

PENTINGNYA TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Mukti Sintawati¹, Fitri Indriani²

Universitas Ahmad Dahlan
mukti.sintawati@pgsd.uad.ac.id

ABSTRAK

Era revolusi industri generasi ke-4 atau yang disebut sebagai revolusi industri 4.0 mengarahkan semua bidang kehidupan pada teknologi digital, *artificial intelligence*, *big data*, dan *robotic*. Tak terkecuali bidang pendidikan, memasuki revolusi industri 4.0 dunia pendidikan dituntut untuk mengkonstruksi pembelajaran yang melibatkan teknologi. Pendidikan 4.0 merupakan istilah yang digunakan oleh para ahli pendidikan untuk menggambarkan cara mengimplementasikan teknologi *cyber* ke dalam pembelajaran. Pendidikan 4.0 menuntut guru menguasai teknologi untuk diintegrasikan dalam proses pembelajaran. Kemampuan guru dalam menguasai teknologi dalam pembelajaran dapat dilihat melalui TPaCK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) yang dimiliki guru. TPaCK merupakan kerangka teoritis untuk mengintegrasikan teknologi, pedagogik, dan materi pelajaran dalam pembelajaran. Artikel ini mengkaji tentang tiga unsur pengetahuan TPaCK dan interaksi diantara setiap unsur TPaCK serta kaitannya dengan revolusi industri 4.0.

Kata kunci: TPaCK, guru, pendidikan

PENDAHULUAN

Munculnya revolusi industri generasi keempat atau disebut juga revolusi industri 4.0 merupakan dampak dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat. Era revolusi industri generasi ke-4 atau yang disebut sebagai revolusi industri 4.0 mengarahkan semua bidang kehidupan pada teknologi digital, *artificial intelligence*, *big data*, dan *robotic*. Salah satunya di bidang pendidikan, memasuki revolusi industri 4.0 dunia pendidikan dituntut untuk mengkonstruksi pembelajaran yang melibatkan teknologi. Pendidikan 4.0 merupakan istilah yang digunakan oleh para ahli pendidikan untuk menggambarkan cara mengimplementasikan teknologi ke dalam pembelajaran.

Pendidikan 4.0 menuntut guru menguasai teknologi untuk diintegrasikan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan peraturan menteri pendidikan nasional no 16 tahun 2007 yang menyatakan bahwa seorang guru harus mempunyai kompetensi di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Kompetensi di bidang teknologi informasi dan komunikasi berfungsi untuk mengembangkan diri dan sebagai penunjang proses pembelajaran. Pernyataan tersebut dikuatkan dengan Permendikbud no 22 tahun 2016 dalam standar proses yaitu prinsip pembelajaran yang digunakan adalah guru harus dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

Terdapat banyak manfaat dalam penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Nasution (2018: 14) menjabarkan manfaat teknologi dalam proses pembelajaran yaitu, 1) bagi siswa meningkatkan perhatian, konsentrasi, motivasi, dan kemandirian, 2) bagi guru dapat mereduksi penggunaan waktu penyampaian materi, membuat pengalaman belajar siswa

lebih menyenangkan, mendesain materi lebih menarik, dan mendorong guru untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan mengenai komputer. Gallupe (2003: 116) menjelaskan beberapa tujuan penggunaan teknologi dalam pembelajarannya yaitu meningkatkan kualitas pembelajaran, kepuasan siswa, penghasilan, dan kualitas pelayanan.

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa teknologi memberikan dampak yang positif dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Wandani (2017) tentang penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran matematika menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif efektif dan efisien dalam meningkatkan pemahaman, minat dan motivasi belajar siswa. Selain itu siswa juga mendapatkan pengalaman belajar yang berbeda sehingga siswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Sejalan dengan Wandani, penelitian yang dilakukan oleh Susanti (2013) tentang penggunaan media berbasis komputer pada materi geometri memberikan hasil bahwa pembelajaran matematika pada materi geometri bola meningkatkan hasil belajar dan minat belajar siswa.

