



Analisis Kemampuan TPACK Calon Guru melalui *Microteaching Lesson Study*

Nurul Farida^{1✉}, Fitri Palupi Kusumawati²

Universitas Muhammadiyah Metro, Indonesia^{1,2}

e-mail : nurulfaridamath@gmail.com¹, fitripalupi.1985@gmail.com²

Abstrak

Pendekatan pembelajaran di abad 21 menekankan pentingnya menguasai konten, metode pengajaran, dan teknologi. Guru juga dituntut harus aktif menggunakan teknologi informasi dalam pembelajaran. Tantangan terkini dalam pembelajaran di Era Society 5.0 mendorong guru untuk memiliki keterampilan dalam pemanfaatan *TPACK* (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan *TPACK* calon guru matematika melalui *Microteaching Lesson Study* (MLS). Analisis *TPACK* calon guru merupakan hal penting sebelum melaksanakan pembelajaran yang sebenarnya di dalam kelas pada kemampuan pedagogik, penguasaan materi, maupun teknologi. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengeksplorasi sejauh mana calon guru mengintegrasikan *TPACK* dalam pembelajaran. Selain untuk melihat sejauh mana calon guru memanfaatkan *TPACK* dalam pembelajaran, hasil analisis ini juga digunakan sebagai informasi terkait kemampuan calon guru yang sudah baik maupun yang masih perlu perbaikan dan peningkatan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan kemampuan *TPACK* calon guru matematika. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang menempuh mata kuliah *microteaching lesson study* pada semester genap 2023/2024. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, angket, dan analisis dokumen. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan *TPACK* pada mahasiswa calon guru matematika sebesar 87,49% (kategori baik sekali).

Kata Kunci: Analisis, *TPACK*, *Microteaching*.

Abstract

The learning approach in the 21st century emphasizes the importance of mastering content, teaching methods and technology. Teachers are also required to actively utilize information technology in learning. Learning challenges in the current Society 5.0 Era encourage teachers to have skills in using TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge). The aim of this research is to analyze the TPACK abilities of prospective mathematics teachers through Microteaching Lesson Study (MLS). TPACK analysis of prospective teachers is important before carrying out actual learning in the classroom on pedagogical abilities, mastery of material and technology. The data obtained can be used to explore the extent to which prospective teachers integrate TPACK in learning. Apart from seeing the extent to which prospective teachers utilize TPACK in learning, the results of this analysis are also used as information regarding the abilities of prospective teachers who are already good or those which still need improvement and improvement. This research is a descriptive study to describe the TPACK abilities of prospective mathematics teachers. The subjects of this research are students taking the microteaching lesson study course in the even semester 2023/2024. Data collection techniques use observation, questionnaires and document analysis. Based on the research results, it was concluded that the average TPACK ability of prospective mathematics teacher students was 87.49% (very good category).

Keywords: Analysis, *TPACK*, *Microteaching*.

Copyright (c) 2024 Nurul Farida, Fitri Palupi Kusumawati

✉ Corresponding author :

Email : nurulfaridamath@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i5.7511>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Tuntutan pembelajaran di abad 21 menekankan penggunaan teknologi informasi yang canggih agar informasi dapat dengan mudah dan cepat dibagikan dalam kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penguasaan keterampilan yang relevan dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan (Absari et al., 2020). Para pendidik bergeser perannya yang awalnya pusat pembelajaran menjadi fasilitator dan motivator yang mendukung siswa meraih prestasi maksimal dalam pembelajaran. Oleh karena itu guru perlu merancang pembelajaran yang berbasis teknologi informasi, menggunakan media, dan pendekatan pembelajaran yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran di abad 21 menekankan pentingnya menguasai konten, metode pengajaran, dan teknologi. Guru juga dituntut harus aktif menggunakan teknologi informasi dalam pembelajaran. Tantangan terkini dalam pembelajaran di Era Society 5.0 mendorong guru untuk memiliki keterampilan dalam pemanfaatan *TPACK* (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*). *TPACK* terdiri dari tiga pengetahuan inti yaitu pengetahuan teknologi (TK), pengetahuan pedagogik (PK), dan pengetahuan konten (Koehler & Mishra, 2009; Koh et al., 2017; Novianti et al., 2019; Öz, 2015; Tseng, 2018).

