

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) pada Guru SMP dan SMA di Jabodetabek

Elisabeth Vania Pratami

Clara R.P. Ajisuksmo

Fakultas Psikologi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta

<https://doi.org/10.24071/suksma.v5i1.7577>

Naskah Masuk 13 Oktober 2023 Naskah Diterima 15 Desember 2023 Naskah Dipublikasikan 31 Januari 2024

Abstract. Technological advances are developing very rapidly and have become a part of human life in the 21st century. The digitalization era demands that educational institutions and the parties within them carry out educational transformation by changing the learning paradigm. This is done in response to changing times that require new skills in global society. 21st century learning emphasizes learning that is integrated with technology. Therefore, educators need skills in mastering three fundamental components, namely content, pedagogy, and technology, which can be understood through the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework. This study aims to determine the integration of technology by private middle and high school teachers in Jabodetabek in 21st century learning based on the TPACK component. A total of 138 participant data was obtained by self-report via electronic questionnaire using convenience sampling and analyzed using the descriptive statistical analysis method. The study results show that teachers have adequate knowledge regarding the integration of technology in the education sector because the majority of teachers' scores are in the high category. The Covid-19 pandemic has also increased the integration of technology in the learning process. In utilizing technology, most teachers use Google Classroom as a type of Learning Management System (LMS) that can increase learning efficiency.

Keywords: 21st century learning, educational technology, educational transformation, TPACK

Pendahuluan

Memasuki abad 21, kemajuan teknologi telah menjadi bagian di berbagai sendi kehidupan, tidak terkecuali di bidang pendidikan (Haryanto, 2019). Sejalan dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta arus globalisasi, diperlukan pembaruan dalam dunia pendidikan sebagai suatu kebutuhan dalam rangka menghadapi menghadapi revolusi industri 4.0 dan era *society 5.0* (Bakhtiari, 2011, sebagaimana dikutip dalam Chairunnisak, 2019). Pembelajaran abad 21 merupakan implikasi perkembangan masyarakat dari masa ke masa dan harus dapat mempersiapkan generasi manusia

Korespondensi Penulis

Elisabeth Vania, Fakultas Psikologi Universitas Atma Jaya, Jakarta.

Email: vania.maprodikpsikologi@gmail.com

Indonesia menyongsong kemajuan TIK dalam kehidupan bermasyarakat (Syahputra, 2018). Masa pendidikan saat ini bukan hanya sekadar bagaimana proses belajar-mengajar dilakukan, tetapi harus menyelaraskan berbagai revolusi atau perubahan zaman yang dilalui agar pendidikan dapat mencapai keefektifan (Ma'rufah & Arsanti, 2022).

Dalam menghadapi *era society 5.0*, pengembangan kurikulum menjadi salah satu cara yang tepat untuk membentuk karakter peserta didik yang inovatif dan kreatif agar dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan global di masa depan (Rosmana, dkk., 2023). Kurikulum merdeka yang saat ini sudah mulai dijalankan perlu mengintegrasikan kemampuan literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap dalam penggunaan teknologi (Inayati, 2022). Oleh sebab itu, setiap guru perlu memiliki keterampilan untuk memberikan pengajaran yang inovatif. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan teknologi digital seperti alat bantu audio dan video (Yandri, 2022). Dalam pengembangan pembelajaran pada abad ini, guru dituntut untuk mengubah pola pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centred*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centred*) (Notanubun, 2019). Oleh karena itu, guru perlu memiliki kompetensi yang dibutuhkan dalam menjalankan pembelajaran abad 21 (Saroni, 2020).

Pembelajaran abad 21 mengharuskan guru menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Selly, 2022). *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* dianggap sebagai kerangka kerja potensial yang dapat memberikan teknik baru bagi guru di Indonesia dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan integrasi TIK dalam pengajaran dan proses pembelajaran (Bahriah & Yunita, 2019, sebagaimana dikutip dalam Herawati, 2021). Di dalam kerangka kerja *TPACK*, terdapat 3 pengetahuan utama guru yang saling berinteraksi secara kompleks, yaitu pengetahuan konten (*content knowledge*), pengetahuan pedagogi (*pedagogical knowledge*), dan pengetahuan teknologi (*technological knowledge*). Interaksi dari kumpulan pengetahuan tersebut, baik secara teoritis maupun dalam praktik, menghasilkan jenis pengetahuan fleksibel yang diperlukan dalam keberhasilan mengintegrasikan penggunaan teknologi ke dalam pengajaran (Koehler, Mishra, & Cain, 2013). Hasil perpaduan 3 pengetahuan dasar tersebut menghasilkan 4 pengetahuan baru, meliputi *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*, *Technological Content Knowledge (TCK)*, *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*, dan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* (Rahmadi, 2019). *TPACK* diperkenalkan ke bidang penelitian pendidikan sebagai kerangka teoritis untuk memahami pengetahuan guru yang diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif (Mishra & Koehler, 2006, sebagaimana dikutip dalam Schmidt, dkk., 2009).