Kemampuan TPaCK sangat penting bagi calon guru sekolah dasar, karena calon guru sekolah dasar harus mengajarkan semua materi pelajaran, salah satunya matematika. Calon guru yang mempunyai kemampuan TPaCK dapat mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran dan strategi pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakteristik siswa. Penggunaan teknologi menurut Drijvers, Boon, dan Van Reeuwijk dalam proses pembelajaran sangat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran, terutama mata pelajaran matematika. Sudah menjadi pengetahuan umum bahwa materi matematika bersifat abstrak. Padahal taraf berpikir kognitif siswa sekolah dasar menurut piaget masih bersifat operasional konkrit. Tugas calon guru sekolah dasar adalah mendesain pembelajaran matematika yang abstrak menjadi lebih konkrit, kontekstual, atau lebih realistik sesuai taraf berpikir siswa. NCTM (2008) juga memberikan gagasan tentang guru yang efektif. Guru yang efektif diharapkan dapat memanfaatkan potensi teknologi untuk mengembangkan pemahaman siswa, menstimulasi ketertarikan dalam belajar, dan meningkatkan kecakapan matematika siswa.

Munculnya teknologi dalam pembelajaran matematika menjadi salah satu strategi yang dapat digunakan untuk membuat konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkrit. Aija dan Inga (2012) menjabarkan berbagai manfaat teknologi dalam proses pembelajaran, yaitu meningkatkan motivasi belajar siswa karena konten matematika yang disajikan sesuai dengan perkembangan era digital, membantu siswa mengaitkan konsep dengan kemampuan awal yang dimiliki siswa, membantu guru menciptakan suasana belajar yang berbeda, proses pembelajaran lebih visual, konkrit, menyenangkan, dan menarik. Penelitian yang dilakukan oleh Mehmed (2008) menunjukkan bahwa teknologi kalkulator grafis dan program grafis meningkatkan kemampuan matematika siswa.

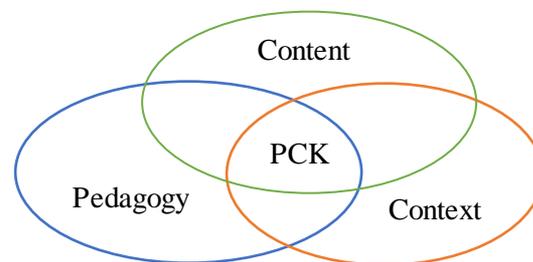
Banyaknya manfaat penggunaan teknologi dalam pembelajaran yang sudah dipaparkan tentu menjadi pertimbangan guru untuk memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Namun tidak semua guru mampu dalam menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran. Hal ini berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sukaesih, Ridlo, & Saptono (2017) menunjukkan masih sedikit guru yang tidak menguasai teknologi apalagi menggunakannya sebagai sumber belajar dan media belajar untuk pencapaian kompetensi dasar. Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran membutuhkan guru yang kompeten. Kompeten yang dimaksud adalah guru yang dapat mengintegrasikan antara kemampuan profesional, kemampuan pedagogi, dan teknologi dalam pembelajaran. Ketiga kemampuan tersebut menurut Koehler & Mishra (2009) disebut sebagai *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPaCK). Kemampuan guru dalam menguasai teknologi dalam pembelajaran dapat dilihat melalui TPaCK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) yang dimiliki guru. TPaCK merupakan kerangka teoritis untuk mengintegrasikan teknologi, pedagogik, dan materi pelajaran

dalam pembelajaran. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji tentang tiga unsur pengetahuan TPaCK dan interaksi diantara setiap unsur.