TPACK membantu guru mengintegrasikan pengetahuan tentang cara mengajar konten pelajaran dengan pendekatan teknologi, memfasilitasi siswa dalam memahami materi pelajaran (Canbazoglu Bilici et al., 2016; Santos & Castro, 2021). Namun hal ini menjadi tantangan bagi setiap guru untuk memasukkan teknologi dalam penyampaian pembelajaran. Guru yang memiliki keterampilan *TPACK* mampu menggabungkan teknologi saat mengajar sesuai dengan isi pelajaran dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa (Anggriawan, 2020).

Microteaching lesson study merupakan salah satu metode yang efektif untuk melatih calon guru (Utami et al., 2016). Dalam *microteaching lesson study*, mereka diberi kesempatan untuk mengajar dalam skala kecil dan mendapatkan umpan balik yang konstruktif dan mendalam dari rekan sejawat atau dosen. Pembelajaran *microteaching lesson study*, memberikan kesempatan dimana calon guru mempelajari dan mengembangkan komponen pembelajaran bersama-sama, juga memberikan wadah untuk melaksanakan refleksi dan peningkatan pembelajaran berkelanjutan. Hal ini memungkinkan penilaian yang mendalam terhadap kemampuan mereka dalam mengintegrasikan *TPACK*.

Beberapa penelitian terkait *TPACK* diantaranya penelitian yang dilakukan (Murtiyasa & Atikah, 2021) menunjukkan bahwa kemampuan *TPACK* mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Praktikum Pembuatan Alat Peraga berada pada kategori baik. (Nazari et al., 2019a) menyimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara guru pemula dan berpengalaman dalam hal persepsi *TPACK* mereka. (Koh et al., 2017) menunjukkan proses pengembangan profesional *TPACK-21CL* secara umum efektif untuk meningkatkan kepercayaan diri guru *TPACK-21CL*. (Purwoko, 2017) menyimpulkan bahwa *Content Knowledge* pada calon guru matematika berada pada level 1 dan 2. Selanjutnya penelitian (Khasanah et al., 2022) menyimpulkan bahwa aktivitas teknologi guru pada pendekatan *TPACK* belum semuanya memenuhi indikator *technological knowledge*.

Pentingnya analisis kemampuan *TPACK* ini sehingga beberapa peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait *TPACK* ini ((Koh et al., 2017; Murtiyasa & Atikah, 2021; Nazari et al., 2019; Purwoko, 2017; Khasanah et al., 2022). Akan tetapi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tidak membahas konsep *Microteaching Lesson Study* pada tiap indikator aspek *TPACK*. Pada penelitian ini dianalisis pada tiga komponen yaitu *Technological Knowledge* (TK), *Content Knowledge* (CK), dan *Pedagogical Knowledge* (PK) pada mata kuliah *microteaching* dengan konsep lesson study yakni pada kegiatan *plan*, *do*, dan *see* bagi calon guru matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (*TPACK*) dan calon guru matematika melalui

Microteaching Lesson Study (MLS). MLS melibatkan kelompok kooperatif calon guru yang merencanakan (*plan*), melaksanakan (*do*), dan , merefleksikan (*see*).

Hasil penelitian ini memiliki manfaat secara teoritis yang berupa teori analisis TPACK pada aspek pengetahuan teknologi, konten maupun pedagogik. Secara praktis penelitian ini bermanfaat untuk memberikan gambaran hasil kemampuan TPACK calon guru matematika terhadap penguasaan pengetahuan teknologi, konten, maupun pedagogik. Analisis *TPACK* calon guru merupakan hal penting sebelum melaksanakan pembelajaran yang sebenarnya di dalam kelas pada kemampuan pedagogik, penguasaan materi maupun teknologi. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengeksplorasi sejauh mana calon guru mengintegrasikan *TPACK* dalam pembelajaran. Selain untuk melihat sejauh mana calon guru memanfaatkan TPACK dalam pembelajaran, hasil analisis ini juga digunakan sebagai informasi terkait kemampuan calon guru yang sudah baik maupun yang masih perlu perbaikan dan peningkatan.