Terjadinya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang begitu pesat pada era globalisasi ini, menjadi sebuah tantangan yang harus disikapi guru untuk meningkatkan profesionalisme dan kualitas pembelajaran. Untuk bisa mewujudkan hal tersebut, seorang guru perlu memahami dan memiliki kemampuan *TPACK* (Farikah & Firdaus, 2020). Peningkatan kualitas pembelajaran melalui implementasi *TPACK* mulai diterapkan secara serius sejak adanya pandemi *Covid-19*. Setelah redanya pandemi, diyakini perkembangan teknologi dalam pembelajaran akan semakin maju (Rizqiyah, 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rajib dkk., 2022 (sebagaimana dikutip dalam Mulyanto & Yoenanto, 2023), guru dilaporkan kurang variatif dalam menggunakan media digital, sehingga pembelajaran cenderung membosankan. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan guru belum mendukung penjelasan materi, sehingga siswa tidak memahami materi secara keseluruhan. Dengan melihat kondisi tersebut, pembiasaan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran harus diikuti dengan transformasi pola pembelajaran (Siswanto, 2022).

Melihat adanya kebutuhan di atas dengan tantangan di dalamnya, kompetensi guru abad 21 berupa *TPACK* perlu diteliti. Guna menganalisis kemampuan dan kecakapan pengajar dalam mengimplementasikan *TPACK*, maka diperlukan penelusuran yang lebih terperinci dalam penguasaan komponen-komponen *TPACK* serta menemukan suatu hal yang perlu diperbarui atau diperbaiki untuk menuju modernisasi dalam dunia pendidikan (Rizqiyah, 2021). Penelitian ini lebih fokus menelaah kemampuan *TPACK* pada guru bidang studi di sekolah menengah, baik jenjang sekolah menengah pertama (SMP) maupun sekolah menengah atas (SMA) yang mengajar khusus pada mata pelajaran tertentu. Menurut Rahmadi (2019), pengukuran *TPACK* sebaiknya berfokus pada satu konten tertentu, misalnya matematika, ilmu pengetahuan alam (IPA), ilmu pengetahuan sosial (IPS), bahasa, dan lainnya. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mendeskripsikan profil *TPACK* dari para guru, melainkan menggali lebih dalam pengalaman guru terkait implementasi *TPACK*, jenis teknologi yang digunakan, dan hambatan yang dirasakan.

Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan prosedur survei dan teknik pengumpulan data menggunakan angket berupa kuesioner *online*. Populasi dari penelitian ini adalah para tenaga pengajar sekolah menengah. Sedangkan *sample* adalah kelompok guru bidang studi pada jenjang SMP dan SMA swasta di Jabodetabek dengan teknik *convenience sampling*. Instrumen penelitian utama adalah berupa angket tertutup diadaptasi dari alat ukur *TPACK* yang dikembangkan oleh Schmid, M., Brianza, E., dan Petko, D. (2020). Terdapat 7 sub skala yang ada di dalamnya, yaitu *Pedagogical Knowledge (PK)*, *Content Knowledge (CK)*, *Technological Knowledge (TK)*, *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*, *Technological Content Knowledge (TCK)*, *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*, dan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)*. Alat ukur yang dikembangkan tersebut dapat digunakan untuk mengukur *TPACK* guru bidang studi dan jenjang apapun dengan pendekatan *self-report*. Pilihan jawaban menggunakan skala 1 sampai 5 dengan pernyataan sikap yang terdiri dari: (1) sangat tidak setuju; (2) tidak setuju; (3) ragu; (4) setuju; dan (5) sangat setuju untuk mendapatkan skor.

Dalam melakukan adaptasi alat ukur, peneliti mengikuti prosedur dari Beaton, dkk., (2000) yang terdiri dari 5 langkah, yaitu: 1) *Translation*, 2) *Synthesis*, 3) *Back translation*, 4) *Expert review*, 5) *Pretesting*. Melalui uji coba alat ukur, jumlah item yang sebelumnya 42 menjadi 40 karena terdapat item yang dieliminasi. Setelah rangkaian proses adaptasi selesai, uji validitas dan realibilitas instrumen pun

dilakukan. Alat ukur *TPACK* pada penelitian ini dinyatakan valid yang dilihat melalui nilai *item-test correlation* (r) dan memiliki nilai realibilitas yang baik pada semua sub kala dengan nilai *coefficient alpha* (α) sebesar 0.884 hingga 0.902. Kemudian, analisis data dilakukan dengan uji *descriptive analysis*, uji asumsi, dan uji komparatif sebagai uji tambahan. Pengolahan data akan dilakukan melalui program *JASP* (*Jeffrey's Amazing Statistics Program*) versi 0.17.1.0. Sebelum mengolah data lebih lanjut, penyortiran data dilakukan dari 143 menjadi 138 data partisipan.