PEMBAHASAN

Technological Pedagogical Content Knowledge atau yang disingkat menjadi TPaCK adalah theoretical framework yang merupakan pengembangan dari *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) pertama kali digagas oleh Shulman pada tahun 1986. Menurut Shulman (1986), seorang guru harus menguasai *Pedagogical Knowledge* (PK) dan *Content Knowledge* (CK). Perpaduan PK dan CK tersebut berarti seorang guru tidak hanya harus menguasai konten/materi tetapi juga pedagogi dalam menciptakan pembelajaran. Kemampuan menguasai materi dan pedagogi seorang guru ini, sebenarnya sama dengan kemampuan yang harus dimiliki oleh guru di Indonesia. Hal ini tercantum dalam UU no 14 tahun 2005 tentang kompetensi guru, yaitu guru harus memiliki kemampuan pedagogic, kepribadian, sosial, dan profesional.

Menurut Shulman (1986), content knowledge meliputi pengetahuan konsep, teori, ide, kerangka berpikir, metode pembuktian dan bukti. Sedangkan pedagogical knowledge berkaitan dengan cara dan proses mengajar yang meliputi pengetahuan tentang manajemen kelas, tugas, perencanaan pembelajaran dan pembelajaran siswa. Selanjutnya, Hurrel (2013) mendeskripsikan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) sebagai hubungan antara pengetahuan dasar dari konten dan pedagogi dengan ketiga bidang yang diperlukan dari konteks. Hurrel menggambarkan hubungan PCK merupakan perpaduan antara *content knowledge* dan *pedagogical knowledge* yang diterapkan guru dalam pembelajaran di kelas dengan memperhatikan konteks yang ada. Diagram hubungan PCK digambarkan Hurrel pada Gambar 1.

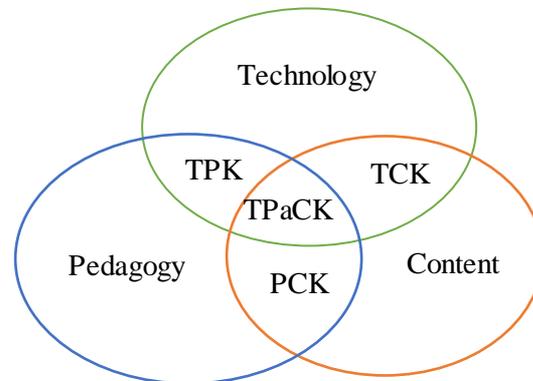


Gambar 1. Hubungan PCK

Banyak penelitian tentang *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang telah dilakukan. Dari berbagai penelitian tersebut memberikan kesimpulan bahwa *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) penting untuk pengembangan kemampuan profesional guru dan calon guru (Turnuklu & Yesildere, 2007; Hill, Ball, & Schiling 2008; Anwar, Rustaman, & Widodo, 2014). Namun seiring perkembangan teknologi yang begitu pesat dan memasuki era revolusi industri 4.0, maka kemampuan untuk menguasai teknologi dalam pembelajaran sangat dibutuhkan oleh guru maupun calon guru. Perpaduan kemampuan PCK dan teknologi disebut Koehler & Mishra (2009) sebagai *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPaCK).

Koehler dan Mishra mengembangkan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPaCK) berdasarkan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang dikembangkan oleh Shulman pada tahun 1986. *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPaCK) merupakan sebuah kerangka teoritis untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran

(Koehler dkk, 2013). Koehler dkk (2013) menjelaskan lebih lanjut bahwa *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPaCK) mempunyai tiga komponen utama yaitu *technological knowledge*, *content knowledge*, dan *pedagogical knowledge*. Dari ketiga komponen tersebut terdapat interaksi diantara setiap dua komponen. Diagram hubungan unsur-unsur TPaCK digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram TPaCK

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa dari tiga komponen utama dan interaksi diantara dua komponen membentuk irisan TPaCK. Sehingga terdapat tujuh komponen dalam TPaCK yaitu 1) *Technological knowledge* (TK), 2) *Pedagogical knowledge* (PK), 3) *Content knowledge* (CK), 4) *Technological Content Knowledge* (TCK), 5) *Pedagogical content knowledge* (PCK), 6) *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), 7) *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPaCK) (Agyei & Voogt, 2012).