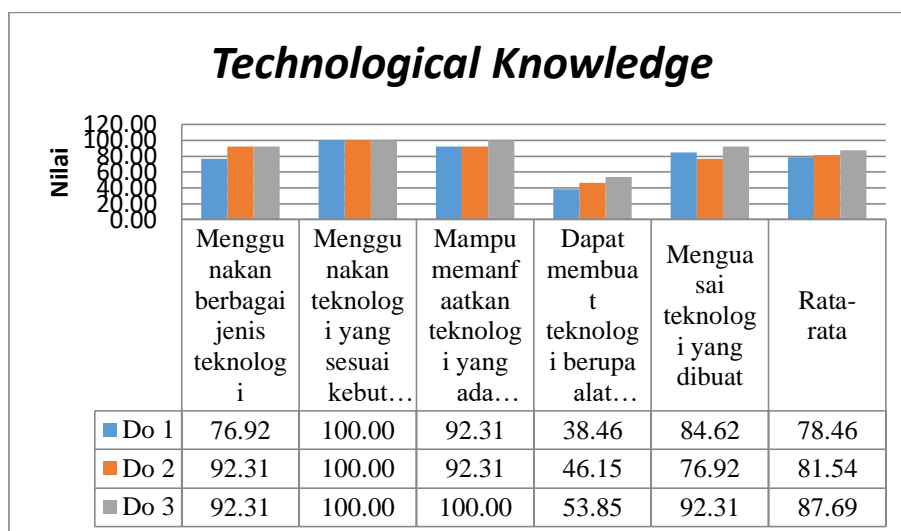
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan kemampuan *TPACK* calon guru matematika. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang menempuh mata kuliah *microteaching lesson study* pada semester genap 2023/2024 pada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, angket, dan analisis dokumen. Observasi dan angket digunakan untuk memperoleh data kemampuan *TPACK* yang dilaksanakan pada saat pelaksanaan *microteaching* (*plan, do, dan see*), analisis dokumen yang dilihat melalui modul ajar yang dibuat oleh mahasiswa. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar angket dan lembar observasi untuk mengukur indikator kemampuan *TPACK*. Sebelum diberikan kepada subyek penelitian, instrument angket dan lembar observasi dilakukan uji validitas terlebih dahulu dan telah dinyatakan valid. Selanjutnya data yang sudah diperoleh dianalisis pada beberapa aspek untuk memperoleh profil tentang kemampuan *TPACK* calon guru matematika. Indikator kemampuan *TPACK* pada penelitian ini meliputi tiga komponen utama pengetahuan guru yaitu konten, pedagogik, dan teknologi. Dalam penelitian ini teknik yang digunakan untuk memeriksa keabsahan data yakni triangulasi teknik dan triangulasi sumber. Triangulasi sumber dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan *cross check* dari beberapa sumber baik dari subyek penelitian dan juga observer. Triangulasi teknik dilakukan dengan cara melakukan *cross check* melalui hasil angket, observasi maupun dokumen pada modul ajar yang dibuat oleh subyek penelitian. Teknik analisis menggunakan tahapan yakni reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

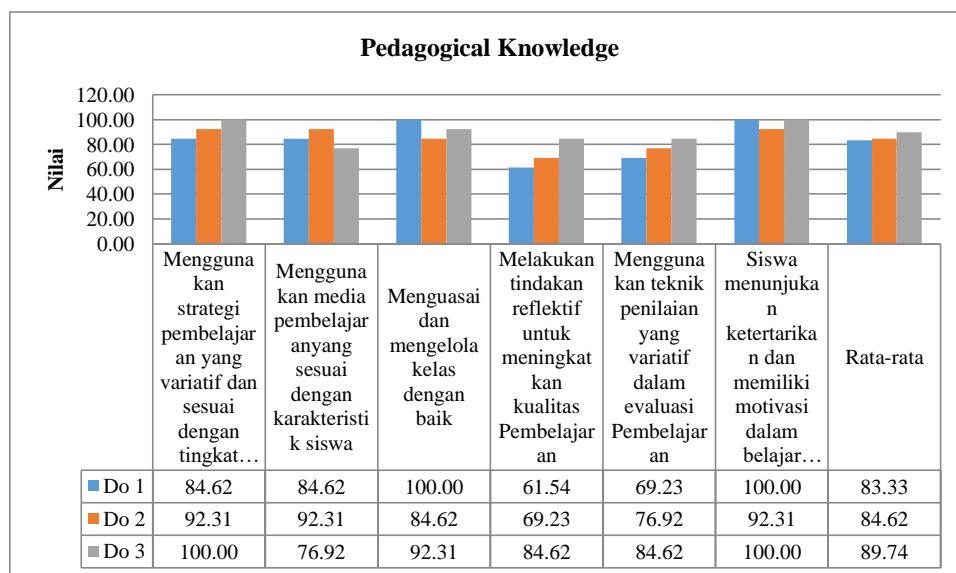
Hasil

Aspek TPACK yang dianalisis pada penelitian ini meliputi kemampuan *Technological Knowledge* (TK), *Content Knowledge* (CK), dan *Pedagogical Knowledge* (PK). Adapun hasil analisis terhadap *Technological Knowledge* (TK) disajikan pada Gambar 1.



