Pengembangan Kompetensi 6C Siswa melalui Modul Ajar Berbasis TPACK untuk Pembelajaran Abad ke-21

Risa Yuliana Dewi, M. Anas Thohir*, Selvi Rizki Khakma Mauliana

Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia
*Penulis korespondensi, email: anas.thohir.fip@um.ac.id

https://doi.org/10.17977/2549-7774.006787

Riwayat Artikel
Dikirim: 10 Juni 2026
Direvisi: 22 Juni 2026
Diterima: 19 Juli 2026
Diterbitkan: 24 Agustus 2026

Kata Kunci
Kompetensi 6C
Modul ajar
TPACK

Abstract
Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi modul pembelajaran berbasis TPACK pada pembelajaran matematika di sekolah dasar dalam rangka mengembangkan kompetensi 6C siswa: Berpikir Kritis, Kreativitas, Kolaborasi, Komunikasi, Kewarganegaraan, dan Karakter, serta mempersiapkan mereka menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21. Penelitian menggunakan pendekatan studi kasus kualitatif yang dilaksanakan di SDN 3 Gedog, dengan partisipan seorang guru matematika dan siswa. Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur, observasi kelas, dan analisis dokumen, termasuk modul pembelajaran dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis siswa, khususnya Project-Based Learning dan Contextual Teaching and Learning, secara signifikan meningkatkan keterlibatan, kolaborasi, kemampuan pemecahan masalah, serta motivasi belajar siswa. Integrasi teknologi, meskipun masih terbatas, memberikan kontribusi positif terhadap partisipasi aktif dan pemahaman konsep matematika. Penelitian ini menekankan pentingnya penyelarasan antara konten, pedagogi, dan teknologi dalam desain instruksional, serta perlunya pengembangan profesional guru dan penyediaan sumber daya yang memadai untuk mengoptimalkan modul berbasis TPACK. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan TPACK dapat secara efektif membekali siswa dengan keterampilan abad ke-21 yang esensial dan mendukung perkembangan holistik kompetensi 6C dalam konteks pembelajaran matematika.

1. Pendahuluan

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga memiliki keterampilan untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Menurut Chourio-acevedo, Köhler, dan Coscarelli (2024), keterampilan abad ke-21 telah menjadi kompetensi inti yang harus dikuasai siswa untuk menghadapi tantangan tersebut (Wong dan Cheung, 2018). Hal ini sejalan dengan Chu et al. (2017), yang menegaskan bahwa pengembangan keterampilan tersebut secara efektif sering memerlukan peralihan menuju model pembelajaran berbasis inkuiri yang memberdayakan peran aktif siswa. Selain berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi, pendidikan abad ke-21 menekankan pengembangan kompetensi 6C, yaitu berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, kewarganegaraan, dan karakter. Shabrina dan Astuti (2022) serta Surya, Sayekti, dan Rahaimah (2022) menekankan bahwa penguasaan keterampilan ini menjadi landasan mendasar untuk menghadapi globalisasi, khususnya di tengah pesatnya perkembangan teknologi seperti otomatisasi dan kecerdasan buatan.

Dalam konteks pendidikan matematika sekolah dasar, masih terdapat berbagai tantangan. Berdasarkan wawancara awal di SDN 3 Gedog, siswa sering menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit; sebagian mengalami penurunan motivasi dan kepercayaan diri, sedangkan pembelajaran masih didominasi metode konvensional. Seorang guru menyatakan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran masih sangat terbatas akibat keterbatasan fasilitas dan kurangnya penguasaan perangkat digital. Hal ini menunjukkan bahwa keterbatasan sumber daya dapat menghambat pengembangan keterampilan abad ke-21 siswa (Howard et al., 2021). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan mempermudah pemahaman konsep (Putra et al., 2024). Teknologi seperti media konkret, perangkat elektronik, dan alat digital memungkinkan pembelajaran yang lebih mandiri dan interaktif. Aksin (2023) menekankan bahwa integrasi teknologi tetap menjadi tantangan utama, khususnya dalam memadukan aspek pedagogi dan konten secara efektif, sehingga diperlukan pendekatan yang mengintegrasikan teknologi secara optimal ke dalam pembelajaran berpusat pada siswa (Attard dan Holmes, 2020).