Technological Knowledge (TK) merupakan pengetahuan calon guru tentang apa dan bagaimana teknologi, software, atau aplikasi yang dapat digunakan untuk pembelajaran. TK juga meliputi kemampuan untuk mengadaptasi dan mempelajari teknologi baru (Rosyid, 2016). Kemampuan untuk terus belajar dan mencari tahu tentang teknologi terbaru yang dapat digunakan dalam pembelajaran sangat penting mengingat teknologi terus berkembang sangat pesat. Misalnya, perkembangan software dalam pembelajaran mulai dari power point, lectors, adobe captivated, adobe flash hingga saat ini muncul teknologi *Augmented Reality*. Software-software tersebut dapat digunakan untuk proses pembelajaran.

Pedagogical knowledge (PK) merupakan pengetahuan guru atau calon guru tentang karakteristik siswa, pengembangan rencana pembelajaran dan evaluasi hasil belajar, dan apa saja metode/model/strategi pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika di SD. *Pedagogical knowledge* juga meliputi kemampuan untuk mengadaptasi dan mempelajari metode pembelajaran terbaru atau malah dapat menciptakan strategi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan kelas.

Content knowledge (CK) merupakan penguasaan calon guru terhadap materi pelajaran atau substansi materi secara luas dan mendalam. *Content Knowledge* ini tentu berbeda di setiap jenjang Pendidikan, contohnya materi geometri di sekolah dasar tentu berbeda dengan di sekolah menengah.

Technological Content Knowledge (TCK) merupakan kemampuan guru menyampaikan materi menggunakan teknologi. TCK adalah bagaimana guru dapat menggambarkan konten (materi) dengan cara yang berbeda dengan teknologi yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan. TCK merupakan kemampuan guru kepada ketepatan dalam menentukan dan menggunakan teknologi untuk membuat representasi baru dalam proses transfer materi pembelajaran yang memiliki karakteristik khusus sehingga mampu mengubah mindset peserta didik.

Pedagogical content knowledge (PCK) merupakan kemampuan dalam menyampaikan materi kepada siswa. Dalam menyampaikan materi, guru tidak hanya sekedar memberi materi tetapi menggunakan strategi tertentu dalam menyampaikan materi. Sehingga PCK juga merupakan ketepatan guru dalam memilih pendekatan atau strategi yang tepat dalam materi tertentu dan sesuai dengan karakter siswa, karena tidak semua strategi cocok digunakan di semua materi.

Technological Pedagogical Knowledge (TPK). TPK mengidentifikasi hubungan timbal balik antara teknologi dan pedagogi. TPK juga merupakan kemampuan calon guru dalam memilih dan memanfaatkan teknologi yang tepat untuk mendukung penerapan berbagai perangkat pembelajaran yang digunakan.

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPaCK) merupakan kemampuan guru dalam menyelenggarakan pembelajaran dengan mengintegrasikan strategi pembelajaran dan teknologi. Hal inilah yang membedakan kedalaman penguasaan kompetensi bagi setiap guru mata pelajaran. TPaCK merupakan optimalisasi TK yang digunakan dalam pembelajaran untuk mengintegrasikan CK, PK, dan PCK menjadi satu kesatuan yang utuh yang dapat menghasilkan proses pembelajaran yang efektif, efisien dan lebih menarik (Rahman, 2015). Lebih lanjut Rahman menjelaskan bahwa proses pembelajaran yang dimaksud bukan hanya mengutamakan penguasaan kognitif, melainkan juga sikap dan pembentukan karakter peserta didik. Keutuhan TPACK menjadi prasyarat seorang guru dapat mengimplementasikan PCK sehingga pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran dapat disesuaikan dengan spesifikasi substansi konten yang diajarkan.

