

Analisis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Calon Guru SD Pada Materi IPA

Mawarwati¹, Meili Yanti²

¹ Universitas Sulawesi Barat, Majene, Indonesia

² Universitas Sulawesi Barat, Majene, Indonesia

*Corresponding author: meiliyanti@unsulbar.ac.id

ABSTRACT

In the recent decades, teacher's competencies has been one of the major interesting research subjects in education due to technology improvement. Therefore the teacher study program can be a place to reflect on these abilities, called TPACK. In this study, TPACK ability of preservice teachers was investigated. By applying descriptive methods among 50 students were participated in this study. Selection of participants using the convenience sampling method. The sample selection method is based on the availability of elements and the ease of obtaining them. The convenience sampling method was carried out because the study used elementary school teacher education study program students and there were 2 classes of 50 participants. The data in this study were obtained by using a questionnaire on student perceptions about their TPACK abilities. This instrument consists of 30 statement items. The results reveal that TPACK ability of preservice elementary school teachers in science material is quite good. The results of this study can provide a reference for the curriculum development of the PGSD Study Program to be used as a feature of the PGSD Study Program. If you want to focus on developing the TPACK of preservice teachers, then in the future the courses in the program must be able to support the achievement of these TPACK abilities.

Keywords: Preservice teachers; Science material; Technology; TPACK

ABSTRAK

Dalam beberapa dekade terakhir, kompetensi guru telah menjadi salah satu subjek penelitian utama yang menarik dalam pendidikan karena kemajuan teknologi. Program studi pencetak guru dapat menjadi tempat untuk merefleksikan kompetensi yang disebut TPACK. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan TPACK calon guru SD pada materi IPA. Penelitian dilakukan dengan menerapkan metode deskriptif pada 50 mahasiswa yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Pemilihan partisipan penelitian menggunakan metode convenience sampling. Metode pemilihan sampel didasarkan pada ketersediaan elemen dan kemudahan memperolehnya. Metode convenience sampling dilakukan karena penelitian ini menggunakan mahasiswa program studi pendidikan guru sekolah dasar dan terdapat 2 kelas dengan jumlah peserta 50 orang. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan angket persepsi siswa tentang kemampuan TPACK mereka. Instrumen terdiri dari 30 item pernyataan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan TPACK calon guru SD pada materi IPA berada pada kategori sedang. Hasil penelitian ini dapat memberikan acuan pengembangan kurikulum prodi PGSD untuk dijadikan sebuah kekhasan Prodi PGSD. Jika ingin fokus mengembangkan TPACK calon guru, maka ke depan mata kuliah dalam program tersebut harus mampu mendukung pencapaian kemampuan TPACK tersebut.

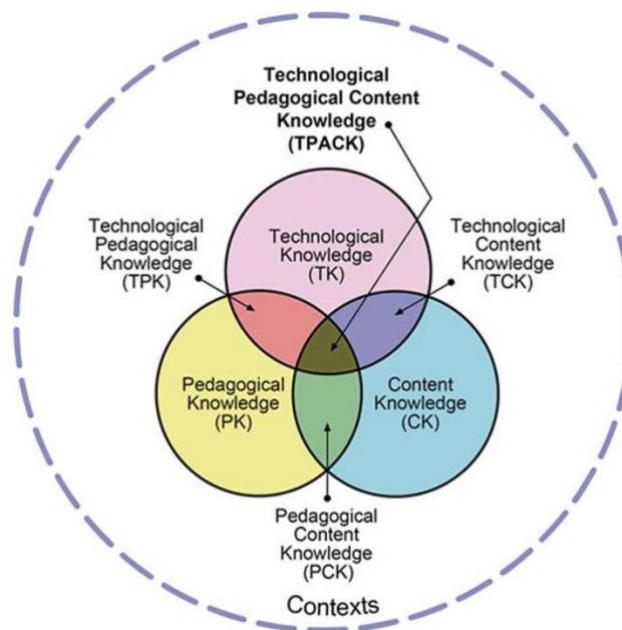
Kata Kunci: Calon guru; materi IPA; Teknologi; TPACK.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi diberbagai sektor mendorong masyarakat Indonesia untuk menyesuaikan diri agar dapat memperoleh kemudahan dalam bekerja (Yuda et al., 2022). Teknologi membantu pekerjaan manusia dalam segi peningkatan jumlah produksi, peningkatan kualitas atau mutu serta preclean informasi yang cepat sehingga

memungkinkan seseorang untuk memprediksi suatu kejadian berdasarkan data yang ada (Dağhan, 2017). Teknologi juga memberikan gambaran tentang sesuatu yang bersifat abstrak yang juga berpeluang untuk diperbantukan dalam dunia pendidikan (Fathonah & Purnomo, 2021; Herlina, 2019; Lestari, 2018).