© 2026 The Author(s)
This is an Open Access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2549-7774

Pendekatan pedagogis aktif sangat penting untuk menumbuhkan keterlibatan siswa. Model pembelajaran seperti Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), Pembelajaran dan Pengajaran Kontekstual (CTL), serta strategi aktif lainnya dapat meningkatkan kreativitas dan berpikir kritis melalui pembelajaran berbasis proyek atau masalah. Pendekatan ini menekankan eksplorasi, diskusi kelompok, dan pemecahan masalah sebagai komponen integral pengalaman belajar yang bermakna. Selain itu, relevansi materi pembelajaran dengan pengalaman kehidupan nyata siswa sangat penting (Lee, Chung, dan Wei, 2022). Sebagai contoh, materi pengolahan data dapat dihubungkan dengan wawancara mengenai hobi teman sekelas, kemudian datanya disajikan dalam tabel dan diagram. Kegiatan ini membantu siswa memahami hubungan antara konsep matematika dan pengalaman sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan mudah dipahami.

Konsep Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) menekankan pentingnya integrasi pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Chai, Koh, dan Tsai, 2013; Saltan dan Arslan, 2017). Harris dan Koehler (2009) menyatakan bahwa pengembangan TPACK sangat penting agar guru mampu melaksanakan pembelajaran efektif berbantuan teknologi. Mishra (2019) lebih lanjut menekankan bahwa TPACK perlu mencakup pengetahuan kontekstual (XK), sehingga guru dapat menyesuaikan pilihan teknologi dan pedagoginya dengan kondisi serta keterbatasan lingkungan sekolah. Penggunaan modul ajar atau Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis TPACK memungkinkan siswa berpartisipasi aktif melalui eksplorasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah (Bungai, Rahmawati, dan Femmy, 2022; Saleha, Nadar, dan Masnur, 2026; Niswah dan Dewi, 2024).

Modul ajar berbasis TPACK mendukung pengembangan keenam kompetensi 6C. Berpikir kritis dan kreativitas dikembangkan melalui perumusan pertanyaan dan analisis data; komunikasi dan kolaborasi ditumbuhkan melalui diskusi kelompok dan kegiatan bersama; sedangkan kewarganegaraan dan karakter dibangun melalui kejujuran, tanggung jawab, kerja sama, serta kedisiplinan selama kegiatan kelas (Shabrina dan Astuti, 2022; Surya, Sayekti, dan Rahaimah, 2022). Meskipun banyak penelitian telah membahas penerapan TPACK, penelitian kualitatif yang secara khusus berfokus pada pengembangan kompetensi 6C melalui modul berbasis TPACK dalam pembelajaran matematika masih terbatas (Mufliva, Iriawan, dan Fitriani, 2023). Kondisi ini menunjukkan kesenjangan antara konsep teoretis TPACK dan penerapannya di lingkungan sekolah dasar yang sesungguhnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengeksplorasi bagaimana penerapan modul ajar berbasis TPACK dapat mengembangkan kompetensi 6C siswa melalui studi kasus di SDN 3 Gedog, sekaligus berkontribusi pada pengembangan pembelajaran inovatif dan menjadi rujukan bagi guru dalam mengintegrasikan teknologi secara efektif.

2. Metode

2.1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk mengeksplorasi secara mendalam penerapan modul ajar berbasis TPACK dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21 siswa (Papagiannis dan Pallaris, 2024). Desain studi kasus dipilih untuk memperoleh pemahaman komprehensif mengenai kondisi nyata di kelas serta menangkap kompleksitas integrasi teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran matematika. Penelitian dilaksanakan di SDN 3 Gedog. Partisipan terdiri atas seorang guru matematika dan siswa yang terlibat dalam proses pembelajaran. Pemilihan partisipan dilakukan melalui teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan keterlibatan langsung mereka dalam penerapan pembelajaran berbasis TPACK (Santos dan Castro, 2021). Partisipan dipilih berdasarkan pengalaman mengajar matematika dan keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran kelas yang relevan dengan penelitian ini.

