

## MODEL TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE DALAM PEMBELAJARAN: SEBUAH KAJIAN LITERATUR

IRWAN HERMANSAH<sup>1</sup>, IMAN NASRULLOH<sup>2</sup>, ARI KARTINI<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknologi Pendidikan, Institut Pendidikan Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Institut Pendidikan Indonesia

e-mail: [ihermawan23@gmail.com](mailto:ihermawan23@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji sebuah kerangka yang dapat digunakan dan dikembangkan menjadi model pembelajaran berbasis teknologi. Perkembangan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) semakin cepat sehingga diyakini dapat membantu pendidik serta siswa dalam melaksanakan pembelajaran. Penelitian ini termasuk penelitian kajian literatur melalui penelaahan artikel yang telah tebit di jurnal dan prosiding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) TPACK telah dikembangkan menjadi beberapa model, yaitu TPCK-W (*Technological Pedagogical Content Knowledge-Web*); evolusi model desain sistem intruksional (ISD); ICT-TPCK; model SQD (*Synthesis of Qualitative Evidence*). 2) TPACK yang diujicobakan dalam penerapan pembelajaran berbagai ilmu secara keseluruhan menghasilkan nilai yang memuaskan dan dapat meningkatkan hasil pembelajaran. 3) Kerangka ini pun memiliki kelebihan dan kelemahan yang tentunya dapat menjadi perhatian bagi para guru atau peneliti ketika akan menggunakannya dalam pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran untuk penelitian selanjutnya dalam mengembangkan kerangka TPACK dari berbagai aspek terutama fokus pada integrasi pedagogi, konten, dan teknologi.

**Kata Kunci:** Model TPACK, perkembangan TPACK, pedagogi, teknologi

### ABSTRACT

This study examines a framework that can be used and developed into a technology-based learning model. The development of TPACK is getting faster so it is believed to be able to help educators and students in carrying out learning. This research includes literature review research through reviewing articles that have been published in journals and proceedings. The results of the research show that 1) TPACK has been developed into several models, namely TPCK-W (*Technological Pedagogical Content Knowledge-Web*); evolution of the instructional system design model (ISD); ICT-TPCK; the SQD (*Synthesis of Qualitative Evidence*) model. 2) TPACK which was tested in the application of learning various sciences as a whole produced satisfactory grades and could improve learning outcomes. 3) This framework also has advantages and disadvantages which of course can be a concern for teachers or researchers when they are going to use it in learning. The results of this study are expected to be an illustration for further research in developing the TPACK framework from various aspects, especially focusing on the integration of pedagogy, content, and technology.

**Keywords:** TPACK model, TPACK development, pedagogy, technology

### PENDAHULUAN

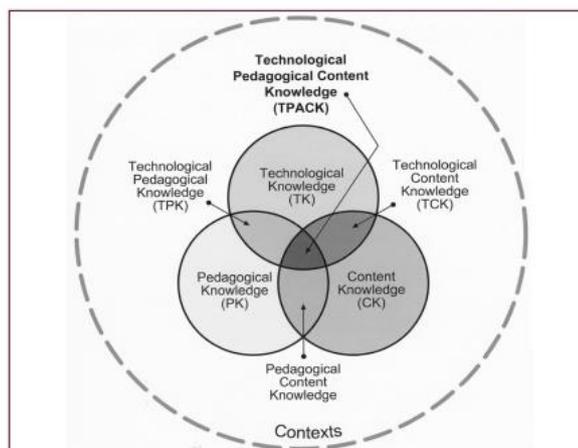
Zaman telah memasuki abad ke-21, di mana teknologi berubah dan berkembang sangat pesat. Sebagai bagian dari komponen pembelajaran, teknologi mulai ada sekitar akhir tahun 1990 dan awal tahun 2000 (Hughes, 2005; Margerum-Leys & Marx, 2002; Pierson, 2001). Situasi ini berpengaruh pada pendidikan, pembelajaran, serta keyakinan guru (Margerum-Leys & Marx, 2002). Berkenaan dengan hal tersebut, penggunaan teknologi dalam pendidikan harus dipandang sebagai isu yang sangat penting (Selwyn, 2015). Hal ini dikarenakan proses pembelajaran dengan menggunakan teknologi memberikan dampak yang signifikan pada

pengalaman belajar peserta didik (Kirkwood dan Harga 2012) dalam mengembangkan pandangan kritis, menumbuhkan semangat, serta menumbuhkan antusias (Selwyn, 2015). Selain itu, dapat meningkatkan kinerja belajar siswa (Margerum-Leys & Marx, 2002)