Teknologi kecerdasan buatan atau *Artificial Intelegences* (AI) dapat diterapkan pada pendidikan jika sumber daya manusia selaku pengguna memiliki kemampuan yang mumpuni untuk mengoperasikan AI tersebut dalam hal ini adalah guru (Celik, 2023; Zahara et al., 2023). Pengetahuan teknologi yang baik diharapkan dimiliki guru untuk menunjang kegiatan belajar dan pembelajaran. Namun perlu digaris bawahi bahwa pengetahuan teknologi bukan berarti hanya kemampuan untuk terhubung dalam internet, teknologi ataupun media social, lebih dari itu pengetahuan akan teknologi berarti kemampuan memilah teknologi yang sesuai dengan materi (Muschaweck, 2023). Pentingnya pengetahuan tersebut membuat Koehler & Mishra (2006) mengembangkan sebuah kerangka pikir Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka kerja TPACK (Koehler & Mishra, 2006)

TPACK adalah integrasi antara pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan konten pada sebuah pembelajaran. Pengetahuan-pengetahuan ini tidak dipahami guru sebagai sesuatu yang terpisah melainkan bersinergi antar satu dengan yang lainnya. Guru menerapkan TPACK ketika mengajarkan sebuah materi, mampu memilih model pembelajaran yang akan digunakan serta jenis teknologi yang menunjang dipahaminya materi tersebut oleh siswa (Hanik et al., 2022). Penerapan TPACK dalam kelas juga dapat memicu keterlibatan siswa di dalam kelas sehingga lebih aktif (Putri & Harinaredi, 2023). Dalam penerapannya TPACK cukup unik karena guru memiliki tingkat TPACK yang berbeda, artinya mereka bisa saja memiliki persepsi yang berbeda dalam mengajarkan sebuah konsep yang sama dengan menerapkan TPACK (Valtonen et al., 2020).

Variasi yang muncul tidak dapat dijudge apakah itu salah atau benar, tergantung bagaimana rasionalisasi guru dalam merancang pembelajaran tersebut.

Melibatkan TPACK dalam pembelajaran bukan hanya untuk memudahkan siswa dalam memahami materi namun dapat dijadikan sebagai sebuah tolak ukur profesionalisme seorang guru. Semakin lama masa pengabdian seorang guru maka hal tersebut akan berpengaruh pada tingkat profesionalitasnya yang dibuktikan dengan variasi pembelajaran yang dilakukan (Nazari et al., 2019). Salah satu cara untuk meningkatkan profesionalisme sebagai guru yakni dengan mengikuti pelatihan-pelatihan yang berkaitan dengan TPACK untuk meningkatkan variasi dalam pembelajaran, khususnya pada materi IPA tingkat Sekolah Dasar (SD) (Elvianasti et al., 2023).

Materi IPA merupakan materi yang diperoleh dengan menggunakan pendekatan ilmiah, mulai dari observasi, perumusan masalah, percobaan atau eksperimen, analisis data hingga penarikan kesimpulan (Moulines, 2016). Materi IPA juga bersifat abstrak dan konkret. Materi yang konkret mudah diamati oleh siswa namun materi yang bersifat abstrak sulit dipahami oleh siswa. Sehingga penting bagi seorang guru untuk menggunakan teknologi agar membuat siswa sekolah dasar lebih paham akan materi IPA.

Penelitian tentang TPACK guru IPA dilakukan oleh Nasar & Daud (2020), hasilnya menunjukkan bahwa pemahaman guru tentang TPACK pada materi IPA berada pada kategori tinggi dan cukup tinggi hal ini disebabkan karena terdapat korelasi antara *Technological Knowledge* (TK) dan *Technological Content Knowledge* (TCK). Hal tersebut menunjukkan bahwa guru di SMP tersebut mampu memilah jenis teknologi dan materi yang sesuai. Penelitian selanjutnya tentang TPACK materi IPA juga dilakukan oleh Hapsari et al., (2022), hasilnya menunjukkan juga bahwa kemampuan TPACK guru IPA berada pada kategori tinggi yang diikuti dengan korelasi positif antar komponen namun faktor usia dan lama bekerja tidak berpengaruh signifikan terhadap kemampuan TPACK seorang guru (Kurino & Herman, 2023). Hasil penelitian tersebut bisa dijadikan acuan bahwa guru yang baru ataupun calon guru bisa saja memiliki kemampuan TPACK yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini mengkaji bagaimana kemampuan TPACK calon guru SD pada materi IPA.