2.2. Data dan Sumber Data

Data penelitian ini berupa data kualitatif yang diperoleh dari berbagai sumber, termasuk guru dan siswa sebagai sumber data primer. Data pendukung juga dikumpulkan dari dokumen seperti modul ajar, rencana pembelajaran, dan hasil belajar siswa. Data tersebut digunakan untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai penerapan TPACK di kelas. Secara khusus, data berfokus pada identifikasi komponen TPACK, yaitu Pengetahuan Teknologi (TK), Pengetahuan Pedagogi (PK), dan Pengetahuan Konten (CK), serta indikator keterampilan abad ke-21 yang meliputi komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan kreativitas.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa teknik berikut:

1. Wawancara dilakukan dengan guru untuk menggali pengalaman, persepsi, dan tantangan dalam menerapkan pembelajaran berbasis TPACK. Wawancara menggunakan format semi-terstruktur untuk memungkinkan fleksibilitas dalam memperoleh informasi mendalam. Format ini memberi kesempatan kepada guru untuk merefleksikan bagaimana mereka mengintegrasikan teknologi dengan strategi

© 2026 The Author(s)
This is an Open Access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2549-7774

pedagogis tertentu untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna (Farikah, Mulyani, dan Mazid, 2025).

2. Observasi dilakukan untuk mengamati kegiatan kelas, keterlibatan siswa, dan integrasi teknologi selama pembelajaran. Teknik ini merekam penerapan pembelajaran berbantuan teknologi secara langsung dan dampaknya terhadap partisipasi serta hasil belajar siswa (Ahaya, N. Hula, dan Hj. Bahri, 2025).
3. Dokumentasi digunakan untuk mendukung temuan, meliputi bahan ajar, hasil pekerjaan siswa, dan catatan pembelajaran. Analisis artefak tersebut memberikan bukti nyata mengenai cara komponen teknologi diintegrasikan ke dalam kurikulum dan perencanaan pembelajaran (Haryanti, 2023).

2.4. Analisis Data

Data dianalisis menggunakan model interaktif Miles dan Huberman yang mencakup tiga langkah utama, yaitu reduksi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilih dan mengategorikan data berdasarkan komponen TPACK dan indikator keterampilan abad ke-21. Setelah direduksi, data disusun dalam narasi deskriptif atau bentuk visual. Penyajian yang efektif membantu menampilkan data kompleks sebagai kumpulan informasi yang ringkas dan terorganisasi sehingga memungkinkan penarikan kesimpulan dan tindakan (Lambert dan Lambert, 2012). Reduksi data dilakukan dengan memilih serta menyederhanakan data yang relevan. Penyajian data mencakup pengorganisasian data dalam narasi deskriptif. Selanjutnya, kesimpulan ditarik berdasarkan pola dan hubungan yang ditemukan dalam data. Tahap terakhir ini melibatkan penafsiran data yang telah dianalisis untuk mengidentifikasi pola, penjelasan, atau alur sebab-akibat. Kesimpulan diverifikasi melalui diskusi dengan rekan sejawat atau triangulasi untuk memastikan temuan yang kuat dan kredibel (Aspers dan Corte, 2019).

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hubungan antara komponen TPACK dan kompetensi 6C, terlihat bahwa integrasi teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran matematika memberikan kerangka terstruktur yang mendukung keterlibatan dan pengembangan keterampilan siswa. Tabel menunjukkan bahwa siswa memiliki kekuatan dalam kolaborasi dan komunikasi, sedangkan kompetensi lainnya seperti berpikir kritis, kreativitas, kewarganegaraan, dan karakter masih memerlukan dukungan lebih lanjut. Pemahaman awal ini menjadi dasar untuk mengeksplorasi bagaimana modul ajar berbasis TPACK dapat meningkatkan kompetensi 6C secara holistik dalam konteks kelas serta menjadi landasan penafsiran temuan berikutnya (Howard et al., 2021; Aksin, 2023).