Hasil Penelitian

Deskripsi Partisipan

Partisipan penelitian ini berjumlah 143 guru SMP beserta guru SMA yang mengajar di sekolah daerah Jabodetabek. Setelah melakukan pembersihan data, diperoleh 138 partisipan yang digunakan lebih lanjut dalam analisis penelitian. Berikut ini rangkuman dari karakteristik demografis seluruh partisipan:

Tabel 1.

Data Demografis Partisipan

Karakteristik Demografis	Frekuensi (n=138)	Persentase
Jenis Kelamin		
Laki-laki	72	52.17%
Perempuan	66	47.83%
Usia Generasi		
<i>Baby Boomers</i> (1946-1964)	7	5.07%
Gen X (1965-1976)	45	32.61%
Gen Y (1977-1994)	64	46.38%
Gen Z (1995-2010)	22	15.94%
Lama Mengajar		
< 1 – 5 tahun	49	35.51%
6 – 15 tahun	28	20.29%
> 16 tahun	61	44.20%
Jenjang Sekolah		
SMP	90	65.22%
SMA	48	34.78%

Bidang Studi		
Bahasa	28	20.29%
SosHum	59	42.75%
STEM	39	28.26%
Seni & Keterampilan	12	8.70%
Status		
Guru Tetap	105	76.09%
Guru Tidak Tetap	33	23.91%
Kategori Domisili		
Jakarta	67	48.55%
Bogor	4	2.90%
Tangerang	65	47.10%
Bekasi	2	1.45%

Berdasarkan tabel 1 data demografis diketahui bahwa mayoritas partisipan berjenis kelamin laki-laki (52.17%) yang masuk ke usia generasi Gen Y (46.38%) dan memiliki pengalaman mengajar selama 16 hingga 25 tahun ke atas (44.20%). Sebagian besar partisipan adalah guru SMP (65.22%) yang terletak di Jakarta (48.55%) dan mengampu bidang studi sosial humanistik (soshum) yang terdiri dari mata pelajaran bimbingan konseling, ekonomi, akuntansi, geografi, sejarah, sosiologi, PJOK, PPKN, pendidikan agama dan budi pekerti (42.75%). Semua partisipan dalam penelitian ini berasal dari sekolah swasta berakreditasi A.

Statistik Deskriptif

Melalui analisis deskriptif, diperoleh nilai *mode*, *median*, *mean*, *standard deviation*, *minimum*, dan *maximum* di setiap sub skala. Nilai *minimum* dan *maximum* memiliki variasi karena jumlah item antar sub skala berbeda-beda. Berikut ini merupakan rangkuman analisis deskriptif dari setiap sub skala:

Tabel 2.

Hasil Analisis Deskriptif

Sub Skala	PK	CK	TK	PCK	TPK	TCK	TPCK
<i>Mode</i>	28	24	28	30	16	24	16
<i>Median</i>	31	26	28	26	16	24	16
<i>Mean</i>	30.290	26.051	27.536	26.145	16.123	23.507	16.500
<i>S.D.</i>	3.760	3.084	4.797	3.180	2.770	3.929	2.637
<i>Minimum</i>	13	13	15	18	7	13	9
<i>Maximum</i>	35	30	35	30	20	30	20

Selanjutnya, perhitungan kategorisasi dilakukan untuk memberikan gambaran tingkatan tinggi atau rendahnya konstruk yang ingin diukur berdasarkan skor yang diperoleh. Acuan kategori ditentukan melalui rumus norma kategori yang dikemukakan oleh Azwar (2012) dengan 5 tingkatan, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. Pada setiap sub skala memiliki norma yang berbeda-beda. Di bawah ini merupakan hasil rangkuman profil *TPACK* guru yang dilihat melalui frekuensi distribusi hasil skor setiap sub skala:

Tabel 3.

Hasil Distribusi Skor

Kategori	PK	CK	TK	PCK	TPK	TCK	TPCK
Sangat Tinggi	92 (66.67%)	87 (63.04%)	56 (40.58%)	85 (61.59%)	50 (36.23%)	48 (34.78%)	56 (40.58%)
Tinggi	40 (28.99%)	47 (34.04%)	53 (38.41%)	45 (32.61%)	64 (46.38%)	61 (44.20%)	66 (47.83%)
Sedang	5 (3.62%)	3 (2.17%)	22 (15.94%)	8 (5.80%)	18 (13.04%)	21 (15.22%)	12 (8.70%)
Rendah	0 (0.00%)	1 (0.72%)	7 (5.07%)	0 (0.00%)	4 (2.90%)	8 (5.80%)	4 (2.90%)
Sangat Rendah	1 (0.72%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	2 (1.45%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)

Berdasarkan tabel 3, persebaran skor pada sub skala umumnya berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan guru dalam mengintegrasikan teknologi pada proses pembelajaran sudah memadai. Mayoritas guru telah memanfaatkan teknologi dengan mempertimbangkan unsur *pedagogical* dan *content*. Berikut ini beberapa aplikasi yang digunakan oleh guru:

Tabel 4.