Novelty dari penelitian ini adalah menggunakan subyek calon guru yang berada tahun pertama sehingga tidak akan dipengaruhi oleh lama atau tidaknya berkecimpung dalam dunia pendidikan, semua subjek penelitian memiliki pengalaman yang sama. Selain itu dua penelitian sebelumnya mengkaji subjek guru IPA SMP, sedangkan penelitian ini menggunakan calon guru SD dengan pertimbangan bahwa materi IPA pada tingkatan SD juga perlu dipermudah penyampaianannya agar dimengerti oleh siswa.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan TPACK calon guru SD pada materi IPA. Sehingga hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi tentang kemampuan awal calon guru terutama dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran.

Metode Penelitian

Metode deskriptif merupakan metode yang diterapkan dalam menjalankan penelitian ini, hal ini berdasarkan pertimbangan bahwa metode deskriptif merupakan metode yang digunakan untuk menjelaskan, menganalisis dan mengklasifikasi sesuatu melalui survey,

wawancara ataupun observasi (Creswell, 2013). Penelitian ini menjelaskan bagaimana kemampuan TPACK calon guru SD pada materi IPA.

Pemilihan partisipan menggunakan metode *convenience sampling*. Metode pemilihan sampel tersebut didasarkan pada ketersediaan elemen dan kemudahan untuk mendapatkannya. Metode *convenience sampling* dilakukan karena penelitian menggunakan mahasiswa prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar dan terdapat 2 kelas sebanyak 50 partisipan. Penelitian ini dilaksanakan pada akhir bulan Juni tahun 2023 setelah pelaksanaan Ujian Akhir Semester (UAS) sehingga diasumsikan semua partisipan penelitian telah mengikuti mata kuliah Konsep dasar IPA SD yang berisi tentang cakupan materi IPA pada tingkat SD dan mata kuliah Pembelajaran IPA SD yang membahas tentang komponen pembelajaran seperti model, metode, media dan penilaian dimana kemampuan akhirnya mahasiswa diharapkan mampu untuk merancang sebuah pembelajaran IPA

Data pada penelitian ini diperoleh dengan menggunakan angket persepsi mahasiswa tentang kemampuan TPACK yang mereka miliki. Instrumen ini dikembangkan oleh Schmidt (2009) yang terdiri dari 30 butir pernyataan. Pernyataan-pernyataan tersebut dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Angket TPACK

NO	KRITERIA
<i>Technological Knowledge</i> (Pengetahuan Teknologi)	
1	Saya tahu cara menyelesaikan masalah teknis saya sendiri
2	Saya dapat mempelajari teknologi dengan mudah
3	Saya mengikuti perkembangan teknologi baru yang penting
4	Saya sering bermain-main dengan teknologi
5	Saya tahu banyak tentang teknologi yang berbeda-beda
6	Saya memiliki keterampilan teknis yang saya perlukan untuk menggunakan teknologi
7	Saya memiliki kesempatan yang cukup untuk bekerja dengan teknologi yang berbeda
<i>Content Knowledge</i> (Pengetahuan konten)	
8	Saya memiliki pengetahuan yang cukup tentang global warming
9	Saya terbiasa menggunakan cara berpikir ilmiah
10	Saya memiliki berbagai cara dan strategi untuk mengembangkan pemahaman saya tentang global warming
<i>Pedagogical Knowledge</i> (Pengetahuan Pedagogi)	
11	Saya tahu bagaimana menilai kinerja siswa di kelas
12	Saya dapat menyesuaikan pengajaran saya berdasarkan apa yang saat ini dipahami atau tidak dipahami oleh siswa.
13	Saya dapat menyesuaikan gaya mengajar saya dengan siswa yang berbeda
14	Saya dapat menilai pembelajaran siswa dengan berbagai cara
15	Saya dapat menggunakan berbagai pendekatan pengajaran dalam pengaturan ruang kelas
16	Saya familiar dengan pemahaman dan miskonsepsi siswa
17	Saya tahu cara mengatur dan mengelola kelas.
<i>Pedagogical Content Knowledge</i> (Pengetahuan Pedagogi konten)	
18	Saya dapat memilih pendekatan pengajaran yang efektif untuk membimbing pemikiran dan pembelajaran IPA siswa .
19	Saya dapat memilih pendekatan pengajaran yang efektif untuk membimbing pemikiran dan pembelajaran literasi siswa.
<i>Technological Content Knowledge</i> (Pengetahuan teknologi konten)	