Tabel 1. Pemetaan Komponen TPACK dan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Matematika di SDN 3 Gedog

Komponen	Indikator	Temuan Penelitian
Pengetahuan Teknologi (TK)	Penggunaan teknologi dalam pembelajaran	Penggunaan teknologi masih terbatas dan lebih mengandalkan bahan atau media fisik
Pengetahuan Pedagogi (PK)	Strategi pembelajaran	Guru menggunakan PjBL dan CTL untuk meningkatkan keterlibatan siswa
Pengetahuan Konten (CK)	Penguasaan materi	Materi sesuai dengan kurikulum dan disajikan secara kontekstual
TPACK	Integrasi TK, PK, dan CK	Integrasi belum optimal dan teknologi belum dimanfaatkan sepenuhnya
Keterampilan Abad ke-21	6C (Berpikir Kritis, Kreativitas, Kolaborasi, Komunikasi, Kewarganegaraan, Karakter)	Siswa menunjukkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi, sedangkan berpikir kritis, kreativitas, kewarganegaraan, dan karakter masih memerlukan pengembangan

Berdasarkan Tabel 1, analisis menunjukkan bahwa meskipun siswa menonjol dalam kegiatan kolaboratif dan komunikatif, kompetensi seperti berpikir kritis, kreativitas, kewarganegaraan, dan karakter masih membutuhkan bimbingan tambahan. Observasi dan wawancara menunjukkan bahwa penerapan modul ajar berbasis TPACK yang efektif, disertai strategi pedagogis berpusat pada siswa dan integrasi teknologi, dapat meningkatkan keterlibatan serta menyediakan kesempatan untuk mengembangkan seluruh kompetensi 6C secara holistik. Data menunjukkan bahwa sikap positif terhadap pembelajaran, bimbingan terstruktur, dan penerapan matematika yang kontekstual serta bermakna memperkuat keterampilan kognitif dan sosioemosional (Howard et al., 2021; Thurm dan Barzel, 2020; Nanola et al., 2024). Namun, keterbatasan berupa akses perangkat digital yang tidak merata, variasi kecakapan digital guru, dan kepercayaan diri siswa dalam matematika masih menjadi tantangan. Masalah ini menunjukkan perlunya intervensi terarah dan pengembangan profesional berkelanjutan agar manfaat modul berbasis TPACK dapat dioptimalkan.

© 2026 The Author(s)
This is an Open Access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2549-7774

Penelitian ini menunjukkan bahwa modul ajar berbasis TPACK memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kompetensi 6C siswa dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Siswa menunjukkan keterlibatan dan kolaborasi yang kuat ketika menggunakan strategi Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dan Pembelajaran dan Pengajaran Kontekstual (CTL) (Cahyani dan Thohir, 2024). Kolaborasi dan komunikasi terutama terlihat dalam kegiatan kelompok serta tugas pemecahan masalah, sementara berpikir kritis dan kreativitas menunjukkan potensi untuk terus dikembangkan. Kompetensi tersebut kerap dipengaruhi oleh tingkat integrasi teknologi dan keakraban siswa dengan perangkat digital (Howard et al., 2021; Aksin, 2023).

Sikap positif siswa terhadap pembelajaran berbantuan teknologi berkaitan dengan motivasi yang lebih tinggi dan partisipasi aktif (Amina et al., 2024). Perangkat digital seperti Quizizz dan lembar kerja interaktif mempermudah pemahaman konsep matematika, mendorong pembelajaran mandiri, dan memperkuat keterlibatan dalam latihan kolaboratif (Thurm dan Barzel, 2020; Nanola et al., 2024). Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pendekatan pedagogis berpusat pada siswa meningkatkan perkembangan keterampilan sosial dan kognitif ketika diintegrasikan secara efektif dengan teknologi (Chansanam dan Kwangmuang, 2025; Shabrina dan Astuti, 2022).

Di balik manfaat tersebut, penelitian ini mengidentifikasi sejumlah kendala utama yang membatasi pencapaian seluruh kompetensi 6C. Keterbatasan akses perangkat digital, koneksi internet yang tidak stabil, dan perbedaan kecakapan digital guru memengaruhi kemampuan siswa untuk terlibat sepenuhnya dalam kegiatan berpikir kritis dan kreativitas. Selain itu, persepsi siswa bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit memengaruhi kepercayaan diri dan kemauan mereka untuk mengeksplorasi pemecahan masalah secara mandiri (Putri, Winarno, dan Murwaningsih, 2023; Sofyan et al., 2023). Mengatasi faktor-faktor ini penting untuk mengoptimalkan dampak modul berbasis TPACK.

