

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

KEMAMPUAN TPACK MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM PEMBUATAN ALAT PERAGA MATEMATIKA

Budi Murtiyasa¹, Mega Dwi Atikah^{2*}

^{1,2*} Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

*Corresponding author. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 57162, Surakarta, Indonesia.

E-mail: budi.murtiyasa@ums.ac.id¹⁾
megadwiatikah@gmail.com^{2*)}

Received 25 October 2021; Received in revised form 04 December 2021; Accepted 25 December 2021

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi menuntut guru untuk dapat mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Selain itu, dibutuhkan ilmu bagi guru untuk mengelola pembelajaran. Guru tidak dapat mengelola pembelajaran dengan baik apabila tidak menguasai materi yang akan disampaikan. Kemampuan *Technological, Pedagogical, Content Knowledge* (TPACK) yang menyatukan ketiga pengetahuan tersebut penting untuk dikuasai oleh guru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan TPACK mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Praktikum pembuatan Alat Peraga Matematika. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian dalam penelitian ini yaitu mahasiswa yang mengambil mata kuliah Praktikum Pembuatan Alat Peraga Matematika. Instrumen utama pada penelitian ini yaitu peneliti sendiri dan instrumen pendukung yang digunakan berupa kuesioner dan wawancara yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Setiap pernyataan dan pertanyaan pada instrumen didasarkan pada setiap aspek TPACK. Subjek wawancara dipilih masing-masing satu mahasiswa yang memiliki skor tinggi, sedang dan rendah pada kuesioner. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan TPACK mahasiswa calon guru matematika berada pada kategori baik dengan rata-rata 3.81. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru matematika telah memahami aspek-aspek pada kemampuan TPACK.

Kata kunci: Alat peraga; calon guru; TPACK.

Abstract

The rapid development of technology requires teachers to be able to integrate technology into the learning process. In addition, knowledge is needed for teachers to manage learning. Teachers cannot manage learning well if they do not master the material to be delivered. Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK) capabilities that unite these three knowledges are important for teachers to master. This study aims to analyze and describe the TPACK ability of prospective mathematics teacher students in the practical course of making Mathematics Teaching Aids. This research is a qualitative research with a descriptive approach. The research subjects in this study were students who took the Mathematics Teaching Aids Making Practicum course. The main instrument in this study is the researcher himself and the supporting instruments used are questionnaires and interviews which have been tested for validity and reliability. Every statement and question on the instrument is based on every aspect of TPACK. The interview subject was selected by one student each who had high, medium and low scores on the questionnaire. The results of this study indicate that the TPACK ability of prospective mathematics teacher students is in the good category with an average of 3.81. This shows that the prospective mathematics teacher students have understood aspects of the TPACK ability.

Keywords: Pre-service teacher; props; TPACK.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

PENDAHULUAN

Kehidupan pada abad 21 ini menuntut guru untuk bisa menguasai teknologi sebagai suatu pendekatan dalam proses pendidikan. Teknologi menjadi sebuah perkembangan yang perlu dikuasai oleh guru. Selain menjadi sebuah ilmu, teknologi juga sebagai sumber belajar dan sumber informasi yang mampu memfasilitasi proses pembelajaran (Surani, 2019). Implementasi teknologi dalam pendidikan antara lain: media pembelajaran, alat administratif dan sumber belajar (S. Lestari, 2018). Penggunaan teknologi diyakini memberikan dampak positif bagi pendidikan. Menurut Kozikoğlu & Babacan (2019) teknologi digunakan tidak hanya dengan komputer saja melainkan pada tingkat kepedulian dan pemahaman akan informasi dan komunikasi.

Dengan pesatnya perkembangan teknologi, guru diharapkan dapat mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran dengan baik. Upaya yang bisa dilakukan guru salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran seperti alat peraga dalam proses pembelajaran. Hal ini dilakukan supaya peserta didik dapat menyerap dan memahami secara tepat apa yang disampaikan oleh guru sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai sebagaimana mestinya. Alat peraga matematika dapat didefinisikan sebagai teknologi atau sebuah perangkat benda nyata yang dibuat untuk membantu menanamkan dan memahami konsep-konsep matematika (Annisah, 2014). Sebagaimana yang dikatakan oleh Rusmawati (2017) bahwa fungsi utama dari penggunaan alat peraga yaitu meminimalisir keabstrakan konsep supaya siswa dapat menangkap arti konsep tersebut dengan mudah.