NO	KRITERIA
20	Saya tahu tentang teknologi yang dapat saya gunakan untuk memahami dan mempraktekkan IPA
<i>Technological Pedagogical Knowledge</i> (Pengetahuan teknologi pedagogi)	
21	Saya dapat memilih teknologi yang meningkatkan pendekatan pengajaran
22	Saya dapat memilih teknologi yang meningkatkan pembelajaran siswa
23	Program pendidikan guru telah membuat saya berpikir lebih dalam tentang bagaimana teknologi dapat mempengaruhi pendekatan pengajaran yang saya gunakan di kelas.
24	Saya berpikir kritis tentang bagaimana menggunakan teknologi di kelas.
25	Saya dapat menyesuaikan penggunaan teknologi yang saya pelajari tentang berbagai aktivitas pengajaran.
TPACK (Pengetahuan teknologi pedagogi konten)	
26	Saya dapat mengajarkan pelajaran yang secara tepat dengan menggabungkan IPA, teknologi, dan pendekatan pengajaran.
27	Saya dapat memilih teknologi untuk digunakan di kelas yang meningkatkan apa yang saya ajarkan, bagaimana saya mengajar, dan apa yang dipelajari siswa
28	Saya dapat menggunakan strategi yang menggabungkan konten, teknologi, dan pendekatan pengajaran yang saya pelajari dalam kursus di kelas
29	Saya dapat membantu orang lain untuk mengoordinasikan penggunaan konten, teknologi, dan pendekatan pengajaran di sekolah dan / atau distrik saya
30	Saya dapat memilih teknologi yang meningkatkan konten untuk sebuah pelajaran.

Penjaringan data persepsi mahasiswa calon guru dilakukan dengan membutuhkan tanda checklist pada kolom penilaian 1-4. Persamaan yang digunakan untuk memperoleh persentase kemampuan mahasiswa adalah sebagai berikut:

$$\text{Kemampuan TPACK mahasiswa}(\%) = \frac{\text{nilai yang diperoleh mahasiswa}}{\text{nilai total}} \times 100$$

Kemampuan TPACK mahasiswa calon guru SD dikategorikan sesuai dengan kriteria pada Tabel 2. (Malichatin, 2019)

Tabel 2. Kriteria kemampuan TPACK mahasiswa

Rentang (%)	Kriteria
Nilai $\geq$ rata-rata + SD	Tinggi
Rata-rata - SD $\leq$ Nilai < rata-rata + SD	Sedang
Nilai $\leq$ Rata-rata + SD	Rendah

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini berpedoman untuk menjawab pertanyaan penelitian yaitu, “Bagaimana kemampuan TPACK mahasiswa calon guru IPA pada materi IPA?” dan “Bagaimana implikasi TPACK pada pengembangan program perkualihan prodi PGSD Universitas Sulawesi Barat?”

Hasil dan Pembahasan

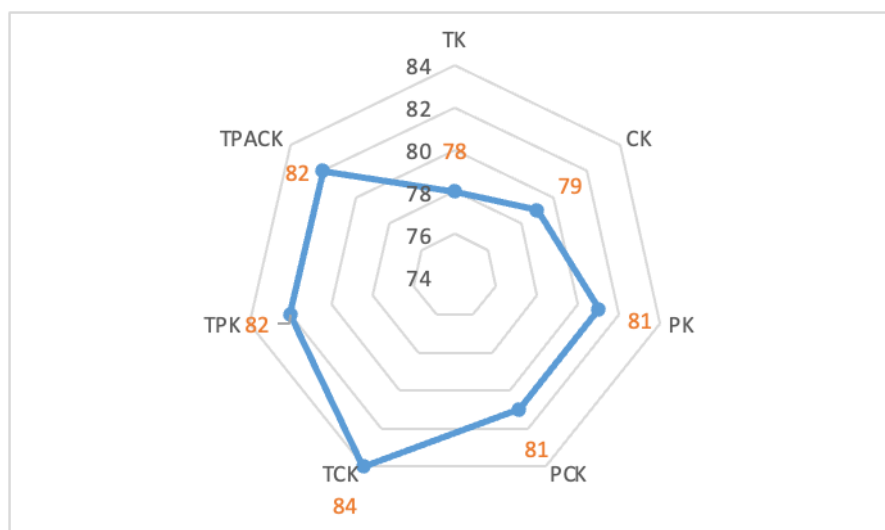
Penelitian ini bertujuan untuk bagaimana kemampuan TPACK mahasiswa calon guru SD pada materi IPA. Data diperoleh dengan membagikan angket kepada mahasiswa melalui google form dan hasilnya dianalisis dengan menggunakan analisa deskriptif. Angket yang

disebarkan tidak hanya menilai kemampuan TPACK mahasiswa secara utuh melainkan juga menilai kemampuan TPACK dari masing-masing komponennya ataupun kombinasi dari setiap komponen tersebut. Sehingga ada 7 sub penilaian yaitu *Technological Knowledge* (TK), *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technological Content Knowledge* (TCK), *Technological Pegagogical Knowledge* (TPK), dan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK). Kemampuan TPACK mahasiswa calon guru SD pada materi IPA diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kemampuan TPACK mahasiswa calon guru SD pada materi IPA

