

ANALISIS KEMAMPUAN TPACK MAHASISWA CALON GURU PADA MATA KULIAH PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD

Fida Rahmantika Hadi^{1*}, Rissa Prima Kurniawati²

^{1*,2}Universitas PGRI Madiun, Madiun, Indonesia

*Corresponding author

E-mail: fida@unipma.ac.id^{1*)}

rissa@unipma.ac.id²⁾

Received 14 October 2021; Received in revised form 03 March 2022; Accepted 30 March 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan kemampuan TPaCK mahasiswa PGSD pada mata kuliah pembelajaran matematika SD. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dekriptif. Subjek penelitian adalah 28 mahasiswa semester 4 yang menempuh mata kuliah Pembelajaran Matematika SD yang kemudian dipilih tiga mahasiswa yaitu masing-masing satu mahasiswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan observasi dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan, dan triangulasi. Triangulasi menggunakan metode teknik dengan membandingkan dari hasil observasi dan wawancara. Hasil penelitian menjelaskan bahwa kemampuan TPaCK ketiga mahasiswa sudah baik dengan memenuhi ketiga komponen dari TPaCK dengan presentase subjek pertama 78,3%, subjek kedua 86,7% dan subjek ketiga 83,3%. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan TPaCK mahasiswa PGSD baik dengan memenuhi ketiga komponen yaitu Content Knowledge (CK), Pedagogical Knowledge (PK) dan Technology Knowledge (TK).

Kata kunci: Pembelajaran Matematika, PGSD, TPaCK

Abstract

This study aims to describe the TPaCK ability of PGSD students in elementary mathematics learning courses. This research is a descriptive qualitative research. The subjects of the research were 28 students from semester 4 who took the Elementary Mathematics Learning course which were then selected by three students from each group, namely students with high, medium, and low abilities. Data collection techniques using observation and interviews. Data analysis techniques used in this research are data reduction, data presentation, conclusion drawing, and triangulation. Triangulation uses a technique or method by analyzing the results of observations and interviews. The results of the study explained that the TPaCK ability of the three students was good by fulfilling the seven components of the TPaCK with the percentage of the first subject 78.3%, the second subject 86.7% and the third subject 83.3%.

Keywords: Mathematics Learning, PGSD, TPaCK



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

PENDAHULUAN

Pendidikan dalam kurun waktu tertentu selalu mengalami perubahan serta perbaikan sesuai dengan perkembangan yang ada di semua aspek kehidupan. Perubahan serta perbaikan di dalam pendidikan meliputi semua komponen yang ada di dalamnya salah satunya yaitu pelaksana pendidikan

dalam hal ini adalah kompetensi dan kualitas guru. Perubahan ini menjadikan adanya peningkatan dalam metode dan strategi pembelajaran yang lebih berinovatif dibandingkan sebelumnya. Upaya dalam perubahan dan perbaikan itu mempunyai tujuan untuk peningkatan kualitas pendidikan Indonesia yang lebih baik. Oleh karena

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4320>

itu diharapkan adanya keberhasilan dalam perubahan dan perbaikan pendidikan.

Salah satu faktor dari keberhasilan dalam pendidikan adalah pelaksana pendidikan yaitu guru atau tenaga pendidik. Seorang tenaga pendidik atau guru harus memiliki kemampuan profesionalisme dalam hal mengajar (Indriani et al., 2021). Tidak hanya kemampuan dalam mengajar dan materi saja yang harus dimiliki namun juga diperlukan memiliki kemampuan teknologi (Vu, 2018). Ketiga kemampuan tersebut disebut sebagai *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPaCK) (Lee, 2017).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan TPaCK menyatakan bahwa kemampuan guru dilihat melalui TPaCK yang dimiliki guru (Finger et al.(2010); Bower et al., (2017); Tanak, (2020). Oleh karena itu seorang pengajar nanti harus memiliki ketiga komponen yang merupakan bagian dari TPaCK. Kemampuan ini perlu terus dikembangkan agar sebagai calon guru sudah memiliki keahlian saat menjadi guru kelak (Fuada et al., 2020).