Di samping menguasai teknologi sebagai penunjang proses pembelajaran, dibutuhkan ilmu bagi seorang guru dalam mengelola pembelajaran. Ilmu atau seni menjadi guru dan mengelola pembelajaran dinamakan ilmu pedagogik. Hal ini didukung oleh pendapat Kurniawan & Astuti (2017) yang menyatakan bahwa kompetensi pedagogik merupakan kemampuan guru dalam mengelola suatu pembelajaran pada peserta didik. Dengan kompetensi pedagogik, guru dapat memahami perkembangan dari peserta didiknya sehingga dapat merefleksikannya ke dalam proses pembelajaran.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurhalimah, Baisa dan Asmahasanah (2020) diketahui bahwa motivasi belajar siswa dapat dipengaruhi secara signifikan oleh kemampuan pedagogik guru. Pedagogik menjadi suatu kompetensi dasar yang harus dimiliki guru. Disamping menguasai kemampuan pedagogik, guru juga harus menguasai materi yang akan disampaikan melalui kegiatan pedagogisnya. Menggabungkan kemampuan pedagogik dan penguasaan materi disebut juga dengan PCK (kemampuan *pedagogical* dan *content knowledge*).

Sebelum memasuki ruang kelas untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar, guru diusahakan sudah menguasai materi dan disampaikan secara runtut sehingga tercipta pengetahuan yang sistematis dan luas. Guru merancang dan mengelola pembelajaran supaya materi yang telah disiapkan dapat dicerna dengan baik oleh peserta didik. Akan tetapi, guru tidak cukup hanya dengan menguasai kemampuan PCK. Oleh karena itu, kemampuan PCK dikembangkan menjadi kemampuan TPACK (*technological, pedagogical, content knowledge*) dengan penambahan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

teknologi di dalamnya. Sebagaimana Nevrita, Asikin dan Amelia (2020), yaitu aspek PCK perlu ditambah dengan aspek yang dapat mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran di kelas.

Dengan kemampuan TPACK, guru mampu menciptakan proses pembelajaran yang inovatif dan pembelajaran yang berkualitas terkhusus pada pelajaran matematika. TPACK berperan sebagai kerangka dalam menyusun suatu program pembelajaran untuk menyelesaikan permasalahan siswa melalui penerapan teknologi berdasarkan materi pembelajaran (Aviyanti, 2016). Kemampuan TPACK juga sangat membantu guru matematika dalam menciptakan pembelajaran yang menarik sehingga peserta didik antusias dalam menerima materi dan tidak menjadikan matematika sebagai pelajaran yang sulit. Kemampuan TPACK merupakan tiga pengetahuan penting yang harus dikuasai guru dalam menciptakan proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Anggriawan (2020) mengungkapkan bahwa guru yang memiliki kemampuan TPACK dapat memadukan teknologi dalam proses pembelajaran sesuai dengan materi dan strategi pembelajaran yang sinkron dengan karakteristik peserta didik.

Dari penelitian-penelitian tersebut belum banyak yang meneliti kemampuan TPACK mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah yang ada di institusi pendidikannya seperti mata kuliah Praktikum Pembuatan Alat Peraga Matematika. Padahal alat peraga memanfaatkan teknologi yang ada di sekitar untuk menciptakan suatu alat yang dapat mempermudah guru dalam mengelola dan menyampaikan materi pembelajaran.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisa kemampuan TPACK mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah praktikum pembuatan alat peraga matematika dengan harapan adanya calon guru yang profesional, berkualitas dan mampu mengikuti perkembangan yang ada.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan TPACK mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Praktikum Pembuatan Alat Peraga Matematika. Penelitian ini dilakukan di UMS (Universitas Muhammadiyah Surakarta). Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika UMS yang mengambil mata kuliah praktikum pembuatan alat peraga matematika pada tahun ajaran 2020/2021 berjumlah 32 mahasiswa. Objek penelitiannya yaitu 7 aspek pada kemampuan TPACK meliputi *technological knowledge* (TK), *pedagogical knowledge* (PK), *content knowledge* (CK), *technological pedagogical knowledge* (TPK), *pedagogical content knowledge* (PCK), *technological content knowledge* (TCK), dan *technological pedagogical content knowledge* (TPACK). Peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian ini dan instrumen yang mendukung berupa kuesioner dan wawancara. Setiap pernyataan pada kuesioner memiliki opsi jawaban sesauai skala Likert, antara lain: sangat baik (SB), baik (B), cukup baik (CB), kurang baik (KB), sangat kurang baik (SKB) dengan skor berturut-turut 5,4,3,2,1.