Perkembangan teknologi tampaknya dapat memberikan informasi terkait cara kerja dan pengorganisasian yang berkembang setiap saat, contohnya perkembangan pada generasi ke lima berkenaan dengan jaringan dan virtualisasi (Mitra & Gupta, 2020). Artinya, teknologi instruksional dapat memberikan pengetahuan baru kepada guru dalam mengelola kelas (Sahin, 2011). Peningkatan kualitas guru dalam pendidikan merupakan salah satu isu yang paling kritis (Dexter et al., 2006). Banyak guru pemula tidak memiliki pengetahuan atau pengalaman yang diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran (Niess, 2005). Guru yang memiliki banyak pengalaman menggunakan teknologi memiliki peluang tinggi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hicks, 2006). Oleh karena itu, guru harus memiliki kemampuan menggunakan teknologi yang diperlukan dan bertanggung jawab untuk mengintegrasikan teknologi baru ke dalam pembelajaran (Hicks, 2006).

Perkembangan teknologi dalam pendidikan mendorong guru secara aktif dalam meningkatkan pengetahuan untuk menggunakan teknologi. Menyadari kondisi seperti itu, banyak peneliti mengusulkan pemikiran tentang integrasi teknologi, konten, pengetahuan, dan pedagogi seperti yang dilakukan Shulman saat mengusulkan PCK (Niess, 2011). Selanjutnya, pengetahuan konten pedagogis dan teknologi (TPCK) diusulkan sebagai interkoneksi antara pedagogi (pengajaran dan pembelajaran siswa), dan teknologi (Margerum-Leys & Marx, 2002; Niess, 2005; Pierson, 2001). Kemudian, TPCK diperbaharui menjadi TPACK sebagai bentuk perhatian kelengkapan pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten, dan pengetahuan (Niess, 2011). Sampai saat ini, kerangka kerja yang dapat mengintegrasikan pengetahuan guru dan teknologi dikenal dengan istilah TPACK (Teknologi, Pedagogi, dan Konten) (Koehler et al., 2013). Sebagai pengetahuan baru yang diperlukan guru dalam menggunakan teknologi, kerangka model ini diterima dengan cepat dan mudah (Koehler & Mishra, 2005). Selain itu, dipandang pula sebagai kerangka kerja dinamis untuk menggambarkan pengetahuan yang dapat diandalkan oleh guru dalam merancang dan mengimplementasikan kurikulum saat melaksanakan proses pembelajaran (Niess, 2011).

Koehler and Mishra (2005) memaparkan kerangka kerja tersebut menguraikan tujuh aspek pengetahuan dalam mengintegrasikan teknologi, yaitu; 1) Pengetahuan pedagogis (PK) mengacu pada proses pengajaran yang mencakup pengetahuan dalam pengelolaan kelas dan pengembangan rencana pembelajaran (pembelajaran siswa, pemilihan metode, serta penilaian). 2) Pengetahuan teknologi (TK) merupakan pengetahuan tentang teknologi, mulai dari teknologi manual seperti pensil dan kertas hingga teknologi digital seperti komputer, proyektor, desktop, koneksi internet, laptop, monitor untuk proyeksi/televi, printer, pemindai, tablet, speaker. 3) Pengetahuan Konten (CK) ialah pengetahuan mengenai materi pelajaran yang akan dipelajari atau diajarkan. 4) Pengetahuan konten pedagogis (PCK) mengacu pada pengetahuan konten yang berhubungan dengan proses pengajaran yang memadukan konten dan pedagogi. 5) Pengetahuan pedagogis teknologi (TPK) fokus pada pengetahuan mengenai bagaimana teknologi dapat digunakan dalam pengajaran untuk mengubah cara guru dalam mengajar. 6) Pengetahuan konten teknologi (TCK) mengacu pengetahuan mengenai bagaimana teknologi dapat menciptakan representasi untuk konten tertentu sehingga guru dapat memahami bahwa teknologi dapat mengubah cara belajar peserta didik dalam memahami konsep di area konten tertentu. 7) Pengetahuan Konten Pedagogis Teknologi merupakan pengetahuan yang diperlukan oleh guru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran pada topik apapun. Gambar 1 akan menjelaskan Elemen TPACK dengan lebih mudah.



