



ANALISIS KEMAMPUAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE GURU DALAM PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM DI SEKOLAH DASAR INPRES KURIK 2 RAWASARI

Syahfitriani Br Ginting¹, Eva Nirta², Sri Hanifah³, Astuti⁴

Universitas Musamus Merauke^{1,2,3,4}

Email Korespondensi: syahfitriani_ginting@unmus.ac.id[✉]

Info Artikel

Histori Artikel:

Masuk:

30 Agustus 2023

Diterima:

29 November 2023

Diterbitkan:

30 November 2023

Kata Kunci:

Siswa Sekolah Dasar;

Kemampuan;

TPACK;

Pembelajaran IPA.

ABSTRAK

Pembelajaran yang terintegrasi dengan kemajuan teknologi sudah menjadi kebutuhan sesuai dengan perkembangan zaman sekarang ini. Hal tersebut sebagai suatu pemicu kepada guru-guru di Sekolah Dasar (SD), khususnya dalam Pembelajaran IPA dapat memahami atau memiliki kemampuan TPACK merupakan suatu terobosan yang dapat berinovasi dan dapat mengintegrasikan pembelajaran dengan teknologi. Kemampuan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) sebagai terobosan yang baru dalam pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan TPACK guru dalam pembelajaran IPA di SD Inpres Kurik 2 Rawasari yang dideskripsikan dari persepsi responden. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis data deskriptif menggambarkan dan merangkum data secara singkat. Jenis dari penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan subjek penelitian guru-guru yang ada di SD Inpres Kurik 2 Rawasari yang berjumlah 15 orang. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan kuesioner dan dilaksanakan dengan menggunakan metode survei. Kuesioner ini mengandung 25 pernyataan yang terbagi dalam 7 subdomain. Temuan dari penelitian mengindikasikan bahwa kompetensi guru TK di SD Inpres Kurik 2 Rawasari masih tergolong rendah (48% masih kurang mampu menggunakan teknologi), PK dalam kategori tinggi (75% dapat menguasai pengetahuan Paedagogik), CK dalam kategori sedang (65% dapat menguasai materi pembelajaran), TPK dalam kategori sedang (65% dapat memadukan teknologi dengan paedagogik), TCK dalam kategori sedang (65% dapat memadukan teknologi dengan konten), dan PCK dalam kategori tinggi (76% dapat memadukan konten dengan paedagogik). Dari keseluruhan dari hasil penelitian tersebut TPACK guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari masih dalam kategori sedang (61%) dan belum mampu melaksanakan pembelajaran IPA berbasis TIK yaitu memadukan dari pengetahuan, konten, paedagogik dengan teknologi. Dari hasil dapat disimpulkan, kemampuan TPACK Guru SD Inpres Kurik 2 Rawa Sari dalam kategori sedang.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



PENDAHULUAN

TPACK merupakan dasar untuk menciptakan pembelajaran efektif yang memanfaatkan teknologi yang dapat digunakan untuk memperbaiki masalah peserta didik untuk memahami pelajaran yang sulit maupun mudah dan membangun pengetahuan peserta didik dengan mengembangkan metode dalam pembelajaran atau mengkonsolidasikan pengetahuan yang sudah lama (Nofrion et al., 2018).

Secara sederhananya, TPACK menggambarkan kemampuan yang dimiliki oleh seorang guru tentang kapan, dimana, dan bagaimana guru menggunakan teknologi dan membimbing peserta didik untuk menambah pengetahuan dan keahlian mereka di bidang tertentu yang mereka minati (Sabrina et

al., 2019). Sebagai bentuk dari kegiatan TPACK dalam pembelajaran merupakan suatu bentuk dari teknologi yang digunakan oleh guru dalam melaksanakan proses pembelajaran khususnya dalam pembelajaran IPA.

TPACK ini diperkenalkan sendiri oleh Mishra dan Koehler yang dapat menjadi solusi penyediaan sumber belajar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran saat ini ketika pendidik perlu mengelola dan menerapkan teknologi dalam proses pembelajaran. TPACK hadir sebagai solusi baru berupa framework atau kerangka acuan untuk membantu pendidik mengemas dan mengembangkan sumber belajar yang mencakup 7 domain pengetahuan.