Kuesioner kemampuan TPACK telah divalidasi oleh dosen pembimbing dan diujicobakan kepada 30 mahasiswa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pengujian validitas dilakukan untuk mengetahui kesesuaian kuesioner yang digunakan oleh peneliti dengan mengkorelasikan masing-masing skor item dan skor total dengan product moment pearson. Sampel yang digunakan berjumlah 30 dengan taraf signifikansi 5% pada distribusi nilai rtabel statistik sehingga diperoleh rtabel = 0.396. Pernyataan pada kuesioner dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ begitupun sebaliknya kuesioner dinyatakan tidak valid apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$. Berdasarkan hasil analisis uji coba validitas kuesioner kemampuan TPACK semua pernyataan dinyatakan valid.

Uji reliabilitas yang digunakan adalah Cronbach Alpha dengan batasan 0.6 dalam pengambilan keputusan. Menurut Sujarweni (2014) kuesioner dikatakan reliabel jika nilai cronbach alpha > 0.6 . Berdasarkan hasil analisis uji coba kuesioner kemampuan TPACK diperoleh nilai cronbach alpha yaitu $0.975 > 0.6$ yang berarti bahwa pernyataan kuesioner kemampuan TPACK adalah reliabel. Subjek wawancara dipilih dengan masing-masing satu mahasiswa yang memiliki skor tinggi, sedang, dan rendah pada kuesioner yang telah dibagikan.

Skor yang diperoleh dari responden kemudian diubah ke dalam bentuk persentase menggunakan rumus:

$$\text{Nilai (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (1)$$

Data yang diperoleh tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori seperti pada Tabel 1 (Sugiyono, 2013).

Tabel 1. Kelompok kategori

Nilai	Rentang	Kategori
1	0-20	Sangat Kurang Baik
2	21-40	Kurang Baik
3	41-60	Cukup Baik
4	61-80	Baik
5	81-100	Sangat Baik

Teknik analisis data dalam penelitian ini mengikuti Utama (2019) yaitu reduksi data, display data, dan verifikasi atau penarikan kesimpulan. Reduksi data bertujuan untuk menyederhanakan data yang diperoleh. Display data atau penyajian data dilakukan untuk dapat melihat gambaran secara keseluruhan. Penarikan kesimpulan adalah tahap akhir dalam proses analisis dimana peneliti menarik simpulan dari data yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Technological Knowledge (TK)

Aspek yang pertama yaitu *technological knowledge* (TK) atau pengetahuan tentang keberagaman teknologi dari kelas rendah hingga digital (Wiguna et al., 2017). Teknologi ini berbentuk alat atau perangkat lunak yang tersedia guna memudahkan kehidupan manusia. Hasil analisis kuesioner pada aspek *technological knowledge* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis data *technological knowledge* (TK)

No	Nama	TK	
		Nilai	Kategori
1	Mengikuti aspek per-kembangan teknologi	78.75	Baik
2	Mahir menggunakan laptop, kamera, dan proyektor	73.13	Baik
3	Mampu meman-faatkan teknologi yang ada dengan kreatif	76.88	Baik
4	Dapat membuat teknologi berupa alat peraga	81.25	Sangat Baik
5	Menguasai teknologi yang telah kamu buat dengan baik	78.13	Baik
Rata-rata		77.63	Baik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan *Technological Knowledge* (TK) mahasiswa calon guru matematika dalam kategori baik dengan rata-rata 77.63%. Dari Tabel 2 juga diketahui bahwa persentase tertinggi terdapat pada item nomor 4 yaitu 81.25% karena semua mahasiswa yang mengikuti mata kuliah praktikum pembuatan alat peraga matematika harus membuat teknologi berupa alat peraga matematika. Hasil analisis data menunjukkan bahwa calon guru sudah mempelajari, menggunakan dan berhasil membuat teknologi bersama kelompoknya berupa alat peraga matematika. Hasil ini serupa dengan penelitian Malichatin (2019) bahwa kemampuan mahasiswa dalam menggunakan teknologi dapat dikatakan baik yang terlihat pada kemampuan dalam membuat *slide powerpoint* dengan desain menarik, warna yang kontras dengan baik dan urutan slide yang sesuai dengan urutan materi. Calon guru merasa percaya diri ketika sudah mengikuti perkembangan teknologi dan mampu menggunakannya, sebaliknya kurangnya kepercayaan

diri calon guru dalam keterampilan teknis mereka dapat disebabkan oleh kesadaran akan kemajuan dunia dalam teknologi (Omoso & Odindo, 2020).

Masing-masing alat peraga yang dibuat oleh subjek NAH, FH dan ASD yaitu PORTAL (Papan Operasi Bilangan Bulat), BODIVEN (Box Diagram Venn) dan BATIK (Batang Statistika). Subjek NAH dan FH sangat baik dalam menguasai cara kerja dari teknologi yang telah dibuat dan subjek ASD sudah cukup baik dalam menguasainya.