Namun tidak semua guru mampu menguasai ketiga komponen dalam proses pembelajaran (Hutchison & Reinking, (2011); Rahayu, (2022). Masih banyak calon guru yang kurang menguasai kemampuan TPaCK (Nurfidah, 2021). Untuk itu guru yang profesional sudah seharusnya dipersiapkan sejak awal, yaitu saat mereka masih menjadi mahasiswa calon guru (Hadi & Kurniawati, 2019). Mahasiswa calon guru harus mempunyai bekal pengetahuan yang sesuai dengan perkembangan zaman dalam menghadapi pendidikan di masa revolusi industri 4.0 (Müller et al., 2020).

Berdasarkan hasil observasi awal pada tanggal 2 Maret 2021, mahasiswa

PGSD Universitas PGRI Madiun masih kesulitan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Faktor penghambat yang dialami bagi mahasiswa calon guru yaitu kurangnya pemahaman dalam memenuhi ketiga komponen. Padahal kemampuan TPaCK merupakan modal yang harus dimiliki oleh calon guru. Oleh karena itu sebagai calon guru perlu mengembangkan kemampuan TPaCK dan tidak hanya sebatas mempunyai salah satu kemampuan saja melainkan harus mempunyai ketiga komponen yang saling berkaitan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan TPaCK mahasiswa PGSD pada mata kuliah pembelajaran matematika SD

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian bertempat di Universitas PGRI Madiun. Subjek penelitian adalah 28 mahasiswa di semester 4 PGSD yang menempuh mata kuliah Pembelajaran Matematika SD untuk kemudian dipilih tiga mahasiswa yaitu masing-masing satu mahasiswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi dan wawancara. Observasi menggunakan lembar observasi untuk mengetahui kemampuan TPaCK mahasiswa PGSD. Teknik wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan TPaCK mahasiswa PGSD. Wawancara dilakukan secara mendalam terhadap subjek penelitian.

Analisis data sebagai berikut: (1) Mereduksi hasil data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara, (2) Menyajikan data observasi dan wawancara mahasiswa, (3) Memberikan kesimpulan penelitian dan (4) Triangulasi dengan memanfaatkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4320>

penggunaan triangulasi teknik. Triangulasi teknik untuk mendapatkan data dari subjek dengan metode yang berbeda yaitu dengan perbandingan hasil dari observasi dan wawancara.

Analisis data dari hasil observasi yaitu dengan menilai berdasarkan pengamatan yang dilakukan ketika subjek melakukan praktik mengajar melalui *zoom*. Hasil observasi kemudian dihitung dengan persentase dari setiap subjek. Penilaian dilihat dari ketiga aspek yaitu *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK) dan *Technology Knowledge* (TK). Analisis data dari hasil wawancara dengan menggunakan pedoman wawancara. Hasil jawaban dari masing-masing subjek kemudian dibandingkan dengan hasil observasi yang sudah diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa PGSD semester 4 kelas 4A tahun ajaran 2020/2021 yang menempuh mata kuliah Pembelajaran Matematika SD. Jumlah mahasiswa di kelas 4A sebanyak 28 kemudian dipilih tiga mahasiswa berdasarkan kriteria kemampuan. Tiga mahasiswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah WK sebagai Subjek 1, DNA sebagai Subjek 2 dan BI sebagai Subjek 3.

Ketiga subjek yang telah ditentukan kemudian selanjutnya yang dilakukan adalah observasi. Observasi dengan menggunakan lembar observasi. Lembar observasi mengenai 3 komponen dari indikator yang digunakan sebagai acuan untuk mengetahui kemampuan TPaCK mahasiswa PGSD. Observasi ini dilakukan dengan bantuan aplikasi *zoom* dikarenakan pembelajaran masih daring.

Observasi pada S1 dengan menggunakan *zoom* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Observasi S1

Pada Gambar 1 menunjukkan kegiatan S1 pada saat praktik mengajar dengan menjelaskan materi dan contoh soal. Sebelum memulai kegiatan ini ketiga subjek sudah mengumpulkan RPP dan menunjukkan materi yang akan ditampilkan sebagai bahan presentasi.

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan lembar observasi diperoleh bahwa persentase S1 pada praktek mengajar adalah 78,3%. Komponen yang pertama yaitu *Content Knowledge* (CK), dalam komponen pertama ini S1 sudah melakukan kegiatan kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan baik. Akan tetapi S1 kurang dalam melakukan kegiatan dapat mengembangkan materi dengan baik. Sehingga terlihat bahwa kemampuan konten dari S1 kurang menguasai materi yang diajarkan.