Jenis Teknologi Pendidikan

Jenis Teknologi	Frekuensi	Persentase
<i>Learning Management System (10)</i>		23.57%
Google Classroom	80	57.14%
Sokrates	41	29.29%
Schoology	6	4.29%
RuangGuru	4	2.86%
Agenda Sekolah	4	2.86%
Moodle	1	0.71%

Rumah Belajar	1	0.71%
Edmodo	1	0.71%
Jenis Teknologi	Frekuensi	Persentase
Kelas Pintar	1	0.71%
Jenius	1	0.71%
Pengolahan Data (2)		15.99%
Google Suite	59	62.11%
Microsoft Office	36	37.89%
Video Conference (2)		4.38%
Zoom	19	73.08%
Google Meet	7	26.92%
Papan Tulis Digital (4)		1.52%
Jamboard	4	44.44%
Padlet	3	33.33%
OneNote	1	11.11%
Animaker	1	11.11%
Student Response System (3)		7.74%
Google Form	38	82.61%
Socrative	5	10.87%
Exampatra	3	6.52%
Video-Based Learning (7)		8.75%
YouTube	45	86.54%
Nearpod	2	3.85%
Zenius	1	1.92%
Edpuzzle	1	1.92%
Camtasia	1	1.92%
Netflix	1	1.92%
weTV	1	1.92%

Tabel 4 di atas ini menjabarkan berbagai macam teknologi digital yang dimanfaatkan guru untuk mengintegrasikan teknologi di dalam proses kegiatan belajar mengajar. Terdapat 82 aplikasi atau *software* yang digunakan dan telah dikelompokkan menjadi 13 kategori berdasarkan fungsinya, yaitu *learning management system* (23.57%), pengolahan data (15.99%), papan tulis digital (1.52%), *video conference* (4.38%), *student response system* (7.74%), *video-based learning* (8.75%), *game-based learning* (17.34%), *social media* (2.36%), *education support system* (2.53%), *editor-design* dan *animation* (8.08%), *STEM software* (3.20%), *music software* (1.01%), serta literasi digital (3.54%). Penggunaan teknologi sebagai *learning management system* merupakan pemanfaatan teknologi yang paling banyak dilakukan oleh guru dengan bantuan aplikasi *Google Classroom* sebesar 57.14%.

Analisis Tambahan

Uji beda dilakukan untuk menjadi uji tambahan dengan tujuan melihat apakah terdapat perbedaan rerata skor total dari setiap sub skala secara signifikan antara dua kelompok atau lebih. Interval kepercayaan yang digunakan pada uji beda ini adalah 95% (*2-tailed*). Uji beda pertama dilakukan dengan membandingkan perolehan skor partisipan di setiap sub skala berdasarkan jenjang sekolah menggunakan perhitungan non parametrik karena data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen. Berikut hasil uji beda dari setiap sub skala dengan jumlah *sample* guru SMP adalah 90 dan guru SMA adalah 48:

Tabel 5.

Hasil Uji Beda Berdasarkan Jenjang Sekolah

Sub Skala	Kelompok	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>p</i>
<i>PK</i>	SMP	29.844	4.056	-1.281	0.096
	SMA	31.125	2.994		
<i>CK</i>	SMP	25.500	3.258	-1.583	0.003
	SMA	27.083	2.439		
<i>TK</i>	SMP	27.111	4.893	-1.222	0.174
	SMA	28.333	4.554		
<i>PCK</i>	SMP	25.789	3.255	-1.024	0.081
	SMA	26.813	2.951		
<i>TPK</i>	SMP	15.756	2.822	-1.057	0.023
	SMA	16.813	2.557		
<i>TCK</i>	SMP	23.144	3.973	-1.044	0.105
	SMA	24.188	3.791		
<i>TPCK</i>	SMP	16.311	2.791	-0.543	0.334
	SMA	16.854	2.306		

Melalui *p-value* yang ditunjukkan pada tabel di atas, perbedaan skor rata-rata secara signifikan hanya terdapat pada sub skala *content knowledge* dan *technological pedagogical knowledge* dengan *p-value* yang dihasilkan < 0.05. Artinya, kelompok guru SMA memiliki tingkat *content knowledge* dan *technological pedagogical knowledge* lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok guru SMP.

Selanjutnya, uji beda kedua dilakukan terhadap skor antar kelompok berdasarkan usia generasi kelompok usia generasi *baby boomers* berjumlah 7 guru, Gen X berjumlah 45 guru, Gen Y berjumlah 64 guru, dan Gen Z berjumlah 22 guru. Perhitungan melalui uji non parametrik karena data tidak berdistribusi normal dan homogenitas tidak terpenuhi dengan hasil uji beda seperti berikut ini:

Tabel 6.