Pedagogical Knowledge (PK)

Aspek yang kedua yaitu *Pedagogical Knowledge* (PK) atau pengetahuan yang mencakup tentang pengetahuan tujuan pendidikan, manajemen kelas, perencanaan kurikuler, dan pengembangan rencana pelaksanaan dan pengelolaan pembelajaran (Nasar & Daud, 2020). Hasil pada Tabel 3 berikut ini merupakan hasil analisis data dari kuesioner pada aspek *Pedagogical Knowledge*.

Tabel 3. Hasil analisis data *pedagogical knowledge* (PK)

No	Nama	PK	
		Nilai	Kategori
1.	Mengetahui cara mengelola pembelajaran dengan baik	72.5	Baik
2.	Dapat menggunakan strategi pembelajaran yang bervariasi	72.5	Baik
3.	Mampu melakukan tindakan reflektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran	71.88	Baik
4.	Menyadari kemungkinan miskonsepsi dan kesulitan belajar peserta didik	73.13	Baik
5.	Mampu membuat siswa tertarik untuk mengikuti proses pembelajaran	76.25	Baik
Rata-rata		73.25	Baik

Data yang tertera pada Tabel 3 menunjukkan bahwa aspek *pedagogical knowledge* berada pada kategori baik dengan rata-rata 73.25% dan diketahui nilai persentase tertingginya terdapat

pada item nomor 10. Pengetahuan pedagogik ini diukur dari pengetahuan calon guru dalam mengelola pembelajaran. Hasil ini serupa dengan penelitian Rahmadi (2019) yang secara

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

keseluruhan menunjukkan hasil kemampuan PK calon guru pada kategori baik yang mencakup kemampuan untuk menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik, pemahaman, dan kemungkinan *misconception* pada siswa. Pengetahuan tentang perencanaan pembelajaran di kelas merupakan nilai rata-rata tertinggi dari penelitian Rahmadi. Penelitian Hayati, Rahmadi, dan Nursyifa (2019) juga menunjukkan hasil yang sama yaitu kemampuan PCK calon guru pada tiga program reguler A,B, dan C masuk dalam kategori baik..

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek NAH selalu mencari cara untuk menghidupkan suasana pembelajaran salah satunya dengan aktif berinteraksi dengan siswa selama proses pembelajaran. Subjek FH dan ASD juga memiliki cara masing-masing untuk

mengelola kelas seperti melakukan diskusi. Kemampuan mengelola pembelajaran sangat penting untuk dipersiapkan oleh calon guru. Hal ini disebabkan agar terciptanya kondisi pembelajaran yang kondusif dan efektif.

Content Knowledge (CK)

Aspek yang ketiga yaitu *Content Knowledge* (CK) atau pengetahuan mengenai materi yang akan diajarkan. Pengetahuan konten ini mengarah pada pengetahuan atau kekhususan disiplin ilmu (Suyamto et al., 2020). Seorang guru maupun calon guru diharapkan dapat menguasai kemampuan ini karena guru merupakan salah satu sumber belajar siswa. Hasil analisis data dari kuesioner pada aspek *Content Knowledge* ada pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis data *content knowledge* (CK)

No	Nama	CK	
		Nilai	Kategori
1.	Menguasai materi yang akan disampaikan	81.88	Sangat Baik
2.	Mampup menjelaskan konsep suatu materi yang akan disampaikan	79.38	Baik
3.	Mampu memberikan contoh soal yang relevan	78.13	Baik
4.	Menyampaikan materi secara jelas dan logis	77.5	Baik
5.	Melakukan analisis materi berdasarkan kesulitannya	76.88	Baik
	Rata-rata	78.75	Baik

Tabel 4 menunjukkan bahwa CK berada pada kategori baik dengan rata-rata 78.75% dan persentase tertingginya terdapat pada item nomor 11 yaitu 81.88%. Berdasarkan hasil analisis data yang telah diperoleh, calon guru mampu menyiapkan diri sebelum memasuki ruang kelas dengan memahami konsep, teori, contoh soal, dan pembuktian dari materi yang akan diajarkan sehingga peserta didik memahami dengan baik materi ajar pada setiap pertemuan. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian

Suyamto, Masykuri, dan Sarwanto (2020) yaitu hasil kemampuan CK calon guru pada kategori baik dan diajarkan dengan baik. Calon guru sebaiknya memanfaatkan berbagai macam sumber dalam proses pembuatan materi ajar. Jika hanya menggunakan buku pegangan sebagai sumber satu-satunya dalam pembuatan materi, mahasiswa akan kurang mampu dalam menjabarkan materi dan memberikan informasi terbaru terkait materi (Malichatin, 2019).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

Subjek NAH menguasai konsep pada operasi bilangan bulat dan mampu memberikan contoh soal yang relevan. Subjek FH mampu menyampaikan materi diagram venn secara sistematis sehingga materi tersampaikan dengan jelas. Subjek ASD menguasai konsep mean, median dan modus dengan baik dan mampu menyampaikannya dengan jelas. Ketiga subjek memahami materi dengan baik sehingga subjek mampu memberikan pemahaman kepada siswa ketika ada yang ditanyakan.