Komponen yang ketiga adalah *Technology Knowledge* (TK). Pada komponen ini, S1 menyampaikan materi dengan menggunakan power point dengan sangat baik dan dapat membuat soal evaluasi dengan menggunakan power point dengan baik. Meskipun soal evaluasi tersebut ada beberapa yang kurang sesuai dengan tipe soal HOTS. Penggunaan media power point ini sangat penting dalam pembelajaran di kelas. Hal ini dikarenakan media power point ini memiliki kelebihan yaitu pembuatan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4320>

presentasi menjadi lebih mudah, banyak fitur-fitur dalam media media power point sehingga memudahkan siswa dalam mempresentasikan materi, dan juga dalam media power point banyak terdapat banyak template dan animasi. Template dan animasi yang bagus dan bervariasi ini dapat membantu dalam menumbuhkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan pendapatnya (Mushthofaiyyah et al., 2021) menjelaskan bahwa melalui media PPT dapat menumbuhkan semangat siswa dalam mengikuti pembelajaran. Selanjutnya setelah menganalisis dari hasil observasi kemudian dilakukan wawancara kepada S1.

Wawancara untuk memberikan penguatan akan hasil observasi yang sudah diperoleh. S1 diberikan pertanyaan mengenai komponen yang pertama, jawabannya sudah menjelaskan dengan detail seperti kutipan wawancara berikut:

“Saya mampu menjelaskan materi dengan baik bu, dapat dilihat juga di RPP bahwa materi saya sudah sesuai dengan pencapaian indikator. Selain itu contoh soal yang saya berikan sudah sesuai dengan materi”.

Jawaban dari S1 sudah membuktikan bahwa kemampuan komponen pertama yaitu CK sudah terpenuhi. S1 sudah melakukan kegiatan kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan baik.

Pada komponen kedua yaitu kemampuan PK disajikan pada kutipan wawancara berikut:

“Dalam proses mengajar saya sudah sesuai dengan RPP. Langkah-langkah dalam pembelajaran dapat dilihat di dalam RPP. Pada saat praktik mengajar saya menggunakan model pembelajaran kooperatif bu. Namun

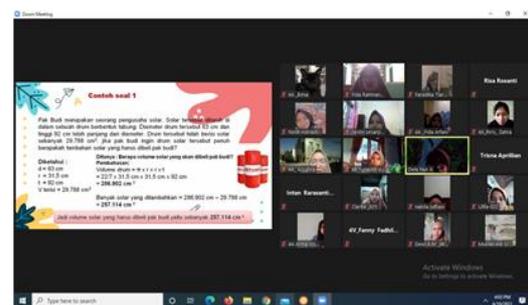
saya lupa tidak memberikan evaluasi ketika selesai pembelajaran bu”.

Dilihat dari hasil wawancara pada S1 menunjukkan bahwa komponen kedua yaitu PK sudah terpenuhi. Dalam hal ini berarti S1 mampu menyampaikan materi dengan baik dengan disertai model pembelajaran. Namun memang ada sedikit kendala yang terjadi saat proses mengajar. Hal ini dapat disebabkan S1 grogi saat melakukan praktik mengajar pertama. Padahal di dalam RPP sudah dijelaskan dengan baik langkah-langkah yang sesuai dengan pedoman.

Pada komponen ketiga yaitu TK untuk kutipan wawancara disajikan berikut:

“Saat praktik mengajar saya menggunakan media Ppt interaktif bu, di dalamnya saya beri animasi dan video yang menarik jadi nanti ketika kita mengajarkan materi ke siswa, siswanya jadi cepat paham bu”.

Dilihat dari hasil wawancara sudah sesuai dengan hasil observasi bahwa S1 sudah memenuhi komponen ketiga. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan TPACk dari S1 sudah baik karena memenuhi ketiga komponen.



Gambar 2. Observasi S2

Observasi pada S2 dengan menggunakan zoom disajikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 menunjukkan kegiatan S2 pada saat praktik mengajar dengan menjelaskan materi dan contoh soal. Sebelum memulai

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4320>

kegiatan ini S2 sudah mengumpulkan RPP dan menunjukkan materi yang akan ditampilkan sebagai bahan presentasi.

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan lembar observasi diperoleh bahwa persentase S2 pada praktek mengajar adalah 86,7 %. Komponen pertama yaitu CK, S2 sudah melakukan kegiatan kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran dan dapat mengembangkan materi dengan sangat baik. Akan tetapi kedalaman materi dalam praktik mengajar yang dilakukan S2 sudah baik walaupun ada beberapa yang kurang dalam penjelasan materi yang dilakukan oleh S2.

