

## KOMPETENSI *TPACKING* CALON GURU BIOLOGI DALAM MENYONGSONG PEMBELAJARAN ABAD KE-21

Nia Nurdiani  
Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pasundan  
nurdiani-nia283@unpas.ac.id

### ABSTRACT

*Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) is a framework that integrates information technology knowledge in Pedagogical Content Knowledge (PCK) in a certain learning context, while TPACKing is the process of building TPACK knowledge for classroom learning purposes. This study aims to determine the TPACKing capabilities of prospective biology teachers to anticipate the demands of 21<sup>st</sup> century learning. This study was needed as a first step in determining the importance of developing a structured training program in building TPACKing capabilities of prospective biology teacher students. This study was conducted by survey method using an instrument to assess the knowledge of TPACK components in the form of a questionnaire on 40 final-level students of biology education study programs at a private university in Bandung, Indonesia. The results of the study show that respectively 56.55%, 72.22%, 65.47% and 68.45% prospective biology teacher students have sufficient knowledge in Technology Knowledge (TK), Content Knowledge (CK), Pedagogical Knowledge (PK) and Pedagogical Content Knowledge (PCK); on the contrary, 69.17% and 65.00% respectively they do not have adequate Technological Pedagogical Knowledge (TPK) and Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). Thus an effort is needed to build TPACKing capabilities of prospective biology teacher students through a structured training program.*

*Keywords: prospective biology teachers, TPACK, TPACKing*

### ABSTRAK

*Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) merupakan kerangka kerja pembelajaran abad ke-21 yang mengintegrasikan pengetahuan teknologi informatika ke dalam Pedagogical Content Knowledge dalam sebuah konteks pembelajaran tertentu, sedangkan TPACKing adalah proses membangun kerangka TPACK untuk tujuan pembelajaran di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan TPACKing mahasiswa calon guru biologi dalam mengantisipasi tuntutan pembelajaran abad ke 21. Penelitian ini diperlukan sebagai langkah awal dalam menentukan pentingnya pengembangan program pelatihan yang terstruktur dalam membangun kemampuan TPACKing mahasiswa calon guru biologi. Penelitian ini dilakukan dengan metode survey menggunakan instrumen penilaian pengetahuan komponen-komponen TPACK dalam bentuk angket terhadap 40 orang mahasiswa tingkat akhir program studi pendidikan biologi di sebuah perguruan tinggi swasta di Bandung, Indonesia. Hasil studi menunjukkan bahwa berturut-turut 72.22 %, 65,47 %, 68.45 % dan 56.55 % mahasiswa calon*

guru biologi memiliki pengetahuan yang memadai pada *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dan *Technology Knowledge* (TK); sebaliknya, berturut-turut hanya 30,83 % dan 35,00 % mahasiswa calon guru biologi yang memiliki *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) dan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) memadai. Dengan demikian perlu dilakukan upaya membangun pengetahuan *TPACKing* mahasiswa calon guru biologi melalui program pelatihan yang terstruktur

Kata Kunci: Calon guru Biologi, *TPACK*, *TPACKing*

### A. Pendahuluan

Pembelajaran abad ke-21 merupakan pembelajaran dengan orientasi untuk menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan abad ke-21 yang diperoleh melalui literasi era digital, pemikiran inventif, komunikasi yang efektif, dan produktivitas tinggi (Arch, 2010). Untuk dapat melaksanakan pembelajaran abad ke-21 diperlukan guru-guru berkualitas yang memahami berbagai teori belajar dan prinsip pembelajaran yang mendidik serta memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran yang diampunya. Sebagai salah satu bentuk implementasi teknologi informatika dalam pembelajaran, telah dikembangkan kerangka kerja *TPACK* (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) yang mengintegrasikan pengetahuan teknologi informatika dan komunikasi (TIK) dengan perpaduan antara pengetahuan konten dan pedagogi dalam

sebuah konteks pembelajaran dan pengajaran tertentu. Kerangka kerja *TPACK* sesungguhnya merupakan interaksi kompleks dari tujuh bentuk pengetahuan, yakni pengetahuan konten (*Content Knowledge = CK*), pengetahuan pedagogi (*Pedagogical Knowledge = PK*), pengetahuan teknologi (*Technological Knowledge = TK*), pengetahuan pedagogis konten (*Pedagogical Content Knowledge = PCK*), pengetahuan teknologis konten (*Technological Content Knowledge = TCK*); pengetahuan tekno-logis pedagogis (*Technological Pedagogical Knowledge = TPK*), serta peramuan komponen-komponen tersebut menjadi kesatuan kompleks dalam sebuah konteks pembelajaran tertentu (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2009; Koehler, Mishra, Cain, 2013).