**Gambar 1. Koehler and Mishra TPACK  
Tujuh Aspek Pengetahuan dalam Pengintegrasian Teknologi**

Perkembangan teknologi sudah semakin pesat, penggunaan TPACK pun dianggap sebagai salah satu bagian yang dapat diterapkan oleh guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Banyak peneliti sebelumnya yang berkontribusi mengkaji berkenaan dengan TPACK di antaranya (Santos, 2021; Niess, 2011; Graham, 2011; Jang & Tsai, 2013; Koehler et al., 2013; Rosenberg & Koehler, 2015; Archambault & Barnett, 2010). Selain itu, *Google* cendekiawan menghimpun sekitar 1897 artikel publikasi ilmiah berkenaan dengan TPACK (Koehler et al., 2013). Penelitian sebelumnya telah memberikan kontribusi yang sangat baik untuk dunia pendidikan terutama berkenaan teknologi pembelajaran yang terintegrasi. Adapun kebaharuan penelitian ini berkenaan dengan pengkajian literatur dari artikel hasil penelitian sebelumnya untuk menemukan bagaimana kerangka model tersebut dapat dilakukan di dalam pembelajaran, bagaimana penerapannya, dan adakah kebermanfaatannya untuk proses pelaksanaan pembelajaran baik untuk guru maupun peserta didik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi literatur pada artikel ilmiah yang telah dipublikasi. Pencarian artikel jurnal *peer-review* teks lengkap dilakukan di *google scholar* dan *sciencedirect* dengan kata kunci atau frasa yang digunakan ialah “TPACK dan Teknologi Pembelajaran”. Artikel teks lengkap yang menjadi bahan kajian diambil dari tahun 2005 sampai tahun 2021.

Awal proses pengumpulan artikel dilakukan dengan memilih judul kemudian melakukan *skimming* pada abstrak dari artikel yang diidentifikasi untuk memastikan bahwa artikel tersebut memenuhi indikator kajian penelitian ini. Setelah dilakukan *skimming*, artikel yang terpilih disimpan dalam folder khusus untuk dilakukan pengkajian secara mendalam, sedangkan artikel yang tidak sesuai di keluarkan dalam daftar kajian. Jumlah artikel awal yang terkumpul sekitar 93 artikel. Setelah dilakukan tahap *skimming* berdasarkan kriteria tujuan dan alasan penelitian ini banyak artikel yang dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria, sehingga jumlah akhir artikel yang terkumpul sebanyak 23 artikel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berikut adalah data artikel terpilih yang relevan dan kemudian ditinjau dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Daftar Artikel Penelitian**

No	Penulis/Tahun	Judul Artikel
1	Aditama & Pratiwi (2021)	Integrasi <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i> (TPACK) dalam Perangkat Pembelajaran Daring Guru Bahasa Indonesia
2	Angeli & Valanides (2009).	<i>Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK)</i>
3	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
4	Archambault & Barnett (2010)	Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework
5	Baran et al., (2011)	TPACK: an Emerging Research and Development Tool for Teacher Educators
6	Cox & Graham (2009)	<i>Diagramming TPACK in Practice: Using an Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge</i>
7	Fajero et al., (2021)	Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dalam Implementasi Metode Pembelajaran Daring pada Era Covid-19 di SMA Negeri se-Kota Tegal
8	Graham (2011)	<i>Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK)</i>
9	Jang & Tsai (2013)	Exploring the TPACK of Taiwanese secondary school science teachers using a new contextualized TPACK model.
10	Koehler & Mishra (2008)	<i>Introducing TPCK. AACTE Committee on Innovation and Technology. The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators</i>
11	Lachner et al. (2021)	<i>Fostering pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): A quasi-experimental field study</i>
12	Lee & Tsai (2010)	<i>Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World wide Web</i>
13	Mairisiska et al., (2014)	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Sifat Koligatif Larutan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa
14	Mishra & Koehler, 2007	Technological pedagogical content knowledge (TPCK): Confronting the wicked problems of teaching with technology
15	Mishra & Koehler, 2006	Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge
16	Niess (2011)	Knowledge growth in teaching with technology
17	Nofrion et al., (2012)	Analisis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Guru Geografi di Kabupaten Solok, Sumatera Barat
18	Rafi & Sabrina (2019)	Pengintegrasian TPACK dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Mengembangkan Profesionalitas Guru Matematika
19	Rahmadi, (2019)	<i>Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Kerangka Pengetahuan Guru Abad 21</i>

20	Rosenberg & Koehler, (2015)	<i>Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review</i>
21	Sahin (2011)	<i>Development of Survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)</i>
22	Tiara & Setyaningsih (2020)	Urgensi pengembangan TPACK bagi guru bahasa Indonesia
23	Tondeur et al. (2012)	<i>Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence</i>

Berdasarkan kajian literatur berkaitan dengan *Technological Pedagogical and Content Knowledge*, diperoleh data berkenaan dengan bagaimana kerangka tersebut dikembangkan dalam pembelajaran, bagaimana hasil penelitian yang mencoba menerapkan kerangka TPACK dalam pembelajaran, dan mengenali kekurangan serta kelebihan. Berikut deskripsi hasil kajian literatur dari salah satu model yang saat ini cukup berkembang dalam dunia pendidikan sebagai salah satu langkah dalam menghadapi abad ke -21.