Integrasi teknologi, pedagogi, dan konten paling efektif ketika diselaraskan dengan penerapan konsep matematika dalam kehidupan nyata sehingga memungkinkan pembelajaran kontekstual dan keterlibatan yang bermakna. Siswa menunjukkan peningkatan pemahaman ketika tugas mencakup analisis data, penafsiran pola, atau penyajian solusi secara kolaboratif. Integrasi holistik ini mendukung pengembangan enam kompetensi 6C secara bersamaan, yaitu berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, kewarganegaraan, dan karakter. Hal tersebut dicapai melalui pengalaman belajar autentik yang menumbuhkan keterampilan kognitif, sosial, dan etis (Valtonen et al., 2020; Chai, Koh, dan Tsai, 2013).

Fasilitasi oleh guru memegang peranan penting dalam keberhasilan penerapan modul TPACK. Bimbingan, scaffolding, dan umpan balik yang efektif meningkatkan kepercayaan diri siswa dan mendorong partisipasi aktif, sekaligus menegaskan pentingnya kesiapan guru dan pengembangan profesional dalam pedagogi digital. Dukungan terarah bagi guru dalam penggunaan teknologi, dipadukan dengan desain pembelajaran yang terstruktur, dapat memperkuat pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan mendukung pengembangan seluruh kompetensi 6C secara holistik (Amenda et al., 2026; Chai et al., 2019).

Selain itu, observasi berkelanjutan menunjukkan bahwa integrasi skenario masalah dunia nyata ke dalam modul berbasis TPACK tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga menumbuhkan motivasi intrinsik siswa terhadap matematika (Bakar et al., 2020). Ketika siswa didorong mengaitkan konsep matematika dengan konteks sehari-hari, seperti menganalisis data survei kelas atau kegiatan masyarakat, mereka menunjukkan inisiatif yang lebih besar dalam mengeksplorasi solusi dan terlibat dalam diskusi dengan teman sebaya. Pendekatan ini juga menumbuhkan pemikiran adaptif karena siswa menghadapi beragam jenis masalah yang membutuhkan strategi fleksibel dan pengambilan keputusan kolaboratif. Interaksi antara bimbingan terstruktur dari guru dan eksplorasi mandiri siswa menciptakan lingkungan belajar dinamis tempat dimensi kognitif, sosial, dan etis kompetensi 6C terus dikembangkan (Khoo dan Bonk, 2022). Keterlibatan berulang ini menunjukkan potensi pembelajaran berbasis TPACK dalam menjembatani pengetahuan teoretis dan penerapan praktis sehingga siswa mampu mentransfer keterampilan di luar kelas.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan modul ajar berbasis TPACK secara signifikan meningkatkan kompetensi 6C siswa sekolah dasar, yaitu berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, kewarganegaraan, dan karakter. Pendekatan berpusat pada siswa, khususnya Pembelajaran Berbasis Proyek dan Pembelajaran dan Pengajaran Kontekstual, secara efektif mendorong keterlibatan, pemecahan masalah kolaboratif, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Meskipun integrasi teknologi masih terbatas, teknologi memberikan pengaruh positif terhadap motivasi, partisipasi aktif, dan kemandirian belajar siswa. Temuan menunjukkan bahwa penyelarasan konten, pedagogi, dan teknologi secara terstruktur dan kontekstual memungkinkan siswa menghubungkan konsep matematika dengan situasi dunia nyata sehingga memperkuat keterampilan kognitif dan sosioemosional. Selain itu, fasilitasi, bimbingan, scaffolding, dan umpan balik dari guru sangat penting untuk membantu siswa mengatasi tantangan, mengembangkan efikasi diri, serta menumbuhkan perilaku belajar yang etis dan bertanggung jawab. Penelitian ini juga menekankan perlunya pengembangan profesional guru yang

© 2026 The Author(s)
This is an Open Access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2549-7774

berkelanjutan dan sumber daya teknologi yang memadai agar potensi modul berbasis TPACK dapat terwujud secara optimal. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi, pedagogi, dan konten yang koheren dan berpusat pada siswa mampu membekali siswa dengan keterampilan penting abad ke-21 dan mendukung pengembangan kompetensi 6C secara holistik agar mereka lebih siap menghadapi tantangan akademik dan kehidupan nyata pada masa mendatang.