Hasil Uji Beda Berdasarkan Usia Generasi

Sub Skala	Kelompok	Mean Difference	<i>p</i>
<i>PK</i>	Gen X – Gen Z	2.344	0.008**
	Gen Y – Gen Z	1.984	0.010*
<i>TPK</i>	Gen Y – Gen X	1.421	0.005**
<i>TCK</i>	Gen Y – Gen X	2.091	0.009**

* $p < .05$, ** $p < .01$

Berdasarkan *p-value*, perbedaan skor rerata paling signifikan ditemukan antara kelompok Gen Y – Gen X pada sub skala *TPK* karena *p-value* < 0.01 . Artinya, kelompok Gen Y memiliki *technological pedagogical knowledge* yang lebih tinggi daripada kelompok Gen X. Kelompok Gen Y juga memiliki *technological content knowledge* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok Gen X karena perbedaan rerata skor kedua kelompok tersebut sangat signifikan, yaitu 0.009 ($p < 0.01$). Pada sub skala *PK*, perbedaan tingkat *pedagogical knowledge* paling signifikan terjadi antara Gen X – Gen Z, di mana Gen X memiliki tingkat *pedagogical knowledge* yang lebih tinggi dengan *p-value* < 0.01 .

Pembahasan

Temuan dari studi ini memperlihatkan bahwa skor *TPACK* para guru masuk ke dalam kategori tinggi (47.83%). Artinya, pengetahuan para guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses belajar mengajar dapat dikatakan sudah baik. Berdasarkan hasil tersebut, teknologi sudah secara efektif diintegrasikan dengan berbagai pendekatan pedagogis dan bidang dari konten (Irdalisa, 2020). Menurut penelitian Herman (2021), penerapan *TPACK* di Indonesia masih tergolong cukup. Jika melihat kondisi dari hasil penelitian ini, maka *TPACK* guru yang menjadi partisipan berada di atas rata-rata dari guru secara umum di Indonesia. Walaupun begitu, tidak semua guru memiliki skor yang berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Ternyata, masih terdapat skor *TPACK* guru yang berada pada kategori sedang (8.70%) dan rendah (2.90%). Berdasarkan pertanyaan terbuka, beberapa kendala yang dialami antara lain, perangkat yang dimiliki kurang memadai, membutuhkan waktu lama untuk mempelajari dan menguasai teknologi.

Dengan melihat data demografis, seluruh partisipan merupakan guru yang mengajar di sekolah swasta berakreditasi A dan pihak sekolah memberikan fasilitas yang cukup memadai. Dengan begitu, para guru memiliki kesempatan untuk dapat memanfaatkan teknologi guna mendukung proses pembelajaran dan kondisi ini membantu para guru untuk mengembangkan penerapan *TPACK*. Di samping itu, tahun 2020 telah terjadi perubahan besar dalam sistem pendidikan akibat munculnya Pandemi *Covid-19* di Indonesia. Peningkatan kualitas pembelajaran melalui implementasi *TPACK* mulai diterapkan secara serius sejak adanya pandemi *Covid-19* dan membuat perkembangan teknologi pembelajaran akan semakin maju setelahnya (Rizqiyah, 2021). Partisipan penelitian akhirnya perlu menyesuaikan dengan perubahan yang terjadi dan belajar mengenai teknologi berupa perangkat baru di bidang pendidikan.

Blended learning digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran era digital di masa pandemi *Covid-19*. *Blended learning* menjadi salah satu contoh pendekatan *TPACK* dikarenakan memuat komponen-komponen yang ada pada *TPACK*, diantaranya adalah komponen teknologi, pedagogi dan pengetahuan (Hanik, dkk., 2022). Ternyata pandemi *Covid-19* mendatangkan dampak positif di bidang pendidikan, yaitu semakin tingginya pemanfaatan teknologi di dalam proses pembelajaran. Selain itu, sebanyak 64.49% partisipan menyampaikan bahwa mereka sudah pernah mengikuti pelatihan atau seminar dari tempat mereka bekerja (sekolah) yang berkaitan dengan TIK. Hal tersebut juga bisa menjadi salah satu faktor yang memengaruhi tingkat pengetahuan *TPACK* para guru. Karakteristik siswa saat ini sudah akrab dengan teknologi karena masuk ke dalam generasi Z yang telah terbiasa dengan berbagai teknologi digital. Kondisi ini mengarahkan guru dan sekolah untuk segera mengintegrasikan TIK sebagai sebuah adaptasi dengan generasi siswanya (Rahayu, 2017; Suyonto, 2019, sebagaimana dikutip dalam Herawati, 2021). Dengan begitu, pihak sekolah juga memperhatikan keahlian peralatan teknologi.