SIMPULAN

Memasuki revolusi industri 4.0 yang berdampak pada dekatnya peserta didik dengan teknologi dalam kehidupan sehari-hari, sudah seharusnya guru di Indonesia mampu memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Untuk mampu mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran seorang guru maupun calon guru harus memiliki kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). TPACK merupakan optimalisasi TK yang digunakan dalam pembelajaran untuk mengintegrasikan CK, PK, dan PCK menjadi satu kesatuan yang utuh yang dapat menghasilkan proses pembelajaran yang efektif, efisien dan lebih menarik. Oleh karena itu sudah seharusnya guru di Indonesia memiliki kemampuan tersebut agar bisa mewujudkan tujuan pendidikan nasional sehingga bangsa Indonesia bisa bersaing dengan bangsa lainnya di era revolusi industry 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Aija Cunska & Inga Savicka. 2012. Use of ICT teaching-learning methods make school math blossom. *Procedia Social and Behavioral Sciences* vol 69, p. 1481-1488.
- Alavi, M., dan Gallupe, R. B. (2003). "Using Information Technology in Learning: Case Studies in Business and Management Education Programs". *Academy of Management Learning and Education*, 2(2), 139–153.
- Anwar, Y., Rustaman, Y. N., & Widodo, A. (2014). Hypothetical Model to Developing Pedagogical Content Knowledge (PCK) Prospective Biology Teachers in Consecutive Approach. *International Journal of Science and Research (IJSR)* Volume 3, Issue 12, Page 138-143.
- Douglas D. Agyei & Joke Voogt. 2012. Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service mathematics teachers through collaborative design. *Australian Journal of educational technology*. 28 (4), pp 547-564.

- P. Drijvers, P. Boon, & M. Van Reeuwijk. 2010. *Algebra and Technology*. Secondary School Algebra: Revising Topics and Themes and exploring the unknown. Rotterdam: sense publishers.
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education* Vol. 39 No. 4, 372-400.
- Hurrell, D. P. (2013). What Teachers Need to Know to Teach Mathematics: An Argument for a Reconceptualised Model. *Australian Journal of Teacher Education* Volume 38, Issue 11, Page 54-64.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. 2009. "What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?" *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9 (1), pp 60-70.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Ackaoglu, M., & Rosenberg, J. M. (2013). *The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators*. Commonwealth Educational Media Centre for Asia.
- Mehmet Akih Ocak. 2008. The effect of using graphing calculators in complex function graphs. *Eurasia journal of mathematics science and technology education*, 4 (4) pp. 337-346.
- Nasution, Hamzah Syaiful. 2018. "Pentingnya Literasi Teknologi Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika". *JKPM: Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* Vol. 2 No. 1 April 2018, pp. 14-18.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2008. The role of technology in the teaching and learning.
- Permendiknas. No. 16 Tahun 2007 tentang standar kualifikasi akademik dan kompetensi Guru, BSNP. 2007.
- Rahman, Bujang. 2015. *Mempersiapkan guru profesional (suatu pendekatan komprehensif)*. Bandar Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Rosyid, Abdul. 2016. Technological Pedagogical Content Knowledge sebuah kerangka pengetahuan bagi guru Indonesia di era MEA. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snip/article/view/8962>
- Sukaesih, S., Ridlo, S., & Saptono, S.. 2017. "Analisis kemampuan technological pedagogical and content knowledge (TPACK) calon guru pada mata kuliah PP Bio". *SNPS*. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/11392>
- Susanti, D., dan Khabibah, S. 2013. "Minat dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Media Berbasis Komputer pada Materi Bola". *Jurnal MATHEdunesa*, Vol 2(1).
- Turnuklu, E. B., & Yesildere, S. (2007). The Pedagogical Content Knowledge in Mathematics: Preservice Primary Mathematics Teachers' Perspectives in Turkey. *IUMPST: The Journal*, Vol 1 (Content Knowledge), page 1-13.
- Wandani, N., dan Nasution, S. 2017. "Pengembangan Multimedia Interaktif dengan Autoplay Media Studio pada Materi Kedudukan Relatif Dua Lingkaran". *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, Vol 1(2), hal 90 – 95.