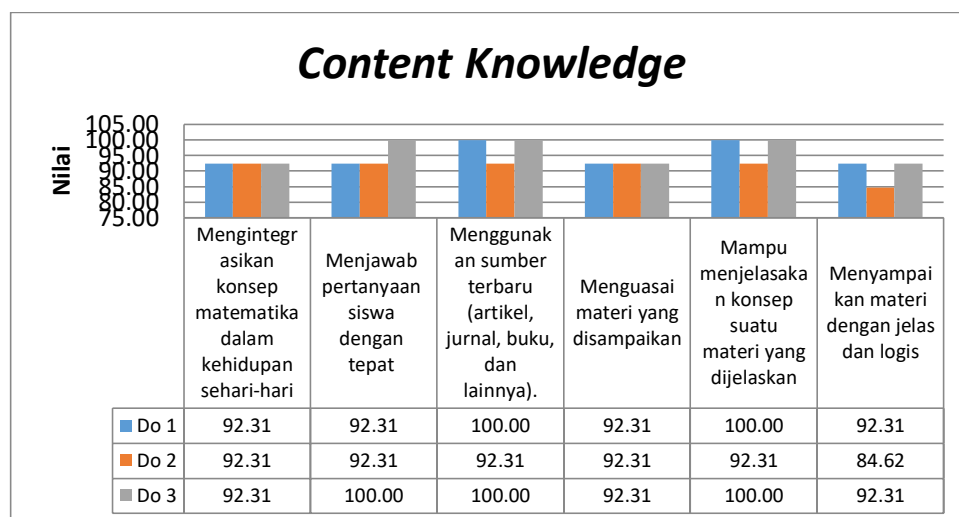
Gambar 1. Hasil Pengetahuan Teknologi Calon Guru

Berdasarkan Gambar 1 terlihat pada *do 1* rata-rata kemampuan teknologi sebesar 78,46% (kategori baik) pada *do 2* sebesar 81,54% (kategori baik) dan pada *do 3* sebesar 87,69% (kategori baik) sehingga rata-rata nilai pengetahuan mahasiswa pada kemampuan teknologinya sebesar 82,56% dalam kategori baik. Selanjutnya hasil pengetahuan *pedagogical knowledge* (PK) mahasiswa calon guru disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengetahuan Pedagogik Calon Guru

Pedagogical knowledge merupakan pengetahuan tentang prinsip-prinsip dan praktik-praktik pengajaran yang efektif. Ini mencakup pemahaman tentang strategi pembelajaran, pengelolaan kelas, penilaian, dan pengembangan kurikulum. Berdasarkan hasil Gambar 2 terlihat pada *do 1* rata-rata aspek pengetahuan pedagogik (*pedagogical knowledge*) sebesar 83,33% (kategori baik) pada *do 2* sebesar 84,62% (kategori baik) dan pada *do 3* sebesar 89,74% (kategori sangat baik) sehingga rata-rata nilai mahasiswa pada aspek pedagogical knowledge sebesar 85,89% dalam kategori baik. Selanjutnya hasil pengetahuan *content knowledge* (CK) mahasiswa calon guru disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pengetahuan Konten Calon Guru

Berdasarkan Gambar 3. Rata-rata kemampuan mahasiswa calon guru matematika mulai dari do 1 sampai 3 sebesar 94,02% masuk kategori baik sekali.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai pengetahuan mahasiswa pada kemampuan teknologinya (*Technological Knowledge*) sebesar 82,56% dalam kategori baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Malichatin, 2019; Murtiyasa & Atikah, 2021) bahwa kemampuan *Technological Knowledge* (TK) pada calon guru tergolong baik. Indikator yang paling rendah adalah pada kemampuan membuat teknologi berupa alat peraga. Hanya 46,15% mahasiswa yang membuat alat peraga ketika pembelajaran microteaching. Lebih lanjut jika dilihat dari hasil observasi, mahasiswa baru sebatas menggunakan teknologi berupa quizziz, download video pembelajaran, ppt dan lain sebagainya. Kemampuan mahasiswa dalam membuat video pembelajaran atau membuat alat peraga masih rendah. Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran sudah menjadi hal yang lumrah saat ini (Ghora & Bhatti, 2016). Kegiatan berbasis TIK meningkatkan kesadaran peserta didik untuk menjadi pemikir yang lebih kreatif dalam pembelajaran. Hal ini berarti bahwa pengetahuan teknologi merupakan salah satu fondasi integrasi TIK.