Technological Pedagogical Knowledge (TPK)

Aspek yang keempat yaitu *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)* atau pengetahuan mengenai penggunaan teknologi dalam pengajaran. Kemampuan ini menyatakan hubungan timbal balik antara pengetahuan teknologi dan pedagogik (Malichatin, 2019). Hasil pada Tabel 5 berikut ini merupakan hasil analisis data dari kuesioner pada aspek *Technological Pedagogical Knowledge*.

Tabel 5. Hasil analisis data *technological pedagogical knowledge (TPK)*

No	Nama	TPK	
		Nilai	Kategori
1.	Mampu memilih teknologi yang sesuai dengan pendekatan dan strategi pembelajaran	71.25	Baik
2.	Memanfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	78.13	Baik
3.	Memfasilitasi siswa menggunakan teknologi untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	68.75	Baik
4.	Mampu mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	76.88	Baik
5.	Mampu menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	81.25	Sangat Baik
Rata-rata		75.25	Baik

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa aspek *Technological Pedagogical Knowledge* mahasiswa calon guru matematika berada pada kategori baik dengan rata-rata yaitu 75.25% dan diketahui persentase tertinggi terdapat pada item nomor 20 yaitu 81.25%. Hal ini berarti pengetahuan mahasiswa mengenai pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran sudah baik. Calon guru dapat mengelola pembelajaran dengan menggunakan alat bantu teknologi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Arbiyanto, Widiyanto, dan Nurhadi (2019) mahasiswa dapat menyesuaikan penggunaan teknologi untuk kegiatan

pembelajaran yang berbeda dan dapat menggunakannya untuk berdiskusi dengan peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Supriyadi, Bahri, dan Waremra (2018) menunjukkan kemampuan TPK pada kategori sedang karena calon guru tidak terbiasa dalam mengintegrasikan pengetahuan teknologi dalam proses pembelajaran walaupun sudah memiliki kemampuan TK yang baik.

Dari hasil wawancara, subjek NAH, FH dan ASD berinisiatif memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba dan menggunakan alat peraga selama proses pembelajaran. Hal ini dilakukan supaya siswa aktif di

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

dalam kelas. Ketiga subjek berada pada kategori baik dalam memanfaatkan teknologi dalam pengelolaan pembelajaran.

Pedagogical Content Knowledge (PCK)

Aspek yang kelima yaitu *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* atau pengetahuan pedagogi yang

berperan dalam pengajaran materi yang spesifik (Suyamto et al., 2020). Pada aspek ini dibutuhkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Hasil pada Tabel 6 berikut ini merupakan hasil analisis data dari kuesioner pada aspek *Pedagogical Content Knowledge*.

Tabel 6. Hasil analisis data *pedagogical content knowledge (PCK)*

No	Nama	TPK	
		Nilai	Kategori
1.	Mampu memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan	76.88	Baik
2.	Dapat mempersiapkan RPP dengan pemahaman yang baik untuk membantu kegiatan pembelajaran	80.63	Sangat Baik
3.	Menguasai alur penyajian yang teoat agar mudah dipahami oleh peserta didik	77.5	Baik
4.	Mampu membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampoakan meskipun tanpa menggunakan teknologi	75	Baik
5.	Mampu memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran	78.13	Baik
Rata-rata		77.63	Baik

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa aspek *Pedagogical Content Knowledge* masuk dalam kategori baik dengan rata-rata 77.63% dan persentase tertingginya terdapat pada item nomor 22 yaitu 80.63%. Hasil analisis data menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa dapat menyesuaikan strategi pembelajaran dengan konsep pada materi yang akan diajarkan sehingga materi ajar dapat tersampaikan dengan tepat. Hasil ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sukaesih, Ridlo, dan Saptono (2017) yang menyatakan bahwa calon guru yang mengetahui cara memilih suatu metode atau pendekatan dalam menyampaikan konten atau materi yang spesifik dalam pembelajaran memiliki kemampuan PCK yang kategori baik. Pengetahuan konten pedagogis

seseorang tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan akademik tetapi juga dipengaruhi oleh pengalaman dan pelatihan terkait profesionalisme dan kemampuan pedagogis yang pernah diikuti (Maryono, 2016).