Gambar 2 menunjukkan kecenderungan yang berbeda pada setiap indikator dan dari gambar tersebut terlihat pula mahasiswa mulai memasukkan teknologi ke dalam pembelajarannya. Kemampuan TPACK mahasiswa dibuat dalam bentuk *heptagon* (segi tujuh beraturan) karena bentuk tersebut dapat mempermudah menganalisis kecenderungan kemampuan TPACK dari mahasiswa, semakin sempurna bentuk heptagon maka semakin seimbang kemampuan TPACK yang dimiliki. Namun, pada Gambar 2 tidak terlalu terlihat kecenderungan kemampuan siswa karena skala yang digunakan cukup lebar yakni skala 50 hingga 100 dalam satuan persen. Oleh karena itu, untuk mempermudah analisis maka skala pada gambar tersebut dipersempit menjadi 74-84 saja. Gambar 3 menunjukkan data kemampuan TPACK setelah skala dalam data tersebut dipersempit.



Gambar 3. Kemampuan TPACK mahasiswa calon guru SD pada materi IPA

Gambar 3 menunjukkan skala pada data yang telah diperkecil sehingga kecenderungan kemampuan TPACK mahasiswa sudah terlihat dengan jelas. Kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) diperoleh hasil sebesar 84% sebagai kemampuan dengan persentase yang tertinggi sedangkan untuk kemampuan terendah berada pada *Technological Knowledge* (TK) dengan persentase 78% sementara untuk *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) secara keseluruhan memperoleh persentase sebesar 82%. Hal ini cukup unik dimana jika kemampuan teknologi ditinjau sendiri maka memiliki persentase yang rendah sedangkan jika disatukan dengan *Content* dengan menjadi TCK maka perolehannya menjadi tinggi.

Kemampuan teknologi mahasiswa untuk jenjang tahun pertama belum banyak memperlihatkan hasil yang signifikan, sehingga memiliki persentase yang rendah. Jika dilihat dari usia sekitar 18-19 tahun, seharusnya mereka cukup sering bersentuhan dengan teknologi. Hal ini diungkapkan oleh Yanti et al., (2019) bahwa variabel demografis seperti usia dapat berpengaruh pada minat dalam menggunakan teknologi, sehingga semakin muda guru atau calon guru makin semakin besar minatnya dalam menggunakan teknologi. Namun, hal tersebut tidak terlihat pada hasil penelitian ini. Hal ini disebabkan karena mahasiswa belum mempelajari mata kuliah media pembelajaran mengingat mahasiswa tersebut masih dalam tahun pertama. Sebelum mengambil data penelitian dijelaskan pula jenis-jenis teknologi yang dimaksud dalam *Technological Knowledge* sebagai komponen TPACK, yakni teknologi yang dapat membantu mahasiswa dalam menyampaikan materi agar lebih nyata kepada siswa SD. Hal ini tidak termasuk *social media* yang sering mereka gunakan sehari-hari.

Teknologi merupakan bagian dari perubahan yang terjadi di dunia sehingga teknologi tidak perlu dipandang sebagai sesuatu yang mewah tetapi perlu dipandang sebagai sebuah kebutuhan yang menunjang pembelajaran di dalam kelas (Abubakir & Alshaboul, 2023). Oleh karena itu, baik guru maupun calon guru sebaiknya terus mengembangkan diri dengan mengikuti perkembangan teknologi. Hal tersebut bisa diikuti melalui pelatihan media-media pembelajaran atau membaca referensi dari jurnal ilmiah.

Penerapan pemanfaatan teknologi guru ataupun calon guru bisa dimulai dengan memikirkan media seperti apa yang dibutuhkan siswa. Guru sebagai fasilitator perlu

mengenali karakteristik siswa untuk menentukan hal tersebut. Penelitian Supardi (2017) menunjukkan bahwa media visual merupakan jenis media yang mempermudah pembelajaran IPA pada tingkat SD yang dibuktikan bahwa sekitar 90% hasil belajar diperoleh dari indra mata dibandingkan indra yang lain. Hasil penelitian tersebut dapat menjadi acuan bagi guru ataupun calon guru untuk mempelajari teknologi dalam rangka meningkatkan *technological knowledge* sebagai bagian dari TPACK