Pengetahuan selanjutnya yang dianalisis adalah pengetahuan pedagogik (*Pedagogical Knowledge/PK*). *Pedagogical knowledge* merupakan pengetahuan tentang prinsip-prinsip dan praktik-praktik pengajaran yang efektif. Ini mencakup pemahaman tentang strategi pembelajaran, pengelolaan kelas, penilaian, dan pengembangan kurikulum. Berdasarkan Gambar 2 diperoleh bahwa rata-rata nilai mahasiswa pada aspek *pedagogical knowledge* sebesar 85,89% dalam kategori baik. Hasil ini serupa dengan penelitian (Murtiyasa & Atikah, 2021) dan juga (Rahmadi, 2019) dimana secara keseluruhan pada aspek *pedagogical knowledge* masuk dalam kategori baik. Lebih lanjut dari hasil penelitian (Santos & Castro, 2021) bahwa calon guru memiliki pengetahuan dengan kategori kuat pada aspek *pedagogical knowledge* dengan rata-rata sebesar 3,59. Pengetahuan pedagogik juga mendeskripsikan pengetahuan dari berbagai metode pembelajaran untuk menciptakan situasi kelas yang kondusif. Selanjutnya hasil pengetahuan *content knowledge* (CK) mahasiswa calon guru sebesar 94,02% masuk kategori baik sekali. *Content Knowledge* (CK) merupakan pengetahuan yang harus dikuasai oleh guru ataupun calon guru (Khoerunisa, 2021). *Content knowledge* mencakup pemahaman terkait mata pelajaran yang diajarkan termasuk konsep, prinsip, dan keterkaitannya dalam konteks kehidupan nyata. Selain itu pengetahuan konten diperlukan untuk meningkatkan pembelajaran yang lebih bermakna (Purwoko, 2017). Berdasarkan analisis terkait *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical*

Knowledge (PK), dan Content Knowledge (CK) diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata kemampuan TPACK pada mahasiswa calon guru matematika sebesar 87,49% (kategori baik sekali). TPACK membantu guru mengintegrasikan pengetahuan tentang cara mengajar konten pelajaran dengan pendekatan teknologi, memfasilitasi siswa dalam memahami materi pelajaran (Canbazoglu Bilici et al., 2016; Santos & Castro, 2021). Integrasi ketiga jenis pengetahuan ini menjadi TPACK, yang menunjukkan kemampuan seorang guru dalam merancang pengalaman pembelajaran yang efektif dengan menggunakan teknologi secara tepat, sesuai dengan konten yang diajarkan, dan dalam kerangka pedagogi yang relevan. Lebih lanjut (Anggriawan, 2020) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa guru yang memiliki keterampilan TPACK mampu menggabungkan teknologi saat mengajar sesuai dengan isi pelajaran dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Integrasi teknologi dalam pembelajaran beberapa tahun terakhir telah mengubah pembelajaran menjadi hal yang progresif dan interaktif. Dengan demikian seorang guru maupun calon guru harus memiliki kompetensi dalam mengintegrasikan teknologi, konten maupun pedagogic dalam pembelajaran (Khine et al., 2017; Sukaesih, et al., 2017).

Pada penelitian ini kemampuan TPACK hanya dianalisis berdasarkan tiga komponen utama yaitu terbatas pada pengetahuan teknologi/*Technological Knowledge (TK)*, pengetahuan konten/*Content Knowledge (CK)*, dan pengetahuan pedagogic/*Pedagogical Knowledge (PK)*. Meskipun penelitian ini hanya menggunakan tiga indikator utama, namun penelitian ini memberikan gambaran kemampuan TPACK pada tahapan perencanaan (plan), pelaksanaan (do) dan merefleksikan (see). Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan pada indikator yang lain secara keseluruhan.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis terkait *Technological Knowledge (TK)*, *Pedagogical Knowledge (PK)*, dan *Content Knowledge (CK)* diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata kemampuan TPACK pada mahasiswa calon guru matematika sebesar 87,49% (kategori baik sekali).