Adapun komponen –komponen TPACK yang mencakup 7 domain pengetahuan yaitu sebagai berikut menurut Mishra & Koehler (dalam Suyamto, J. Et.,al. 2020):

a) *TK (Technological Knowledge)*

Bagaimana seorang pendidik dapat memanfaatkan berbagai teknologi, termasuk perangkat lunak dan perangkat keras seperti LCD, proyektor dokumen, serta teknologi lainnya, dalam konteks pembelajaran.

b) *CK (Content knowledge)*

Pentingnya pemahaman guru terhadap materi pelajaran yang up-to-date dan domain konten khusus seperti pembelajaran IPA, yang seharusnya menjadi penguasaan guru agar dapat mengajar dengan efektif kepada para siswa.

c) *PK (Pedagogical knowledge)*

Dalam hal ini menggambarkan bagaimana metode dan proses pembelajaran serta manajemen kelas, evaluasi, pengembangan rencana pembelajaran, dan pembelajaran siswa yang diberikan oleh guru.

d) *PCK (Pedagogical content knowledge)*

PCK merupakan hasil integrasi antara pemahaman konten dan strategi pengajaran yang dilakukan oleh guru, dengan tujuan meningkatkan cara pengajaran konten yang lebih efektif..

e) *TCK (Technological content knowledge)*

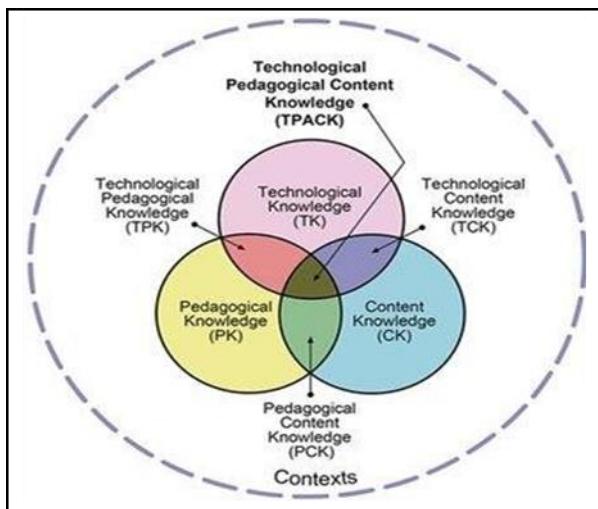
Pemahaman tentang bagaimana teknologi mampu menghasilkan representasi baru dari materi tertentu dan memengaruhi praktik serta pengetahuan dalam bidang ilmu spesifik. Ini mencerminkan kesadaran guru bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat mengubah cara siswa berlatih dan memahami konsep dalam disiplin tertentu..

f) *TPK (Technological pedagogical knowledge)*

Pemahaman tentang bagaimana guru dapat mengaplikasikan beragam teknologi dalam proses pembelajaran, serta pengakuan bahwa teknologi yang digunakan memiliki potensi untuk mengubah pendekatan pengajaran guru. Ini juga mencakup kesanggupan mengenali kemampuan dan batasan pedagogis dari berbagai alat teknologi.

g) *TPACK (Technological pedagogical content knowledge)*

Pemahaman mengenai hubungan yang rumit antara tiga elemen pengetahuan inti (pengetahuan konten, pengetahuan pedagogis, dan pengetahuan teknologi) yang dimiliki oleh seorang guru ketika mereka mengajar materi dengan memanfaatkan metode dan teknologi pendidikan yang sesuai. TPACK merupakan dasar bagi pengajaran yang efektif dengan penerapan teknologi. Adapun TPACK dapat dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 1. Konsep TPACK (Spector et al., 2014)

Bidang pengetahuan dasar dalam kerangka di atas adalah pengetahuan materi (CK), pengetahuan pedagogik (PK) dan pengetahuan teknis (TK). Ketiga pengetahuan dasar ini saling berhubungan dan membentuk domain pengetahuan baru, yaitu Pengetahuan Teknologi dan Material (TCK), Pengetahuan Pedagogis dan Material (PCK) dan Kolaborasi Pengetahuan Teknologi dan Pedagogis (TPK). Perpaduan enam bidang pengetahuan ini kemudian disebut TPACK.