Komponen TPACK dengan persentase terbanyak adalah *Technological Content Knowledge* (TCK) sebesar 84%. TCK merupakan pengetahuan bagaimana mensinkronkan antara suatu materi dan teknologi yang akan digunakan untuk mempermudah guru dalam menyajikannya. Hal ini butuh lebih dari sekedar pengetahuan tentang konsep saja, dibutuhkan kemampuan guru untuk mengemas materi agar menjadi lebih sederhana. Komponen ini memiliki persentase yang tinggi disebabkan karena mahasiswa calon guru SD telah mengikuti mata kuliah Konsep dasar IPA SD dan Pembelajaran IPA SD dimana pengetahuan konten dan pedagogi secara umum sudah diberikan. Pada mata kuliah tersebut mereka diminta untuk merancang sebuah pembelajaran berdasarkan suatu kompetensi dasar tertentu di kurikulum SD materi IPA. Mereka diminta membuat rancangan pembelajaran, materi, media serta bentuk penilaian. Namun, mereka secara khusus belum menempuh mata kuliah pengembangan media pembelajaran sehingga persentase pada komponen TCK tidak maksimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Fuada et al., (2020) bahwa kemampuan TCK dipengaruhi oleh jenis mata kuliah apa yang telah dipelajari. Pada penelitian tersebut kemampuan TCK mahasiswa dikatakan cukup baik karena telah memprogramkan mata kuliah “Pengembangan bahan pembelajaran” dan “komputer”. Pada kedua mata kuliah tersebut mahasiswa dibekali dengan bagaimana mengelola konten materi yang disertai dengan software dan aplikasi pengembang yang mudah.

Kemampuan TPACK mahasiswa secara keseluruhan dengan persentase sebesar 82%. Hal ini sudah cukup baik dan berada pada kategori sedang untuk mahasiswa calon guru SD pada tahun pertama. Hal ini membuktikan bahwa mereka mampu memvalidasi diri mereka dengan mampu menentukan model pembelajaran, materi hingga teknologi yang digunakan.

Dua komponen dari TPACK yakni *Content* dan *Technology* telah dibahas. Sehingga fokus pembahasan selanjutnya adalah tentang *pedagogical knowledge*. Kemampuan ini erat kaitannya dengan bagaimana guru mampu mengelola kelas. Jika dilihat dari hasil penelitian Pedagogical Knowledge memiliki persentase sebesar 81%, nilai yang tidak jauh berbeda dengan komponen yang lainnya. Meskipun mahasiswa calon guru SD tersebut masih dalam tahun pertama, namun mereka mampu merancang pembelajaran yang disesuaikan dengan materi dan kondisi siswa. Namun, hal tersebut dapat ditingkatkan seiring dengan lamanya mereka menerima kuliah terkait pengetahuan pedagogi. Hal ini sesuai dengan penelitian Rochintaniawati et al., (2018) bahwa kemampuan pedagogi guru dipengaruhi oleh lamanya waktu mengajar. Pengalaman yang banyak membuat guru lebih banyak kesempatan untuk merefleksikan pembelajarannya, memiliki kesempatan yang lebih banyak untuk mencoba satu model atau metode pembelajaran. Oleh karena itu penting bagi guru untuk mempelajari teori-teori pembelajaran, agar guru memiliki variasi dalam pembelajaran yang tentunya disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan materi itu sendiri (Candra et al., 2020).

Secara umum penelitian ini menunjukkan kemampuan TPACK calon guru SD pada materi IPA. Penelitian serupa dilakukan oleh Malichatin (2019) dimana pada penelitian