## Pembahasan

### Perkembangan TPACK dalam Pembelajaran

Memasuki abad ke -21 penggunaan teknologi sudah mulai berkembang dengan sangat pesat. Dalam dunia pendidikan teknologi menjadi bagian terpenting untuk digunakan saat melaksanakan proses pembelajaran. Koehler et al., (2013) memaparkan bahwa inti dari proses pembelajaran yang baik ialah memenuhi tiga komponen utama yaitu konten, pedagogi, dan teknologi. Namun, dalam pelaksanaannya ketiga komponen tersebut harus terintegrasi satu sama lain bukan berdiri sendiri. Persepkrif ini sejalan dengan gagasan Shulman dalam penelitian Niess (2011) tentang konten, pedagogis, dan pengetahuan (CPK). Selanjutnya, untuk menghasilkan kualitas pembelajaran yang baik Mishra & Kohler (2006) mencoba melakukan penelitian dengan mengintegrasikan komponen konten, pedagogi, dan teknologi yang dikemas dalam kerangka TPACK.

Kerangka model ini secara resmi dipublikasikan mulai tahun 2006 oleh Mishra & Koehler. Namun, perkembangannya sampai saat ini sudah cukup cepat. Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya perkembangan kerangka dari berbagai aspek. Lee & Tsai (2010) melakukan penelitian berkenaan dengan teknologi *web* untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajarannya. Teknologi *web* ini dikembangkan dari TPACK menjadi TPCK-W (*Technological Pedagogical Content Knowledge-Web*) yang bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi *web* ke dalam praktik pedagogis guru saat akan melaksanakan pembelajaran. Selain itu, TPCK-W mencoba mengembangkan kuesioner baru untuk mengeksplorasi efikasi diri seorang guru serta menilai sikap guru saat melaksanakan pembelajaran menggunakan teknologi Web. Kerangka ini diujicobakan kepada 558 guru dari tingkat Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas di Taiwan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada faktor eksplorasi dan konfirmasi pengembangan kerangka pertama ini memiliki karakteristik validitas dan realibilitas yang memuaskan. Di samping itu, hasil penelitiannya juga menunjukkan adanya korelasi antara efikasi diri dan sikap positif guru terhadap instruksi pembelajaran berbasis *web*.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Angeli & Valanides (2005) menguraikan bentuk evolusi model desain sistem intruksional (ISD) yang diusulkan untuk digunakan dalam mata kuliah teknologi pendidikan, metode pendidikan guru, dan kursus pengembangan profesional guru. Hal ini bertujuan agar guru mampu mengembangkan informasi dan komunikasi PCK terkait teknologi, serta mampu mengajar dengan memanfaatkan ICT. Pengembangan model desain sistem intruksional ini telah diujicobakan kepada guru sekolah

Copyright (c) 2024 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA

dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan cocok digunakan dalam mengembangkan salah satu aspek PCK yang berhubungan dengan TIK. Selain itu, diperlukan upaya yang lebih terorganisir untuk melibatkan guru prajabatan dalam mendesain teknologi sehingga dapat mengembangkan semua aspek dari kerangka ini yang berhubungan dengan TIK secara memadai. Secara garis besar hasil penelitian ini memberikan informasi dasar yang dapat digunakan untuk perbandingan saat melakukan modifikasi model ISD dalam penelitian selanjutnya.

Berikutnya, penelitian yang dilakukan Cox & Graham (2009) menjelaskan bahwa dalam pengembangan TPACK diperlukan gambaran yang akurat terkait pengetahuan teknologi guru yang memiliki latar belakang strategi sekolah, mulai dari pedesaan sampai perkotaan dengan melakukan pengamatan juga wawancara. Perbedaan antara tingkat kelas guru dan tingkat TPK harus diperhatikan secara rinci karena temuan tentang komposisinya pada guru SD dan SMP memberikan dampak pada struktur pembelajaran teknologi. Penelitian ini memiliki implikasi yang kuat untuk pengajaran teknologi dalam persiapan guru program. Temuan tentang komposisi TPACK pada guru SD dan SMP akan berdampak pada struktur pelatihan teknologi. Secara garis besar penelitian ini mengemukakan harus ada perhatian khusus kepada guru dalam mengembangkan kerangka model tersebut. Di samping itu, guru harus menguasai TPK sebelum akhirnya menerapkan TPACK dalam pembelajaran di dalam kelas.