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Pertama peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Metro melalui dana Operasional Penelitian Rutin (OPR) Kedua, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Metro yang telah memberikan izin penelitian dan ketiga kepada para mahasiswa calon guru yang mengikuti mata kuliah *Microteaching Lesson Study* yang menjadi subyek penelitian OPR ini terima kasih atas kerja samanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Absari, N., Priyanto, P., & Muslikhin, M. (2020). The Effectiveness Of Technology, Pedagogy And Content Knowledge (Tpack) In Learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 26(1), 43–51. <https://doi.org/10.21831/jptk.v26i1.24012>
- Ananda, R., Rani, A. R., & Fadhilaturrahmi, F. (2022). Pengembangan Model Tpack Untuk Menunjang Kompetensi Profesional Pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 9064–9069.
- Anggriawan, Y. (2020). *Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Pada Guru Matematika Dalam Penerapan Metode Discovery Learning Di Smp Negeri Se Kec. Tuntang Kab. Semarang Tahun Pelajaran 2020*.
- Canbazoglu Bilici, S., Guzey, S. S., & Yamak, H. (2016). Assessing Pre-Service Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Through Observations And Lesson Plans. *Research In Science And Technological Education*, 34(2), 237–251. <https://doi.org/10.1080/02635143.2016.1144050>

- 5773 *Analisis Kemampuan TPACK Calon Guru melalui Microteaching Lesson Study - Nurul Farida, Fitri Palupi Kusumawati*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i5.7511>
- Ghora, V., & Bhatti, D. (2016). *Student's Perception On Use Of Technology In The Classroom At Higher Education Institutions In The Philippines*. University Of Wollongong Research Online. [https://Docplayer. Net/55781129](https://Docplayer.Net/55781129....)
- Khasanah, U., Kusmaharti, D., & Susiloningsih, W. (2022). Analisis Pengetahuan Teknologi Pada Pendekatan Tpack Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Sastra Inggris*, 2(2), 34–44. <https://doi.org/10.55606/Jupensi.V2i2.275>
- Khine, M. S., Ali, N., & Afari, E. (2017). Exploring Relationships Among Tpack Constructs And Ict Achievement Among Trainee Teachers. *Education And Information Technologies*, 22, 1605–1621.
- Khoerunisa, R. (N.D.). *Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Dalam Pembelajaran Daring Pada Calon Guru Kimia*. Jakarta: Fitk Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack)? *Contemporary Issues In Technology And Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Lim, W. Y. (2017). Teacher Professional Development For Tpack-21cl: Effects On Teacher Ict Integration And Student Outcomes. *Journal Of Educational Computing Research*, 55(2), 172–196. <https://doi.org/10.1177/0735633116656848>
- 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>
- Murtiyasa, B., & Atikah, M. D. (2021). Kemampuan Tpack Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Mata Kuliah Praktikum Pembuatan Alat Peraga Matematika. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2577. <https://doi.org/10.24127/Ajpm.V10i4.4351>
- 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). <https://doi.org/10.1080/2331186x.2019.1632010>
- Novianti, R., Masriani, & Hadi, L. (2019). Deskripsi Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas Viii Smp Negeri 17 Pontianak Pada Materi Zat Aditif. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(3), 1–11.
- Öz, H. (2015). Assessing Pre-Service English As A Foreign Language Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *International Education Studies*, 8(5).
- Purwoko, R. Y. (2017). Analisis Kemampuan Content Knowledge Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Praktek Pembelajaran Mikro. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi*, 3(1), 55–65.
- Rahmadi, I. F. (2019). Penguasaan Technological Pedagogical Content Knowledge Calon Guru Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 16(2), 122–136.
- Santos, J. M., & Castro, R. D. R. (2021). Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) In Action: Application Of Learning In The Classroom By Pre-Service Teachers (Pst). *Social Sciences And Humanities Open*, 3(1), 100110. <https://doi.org/10.1016/J.Ssaho.2021.100110>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D)*. Alfabeta.
- Sukaesih, S., Saeful, R., Sigit, S. (2017). *Analisis Kemampuan Technological Pedagogical And Content Knowledge (Tpack) Calon Guru Pada Mata Kuliah Pp Bio*. *Seminar Nasional Pendidikan Sains 21*, 58–64.
- Tseng, J.-J. (2018). Exploring Tpack-Sla Interface: Insights From The Computer-Enhanced Classroom. *Computer Assisted Language Learning*, 31(4), 390–412.
- Utami, I. W. P., Mashuri, & Nafi'ah, U. (2016). A Model Of Microteaching Lesson Study Implementation In The Prospective History Teacher Education. *Journal Of Education And Practice*, 7(27), 10–14. <https://core.ac.uk/download/234639285.pdf>