Kontribusi Penulis

Risa Yuliana Dewi: Konseptualisasi, investigasi, kurasi data, analisis formal, visualisasi, dan penulisan draf awal. M. Anas Thohir: Metodologi, supervisi, validasi, serta peninjauan dan penyuntingan naskah. Selvi Rizki Khakma Mauliana: Investigasi, kurasi data, penyediaan sumber daya, serta peninjauan dan penyuntingan naskah. Seluruh penulis berkontribusi dalam pengembangan naskah, membaca dan menyetujui versi akhir, serta sepakat bertanggung jawab atas kontribusi masing-masing.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan sehubungan dengan penelitian, kepenulisan, dan publikasi artikel ini.

Pernyataan Etika dan Persetujuan

Izin untuk melakukan observasi telah diperoleh dari SDN 3 Gedog. Para peneliti bertanggung jawab melindungi kerahasiaan dan informasi pribadi seluruh partisipan. Izin sekolah tidak menggantikan persetujuan etik formal atau persetujuan berdasarkan informasi dari partisipan dan orang tua atau wali sah apabila diwajibkan.

Ketersediaan Data

Data pendukung temuan penelitian ini tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan yang wajar, dengan tetap mengikuti ketentuan etika dan kerahasiaan yang berlaku.

Deklarasi Penggunaan AI

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada kecerdasan buatan (AI) atau alat bantu berbasis AI yang digunakan dalam penyusunan naskah ini.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada guru dan siswa SDN 3 Gedog atas partisipasi dan kerja samanya selama penelitian. Penulis juga mengapresiasi dukungan seluruh pihak yang membantu penelitian, sepanjang kontribusi mereka tidak memenuhi kriteria kepenulisan.

Daftar Rujukan

Ahaya, Hartati, Ibnu Rawandhy N. Hula, and Ratni Bt. Hj. Bahri. 2025. "Penerapan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Dalam Memenuhi Kebutuhan Guru Penggerak PAI." IHSANIKA : Jurnal Pendidikan Agama Islam 3(2):09–25. doi:10.59841/ihsanika.v3i2.2413.

Aksin, Alpay. 2023. "Examining the Factors Related to the Technological Pedagogical and Content Knowledge Levels of Preservice Social Studies Teachers." SAGE Open 10–12(December):1–15. doi:10.1177/21582440231208557.

Amina, I. Y., Zubaidah, S., & Gofur, A. (2024). Validation of feedback questionnaire on Remap GI-based flipped classroom in COVID-19. Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan, 9(1), 1–7. https://doi.org/10.17977/um027v9i12024p1-7

Amenda, Arvinalde, Mahdum Adanan, Sumarno Sumarno, and Suarman Suarman. 2026. "Teacher Self-Efficacy and Technology-Integrated Pedagogy : Mediating Roles of Motivation and ICT." 15(695):1–12.

Aspers, Patrik, and Ugo Corte. 2019. "What Is Qualitative in Qualitative Research." Qualitative Sociology 42(2):139–60. doi:10.1007/s11133-019-9413-7.

Attard, Catherine, and Kathryn Holmes. 2020. "An Exploration of Teacher and Student Perceptions of Blended Learning in Four Secondary Mathematics Classrooms." Mathematics Education Research Journal 34(1):719–40. doi:10.1016/j.heliyon.2019.e02945.

Bakar, Nurul Shahhida Abu, Siti Mistima Maat, and Roslinda Rosli. 2020. "Mathematics Teacher's Self-Efficacy of Technology Integration and Technological Pedagogical Content Knowledge." Journal on Mathematics Education 11(2):259–76. doi:10.22342/jme.11.2.10818.259-276.