Perkembangan TPACK tergambar pula dalam penelitian yang dilakukan oleh Angeli & Valanides (2009). Pandangan transformatif dan integratif menyimpulkan bahwa TPACK merupakan tubuh pengetahuan unik yang dibangun dari interaksi pengetahuan seseorang. Selanjutnya, ICT-TPCK diperkenalkan sebagai bagian dari TPACK yang menjelaskan tentang pengetahuan, kemampuan seseorang, pedagogi, konten, peserta didik, serta aspek teknologi. ICT-TPCK diujicobakan kepada siswa dalam konteks dua desain tugas dalam kursus pendidikan guru dasar prajabatan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kompetensi ICT-TPCK guru mengalami peningkatan secara signifikan setelah diterapkan dalam pembelajaran dengan kurun waktu satu semester. Di samping itu, model teoritis yang diusulkan memberikan dampak positif terhadap perkembangan ICT-TPCK. Tondeur et al. (2012) mengembangkan kerangka konseptual TPACK yang disebut model SQD (*Synthesis of Qualitative Evidence*) berupa rancangan enam fitur utama. Pada tahap fitur pertama ialah perolehan keterampilan dengan mengamati contoh serta mempraktikkan strategi integrasi teknologi yang menjadi model. Fitur kedua penyusunan perencanaan pembelajaran; fitur ketiga perolehan pengalaman belajar secara langsung; fitur keempat pengintegrasian konsep TPACK; fitur kelima refleksi dan memikirkan ulang kembali peran teknologi pendidikan dan pengembangan profesional; dan fitur keenam melakukan umpan balik dari siswa.

### **Hasil Penerapan TPACK dalam Pembelajaran**

Perkembangan TPACK mulai dari tahun 2006 sampai 2021 saat ini mengalami peningkatan yang signifikan. Di beberapa negara TPACK digunakan sebagai kerangka proses pembelajaran dan banyak diujicobakan untuk diterapkan dalam pelaksanaan proses pembelajaran dari berbagai ilmu. Archambault & Barnett (2010) mengemukakan kurang lebih 100 instrumen telah dikembangkan untuk menilai tujuh komponen pengetahuan TPACK, sedangkan Abbitt (2011) mengatakan lebih dari 300 artikel mengenai TPACK terbit di jurnal dan prosiding.

Hasil penelitian yang dilakukan pada Guru Prajabatan di Turkish menunjukkan bahwa adanya skor korelasi interaksi yang signifikan antara teknologi, pedagogi, dan konten pengetahuan. Ketiga pengetahuan ini disarankan terintegrasi bukan sebagai konstruksi terpisah. Jika guru prajabatan melihat nilai integrasi teknologi pendidikan yang tepat dan pedagogi ke dalam area konten, kemungkinan besar akan menggunakan teknologi dan pedagogi untuk

mendukung belajar siswa ketika mereka menjadi seorang guru (Sahin, 2011). Jang & Tsai (2013) melakukan uji coba kerangka TPACK pada 1292 guru IPA Sekolah Menengah Pertama di Taiwan. Hasilnya menunjukkan bahwa secara statistik pengetahuan teknologi guru IPA laki-laki secara signifikan lebih tinggi dibandingkan guru IPA perempuan. Guru yang memiliki pengetahuan konten pedagogis dan berpengalaman secara signifikan lebih tinggi dari pada guru SAINS pemula. Namun, guru yang kurang memiliki pengalaman akan tetapi memiliki pengetahuan teknologi dan pengetahuan konten teknologi dalam konteks secara signifikan lebih tinggi dibandingkan guru yang memiliki pengalaman belajar. Penelitian Jang & Tsai (2013) secara garis besar menunjukkan bahwa gender dan pengalaman merupakan faktor yang berpengaruh terhadap TPACK. Dalam penelitian lain menyebutkan selain gender dan pengalaman, konteks juga menjadi bagian penting dari pendidikan dan kerangka teknologi pedagogis pengetahuan konten (TPACK). Ketika konteks dimasukkan, faktor sekolah dan kelas yang terkait dengan guru lebih mungkin untuk dimasukkan dibandingkan keterkaitan siswa dan masyarakat (Rosenberg & Koehler, 2015).

Kerangka TPACK sudah banyak diterapkan dalam memecahkan masalah proses pembelajaran tertentu, sebuah penelitian menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran pada pertemuan I 92%, pertemuan II dan III 93,4%, pertemuan IV dan V 86,7%, pertemuan VI 86,1%, pertemuan VII 91,4%, ketujuh pertemuan tersebut termasuk pada kategori “sangat optimal”. Siswa memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran dan produk perangkat pembelajaran berbasis TPACK pada Materi Sifat Koligatif Larutan. Di lihat dari keterampilan berpikir kritis siswa secara keseluruhan sebanyak 66,3% tergolong pada kategori baik (Mairisiska et al., 2014). Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Fajero et al. (2021) menunjukkan bahwa implementasi metode pembelajaran daring dengan menggunakan kerangka kerja TPACK di SMA Negeri se-Kota Tegal menunjukkan kategori puas pada setiap komponen. Nilai persentase terendah pada komponen Pedagogical Knowledge dengan nilai indeks 66,66%, nilai persentase tertinggi pada komponen Technological Content Knowledge dengan nilai indeks 72,88%. Berdasarkan hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa pembelajaran daring dengan menggunakan kerangka kerja TPACK di SMA Negeri Se-Kota Tegal sangat mendukung dan terlaksana dengan baik.