Melalui pertanyaan terbuka, ditemukan bahwa penggunaan teknologi paling banyak dimanfaatkan untuk *learning management system (LMS)*. Aplikasi *Google Classroom* adalah aplikasi yang paling dominan digunakan oleh para guru (57.14%). Untuk melakukan penilaian, para guru telah memanfaatkan *Google Form* sebagai *student response system* dengan persentase 82.61%. Ketika menjalankan pembelajaran secara *online*, aplikasi *Zoom* merupakan aplikasi yang paling banyak digunakan (73.08%) dibandingkan dengan *Google Meet*. Menurut Lathipatud & Zuhdi (2018 sebagaimana dikutip dalam Mau, 2022) media TIK sebagai *platform* pembelajaran *online*, yaitu *Google Classroom*, *Google Form*, *Zoom Meeting*, *Quizzes* merupakan *platform* yang paling banyak digunakan. Dalam proses pembelajaran, media menjadi salah satu unsur yang sangat berpengaruh terhadap pencapaian tujuan pembelajaran karena informasi atau pengetahuan ditransfer oleh guru melalui media tersebut kepada peserta didik (Suryani & Agung, 2012, sebagaimana dikutip dalam Mau, 2022). Oleh karena itu, sudah seharusnya guru menjadi aktif dalam pengembangan dan desain pembelajaran maupun kurikulum (Suyamto, Masykuri, & Sarwanto, 2020).

Pembelajaran abad 21 menjadi keharusan untuk mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa. Dalam pengembangan pembelajaran abad 21, guru pun dituntut merubah pola pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centred*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centred*) (Notanubun, 2019). Berdasarkan jawaban

guru terkait bentuk pemanfaatan TIK, sebanyak 12.32% membagikan pengalamannya dalam mengintegrasikan teknologi dengan mempertimbangkan aspek pedagogi dan konten (*TPACK*). Kemudian, beberapa dampak positif yang dirasakan para guru adalah pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih memperluas wawasan siswa, mendorong siswa untuk lebih berpikir kritis, dan mendukung penerapan *collaborative teaching learning (CTL)*. Dengan mengetahui berbagai dampak positif dari adanya kemajuan TIK, ternyata teknologi memiliki beberapa kemampuan, misalnya dapat menyediakan konten interaktif, memberikan umpan balik belajar yang cepat, mendiagnosis kebutuhan belajar siswa, menyediakan cara efektif, menilai proses dan hasil belajar siswa atau menyimpan contoh-contoh hasil kerja siswa yang akan digunakan dalam meningkatkan hasil belajar (Watson & Watson, 2011 sebagaimana dikutip dalam Rahayu, 2017).

Melalui analisis tambahan dengan uji beda skor *TPACK* berdasarkan jenjang sekolah antara guru SMP dan guru SMA, didapatkan hasil adanya perbedaan pada komponen *CK* dan *TPK*. Melalui penelusuran pada hasil *self-report*, guru SMA lebih banyak yang memahami perkembangan teori-teori dan penelitian terkini terkait bidang studi. Oleh karena itu, hal tersebut mungkin *content knowledge* guru SMA lebih tinggi dibandingkan dengan guru SMP. Selain itu, guru SMA juga lebih mampu memilih berbagai teknologi yang mampu meningkatkan metode mengajar dalam suatu pelajaran dengan berpikir secara kritis. Kondisi tersebut juga bisa berpengaruh terhadap tingkat *technological pedagogical knowledge* guru SMA yang lebih tinggi daripada guru SMP. Akan tetapi, permasalahan guru pada jenjang SD, SMP hingga SMA umumnya muncul dalam mengintegrasikan ketiga komponen (*TCK*, *PCK*, dan *TPK*) dibandingkan dengan kemampuan guru pada masing-masing komponen (*TK*, *CK*, dan *PK*) (Mulyanto & Yoenanto, 2023).

Selanjutnya, ketika skor komponen *TPACK* dibandingkan dengan usia, ditemukan adanya perbedaan pada beberapa komponen. Dalam komponen *TK*, guru dengan lama mengajar < 1 – 5 tahun dan 6 – 15 tahun memiliki tingkat *technological knowledge* lebih tinggi daripada kelompok guru dengan lama mengajar > 15 tahun. Perbedaan skor di antara kedua kelompok tersebut sangatlah signifikan. Pada penelitian ini, guru dengan lama mengajar > 15 tahun sudah memiliki usia antara 39 sampai 60 tahun dan didominasi oleh generasi X. Guru senior yang sudah berusia di atas 40 tahun bisa menjadi salah satu faktor yang memengaruhi *technological knowledge* karena pada usia tersebut guru tidak lagi produktif untuk mengikuti perkembangan teknologi yang ada (Kurniawan, 2023). Biasanya guru senior (berpengalaman lebih dari 10 tahun) mempunyai tanggung jawab besar dari pada juniornya, sehingga mereka tidak mempunyai waktu untuk mempelajari hal baru. Sedangkan guru junior (berpengalaman kurang dari 10 tahun) mempunyai waktu lebih untuk mengeksplor (Lestari, 2015, sebagaimana dikutip dalam Herman, 2021).