Berdasarkan kerangka TPACK, banyak peneliti termotivasi untuk mengintegrasikan pembelajaran dengan teknologi. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan (Zulfa. A. et.al. 2022) yaitu menganalisis kemampuan dari calon seorang guru untuk menyusun perangkat pembelajaran Matematika dengan TPACK. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa calon guru dengan keterampilan TPACK tinggi berpengaruh positif terhadap kemampuan mengembangkan perangkat pembelajaran matematika secara *e-learning*. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Akhwani & Dewi. W.R. 2021) menyatakan bahwa TPCK memiliki skor rata-rata terendah dibandingkan komponen lainnya. Karena kemampuan guru untuk mengintegrasikan semua komponen tersebut tidaklah mudah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryaningrum, Sumarah 2023 yang menyatakan bahwa guru masih menghadapi kesulitan dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran bahasa Indonesia(Suryaningrum & Pattimura, 2023). Harus ada keseimbangan antara semua aspek pengetahuan teknis, pedagogi, dan konten materi . Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan oleh (Dila.et.al., 2022) menyatakan bahwa guru dalam melaksanakan pengajaran sudah memiliki kemampuan TK, CK, PK, TCK, PCK, TPACK.

Seorang guru yang memiliki kemampuan TPACK dengan mudah mampu melaksanakan setiap kegiatan pembelajaran. Sebab apabila pembelajaran menarik dan mengandung unsur TPACK maka siswa juga antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran (Hartini & Koroh, 2023). Kemampuan TPACK yang dimiliki seorang guru mencakup 3 aspek utama yaitu aspek pedagogik, metode dan strategi dalam pembelajaran sesuai dengan sifat siswa di SD Inpres Kurik 2 Rawasari.

Selanjutnya, aspek teknis berupa pemanfaatan TIK dalam paket agar pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif dan kreatif. Oleh karena itu, mengingat begitu pentingnya kemampuan TPACK guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari sebagai solusi dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan, penelitian ini difokuskan pada analisis kemampuan guru dalam mengintegrasikan TPACK dalam pengajaran IPA di SD Inpres Kurik 2 Rawasari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan situasi atau peristiwa yang terjadi di lapangan. Subjek penelitian terdiri dari 15 guru yang bekerja di SD Inpres Kurik 2 Rawasari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengumpulkan informasi yang aktual dan mendetail yang menggambarkan fakta-fakta yang terjadi di lapangan.

Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan metode survey deskriptif. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif yakni menggambarkan dan merangkum data secara singkat. Dengan tujuan untuk memberikan pemahaman mengenai data awal dan sebaran data. Kemudian, alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian yaitu dengan menggunakan observasi dan lembar angket yang disebarluaskan pada tiap-tiap guru yang ada di SD Inpres Kurik 2 Rawasari.

Tujuan dari metode ini adalah untuk memberikan gambaran yang detail tentang kemampuan TPACK (pengetahuan konten, pedagogis, dan teknologi) para guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner dengan 25 item pernyataan dan 7 sub dominan yang didasarkan pada TPACK diperkenalkan oleh Mishra dan Koehler (Reski. A. & 2020). Hasil dari penelitian tersebut dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif, untuk mengetahui presentasi kemampuan TPACK guru di SD Inpres Rawasari. Adapun indikator yang digunakan pada angket pada tabel berikut:

Tabel 1. Indikator yang digunakan dalam TPACK

No.	Komponen TPACK	Indikator
1.	TK	1) Menguasai teknologi yang digunakan dengan baik 2) Teknologi yang digunakan memiliki daya tarik bagi siswa 3) Teknologi yang digunakan berhasil meningkatkan minat dan motivasi siswa 4) Teknologi yang digunakan mudah untuk dioperasikan 5) Teknologi yang digunakan sesuai dengan perkembangan zaman 6) Teknologi yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa 7) Memiliki strategi / cara yang bervariasi dalam menanamkan konsep kepada siswa
2.	PK	8) Menggunakan metode dan teknik penilaian yang bervariasi 9) Menguasai dan mengelola kelas dengan baik 10) Melakukan tindakan reflektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran 11) Menguasai materi yang diajarkan 12) Memberikan contoh – contoh yang relevan dalam meningkatkan pemahaman siswa
3.	CK	13) Menyampaikan materi secara logis, jelas dan sesuai dengan RPP 14) Menjawab pertanyaan siswa dengan tepat 15) Menggunakan sumber terbaru seperti buku, jurnal, untuk meningkatkan khaza 16) Teknologi yang digunakan membantu memecahkan masalah 17) Menggunakan aplikasi komputer dalam pembelajaran 18) Memilih teknologi yang sesuai dengan pendekatan dan strategi pembelajaran
4.	TPK	19) Menggunakan fasilitas internet untuk berkomunikasi dengan siswa misalnya untuk mengumpulkan tugas atau bahan ajar 20) Teknologi yang digunakan relevan dengan materi yang diajarkan
5.	TCK	21) Teknologi yang digunakan dapat meningkatkan pemahaman siswa 22) Mengembangkan aktivitas dan tugas siswa yang melibatkan penggunaan teknologi

6. PCK
- 23) Memilih pendekatan dan strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi kimia yang diajarkan
 - 24) Memberikan soal-soal untuk mengukur pemahaman siswa mengenai materi yang diajarkan
 - 25) Mempersiapkan RPP sendiri dan dikonsultasikan dengan Pengawas
-

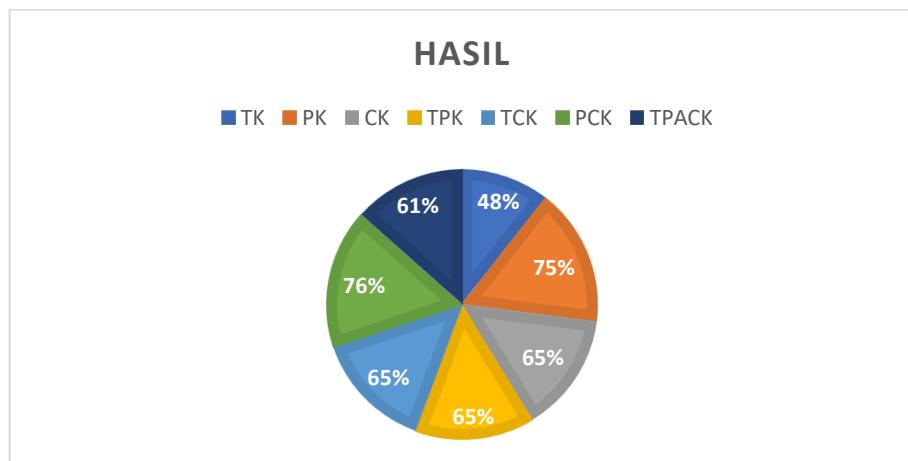
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini ada tiga komponen dasar pengetahuan tersebut digabungkan untuk mengevaluasi kemampuan guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari dalam TPK, TCK, PCK, dan TPACK. Hasil dari penelitian ini berdasarkan angket yang dibagikan kepada guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari dengan menggunakan metode survey maka didapatkan hasil dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Presentase Kemampuan TPACK Guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari

Komponen	Kategori	Hasil (%)
TK	Rendah	48
PK	Tinggi	75
CK	Sedang	65
TPK	Sedang	65
TCK	Sedang	65
PCK	Tinggi	76
TPACK	Sedang	61



Gambar 2. Hasil Presentase Kemampuan TPACK Guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari

Kemampuan TK guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari dalam kategori masih rendah (48% masih kurang mampu menggunakan teknologi), PK dalam kategori tinggi (75% dapat menguasai pengetahuan Paedagogik), CK dalam kategori sedang (65% dapat menguasai materi pembelajaran), TPK dalam kategori sedang (65% dapat memadukan teknologi dengan paedagogik), TCK dalam kategori sedang (65% dapat memadukan teknologi dengan konten), dan PCK dalam kategori tinggi (76% dapat memadukan konten dengan paedagogik). Dari keseluruhan dari hasil penelitian tersebut TPACK guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari masih dalam kategori sedang (61%).