Penerapan kerangka *TPACK* memungkinkan pengajar untuk mengembangkan lingkungan pembela-

jaran yang lebih baik dengan memanfaatkan teknologi dengan cara yang cerdas, menarik, dan bermanfaat; serta memungkinkan pengajar mengintegrasikan teknologi yang tepat untuk membantu mengaplikasikan pengetahuan pedagogisnya dalam mengajarkan sebuah konten materi subjek tertentu (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2009; Koehler, Mishra, Cain, 2013). Pembelajaran dengan kerangka kerja *TPACK* di perguruan tinggi secara nyata dapat mengarahkan perubahan dalam pola penalaran mahasiswa dari kategori pemikir konkret dan transisi ke kategori pemikir formal, serta memengaruhi pergeseranodus berpikir logis mahasiswa dari kepemilikanodus proporsional dan atau korelasional hingga kepemilikan dua atau tigaodus penalaran antara proporsional, probabilitas, korelasional dan kombinatorial, kecuali untuk mode kontrol variabel (Nurdiani *et al.*, 2019a). Di samping itu, pembelajaran dengan kerangka kerja *TPACK* juga secara nyata dan dengan kategori tinggi membantu mempermudah mahasiswa calon guru biologi meningkatkan penguasaan konsep Embriologi yang sarat dengan konsep-konsep abstrak dan sulit dipelajari, serta memiliki tingkat efektivitas tinggi

dalam membangun nilai-nilai karakter calon guru abad 21 pada kemandirian belajar, antusiasme dalam belajar, dan komunikatif dalam diskusi, serta tingkat efektivitas sedang dalam membangun karakter disiplin (Nurdiani *et al.*, 2019b).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat diasumsikan pembelajaran dengan kerangka kerja *TPACK* juga akan efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar peserta didik di tingkat sekolah menengah atas, terutama untuk pokok-pokok materi yang memiliki karakteristik abstrak atau sulit dipahami peserta didik, serta tidak mudah dibelajarkan guru dengan metode konvensional. Dengan memperhatikan konsep kerangka kerja *TPACK*, karakteristik konten materi Biologi yang sarat dengan konsep-konsep abstrak, dampak positif penerapan kerangka kerja *TPACK* dalam pembelajaran, serta mengantisipasi tuntutan pembelajaran abad ke-21, penerapan kerangka kerja *TPACK* dalam pembelajaran di tingkat sekolah menengah atas sangat layak dilaksanakan.

Untuk keberhasilan pelaksanaannya, diperlukan guru-guru yang sangat paham dan terampil meran-

cang pembelajaran dengan kerangka *TPACK*. Guru yang memiliki pengetahuan *TPACK* baik dapat memenuhi lima kriteria kemampuan, meliputi (1) identifikasi topik yang diajarkan dengan teknologi, seperti topik-topik yang sulit dipahami peserta didik atau topik-topik yang sulit diajarkan pengajar secara efektif di kelas; (2) identifikasi representasi untuk mengubah konten yang diajarkan ke dalam bentuk yang dapat dipahami peserta didik, dan sulit untuk didukung dengan cara-cara tradisional; (3) identifikasi strategi mengajar, yang sulit atau tidak mungkin diimplementasikan dengan cara tradisional; (4) pemilihan perangkat komputer yang tepat dan penggunaan pedagogi yang efektif; dan (5) identifikasi strategi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang tepat untuk dikombinasikan dengan teknologi (Angeli & Valanides, 2009). Oleh karena itu pengetahuan calon guru tentang penerapan kerangka kerja *TPACK* dalam pembelajaran perlu mendapat perhatian. Dengan demikian, membangun kompetensi *TPACKing* calon guru Biologi melalui program pelatihan yang terstruktur dipandang sangat penting dilakukan. *TPACKing* adalah proses membangun kerangka *TPACK* untuk tujuan

mengajar di kelas (Olofson *et al.*, 2016).

Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) berperan sangat penting dalam mempersiapkan guru abad ke-21. Mengajarkan dan menerapkan kerangka kerja *TPACK* dalam pembelajaran di LPTK merupakan bentuk upaya mempersiapkan guru untuk pembelajaran abad ke-21 (Niess 2005; Baya'a & Daher, 2015). Pada kenyataannya, dengan berbagai kendala terkait pengadaan infrastruktur dan pengetahuan *TPACK* pengajar yang belum merata, dewasa ini belum banyak LPTK yang menyelenggarakan pembelajaran spesifik mengenai kerangka kerja *TPACK* dan pengetahuan *TPACKing* calon guru, baik dalam konteks pelatihan terstruktur maupun terintegrasi dalam kurikulum, sehingga peserta didik lulusannya belum dibekali dengan kompetensi guru yang memadai.

## B. Metode Penelitian

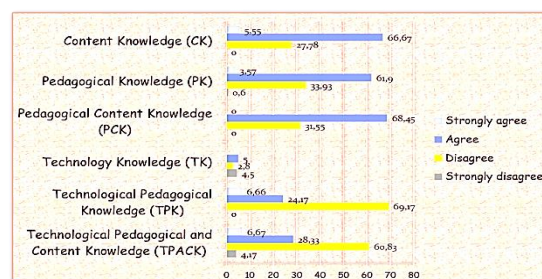
Penelitian ini menggunakan metode survey dengan subjek 40 orang mahasiswa calon guru biologi tingkat akhir di sebuah universitas swasta di Bandung. Instrumen yang digunakan merupakan modifikasi dari

instrumen survey yang handal dan valid, yang dikembangkan untuk menilai dan pendukung pengembangan kemampuan *TPACK* guru *pre-servis* (Schmidt *et al.*, 2009). Instrumen ini (lihat Lampiran) berupa 46 pernyataan-pernyataan positif yang ditujukan untuk penilaian diri (*self assessment*) pengetahuan calon guru akan ketujuh domain *TPACK*, terdiri dari 3 (tiga) pernyataan tentang *CK*, 7 (tujuh) pernyataan tentang *PK*, 7 (tujuh) pernyataan tentang *PCK*, 7 (tujuh) pernyataan tentang *TK*, 1 (satu) pernyataan tentang *TCK*, 5 (lima) pernyataan tentang *TPK*, dan 5 pernyataan tentang *TPACK*. Untuk menjawab setiap pernyataan digunakan skala Likert dengan empat tingkatan, yaitu: 1. Sangat tidak setuju; 2. Tidak setuju; 3. Setuju; dan 4. Sangat setuju.

**C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Hasil survei terhadap subjek 40 orang mahasiswa calon guru biologi tingkat akhir menunjukkan bahwa 5,55% dan 66,67 % sangat setuju dan setuju terhadap pernyataan positif mengenai pengetahuan konten (*CK*), yang artinya 72,22 % subjek memiliki pengetahuan konten yang memadai. Demikian selanjutnya pada pengetahuan pedagogis (*PK*),

pengetahuan konten pedagogis (*PCK*), dan pengetahuan teknologi (*TK*), sebanyak berturut-turut 65,47%, 68.45 % dan 56.55% subjek memiliki pengetahuan yang memadai. Sebaliknya, ketika pengetahuan teknologi diintegrasikan dengan pengetahuan pedagogis (*TPK*), dan pengetahuan teknologi diintegrasikan dengan pengetahuan konten-pedagogis (*TPACK*), hanya 30,83 % dan 35.00 % subjek yang memiliki pengetahuan memadai.



Gambar 1. Grafik hasil survei pengetahuan *TPACKing* mahasiswa calon guru Biologi