Dari hasil wawancara, subjek NAH membuat rancangan pembelajaran sebelum melakukan proses pengajaran. Hal ini dilakukan supaya tujuan pembelajaran bisa tercapai. Subjek FH akan menggunakan metode pembelajaran yang sederhana apabila konsep pada materi yang akan disampaikan sederhana dan sebaliknya. Akan tetapi, subjek ASD merasa sedikit kesulitan dalam menentukan strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

Technological Content Knowledge (TCK)

Aspek yang keenam yaitu *Technological Content Knowledge (TCK)* atau pengetahuan tentang

penggunaan teknologi dalam penyampaian materi. Hasil pada Tabel 7 berikut ini merupakan hasil analisis data dari kuesioner pada aspek *Technological Content Knowledge*.

Tabel 7. Hasil analisis data *technological content knowledge (TCK)*

No	Nama	TCK	
		Nilai	Kategori
1.	Menggunakan fasilitas internet untuk memperdalam penguasaan materi yang akan disampaikan	80.63	Sangat Baik
2.	Mampu menguasai teknologi yang relevan dengan materi yang akan disampaikan	75	Baik
3.	Mampu mengembangkan aktivitas siswa melalui alat peraga yang telah dibuat	78.13	Baik
4.	Mampu meningkatkan pemahaman peserta didik melalui alat peraga yang telah dibuat	80.63	Sangat Baik
5.	Mengetahui dan dapat menggunakan aplikasi-aplikasi terkait ilmu matematika (misalnya geogebra)	73.75	Baik
Rata-rata		77.63	Baik

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa aspek *Technological Content Knowledge* berada pada kategori baik dengan rata-rata 73.75% dan persentase tertingginya terdapat pada item nomor 26 dan 29 yaitu 80.63%. Hal ini dapat dilihat dari segi pengetahuan calon guru terkait pemanfaatan penggunaan teknologi sebagai alat bantu dalam proses penyampaian materi. Kemampuan ini bisa digali pada kegiatan magang yang didapat setiap mahasiswa pendidikan. Seperti pada penelitian Nofiani dan Julianto (2018) yang menyatakan bahwa melalui kegiatan magang tersebut kemampuan mahasiswa dalam menerapkan teknologi pada suatu konten materi dapat terlatih dengan baik. Voogt dan McKenney (2017) menemukan bahwa banyak calon guru dalam lembaga pelatihan bahasa Belanda berjuang dalam mempersiapkan pelajaran yang kaya akan teknologi dalam domain subjek khusus mereka.

Berdasarkan hasil wawancara kemampuan TCK subjek NAH sangat baik dengan menggunakan PORTAL sebagai alat bantu agar konsep dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat tersampaikan sesuai tujuan. Subjek NAH juga memberi contoh soal dan memanfaatkan alat peraganya dalam menyelesaikan permasalahan. Sama halnya dengan subjek NAH, alat peraga BODIVEN yang telah dibuat subjek FH sesuai konsep diagram venn sehingga siswa dapat menangkap konsep pada materi diagram venn dengan baik. Akan tetapi, BATIK yang telah dibuat subjek ASD sudah sesuai dengan konsep modus dan median, tetapi masih sedikit membingungkan untuk konsep mean.

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Aspek yang ketujuh yaitu *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* atau perpaduan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

antara pengetahuan teknologi, pedagogi dan konten materi. TPACK tidak hanya memahami teknologi, pedagogi, dan konten secara terpisah tetapi lebih sebagai suatu bentuk yang muncul dan memahami bagaimana pengetahuan-

pengetahuan ini saling berinteraksi (Nasar & Daud, 2020). Hasil pada Tabel 8 berikut ini merupakan hasil analisis data dari kuesioner pada aspek *Technological Pedagogical Content Knowledge*.