Hasil penelitian lain menyatakan bahwa kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi khususnya penggunaan power point masih terbatas. Sumber belajar yang digunakan masih terbatas pada buku teks konvensional serta pengintegrasian teknologi belum optimal. Dalam penelitian ini dikatakan bahwa guru sudah menggunakan teknologi, akan tetapi masih terbatas pada CAI (Computer Assisted Instruction). Berdasarkan hasil kajian, peneliti menyimpulkan bahwa pengembangan kerangka TPACK untuk guru bahasa Indonesia di tingkat SMP sangat urgen untuk dilakukan (Tiara & Setyaningsih, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Rafi & Sabrina (2019) menerangkan bahwa capaian rata-rata uji kompetensi guru (UKG) bidang matematika diindikasikan adanya pengembangan profesionalitas guru matematika terutama pada kompetensi pedagogik dan profesional. Dalam pemenuhan dua kompetensi itu salah satu kerangka yang digunakan ialah Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). Berdasarkan hasil kajian, pengintegrasian TPACK melalui kegiatan workshop penggunaan GeoGebra dapat mengembangkan pedagogik dan profesionalitas guru matematika dalam pembelajaran transformasi geometri SMA.

### **Kelemahan dan Kelebihan TPACK dalam Pembelajaran**

TPACK telah banyak dikaji dan diteliti mulai dari kelengkapan kontruks, kebermanfaatan dan penerapan dalam pendidikan serta pengajaran. Kerangka kerja ini berperan penting bagi guru karena akan membentuk generasi baru. Secara garis besar dari hasil kajian review pada artikel yang telah dipublikasikan, model ini bermanfaat dan dapat dijadikan

sebagai salah satu alternatif untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran di abad XXI. Namun, selain memiliki kelebihan ada beberapa hasil penelitian yang menunjukkan kelemahan atau kekurangan dari kerangka ini.

Lachner et al. (2021) mengungkapkan kelebihan TPACK ialah sebagai petunjuk efektivitas dan intervensi pelaksanaan proses pembelajaran di dalam kelas. Selanjutnya, TPACK dapat dijadikan sebagai kerangka kerja untuk mendesain kurikulum pendidikan guru yang lebih sesuai dengan tuntutan pembelajaran Abad 21 (Rahmadi, 2019). Kerangka TPACK membantu mengembangkan pengetahuan profesional guru terkait teknologi dengan mengintegrasikan konten, pedagogi, teknologi dalam interaksi. Selain itu, pendidik dan peneliti dapat menggunakan teknologi dengan cara ekologi pada koneksi antara teknologi, konten, dan pedagogi saat melaksanakan pembelajaran di dalam kelas (Koehler et al., 2013). Niess (2011) mengungkapkan bahwa pengetahuan pedagogis dan konten teknologi menyajikan kerangka dinamis untuk mengembangkan pengetahuan guru dalam merancang, menerapkan, dan mengevaluasi kurikulum dan pengajaran dengan teknologi. Di samping itu, dapat juga menerangi wawasan potensial, nilai-nilai, dan tantangan untuk melaksanakan implementasi pendidikan di abad XXI. Lachner et al. (2021) mengungkapkan kelebihan dari model kerangka tersebut ialah sebagai petunjuk efektivitas dan intervensi pelaksanaan proses pembelajaran di dalam kelas. Salah satu yang mendasari perkembangannya yang semakin cepat ialah memiliki kesederhanaan yang tinggi karena hanya berkenaan dengan interaksi domain pengetahuan pedagogis, konten, dan teknologi (Graham, 2011).