Pengukuran *TPACK* yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *self-report questionnaires* melalui *close-ended questions*. Dengan metode *self-report* ini, kelemahan yang muncul adalah bisa terjadi bias keinginan sosial, bias respons, dan kekeliruan dalam menafsirkan item (Demetriou dkk., 2015, sebagaimana dikutip dalam Schmid dkk., 2020). Masalah lain yang terjadi, yaitu kurangnya definisi umum, batasan-batasan yang jelas, dan apakah sudah representatif untuk semua guru bidang studi. Bunyi

item dari alat ukur yang digunakan masih kurang konkret mengarah pada indikator perilaku. Oleh karena, perlu adanya tambahan data untuk dapat mendukung hasil pengukuran. Pada penelitian ini, peneliti menambahkan pertanyaan terbuka yang digabungkan pada kuesioner. Hal tersebut juga didukung oleh Koh, Chai, dan Tsai (2010, sebagaimana dikutip dalam Schmid dkk., 2020) yang menyatakan bahwa perlu memasukkan komponen yang berbeda secara kualitatif untuk dapat menggambarkan *TPACK* secara keseluruhan (misalnya, terkait pengetahuan dan refleksi kritis). Di samping itu, jumlah item yang ada pada setiap sub skala memiliki jumlah yang tidak merata. Hal tersebut dapat memengaruhi akurasi pengukuran yang berbeda (Pamuk dkk., 2015, sebagaimana dikutip dalam Schmid dkk., 2020). Dengan melihat karakteristik partisipan yang ada penelitian ini, seluruh partisipan merupakan guru yang mengajar di sekolah swasta berakreditasi A yang tersebar di wilayah Jakarta (48.55%), Tangerang (47.10), Bogor (2.90%), dan Bekasi (1.45%). Dengan begitu, hasil penelitian ini mungkin lebih relevan untuk populasi guru tertentu saja.

Kesimpulan dan Saran

Melalui analisis data yang sudah dijabarkan di atas, dapat disimpulkan bahwa mayoritas partisipan memiliki pengetahuan yang memadai terkait pengintegrasian teknologi di bidang pendidikan. Secara umum, persebaran skor *technological pedagogical content knowledge (TPACK)* para guru dalam penelitian ini berada pada tingkat tinggi (47.83%). Hal ini menunjukkan bahwa guru SMP dan SMA telah memiliki pengetahuan yang baik tentang pengintegrasian antara teknologi, pedagogi, dan konten. Dalam menjelaskan bentuk pemanfaatan teknologi, guru lebih mampu menjelaskan pengintegrasian teknologi pada aspek pedagogi yang digunakan sebagai *learning management system (LMS)* menggunakan *Google Classroom*. Ditemukan pula bahwa kendala yang dialami guru dalam pemanfaatan teknologi secara umum berasal dari faktor eksternal, yaitu berkaitan dengan jaringan internet (35.98%). Sedangkan dari faktor internal yang paling banyak dialami adalah membutuhkan waktu yang lama untuk mempelajari teknologi baru (27.16%). Temuan analisis tambahan menunjukkan adanya perbedaan *content knowledge* dan *technological pedagogical knowledge* yang signifikan antara guru SMP dan SMA. Kemudian berdasarkan kelompok usia generasi, terdapat perbedaan paling signifikan antara Gen Y dan Gen Z pada *technological pedagogical knowledge*.

Mengingat penelitian ini masih terdapat keterbatasan dalam hal pengukuran, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengembangkan kajian karakteristik penelitian atau mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi *TPACK*. Selain itu, menambahkan metode pengukuran *TPACK* dengan observasi di *setting* kelas atau melakukan *performance assessment* terhadap tenaga pendidik agar dapat mengetahui bentuk realisasi penerapan *TPACK* dalam pembelajaran. Mengembangkan instrumen *TPACK* dengan indikator perilaku yang lebih konkret dengan mengukur level tingkat kedalaman *TPACK* berdasarkan bidang studi juga perlu untuk dilakukan. Bagi pihak lembaga atau penyelenggara pendidikan,

menyediakan fasilitas yang terus mengikuti perkembangan zaman dan menyesuaikan dengan teknologi terkini penting untuk dilakukan guna mendukung pelaksanaan kegiatan belajar mengajar agar berjalan efektif dan lebih maksimal. Membekali para guru dengan seminar atau pelatihan tertentu sesuai dengan kebutuhan dari para guru yang berkaitan tentang pemanfaatan TIK secara berkala masih butuh untuk diperhatikan.