Kondisi ini menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru Biologi yang menjadi subjek survei, memiliki pengetahuan konten, pengetahuan pedagogis, pengetahuan konten pedagogis, serta pengetahuan teknologi yang baik, namun belum banyak mengetahui bagaimana pengetahuan-pengetahuan tersebut diintegrasikan dalam satu kesatuan konteks rencana pembelajaran sebagaimana dikehendaki konsep *TPACK*. Selaras dengan hasil penelitian ini, penelitian



lain menunjukkan bahwa dewasa ini, sebagai generasi digital yang telah tumbuh dengan teknologi, guru-guru *preservice* umumnya telah berada pada tingkat *recognizing*, yaitu *mengenal* nilai teknologi, dan kompeten dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan sehari-hari, serta *accepting*, yaitu menunjukkan sikap *menerima* terhadap pengajaran dan pembelajaran topik tertentu dengan teknologi, namun menunjukkan pemahaman dan penerapan teknologi secara terbatas dalam konteks pembelajaran sehubungan dengan konten dan pedagogi (Mouza *et al.*, 2014). Hal ini kemungkinan terjadi karena subjek survei ini belum mendapatkan pembelajaran yang mengintegrasikan TIK dengan proses pembelajaran. Selaras dengan kondisi ini, penelitian di sejumlah universitas di Australia menunjukkan hanya 27,6 % dosen yang menggunakan dan mengajarkan TIK dalam perkuliahannya, dan belum mengintegrasikan TIK dalam kerangka *TPACK* yang sebenarnya (Reyes *et al.* (2017).

#### D. Kesimpulan

Hasil studi menunjukkan bahwa berturut-turut 72.22 %, 65,47 %, 68.45 % dan 56.55% mahasiswa calon guru

biologi memiliki pengetahuan yang memadai pada *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Know-ledge* (PK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dan *Technology Knowledge* (TK); sebaliknya, berturut-turut hanya 30,83 % dan 35.00 % mahasiswa calon guru biologi yang memiliki *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) dan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) memadai. Dengan demikian perlu dilakukan upaya membangun pengetahuan *TPACKing* mahasiswa calon guru biologi melalui program pelatihan yang terstruktur.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arch (2010). 21<sup>st</sup> Century Skills for Students and Teachers,” pp. 1–25.
- Mishra, P. and M. J. Koehler. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teach. Coll. Rec.*, vol. 108, no. 6, pp. 1017–1054.
- Koehler M. J. and P. Mishra. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?,” *Contemp. Issues Technol. Teach. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 60–70, 2009.
- Koehler, M. J.; P. Mishra, and W. Cain. (2013). What Is Technological

- Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?". *J. Educ.*, vol. 193, no. 3, pp. 13–19.
- Nurdiani, N.; N. Y. Rustaman, W. Setiawan, and D. Priyandoko. (2019a). Reasoning patterns and modes of prospective biology teachers on embryology learning with TPACK framework. *JPBI (Journal Pendidik. Biol. Indones.*, vol. 5, no. 1, pp. 93–100.
- Nurdiani, N. ; N. Rustaman, W. Setiawan, and D. Priyandoko. (2019b). Preparing 21 st -century teacher candidates through embryology learning with technological pedagogical and content knowledge ( TPACK ) framework. *J.Phys. Conf. Ser. 1157* 022133.
- Angeli, C. and N. Valanides. (2009). Computers & Education Epistemological and methodological issues for the conceptualization , development , and assessment of ICT – TPCK : Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK ). *Comput. Educ.*, vol. 52, no. 1, pp. 154–168.
- Olofson, M. W., M. J. C. Swallow, and M. D. Neumann. (2016). *TPACKing: A constructivist framing of TPACK to analyze teachers' construction of knowledge*, vol. 95. Elsevier Ltd.,
- Niess, M. L. (2005 ). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 21, no. 5, pp. 509–523.
- Baya'a, N. and W. Daher. (2015). The Development of College Instructors' Technological Pedagogical and Content Knowledge," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 174, pp. 1166–1175.
- Schmidt, D. A.; E. Baran, A. D. Thompson, M. J. Koehler, T. S. Shin, and P. Mishra. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK ): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers," *J. Res. Technol. Educ.*, vol. 42, no. 2, pp. 123–149.
- Mouza, C., R. Karchmer-Klein, R. Nandakumar, S. Yilmaz Ozden, & L. Hu. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 71: 206–

221.

[https://doi.org/10.1016/j.compedu.](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.020)

[2013.09.020](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.020)

Reyes, V. C., C. Reading, H. Doyle, & S. Gregory. (2017). Integrating ICT into Teacher Education Programs from a TPACK Perspective: Exploring Perceptions of University Lecturers. *Computers and Education*, 115: 1–19.  
[https://doi.org/10.1016/j.compedu.](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.009)  
 2017.07.009