TPACK harus dikembangkan, dikaji, dan ditingkatkan lebih maksimal agar memberikan kontribusi yang lebih berkualitas karena dari beberapa hasil penelitian ditemukan masih ada kekurangan serta kelemahan yang harus diperhatikan dan ditindaklanjuti secara seksama. Sebuah hasil penelitian mengungkapkan bahwa kerangka TPACK yang digunakan dalam pembelajaran di ruang kelas kurang diperhatikan oleh guru sehingga harus disusun fokus penyampaian kerangka yang lebih efektif. Selain itu, Beberapa pelatihnannya masih terfokus pada pembelajaran pedagogis dan pengetahuan konten bukan berfokus pada teknologi (Voogt & McKenney, 2017). Brantley-Dias & Ertmer (2013) menyatakan bahwa kerangka kerja TPACK terlalu besar sedangkan kontruksinya masih kabur dan terlihat rumit. Meskipun kerangkanya bagus digunakan dalam pembelajaran, akan tetapi pengetahuan, keahlian, dan keterampilan tambahan harus dimiliki oleh pendidik dan peserta didik. Dalam memperjelas konstruk TPACK diperlukan kajian teoretis berkenaan dengan kejelasan teoretis, keseimbangan teoretis dan kompleksitas kerangka, mengembangkan definisi yang tepat untuk setiap bagian kontruksi dalam kerangka TPACK (Graham, 2011). Pada saat pengenalan kerangka ini, Mishra dan Koehler (2006) mengakui bahwa TPACK terlalu kompleks dan multifaset. Masalah yang berkenaan dengan kompleksitas dianggap suatu masalah yang berat, sehingga ke depannya untuk mencapai keseimbangan dan mengatasi kompleksitas diperlukan kajian mendalam oleh para peneliti dan praktisi yang elit (Koehler & Mishra, 2008; Mishra & Koehler, 2007).

## **KESIMPULAN**

TPACK yang dikembangkan pada tahun 2006 oleh Mishra & Koehler mengalami perkembangan yang sangat cepat dalam dunia pembelajaran. Hal ini dikarenakan TPACK memiliki kerangka yang sesuai untuk melaksanakan pembelajaran pada era abad XXI. Abad ke-21 ini disebut era teknologi sehingga TPACK yang mengintegrasikan pedagogi, konten, dan teknologi memberikan kontribusi pada dunia pembelajaran. Hasil penelitian kajian literatur pada artikel yang telah terbit sebelumnya ditemukan hal-hal berkenaan dengan perkembangan, hasil penerapannya dalam pembelajaran, dan kelebihan serta kekurangan dari kerangka TPACK.

Perkembangan TPACK meliputi, TPCK-W (Technological Pedagogical Content Knowledge-Web); evolusi model desain sistem intruksional (ISD); ICT-TPCK; model SQD (Synthesis of Qualitative Evidence). Selain perkembangannya yang cepat, TPACK banyak diujicobakan dalam penerapan pembelajaran berbagai ilmu. Secara keseluruhan hasil penerapan TPACK terutama dalam pendidikan guru menghasilkan nilai yang memuaskan dan dapat meningkatkan hasil pembelajaran. Namun, dari hasil kajian review ditemukan pula kelebihan dan kelemahan dari kerangka TPACK. Kelebihan TPACK, yaitu dapat dijadikan sebagai kerangka kerja untuk mendesain kurikulum pendidikan guru yang lebih sesuai dengan tuntutan pembelajaran Abad 21; pengetahuan pedagogis dan konten teknologi (TPACK) menyajikan kerangka dinamis untuk mengembangkan pengetahuan guru dalam merancang, menerapkan, dan mengevaluasi kurikulum dan pengajaran dengan teknologi; serta memiliki kesederhanaan yang tinggi karena hanya berkenaan dengan interaksi domain pengetahuan pedagogis, konten, dan teknologi. Adapun kekurangan dari TPACK, yaitu pelatihannya masih terfokus pada pembelajaran pedagogis dan pengetahuan konten bukan berfokus pada teknologi; kerangka kerjanya terlalu besar sedangkan konstruksinya masih kabur dan terlihat rumit; serta terlalu kompleks dan multifaset. Sehingga dianggap suatu masalah yang berat. Berkenaan dengan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran untuk penelitian selanjutnya dalam mengembangkannya kerangka TPACK dari berbagai aspek terutama fokus pada integrasi pedagogi, konten, dan teknologi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abbitt, J. T. (2011). Measuring technological pedagogical content knowledge in preservice teacher education: A review of current methods and instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281–300. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782573>
- Aditama, V., & Pratiwi, D. R. (2021). Integrasi Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Dalam Perangkat Pembelajaran Daring Guru Bahasa Indonesia. *Basastra*, 10(2), 196. <https://doi.org/10.24114/bss.v10i2.26621>.
- Angeli, C., & Valanides, N. (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(4), 292–302. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2005.00135.x>
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers and Education*, 52(1), 154–168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.006>
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers and Education*, 55(4), 1656–1662. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.009>
- Baran, E., Chuang, H. H., & Thompson, A. (2011). Tpack: An emerging research and development tool for teacher educators. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 370–377.
- Brantley-Dias, L., & Ertmer, P. A. (2013). Goldilocks and TPACK: Is the construct “just right?” *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 103–128. <https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782615>
- Cox, S. & C. R. G. (2009). Diagramming TPACK in Practice: Using an Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge. *Physical*