Tabel 8. Hasil analisis data *technological pedagogical content knowledge* (TPACK)

No	Nama	TCK	
		Nilai	Kategori
1.	Mampu memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	75.63	Baik
2.	Ahli dalam memadukan pengetahuan materi, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan teknologi	66.25	Baik
3.	Mampu mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat	73.13	Baik
4.	Menguasai cara mengintegrasikan pengetahuan materi matematika, pedagogi dan teknologi	69.83	Baik
5.	Dapat membantu kolega dalam memahami cara memadukan pengetahuan matematika, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan teknologi	74.38	Baik
Rata-rata		71.75	Baik

Berdasarkan Tabel 8, aspek TPACK mahasiswa calon guru matematika berada pada kategori baik dengan rata-rata 71.75% dan persentase tertingginya terdapat pada item nomor 31 (75.63%). Hal ini berarti mahasiswa menentukan strategi pembelajaran yang selaras dengan teknologi yang ada dan sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Hasil kemampuan TPACK calon guru pada penelitian Wiguna, Fitri, dan Erlidawati (2017) yang serupa menunjukkan bahwa kemampuan TPACK mahasiswa tergolong baik. Kemampuan TPACK yang baik dapat diperoleh dengan berlatih dan belajar memanfaatkan serta mendesain media pembelajaran terkini yang cocok dengan materi dan tujuan suatu pembelajaran (Nevrita et al., 2020). Pada penelitian Sa'adah dan

Kariadinata (2018) diperoleh kemampuan TPACK calon guru pada kategori baik karena calon guru dapat menyelenggarakan pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi informasi dan computer.

Dari hasil wawancara, subjek NAH memberikan beberapa contoh soal dan memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab dengan mempraktikkan PORTAL secara langsung. Subjek NAH dapat memadukan pengetahuan teknologi, pedagogik, dan materi dengan baik. Begitu juga subjek FH, subjek FH tidak merasa kesulitan dalam menemukan ide baru untuk menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran. Di sisi lain, subjek ASD merasa sedikit kesulitan dalam menyatukan pengetahuan teknologi, pedagogik dan materi.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

Implikasi

Dari kegiatan penelitian yang dilakukan mengenai kemampuan TPACK pada mata kuliah Praktikum Pembuatan Alat Peraga Matematika mahasiswa hendaknya mempertahankan dan mengembangkan kemampuan TPACK yang dimilikinya dengan menciptakan inovasi-inovasi baru selanjutnya. Mahasiswa juga perlu membantu teman-teman atau koleganya yang belum memahami kemampuan TPACK dengan baik. Hal ini dilakukan supaya mencetuskan guru-guru yang berkualitas dan profesional. Mahasiswa calon guru juga disarankan untuk terus berlatih dalam memadukan pengetahuan teknologi, pedagogik, dan konten materi supaya lebih menguasai kemampuan TPACK sehingga tidak mengalami kesulitan ketika menjadi guru.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan TPACK mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Praktikum Pembuatan Alat Peraga Matematika berada pada kategori baik. Masing-masing aspek TPACK juga berada dalam kategori baik. Mahasiswa calon guru matematika telah memahami aspek-aspek pada kemampuan TPACK dengan baik dan tetap harus diasah dan dikembangkan supaya pemahaman yang dimiliki saat ini tidak berhenti sampai di sini karena teknologi akan terus berkembang seiring berkembangnya waktu.

Selanjutnya berdasarkan hasil dari penelitian ini diharapkan adanya penelitian mengenai upaya pengembangan kemampuan TPACK bagi mahasiswa calon guru matematika supaya menciptakan cikal bakal guru matematika yang profesional.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriawan, Y. (2020). *Analisis Kemampuan Tpack Pada Guru Matematika Dalam Penerapan Metode Discovery Learning Di Smp Negeri Se Kec. Tuntang Kab. Semarang Tahun Pelajaran 2020*. Skripsi. Program Studi Tadris Matematika IAIN Salatiga. Salatiga
- <http://e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id/id/eprint/4267>
- Annisah, S. (2014). Alat Peraga Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tarbawiyah*, 11(1), 1–15.
- Aviyanti, I. (2016). *Penerapan Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Dalam Pembelajaran Ditinjau Dari Status Sertifikasi , Lama Mengajar , Dan Bidang Studi Guru*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Ekonomi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Furqon Arbianto, U., Widiyanti, W., & Nurhadi, D. (2019). Kesiapan Technological, Pedagogical And Content Knowledge (Tpack) Calon Guru Bidang Teknik di Universitas Negeri Malang. *Jurnal Teknik Mesin Dan Pembelajaran*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.17977/um054v1i2p1-9>
- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran Matematika Yang Bermakna. *Math Didactic*, 2(3), 181–190. <https://doi.org/10.33654/math.v2i3.47>
- Hayati, E., Rahmadi, I. F., & Nursyifa, A. (2019). Analisis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Calon Guru Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn). *Prosiding Seminar Nasional*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