Daftar Acuan

- Azwar, S. (2012). *Penyusunan skala psikologi edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M. B. (2000). *Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures*. *Spine*, 25(24), 3186-3191.
- Chairunnisak. (2019). Implementasi pembelajaran abad 21 di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED* (pp. 351-359). Universitas Negeri Medan.
- Farikah, & Firdaus, M. M. (2020). Technological pedagogical and content knowledge (TPACK): The students' perspective on writing class. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 3(2), 190-199. Retrieved from <https://doi.org/10.30605/jsgp.3.2.2020.303>
- Hanik, E. U., D. P., Safitri, E., Firdaus, H. R., Pratiwi, M., & Innayah, R. N. (2022). Integrasi pendekatan TPACK (technological, pedagogical, content knowledge) guru sekolah dasar SIKL dalam melaksanakan pembelajaran era digital. *Journal of Educational Integration and Development*, 2(1), 15-27.
- Haryanto, R. (2019, Juli 24). *Transformasi pendidikan abad 21 melalui rumah belajar*. Retrieved from Pena: <http://pena.belajar.kemdikbud.go.id/2019/07/tranformasi-pendidikan-abad-21-melalui-rumah-belajar/#>
- Herawati. (2021). *Kompetensi technological pedagogical content knowledge (TPACK) guru kimia*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Herman, D. A. (2021, Desember). *Application technological pedagogical and content knowledge (TPACK) di Indonesia*. Retrieved from ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/356980797 Penerapan Technological Pedagogical and Content Knowledge TPACK di Indonesia#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/356980797_Penerapan_Technological_Pedagogical_and_Content_Knowledge_TPACK_di_Indonesia#fullTextFileContent)
- Inayati, U. (2022, n.d.). Konsep dan implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran abad-21 di SD/MI. *2st ICIE: International Conference on Islamic Education*, 2, 293-304. Retrieved from <http://proceeding.iainkudus.ac.id/index.php/ICIE>
- Irdalisa. (2020). *Pelatihan guru terhadap peningkatan TPACK*. Universitas Muhammadiyah.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technology pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13-19.
- Kurniawan, A. I. (2023). Hubungan masa kerja dan usia guru SMP 33 Sinjai terhadap kompetensi technological pedagogical content knowledge. *EPrints*, 1-6. Retrieved from

<http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/27462>

- Ma'rufah, L. A., & Arsanti, M. (2022). Inovasi dan strategi pembelajaran untuk menghadapi era society 5.0. *Prosiding Senada* (pp. 527-532). Unissula.
- Mau, C. (2022). Analisis kesiapan technological, pedagogical, content knowledge guru dalam pembelajaran daring di era pandemi covid-19. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(2), 139-148.
- Mulyanto, H. P., & Yoenanto, N. H. (2023). Kesiapan guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar ditinjau dari komponen TPACK. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Psikologi Universitas Airlangga: Pemulihan Psikososial dan Kesehatan Mental Pasca Pandemi* (pp. 282-289). Fakultas Psikologi Universitas Airlangga.
- Notanubun, Z. (2019). Pengembangan kompetensi profesionalisme guru di era digital (abad 21). *Jurnal Bimbingan dan Konseling Terapan*, 3(1), 54-64.
- Rahayu, S. (2017). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): Integrasi ICT dalam pembelajaran IPA abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX*, (pp. 1-14).
- Rahmadi, I. F. (2019). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): Kerangka pengetahuan guru abad 21. *Journal of Civics and Education Studies*, 6(1), 65-74. doi:<http://dx.doi.org/10.32493/jpkn.v6i1.y2019.p65-74>
- Rizqiyah, N. (2021). Implementasi technological pedagogical content knowledge sebagai modernisasi di bidang pendidikan. *NLAGAWAN*, 10(2), 159-171.
- Rosmana, P. S., Iskandar, S., Kholida, A., Firdaus, D. N., Rakasiwi, N. P., & Melia, N. (2023). Korelasi kurikulum merdeka belajar dengan pembelajaran abad-21. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 3641-3649.
- Saroni, D. (2020, November 17). *Sekolahku*. Retrieved from Peran guru dalam pembelajaran abad 21: <https://www.mtsn1kotatangselsch.id/read/26/peran-guru-dalam-pembelajaran-abad-21>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment Instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for technological pedagogical content knowledge (TPACK.xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education*, 157, 1-12.
- Selly, A. (2022). Pelatihan peningkatan kompetensi guru abad 21 dengan pendekatan technological pedagogical and content knowledge (TPACK) melalui aplikasi sites google dan mentimeter bagi guru SMA Kristen 2 Kalabahi. *Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development*, 2(2), 200-209. doi:<https://doi.org/10.53067/ijecsed.v2i2>
- Siswanto, R. (2022, September 22). *Direktorat Guru Pendidikan Dasar*. Retrieved from Transformasi digital dalam pemulihan pendidikan pasca pandemi:

<https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/news/transformasi-digital-dalam-pemulihan-pendidikan-pasca-pandemi>

Suyamto, J., Masykuri, M., & Sarwanto. (2020). Analisis kemampuan TPACK (technological, pedagogical, and content knowledge) guru biologi SMA dalam menyusun perangkat pembelajaran materi sistem peredaran darah. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 44-53. doi:10.20961/inkuiri.v9i1.41381

Syahputra, E. (2018). Pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional SAINS, Teknologi, Humaniora, dan Pendidikan*. 1, pp. 1276-1283. Medan: SINASTEKMAPAN.

Yandri. (2022, September 14). *Direktorat Guru Pendidikan Dasar*. Retrieved from Peran guru dalam menghadapi inovasi merdeka belajar: <https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/news/peran-guru-dalam-menghadapi-inovasi-merdeka-belajar>