Pembahasan

TPACK adalah perpaduan dari pengetahuan konten, pedagogik, dan teknologi yang mencakup bagaimana memfasilitasi belajar siswa melalui pendekatan pedagogik dan teknologi sesuai dengan materi tertentu yang dipelajari dalam pembelajaran (Reski, H. & Simbolon, 2019). Seorang guru harus

memiliki pemahaman untuk berinteraksi dan memiliki kemampuan seperti 3 komponen pengetahuan dasar yaitu: PK, CK, dan TK untuk menyampaikan materi dengan menggunakan metode paedagogik dan teknologi (Schmidt dalam Reski. A & Desi. K. S. 2020). Berdasarkan pemaparan dari hasil penelitian yang didapatkan maka dapat dilihat bahwa kemampuan TPACK yang dimiliki Guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari berkategori baik (sedang) dengan persentase nilai yang diperoleh 61%. Hal ini dapat dilihat juga hasil kolaborasi dari tiga komponen yang terdiri dari subdomain yang diperoleh yaitu kemampuan TK guru SD Inpres Kurik 2 Rawasari masih dalam kategori rendah dengan hasil 48%. Dalam hal ini guru masih kurang mampu untuk menggunakan alat teknologi. Kemampuan PK yang diperoleh dengan persentase 75% dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan guru untuk menguasai paedagogik termasuk dalam kategori tinggi. Kemampuan CK diperoleh dengan hasil persentase 65% dengan kategori sedang. Dari hasil CK tersebut kemampuan guru dalam menguasai materi pembelajaran sudah termasuk dalam kategori sedang.

Kemampuan TPK sudah mencapai tingkat baik, yang terkonfirmasi dari data yang menunjukkan bahwa 65% guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari memiliki pemahaman tentang bagaimana berbagai teknologi dapat diintegrasikan dengan pembelajaran. TPK mencakup pemahaman tentang keterkaitan antara teknologi dan pendidikan. Karena itu, tingginya persentase kemampuan TPK lebih banyak dipengaruhi oleh keterampilan pedagogik para guru. Sama halnya dengan kemampuan TCK, para guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari juga telah mencapai tingkat kemampuan yang baik. Hal ini didukung oleh data yang menunjukkan bahwa 65% dari guru-guru tersebut telah memiliki pengetahuan mengenai interaksi antara teknologi dan isi pembelajaran. Meskipun pada umumnya para guru ini menguasai materi pelajaran IPA yang akan diajarkan, namun mereka belum sepenuhnya mampu dalam memilih dan menggunakan teknologi dengan tepat untuk mendukung materi pembelajaran IPA yang hendak disampaikan di dalam kelas. Tingkat kemampuan yang tinggi dalam TPK dan TCK ini mungkin juga dipengaruhi oleh kemampuan PK dan CK para guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari dalam konteks pembelajaran IPA. Situasinya tampak dari kemampuan PCK, di mana sebanyak 76% guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari berada pada kategori tingkat yang tinggi dan baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Suyamto, J. Et.,al. 2020), bahwa kemampuan TPACK guru di SMA Kec. Godang, Kab. Sragen, tergolong dalam kategori yang cukup baik. Hal ini mencerminkan bahwa secara umum, para guru telah berhasil menggabungkan pengetahuan mengenai materi yang diajarkan di kelas dengan pendekatan atau strategi pembelajaran yang sesuai.

Berdasarkan hasil analisis data, jumlah persentase secara keseluruhan, kemampuan TPACK guru-guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari dalam hal TK, PK, CK, TPK, TCK, dan PCK dapat diuraikan bahwa sebanyak 61% dari mereka memiliki kemampuan yang baik dalam PK, CK, dan TPK. Namun, mereka masih memiliki keterbatasan dalam kemampuan TK, PCK, dan TCK. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lestari, 2015) kemampuan TPACK seorang guru dipengaruhi oleh banyaknya pengalaman belajar sehingga berbanding lurus dengan peningkatan kemampuan TPACK.

Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun guru-guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari telah mampu mengintegrasikan pengetahuan tentang pedagogi dan konten dengan teknologi dalam beberapa aspek, mereka belum sepenuhnya siap dalam hal penguasaan teknologi (TK), kemampuan mengelola pengetahuan konten dan pedagogi (PCK), serta hubungan antara teknologi dan konten (TCK). Dalam keseluruhan, ini menggambarkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) masih belum optimal di SD Inpres Kurik 2 Rawasari.

PENUTUP

Setelah mengkaji data secara menyeluruh, kesimpulan yang dapat ditarik adalah bahwa secara umum, persentase kemampuan TPACK dari guru-guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari, yang dianalisis melalui prisma TK, PK, CK, TPK, TCK, dan PCK, menunjukkan bahwa para guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari telah memiliki kemampuan yang baik dalam PK, CK, dan TPK. Meskipun begitu, terdapat kelemahan dalam kemampuan TK, PCK, dan TCK. Dengan kata lain, guru-guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari memiliki kecakapan yang kuat dalam menguasai teknologi, mengelola pengetahuan konten dan pedagogi, serta mengintegrasikan teknologi dengan pendekatan pembelajaran. Namun, masih ada tantangan dalam memahami teknologi secara mendalam, menghubungkan teknologi dengan pengetahuan konten, dan merancang strategi pembelajaran yang efektif dengan pemanfaatan teknologi. Kesimpulan tersebut mengindikasikan bahwa guru-guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari belum memiliki kapasitas untuk menjalankan pembelajaran IPA yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), di mana pengetahuan konten dan pedagogi digabungkan dengan teknologi. Oleh karena itu, disarankan untuk menyelenggarakan pelatihan bagi guru-guru di SD Inpres Kurik 2 Rawasari. Pelatihan ini harus mencakup materi yang terkait dengan Ujian Kompetensi Guru (UKG), dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi pedagogis dan profesional guru dalam melaksanakan pembelajaran, terutama dalam konteks pembelajaran IPA di tingkat SD.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhwani, A., & Rahayu, D. W. (2021). Analisis Komponen TPACK Guru SD sebagai Kerangka Kompetensi Guru Profesional di Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1918–1925. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1119>
- Amrina, Z., Anwar, V. N., Alvino, J., Sari, S. G., Studi, P., Guru, P., & Dasar, S. (2022). Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge Terhadap Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Matematika Daring Calon Guru SD.
- Gemnafle, M., & Batlolona, J. R. (2021). Manajemen Pembelajaran. *JURNAL PENDIDIKAN PROFESI GURU INDONESIA (JPPGI)*, 1(1). <https://doi.org/10.30598/jppgivol1issue1page28-42>
- Lestari, S. (2015). Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Maharani, D. P., Hermawan, H., Wulandari, D. T., Ismawarti, N. Y., Kancanadana, G., & Sayekti, I. C. (2021). Analis TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Guru Sekolah Dasar dalam Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19 di Surakarta. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5195–5203. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1501>
- Pane, S. M., Lubis, M., & Sormin, S. A. (2022). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan Kearifan Lokal Terintegrasi TPACK untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar, Efektifkah? *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(3), 377–384. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i3.52482>
- Reski, A., Desy, D., & Sari, K. (2020). Analisis Kemampuan TPACK Guru Fisika Se-Distrik Merauke. In *Jurnal Kreatif Online* (Vol. 8, Issue 1).
- Reski, A. (2019). Profile Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Prospective Teacher of PPL Participants.
- Sabrina, Ibnu R. dan Nurrita. 2019. “Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT Dalam Pembelajaran IPA Abad 21.” Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX
- Spector, J. M., Merrill, M. D., Elen, J., & Bishop, M. J. 2014. *Handbook Of Research On Educational Communications And Technology: Fourth Edition*. Handbook of Research on Educational Communications and Technology: Fourth Edition, 1–1005. Suryaningrum, S. (2023). Edukasi Tematik: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar website Strategi Pengembangan Keterampilan Berbahasa Anak Sekolah Dasar Melalui Cerita Bergambar. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(4), 2746–8011. <https://doi.org/10.59632/edukasitematik.v4i1>

Suyamto, J., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2020). Analisis Kemampuan TPACK (Technological, Pedagogical, And Content, Knowledge) Guru Biologi SMA Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah. INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA, 9(1), 46. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i1.41381>