tersebut data kemampuan TPACK diperoleh melalui lembar observasi pada saat melakukan kegiatan persentase. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan TPACK mahasiswa berada kategori sedang namun, penilaian pada saat menggunakan teknologi berada pada kategori yang tinggi. Namun pada penelitian ini, pengetahuan teknologi mahasiswa memiliki persentase terendah dibandingkan dengan pengetahuan pedagogik dan konten materi. Hal ini disebabkan karena pengetahuan teknologi yang dimaksud adalah pengetahuan menggunakan teknologi untuk membuat penyampaian konsep IPA pada siswa. Penelitian tentang kemampuan TPACK juga dilakukan oleh Satriawati et al., (2022). Data kemampuan TPACK diperoleh melalui lembar penilaian pembuatan RPP dan lembar observasi simulasi mengajar yang dilakukan oleh mahasiswa (Kurino et al., 2023). Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan TPACK mahasiswa berada pada kategori cukup baik dalam hal merencanakan dan mempraktekkan pembelajaran. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan TPACK untuk level calon guru berada pada kategori yang sedang atau cukup, tidak pernah berada pada kategori yang tinggi. Hal ini disebabkan karena mahasiswa belum memiliki pengalaman mengajar yang memungkinkan mereka untuk mengajar ataupun mengikuti program pengembangan profesionalisme guru.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya juga menunjukkan perbedaan cara menjangking data kemampuan TPACK mahasiswa, dimana penelitian Malichatin (2019) menggunakan teknik presentasi sedangkan penelitian Satriawati et al., (2022) menggunakan lembar penilaian RPP dan simulasi mengajar. Hal secara tidak langsung menunjukkan limitasi pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan angket pernyataan dimana mahasiswa melakukan penilaian terhadap kemampuan TPACK mereka sendiri. Bukan berarti tidak valid, namun kurang autentik karena hasil tersebut tidak dibarengi dengan pembuatan RPP, media ataupun simulasi mengajar seperti yang dilakukan penelitian sebelumnya. Sehingga direkomendasikan untuk penelitian kemampuan TPACK selanjutnya dilakukan dengan menggali lebih dalam lagi yang dibantu dengan penggunaan instrumen penelitian yang lebih variatif. Akan tetapi, pengambilan data kemampuan TPACK seperti juga pernah dilakukan oleh Schmid et al., (2021) dan digolongkan sebagai *standardized self-reported rating scales*.

Kemampuan TPACK mahasiswa calon guru SD pada materi IPA dapat memberikan acuan pada pengembangan kurikulum Prodi PGSD untuk digunakan sebagai sebuah kekhasan dalam prodi PGSD. Jika ingin fokus pada pengembangan TPACK calon guru, maka kedepan mata kuliah yang di program harus dapat mendukung tercapainya kemampuan TPACK tersebut. Jika dilihat sebagai sebuah kompetensi, TPACK merupakan kerangka yang sempurna sebagai karakter yang penting untuk dimiliki seorang guru. Sehingga diharapkan penelitian-penelitian selanjutnya lebih dalam mengkaji tentang hal ini. Selain itu program pengembangan profesi guru setara PPG juga diharapkan dapat melatih guru atau calon guru dalam mengembangkan kemampuan TPACK

Kesimpulan

Kemampuan TPACK mahasiswa calon guru SD pada materi IPA berada pada ketegori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa mereka dapat merancang sebuah pembelajaran dengan model pembelajaran yang tepat serta penggunaan teknologi yang sesuai dengan materi IPA.

Namun perlu digaris bawahi bahwa perolehan data pada penelitian ini melalui angket yang disebarakan dan diisi oleh mahasiswa itu sendiri, sehingga perlu penelitian lebih lanjut untuk menggali lebih dalam lagi tentang kemampuan TPACK mereka. Penelitian selanjutnya dilakukan dengan meminta mahasiswa mengimplementasikan kemampuan TPACK mereka dalam sebuah pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Abubakir, H., & Alshaboul, Y. (2023). Unravelling EFL teachers' mastery of TPACK: Technological pedagogical and content knowledge in writing classes. *Heliyon*, 9(6), e17348. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17348>
- Candra, P., Soepriyanto, Y., & Praherdhiono, H. (2020). Pedagogical Knowledge (PK) Guru Dalam Pengembangan dan Implementasi Rencana Pembelajaran. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 166–177. <https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p166>
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138(May 2022), 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Creswell, J. W. (2013). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. In *Research design Qualitative quantitative and mixed methods approaches*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Dağhan, G. (2017). Views of students about technology, effects of technology on daily living and their professional preferences. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(4), 187–194.
- Elvianasti, M., Lestari, N. H., & Yarza, H. N. (2023). PELATIHAN PENYUSUNAN RPP IPA BLENDED LEARNING BERBASIS TPACK SEBAGAI UPAYA GURU DALAM MENGHADAPI PEMBELAJARAN PASCA COVID-19. *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 125–134.
- Fathonah, A. N., & Purnomo, H. (2021). Pemanfaatan Google Classroom Pada Pembelajaran Daring Tingkat Sekolah Dasar Dimasa Pandemi Covid-19. *JURNAL PENDIDIKAN DASAR PERKHASA: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 7(2), 89–97. <https://doi.org/10.31932/jpdp.v7i2.1243>
- Fuada, Z., Soepriyanto, Y., & Susilaningsih, S. (2020). Analisis Kemampuan Technological Content Knowledge (TCK) Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(3), 251–261. <https://doi.org/10.17977/um038v3i32020p251>
- Hanik, E. U., Puspitasari, D., Safitri, E., Firdaus, H. R., Pratiwi, M., & Inayah, R. N. (2022). Integrasi Pendekatan TPACK (Technological, Pedagogical, Content Knowledge) Guru Sekolah Dasar SIKL dalam Melaksanakan Pembelajaran Era Digital. *JEID: Journal of Educational Integration and Development*, 2(1), 15–27. <https://doi.org/10.55868/jeid.v2i1.97>
- Hapsari, N., Abidin, Z., & Arip, A. G. (2022). Analisis Faktor Jenis Kelamin, Usia dan Lama Bekerja Terhadap Kemampuan TPACK Guru IPA SMP di Kota Cirebon. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 14(2), 113–123. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i2.4942>
- Herlina, H. (2019). Pengembangan Bahan Pembelajaran Berbasis Hypercontent pada Pembelajaran Tematik Daerah Tempat Tinggalku. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(3),

