9	3,7

Data dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa kecuali kemampuan TCK, nilai pengetahuan calon guru biologi pada seluruh subdomain TPACK berada dalam kategori sedang. Nilai kemampuan TCK calon guru biologi tersebar merata dalam kategori rendah sampai dengan tinggi). Temuan ini mengindikasikan bahwa calon guru biologi UNM memiliki pengetahuan TPACK dalam kategori sedang pada domain TK, PK, CK, PCK, dan TPACK. Khusus untuk domain PCK, 30% berada dalam kategori tinggi. Hasil Uji koefisien korelasi bivariat (Tabel 3) ditemukan hubungan positif yang **sedang** hingga **sangat kuat** antar subdomain TPACK lainnya.

Tabel 3. Korelasi antara subdomain pengetahuan (N = 82)

	CK	PK	TK	PCK	TCK	TPK
PK	,634**					
TK	,499**	,489**				
PCK	,459**	,601**	,485**			
TCK	,481**	,633**	,574**	,631**		
TPK	,648**	,652**	,566**	,481**	,641**	
TPACK	,481**	,633**	,574**	,631**	1,000**	,641**

Data dalam Tabel 3 memperlihatkan bahwa hubungan yang sangat kuat didukung oleh hubungan yang kuat antara PK, PCK dan TPK yang menunjukkan bahwa jika calon guru biologi menganggap dirinya menguasai pengetahuan dalam satu subdomain, mereka cenderung menyatakan bahwa mereka menguasai tiga lainnya (CK, TK, dan TCK). Temuan ini menunjukkan bahwa calon guru biologi UNM yang mengetahui tentang bagaimana materi biologi disematkan dalam teknologi (TCK) tidak mengalami kesulitan dalam mengintegrasikannya dengan aspek pedagogi (TPK, $r = 0,641^*$).

Hasil penelitian ini hanya menunjukkan bagaimana calon guru biologi menilai dirinya dalam pengetahuan konten, pedagogik, teknologi (TPACK) dan tidak menjamin apakah mereka menguasai TPACK (Lawless & Pellegrino, 2007; Tee & Lee, 2011). Hal ini terkait dengan validitas subjektivitas alat ukur evaluasi diri dan keterbatasan pengalaman menjadi guru. Namun demikian, temuan ini membuktikan kesiapan mereka untuk mengintegrasikan teknologi khususnya teknologi digital dalam penyusunan perangkat pembelajaran dan kegiatan pembelajaran yang oleh Niess et al., 2009 disebut sebagai kesiapan menerima model pengembangan TPACK..

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data pengetahuan domain TPACK calon guru biologi, maka dapat disimpulkan bahwa pengetahuan calon guru biologi UNM tentang TPACK berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa calon guru tersebut telah memiliki pengetahuan tentang integrasi teknologi, pedagogi dan konten biologi dalam pembelajaran biologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor UNM yang telah memberikan bantuan pendanaan hibah penelitian PNBPN Tahun Anggaran 2021 ini, dengan nomor Kontrak 2206/UN36.11/LP2M/2021. Selanjutnya ucapan terima kasih disampaikan pula kepada Ketua Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat UNM atas arahan dan pembinaanya selama proses kegiatan penelitian berlangsung.

REFERENSI

- Abbitt, J. T. (2011). An investigation of the relationship between self-efficacy beliefs about technology integration and technological pedagogical content knowledge (TPACK) among preservice teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(4), hlm. 134-143.
- Bastudin (2021). Hambatan Utama Penggunaan Tik Dalam Pembelajaran Dan Strategi Mengatasinya. <http://lpmpsumsel.kemdikbud.go.id/site/blog/2020/06/17/hambatan-utama-penggunaan-tik-dalam-pembelajaran-dan-strategi-mengatasinya/>
- Collins, A. & Halverson, R. (2009). *Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and the schools*. New York: Teachers College Press.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152. <https://doi.org/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV>
- Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action : A Descriptive Study of Secondary Teacher's Curriculum-Based. Technology-Related Instructional Planning. *Journal of Research on Technology in Education*. 43(3). 221-229

- Lyublinskaya, I., Tournaki, N. (2016, March). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Can this type of knowledge transfer between settings? In Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 2934-2940). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Lawless, K. A., & Pellegrino, J. W. (2007). Professional development in integrating technology into teaching and learning: knowns, unknowns, and ways to pursue better questions and answers. *Review of Educational Research*, 77(4), 575-614
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054
- Nikolopoulou, K. and Gialamas, V. 2016, "Barriers to ICT use in high schools: Greek teachers' perceptions", *Journal of Computers in Education*, Vol. 3 No. 1, pp. 59-75
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009-2010). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for pre-service Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Sholihah, M., Yuliati, L. dan Wartono. 2015. Profil Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Calon Guru Fisika Universitas Negeri Malang dilihat dari Sudut Pandang TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Prosiding Seminar Pendidikan Fisika 2015 Fisika UM.
- Tee, M. Y., & Lee, S. S. (2011). From socialisation to internalisation: Cultivating Technological Pedagogical Content Knowledge through problem-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 89-104.
- Xu, A., & Chen, G. (2016). A study on the effects of teachers' information literacy on information technology integrated instruction and teaching effectiveness. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(2), 335-346. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1222a>