Pada komponen kedua PK ini, S2 dapat melakukan dengan sangat baik dalam membuat RPP dan penyampaian materi yang komunikatif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada saat praktek mengajar, S2 menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan baik. S2 juga melakukan evaluasi dan menggunakan media pembelajaran yang baik.

Komponen yang ketiga adalah TK, pada komponen ini S2 menyampaikan materi dengan menggunakan power point dengan sangat baik dan dapat membuat soal evaluasi dengan menggunakan power point dengan sangat baik. Soal evaluasi merupakan soal dengan tipe HOTS. Penggunaan media pembelajaran seperti media power point ini sangat penting dalam pembelajaran di kelas. Media power point yang dibuat oleh S2 menggunakan template PPT yang menarik. Penggunaan template dan animasi yang bervariasi dapat membantu dalam menumbuhkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar. Selanjutnya setelah menganalisis dari hasil observasi kemudian dilakukan wawancara kepada S2.

Wawancara untuk memberikan penguatan akan hasil observasi yang sudah diperoleh. S2 diberikan pertanyaan mengenai komponen yang pertama, jawabannya sudah menjelaskan dengan detail seperti kutipan wawancara berikut:

“Materi yang saya gunakan dalam praktik mengajar sudah sesuai dengan RPP bu, namun mungkin masih kurang ketika saya menjelaskan ke siswa. Karena ada sedikit bagian yang terlewat karena saya terburu-buru”.

Dilihat dari hasil wawancara dengan S2 mengenai komponen CK. Hal ini sama dengan data yang diperoleh saat observasi bahwa materi yang ditampilkan sudah sesuai dengan RPP namun ada bagian materi yang tidak tersampaikan. Padahal materi yang tertulis di RPP sudah cukup baik dan jelas.

Pertanyaan wawancara untuk menggali jawaban dari komponen PK, disajikan dalam kutipan wawancara berikut:

*“Pada saat proses mengajar melalui zoom, sudah sesuai dengan RPP bu. Model pembelajaran yang saya gunakan juga sesuai dengan model *problem solving*, semua Langkah-langkah pada RPP saya lakukan, saya rasa tidak ada yang tertinggal”.*

Hasil analisis dari wawancara dengan S2 sudah menunjukkan bahwa S2 mampu memenuhi komponen PK. Model pembelajaran yang digunakan ketika praktik mengajar sesuai dengan RPP. Langkah-langkah pembelajaran juga urut sampai dengan evaluasi.

Pertanyaan wawancara yang diberikan untuk menggali informasi mengenai komponen TK disajikan dalam kutipan berikut:

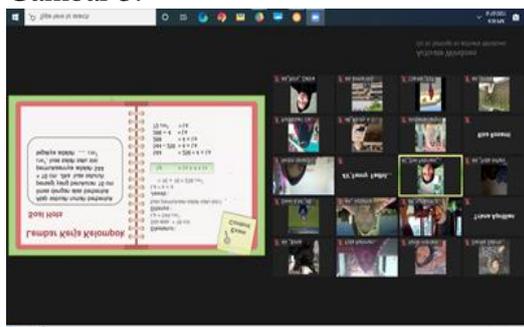
“Saya menggunakan media berbasis teknologi bu, yang saya gunakan PPT interaktif beserta video pembelajaran. Jadi videonya saya

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4320>

sesuaikan dengan materi yang saya kaitkan dengan kehidupan sehari-hari sedangkan animasi dan template saya peroleh dari download”.

Hasil analisis wawancara sudah terlihat jelas bahwa S2 menguasai pembuatan media teknologi yang memang menjadi faktor penting dalam proses pembelajaran. Media yang digunakan menarik sehingga mampu membantu siswa dalam belajar. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan TPaCK dari S2 sudah baik karena memenuhi ketiga komponen, dengan komponen TK yang paling menonjol.

Hasil observasi pada S3 dengan menggunakan zoom disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Observasi S3

Pada Gambar 3 menunjukkan kegiatan S3 pada saat praktik mengajar dengan menjelaskan materi dan contoh soal. Sebelum memulai kegiatan ini S3 sudah mengumpulkan RPP dan menunjukkan materi yang akan ditampilkan sebagai bahan presentasi.