- 215–230. <https://doi.org/10.21009/jtp.v21i3.13340>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge : A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Kurino, Y. D., & Herman, T. (2023). *Improving the Mathematical Understanding of Elementary School Students Through Problem-Based Learning and an Ethnomathematical Perspective*. Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-060-2_38
- Kurino, Y. D., Herman, T., & Turmudi, T. (2023). Exploring elementary science teaching and learning in Canada. *Education 3-13*, 1–2. <https://doi.org/10.1080/03004279.2023.2245407>
- Lestari, S. (2018). Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi. *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94–100. <https://doi.org/10.33650/edureligia.v2i2.459>
- Malichatin, H. (2019). Analisis Kemampuan Technological Pedagogical and Content Knowledge Mahasiswa Calon Guru Biologi Melalui Kegiatan Presentasi Di Kelas. *Journal Of Biology Education*, 2(2), 162. <https://doi.org/10.21043/jbe.v2i2.6352>
- Moulines, C. U. (2016). The Nature and Structure of Time. *The Quantum Handshake*, 1(1), 15–29. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24642-0_9
- Muschaweck, I. (2023). No more technology? A TPACK-survey for pre-service teachers with social media in the digital world. *Computers and Education Open*, 4(November 2022), 100140. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100140>
- Nasar, A., & Daud, M. H. (2020). ANALISIS KEMAMPUAN GURU IPA TENTANG TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE PADA SMP/MTs DI KOTA ENDE. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 9–20. <https://doi.org/10.37478/optika.v4i1.413>
- Nazari, N., Nafissi, Z., Estaji, M., Marandi, S. S., & Wang, S. (2019). Evaluating novice and experienced EFL teachers' perceived TPACK for their professional development. *Cogent Education*, 6(1), 1–26. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1632010>
- Putri, I. A., & Harinaredi. (2023). Modernisasi Pembelajaran IPS Berbasis TPACK Di Era 4 . 0 Kelas Tinggi Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 233–241. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5333>
- Rochintaniawati, D., Widodo, A., Riandi, R., & Herlina, L. (2018). Pedagogical Content Knowledge Depelopment of Science Prospective Teachers in Professional Practice Program. *Unnes Science Education Journal*, 7(2), 119–128. <https://doi.org/10.15294/usej.v7i2.23291>
- Satriawati, G., Mas'ud, A., Dwirahayu, G., Dahlan, J. A., & Cahya, E. (2022). Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Microteaching Di Masa Pandemi Covid 19. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8(1), 73. <https://doi.org/10.24853/fbc.8.1.73-84>
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2021). Self-reported technological pedagogical content knowledge (TPACK) of pre-service teachers in relation to digital technology use in lesson plans. *Computers in Human Behavior*, 115(August 2020), 106586. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106586>
- Supardi, K. (2017). Media Visual Dan Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 1(2), 160–171.
- Valtonen, T., Leppänen, U., Hyypiä, M., Sointu, E., Smits, A., & Tondeur, J. (2020). Fresh

- perspectives on TPACK: pre-service teachers' own appraisal of their challenging and confident TPACK areas. *Education and Information Technologies*, 25(4), 2823–2842. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10092-4>
- Yanti, M., Riandi, & Suhandi, A. (2019). Analyzing Tpack Ability of Science Teacher Based on Experience for Teaching Global Warming in Secondary Level. *Unnes Science Education Journal*, 8(2), 130–138.
- Yuda, R., Ansori, M., & Faruqi, U. S. Al. (2022). Exploring the Role of Culture and Digital Capital in Establishing Community Resilience through Creative Economy in Indonesia. *Indonesia Post-Pandemic Outlook: Rethinking Health and Economics Post-COVID-19*, 19(2022), 185–208. <https://doi.org/10.55981/brin.537.c525>
- Zahara, S. L., Azkia, Z. U., & Chusni, M. M. (2023). Implementasi Teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 3(1), 15–20. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v3i1.4022>