- Enhancing Innovations for Sustainable Development: Dissemination of Unpam's Research Result*, 1–13.
- Kozikoğlu, İ., & Babacan, N. (2019). The investigation of the relationship between Turkish EFL teachers' technological pedagogical content knowledge skills and attitudes towards technology. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 15(1), 20–33. <https://doi.org/10.17263/jlls.547594>
- Kurniawan, A., & Astuti, A. P. (2017). Deskripsi Kompetensi Pedagogik guru dan Calon Guru Kimia SMA Muhammadiyah 1 Semarang. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 1–7.
- Lestari, M. (2021). Keahlian khusus seorang tenaga pendidik. *Seri Publikasi Pembelajaran: Profesi Kejuruan*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.31219/osf.io/hnyz7>
- 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>
- Maryono. (2016). Profil Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa Calon Guru Matematika Ditinjau dari Kemampuan Akademiknya. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 1(1), 1–16. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2016.1.1.1-16>
- Mudiono, A. (2016). Keprofesionalan Guru Dalam Menghadapi Pendidikan Di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional KSDP Prodi SI PGSD "Konstelasi Pendidikan Dan Kebudayaan Indonesia Di Era Globalisasi,"* 43–50. <http://pgsd.fip.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/01/5.pdf>
- 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.
- Nevrita, Asikin, N., & Amelia, T. (2020). Analisis Kompetensi TPACK pada Media Pembelajaran Guru Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(2), 203–217. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16709>
- Nofiani, M., & Julianto, T. (2018). Efektivitas Pelaksanaan Program Magang Pembelajaran terhadap Kemampuan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Mahasiswa Calon Guru Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto. *Proceeding Biology Education Conference*, 15, 577–582.
- Nurhalimah, Baisa, H., & Asmahasanah, S. (2020).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

- PENGARUH KOMPETENSI PEDAGOGIK GURU TERHADAP MOTIVASI BELAJAR SISWA DI MI I'ANATUSSHIBYAN. *Jurnal Pendidikan Guru*, 1(1), 29–41.
- Nurtanto, M. (2016). Mengembangkan kompetensi profesionalisme guru dalam menyiapkan pembelajaran yang bermutu. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan Inovasi Pembelajaran Berbasis Karakter Dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN*, 10, 553–565.
<http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snip/article/viewFile/8975/6535>
- Omoso, E., & Odindo, F. (2020). TPACK in Teacher Education: Using Pre-Service Teachers' Self-Reported TPACK To Improve Pedagogic Practice. *International Journal of Education and Research*, 8(5), 125–138.
www.ijern.com
- Rahmadi, I. F. (2019). Penguasaan technological pedagogical content knowledge calon guru Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 16(2), 122–136.
<https://doi.org/10.21831/jc.v16i2.20550>
- Reski, A., & Sari, K. (2020). Analisis Kemampuan TPACK Guru Fisika Se-Distrik Merauke. *Jurnal Kreatif Online*, 8(1), 1–8.
- Rusmawati. (2017). Penggunaan Alat Peraga Langsung pada Pembelajaran Matematika dengan Materi Pecahan Sederhana untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Sosial, Sains, Dan Humaniora*, 3(2), 307–314.
<http://103.193.19.206/index.php/suaraguru/article/view/3607/2128>
- Sa'adah, S., & Kariadinata, R. (2018). Profil Tecnological Pedagogical and Content Knowledge Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 8(2), 17–28.
<https://doi.org/10.15575/bioeduin.v8i2.3186>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sujarweni, V. W. (2014). *Metode Penelitian: Lengkap, praktis, dan mudah dipahami*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sukaesih, S., Ridlo, S., & Saptono, S. (2017). Analisis kemampuan technological pedagogical and content knowledge(TPACK) calon guru. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 21, 58–64.
- Supriyadi, Bahri, S., & Waremra, R. S. (2018). Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Pada Matakuliah Strategi Belajar Mengajar Fisika. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 8(2), 1–9.
<https://doi.org/10.21067/jip.v8i2.2632>
- Surani, D. (2019). Studi Literatur: Peran Teknolog Pendidikan Dalam Pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 456–469.
<https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/5797>
- Sutama. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: kuantitatif, kualitatif, penelitian tindakan kelas, mix method, r&d* (Cetakan 1). CV. Jasmine.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4351>

- Suyamto, J., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2020). Analisis Kemampuan Tpack (Technolgical, Pedagogical, and Content Knowledge) Guru Biologi Sma Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 46. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i1.41381>
- 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>
- Wiguna, R., Fitri, Z., & Erlindawati. (2017). Kompetensi Technological Pedagogical And Content Knowledge Pada Mahasiswa Program Praktik Lapangan Program Studi Pendidikan Kimia Keywords : Technological Pedagogical and Content Knowledge , Internship students Abstrak Technological Pedagogical and Conten. *Jurnalilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 2(2), 117–126.