© 2026 The Author(s)
This is an Open Access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2549-7774

Bungai, Joni, Laila Rahmawati, and Femmy. 2022. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berorientasi HOTS Dengan Pendekatan TPACK Di SD Lingkungan Aliran Sungai." Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar 8(1):11–17.

Cahyani, W. E., & Thohir, M. A. (2024). Penerapan model PjBL untuk meningkatkan hasil belajar pada materi jaring-jaring bangun ruang di kelas 5. Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan, 9(1), 25–30. https://doi.org/10.17977/um027v9i12024p25-30

Chai, Ching Sing, Morris Jong, Hong-Biao Yin, Mengyuan Chen, and Wenye Zhou. 2019. "Validating and Modelling Teachers Technological Pedagogical Content Knowledge for Integrative Science, Technology, Engineering and Mathematics Education." Educational Technology & Society 22(3):61–73.

Chai, Ching Sing, Joyce Hwee Ling Koh, and Chin-Chung Tsai. 2013. "A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge." Educational Technology & Society 16(2):31–51.

Chansanam, Wirapong, and Parama Kwangmuang. 2025. "Transforming Teacher Education with TPACK : Insights from a Multi-Dimensional Analytical Approach." Educational Process: International Journal 17(e2025381). doi:https://doi.org/10.22521/edupij.2025.17.381.

Chourio-acevedo, Luz, Jacqueline Köhler, and Carla Coscarelli. 2024. "Information Literacy Development and Assessment at School Level : A Systematic Review of the Literature." Information Literacy Development and Assessment at School Level (1201610).

Chu, Samuel Kai Wah, Rebecca B. Reynolds, Nicole J. Tavares, Michele Notari, and Celina Wing Yi Lee. 2017. 21st Century Skill s Development Through Inquiry- Based Learning. Singapore: Springer.

Farikah, Mimi Mulyani, and Sukron Mazid. 2025. "Teacher Perceptions of Joyful Learning in Elementary English Instruction Based on the TPACK Framework: An Interpretative Phenomenological Study." Pp. 105–13 in International Conference on English Language Teaching. Vol. 5.

Harris, Judi, and Matt Koehler. 2009. "What Is Technological Pedagogical Content Knowledge ?" Contemporary Issues in Technology and Teacher Education 9(1):60–70.

Haryanti, E. 2023. "Teachers' Implementation, Obstacles Encountered, and Students' Responses About the Implementation of Pancasila Students' Profiles in English Lesson." STKIP PGRI Pacitan.

Howard, Sarah K., Jo Tondeur, Fazilat Siddiq, and Ronny Scherer. 2021. "Ready, Set, Go! Profiling Teachers' Readiness for Online Teaching in Secondary Education." Technology, Pedagogy and Education 30(1):141–58. doi:10.1080/1475939X.2020.1839543.

Khoo, Elaine, and Curtis Bonk. 2022. Motivating and Supporting Online Learners. Canada: Commonwealth of Learning.

Lambert, Vickie A., and Clinton E. Lambert. 2012. "Editorial: Qualitative Descriptive Research: An Acceptable Design." Pacifi c Rim International Journal of Nursing Research 16(4):255–56.

Lee, Hung-ying, Chi-yang Chung, and Ge Wei. 2022. "Research on Technological Pedagogical and Content Knowledge : A Bibliometric Analysis From 2011 to 2020." Frontiersin in Education 7(February):1–14. doi:10.3389/feduc.2022.765233.

Mishra, Punya. 2019. "Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade." Journal of Digital Learning in Teacher Education 35(2):76–78. doi:10.1080/21532974.2019.1588611.

Mufliva, Rosiana, Sandi Budi Iriawan, and Andhin Dyas Fitriani. 2023. "Pengembangan LKPD Berbasis Alur 'MERDEKA' Sebagai Penguatan Literasi Numerasi Dalam Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Di Sekolah Dasar." DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik 7(3):1011–26.