- Review Letters*, 53(5), 60–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11528-009-0327-1>.
- Dexter, S., Doering, A. H., & Riedel, E. (2006). Content area specific technology integration: A model for educating teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(2), 325-345.
- Fajero, T., Festiawan, R., Anggraeni, D., & ... (2021). Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dalam Implementasi Metode Pembelajaran Daring pada Era Covid-19 di SMA Negeri se-Kota .... *Jurnal Pendidikan ...*, 7(2), 342–353. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4914831>
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers and Education*, 57(3), 1953–1960. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.010>.
- Hicks, T. (2006). Expanding the conversation: A commentary toward revision of Swenson, Rozema, Young, McGrail, and Whitin. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 6(1), 46-55.
- Hughes, J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of technology and teacher education*, 13(2), 277-302.
- Jang, S. J., & Tsai, M. F. (2013). Exploring the TPACK of Taiwanese secondary school science teachers using a new contextualized TPACK model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 566–580. <https://doi.org/10.14742/ajet.282>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. AACTE Committee on Innovation and Technology. The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators (pp. 3–29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 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>
- Lachner, A., Fabian, A., Franke, U., Preiß, J., Jacob, L., Führer, C., KÜchler, U., Paravicini, W., Randler, C., & Thomas, P. (2021). Fostering pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): A quasi-experimental field study. *Computers and Education*, 174(June). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104304>
- Lee, M. H., & Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World wide Web. *Instructional Science*, 38(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11251-008-9075-4>
- Mairisiska, T., Sutrisno, & Asrial. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Sifat Koligatif Larutan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Development TPACK Based Learning Devices on Colligative Properties to Improve Critical Thinking Skill Students. *Edu-Sains*, 3(1), 28–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v3i1.1764>
- Margerum-Leys, J., & Marx, R. W. (2002). Teacher Knowledge of Educational Technology: A Case Study of Student/Mentor Teacher Pairs. *Journal of Educational Computing Research*, 26(4), 427–462. <https://doi.org/10.2190/JXBR-2G0G-1E4T-7T4M>

- Mitra, S., & Gupta, S. (2020). Mobile learning under personal cloud with a virtualization framework for outcome based education. *Education and Information Technologies*, 25(3), 2129-2156.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2007). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK): Confronting the wicked problems of teaching with technology. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of society for information technology and teacher education international conference 2007* (pp. 2214–2226). Chesapeake, VA: *Association for the Advancement of Computing in Education*.
- Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge Growth in Teaching with Technology. *Journal of Educational Computing Research*, 44(3), 299–317. <https://doi.org/10.2190/EC.44.3.c>.
- Niess, M. L. (2005). 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>.
- Nofrion, Wijayanto, B., Wilis, R., & Novio, R. (2012). Analisis Technological Pedagogical and Content. *Jurnal Geografi*, 10(2), 105–116.
- Rafi, I., & Sabrina, N. (2019). Pengintegrasian TPACK dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Mengembangkan Profesionalitas Guru Matematika. *Jurnal SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, pp. 47-56 3(1), 47–56. <https://doi.org/10.31235/osf.io/v2ygb>
- Rahmadi, I. F. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Kerangka Pengetahuan Guru Abad 21. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 6(1), 65–74. <https://doi.org/DOI:http://dx.doi.org/10.32493/jpkn.v6i1.y2019.p65-74>
- Rosenberg, J. M., & Koehler, M. J. (2015). Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186–210. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663>
- Sahin, I. (2011). Development of Survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97–105.
- Santos, J. M., & Castro, R. D. R. (2021). Technological Pedagogical content knowledge (TPACK) in action: Application of learning in the classroom by pre-service teachers (PST). *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1), 100110. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100110>
- Tiara, E., & Setyaningsih, Y. (2020). Urgensi Pengembangan TPACK bagi guru bahasa Indonesia. *Jurnal Bahastra*, 40(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26555/bahastra.v402.16898>.
- Tondeur, J., Van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59(1), 134-144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.009>.
- Voogt, J., & McKenney, S. (2017). TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy? *Technology, Pedagogy and Education*, 26(1), 69–83. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2016.1174730>
- Pierson, M. E. (2001). Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33, 413–430. [doi.org/10.1080/08886504.2001.10782325](https://doi.org/10.1080/08886504.2001.10782325)

Selwyn, N. (2015). Minding our language: Why education and technology is full of bullshit ... and what might be done about it. *Learning, Media and Technology*. doi:10.1080/17439884.2015. 101252.