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan lembar observasi diperoleh bahwa persentase S3 pada praktek mengajar 83,3%. Komponen pertama yaitu CK, dimana indikatornya terdiri dari kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran, dapat mengembangkan materi dengan baik, dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada komponen pertama ini, S3 sudah baik dalam melakukan kegiatan kesesuaian materi

dan kedalaman materi sudah sesuai dengan indikator pembelajaran. S3 kurang bisa dalam mengembangkan materi. Hal ini dikarenakan S3 kurang bisa menguasai materi dan S3 merasa grogi.

Komponen kedua yaitu PK, dalam komponen ini S3 dapat melakukan dengan sangat baik dalam penyampaian materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, S3 melakukan evaluasi yang tepat, dan menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi. S3 juga baik dalam membuat RPP, akan tetapi ada beberapa kegiatan di RPP yang kurang lengkap seperti kegiatan pemberian motivasi. S3 juga menggunakan model pembelajaran, meskipun model pembelajaran yang dilakukan masih ada beberapa yang kurang sesuai dengan sintaks pembelajaran.

Komponen yang ketiga adalah TK, S3 menyampaikan materi dengan menggunakan power point dengan sangat baik dan dapat membuat soal evaluasi dengan menggunakan power point dengan sangat baik. Soal evaluasi yang digunakan adalah soal dengan tipe HOTS. Penggunaan media pembelajaran seperti media power point ini memiliki peran yang penting dalam pembelajaran. Media power point yang dibuat oleh S3 sudah bagus, S3 juga menggunakan template PPT. Penggunaan template dan animasi yang bervariasi dapat membantu dalam menumbuhkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar. Selanjutnya setelah menganalisis dari hasil observasi kemudian dilakukan wawancara kepada S3.

Wawancara dilakukan untuk memberikan penguatan akan hasil observasi yang sudah diperoleh. S3 diberikan pertanyaan mengenai komponen CK, jawabannya sudah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4320>

menjelaskan dengan detail seperti kutipan wawancara berikut:

“Saya menjelaskan materi menurut saya sudah sesuai bu. Pada RPP juga sudah cukup jelas saya menjabarkannya. Indikator pada RPP juga jelas, materi yang saya sampaikan mengenai bangun ruang sudah sesuai dengan saya beri contoh soal yang berbasis HOTS bu”.

Jawaban dari S3 sudah menunjukkan bahwa kemampuan komponen CK sudah terpenuhi. S3 memberikan materi bangun ruang sudah sesuai serta kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan baik.

Pada komponen kedua yaitu kemampuan PK disajikan pada kutipan wawancara berikut:

“Langkah pembelajaran di dalam RPP sudah saya lakukan semua bu, saya rasa tidak ada yang terlewat. Model pembelajaran yang saya gunakan adalah model kooperatif”.

Dilihat dari hasil wawancara pada S3 menunjukkan bahwa komponen kedua yaitu PK sudah terpenuhi. Dalam hal ini berarti S3 mampu menyampaikan materi dengan baik dengan disertai model pembelajaran yaitu model kooperatif.

Pada komponen ketiga yaitu TK untuk kutipan wawancara disajikan berikut:

“Media yang saya gunakan media PPT interaktif bu, di dalamnya saya beri animasi dan video yang menarik dengan gambar-gambar”.

Dilihat dari hasil wawancara maka komponen TK sudah sesuai dengan hasil observasi yang sebelumnya sudah dilakukan. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan TPaCK dari S3 memenuhi ketiga komponen.

Berdasarkan hasil analisis observasi dan wawancara menunjukkan bahwa ketiga subjek memenuhi

komponen dari TPaCK. Sejalan dengan penelitian dari (Valtonen et al., 2020) yang menjelaskan bahwa sebagai calon guru harus mampu mengembangkan kemampuan TPaCK sebagai strategi dalam pembelajaran. Sejalan dengan penelitian (Yigit, 2014) bahwa kemampuan TPaCK perlu dikuasai sebagai calon guru. Oleh karena itu pentingnya bagi mahasiswa sebagai calon guru nantinya tidak hanya memiliki kemampuan mengajar saja tetapi mampu memenuhi seluruh kemampuan agar dapat mengembangkan diri dalam proses belajar di kelas.