Nanola, Nouval, Bunyamin Maftuh, Yawma Wulida, and Sina Wardani Siregar. 2024. "TPACK Learning in Improving Teacher Skills in Elementary School : A Systematic Literature Review." Mimbar Sekolah Dasar 11(2):422–40. doi:10.53400/mimbar-sd.v11i2.71832.

Niswah, Putri Ulyatun, and Novi Ratna Dewi. 2024. "Development of E-Worksheet with the TPACK Approach to Train Students' Digital Literacy and Higher Order Thinking Skills." Jurnal Penelitian Pendidikan IPA 10(6):3473–85. doi:10.29303/jppipa.v10i6.4850.

Papagiannis, Petros, and Georgios Pallaris. 2024. "Evaluating 21st Century Skills Development through Makerspace Workshops in Computer Science Education." doi:10.48550/arXiv.2411.05012.

Putra, A. P., Akbar, S., Setyosari, P., & Praherdhiono, H. (2024). Analisis pemanfaatan artificial intelligence (AI) dalam pendidikan terhadap kualitas pembelajaran di sekolah dasar. Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan, 9(2), 99–105. https://doi.org/10.17977/um027v9i22024p99-105

Putri, Annida Lathifa Riandy, Winarno, and Ri Murwaningsih. 2023. "The Implementation TPACK in Elementary School." International Journal of Elementary Education 7(4):626–36. doi:https://doi.org/10.23887/ijee.v7i4.62435.

Saleha, Nadar, and Masnur. 2026. "Developing a TPACK-Based Science Module through Project-Based Learning to Enhance Elementary Students' 4Cs Skills." Jurnal Prima Edukasia 14(1):100–112.

Saltan, Fatih, and Kürşat Arslan. 2017. "A Comparison of In-Service and Pre-Service Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Confidence." Cogent Education 4(1):1–12. doi:10.1080/2331186X.2017.1311501.

Santos, Joseline M., and Rowell D. R. Castro. 2021. "Social Sciences & Humanities Open Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action : Application of Learning in the Classroom by Pre-Service Teachers (PST)." Social Sciences & Humanities Open 3(1):100110. doi:10.1016/j.ssaho.2021.100110.

© 2026 The Author(s)
This is an Open Access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2549-7774

Shabrina, Adani, and Utari Praba Astuti. 2022. "The Integration of 6Cs of the 21 St Century Education into English Skills : Teachers ' Challenges and Solutions." Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan 7(1):28–37. http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/.

Sofyan, Sofyan, Akhmad Habibi, Muhammad Sofwan, Mohd Faiz, Mohd Yaakob, Turki Mesfer Alqahtani, Asih Jamila, and Tommy Tanu Wijaya. 2023. "TPACK–UotI: The Validation of an Assessment Instrument for Elementary School Teachers." Humanities and Social Sciences Communications 10(55):1–7. doi:10.1057/s41599-023-01533-0.

Surya, Karisma Anggun, Ika Candra Sayekti, and Siti Rahaimah. 2022. "Analysis of the Implementation of 21st-Century Skills Based on 2013 Curriculum in Primary Level." PROFESI PENDIDIKAN DASAR 9(1):93–106. doi:10.23917/ppd.v9i1.16293.

Thurm, Daniel, and Bärbel Barzel. 2020. "Effects of a Professional Development Program for Teaching Mathematics with Technology on Teachers' Beliefs, Self-Efficacy and Practices." ZDM - Mathematics Education 52(7):1411–22. doi:10.1007/s11858-020-01158-6.

Valtonen, Teemu, Ulla Leppänen, Mareena Hyypiä, Erkko Sointu, Anneke Smits, and Jo Tondeur. 2020. "Fresh Perspectives on TPACK: Pre-Service Teachers' Own Appraisal of Their Challenging and Confident TPACK Areas." Education and Information Technologies 25(4):2823–42. doi:10.1007/s10639-019-10092-4.

Wong, Gary Ka-wai, and Ho-yin Cheung. 2018. "Exploring Children ' s Perceptions of Developing Twenty-First Century Skills through Computational Thinking and Programming Century Skills through Computational Thinking and Programming." Interactive Learning Environments 0(0):1–13. doi:10.1080/10494820.2018.1534245.

© 2026 The Author(s)
This is an Open Access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2549-7774