Kontribusi dalam penelitian ini yaitu dengan memberikan diskripsi mengenai analisis dari kemampuan guru dalam proses pembelajaran. Kemampuan yang harus dimiliki oleh guru mencakup ketiga aspek yang penting yaitu TPaCK.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan TPaCK mahasiswa PGSD pada mata kuliah Pembelajaran Matematika SD sudah baik. Ketiga subjek memenuhi ketiga komponen yaitu *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK), dan *Technology Knowledge* (TK) Pada komponen CK mahasiswa dengan kemampuan tinggi, sedang sudah cukup baik karena menunjukkan hasil observasi yang didukung hasil wawancara yang sesuai dengan kriteria. Namun untuk pada subjek dengan kemampuan rendah masih kurang dalam menguasai materi. Pada komponen PK mahasiswa dengan kemampuan tinggi, sedang maupun rendah sudah cukup baik karena menunjukkan hasil observasi yang didukung hasil wawancara yang sesuai dengan kriteria.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4320>

Pada komponen TK ketiga subjek baik mahasiswa dengan kemampuan tinggi, sedang maupun rendah sudah cukup baik karena menunjukkan hasil observasi yang didukung hasil wawancara yang sesuai dengan kriteria. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan TPaCK ketiga mahasiswa sudah baik dengan memenuhi ketiga komponen dari TPaCK dengan presentase subjek pertama 78,3 %, subjek kedua 86,7 % dan subjek ketiga 83,3 %.

Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu dapat menggali kemampuan TPaCK mahasiswa untuk matakuliah lain. Penelitian selanjutnya juga dapat melakukan penelitian yang spesifik dengan menggunakan indikator penilaian yang berbeda untuk mengetahui kemampuan TPaCK mahasiswa. Selain itu juga dapat menganalisis kemampuan TPaCK pada mahasiswa sebagai calon guru pada saat proses mengajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bower, M., Wood, L. N., Lai, J. W. M., Howe, C., & Lister, R. (2017). Improving the computational thinking pedagogical capabilities of school teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3), 53–72. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n3.4>
- CHO, Y., & Lee, Y. (2017). Possibility of improving computational thinking through activity based learning strategy for young children. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95.
- Finger, G., Jamieson-Proctor, R., & Albion, P. (2010). Beyond Pedagogical Content Knowledge: The importance of TPACK for informing preservice teacher education in Australia. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 324, 114–125. https://doi.org/10.1007/978-3-642-15378-5_11
- 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>
- Hadi, F. R., & Kurniawati, R. P. (2019). Analisis kemampuan tpack mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran sekolah dasar. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 3(1), 85–94.
- Hutchison, A., & Reinking, D. (2011). Teachers' perceptions of integrating information and communication technologies into literacy instruction: A national survey in the United States. *Reading Research Quarterly*, 46(4), 312–333. <https://doi.org/10.1002/RRQ.002>
- Indriani, F., Hidayah, N., & Hidayah, Y. (2021). Pelatihan Pengembangan Subject Spesific Pedagogi Tematik Berbasis TPACK Bagi Guru SD Muhammadiyah di Wilayah Sleman Yogyakarta. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 65–72. <https://doi.org/10.37478/abdika.v1i2.979>
- Müller, J. M., Veile, J. W., & Voigt, K. I. (2020). Prerequisites and incentives for digital information sharing in Industry 4.0 – An international comparison across data types. *Computers and*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4320>

- Industrial Engineering*, 148, 106733.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106733>
- Mushthofaiyyah, F., Subekti, E. E., & Kuswandari. (2021). Implementasi Pendekatan Saintifik Berbasis Media PPT. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(3), 386–391.
- Nurfidah, N. (2021). Kemampuan Teknologi Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Calon Guru Pgsd Melalui Presentasi Di Kelas. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(4), 1412–1415. <https://doi.org/10.36312/jisip.v5i4.2572/http>
- Rahayu, A. H. (2022). Analisis Tpack Mahasiswa Pgsd Unsap Sumedang. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 5(1), 30–38.
- Tanak, A. (2020). Designing tpack-based course for preparing student teachers to teach science with technological pedagogical content knowledge. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 41(1), 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.012>
- 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>
- Vu, T. L. A. (2018). Building CDIO approach training programmes against challenges of industrial revolution 4.0 for engineering and technology development. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 11(7), 1129–1148.
- Yigit, M. (2014). A Review of the Literature: How Pre-service Mathematics Teachers Develop Their Technological, Pedagogical, and Content Knowledge. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(1), 26–35. <https://doi.org/10.18404/ijemst.96390>