

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS TPACK DI
SEKOLAH DASAR PERIODE 2018-2024**

Inggit Prasetyo Utami^{1*}, Yeri Sutopo², Agus Yuwono³, Bambang Subali⁴,
Nuni Widiarti⁵

¹Magister Pendidikan Dasar, Universitas Negeri Semarang, Indonesia,

²Pendidikan kejuruan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia,

³Pendidikan Profesi Guru, Universitas Negeri Semarang, Indonesia,

⁴Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang,
Semarang, Indonesia

⁵Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

*Corresponding Author** : 1inggitutami@students.unnes.ac.id

ABSTRACT

Current technological developments have a significant impact on education, especially in the preparation of teaching materials that support 21st century skills, namely the critical thinking aspect. One of the relevant approaches is the application of the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) framework in the development of teaching materials. TPACK integrates technology, pedagogy, content and knowledge to create interactive and relevant learning. This study aims to review the use of TPACK in science teaching materials in elementary schools and how its application affects students' critical thinking skills. Using the Systematic Literature Review (SLR) method, the researcher identified 25 articles from 2018 to 2024, which are relevant to the theme of developing TPACK-based science teaching materials. Based on the results of the analysis, it is shown that TPACK-based teaching materials are effective in improving students' understanding of scientific concepts. From various studies, it is proven that the TPACK model can support and enrich learning through the use of interactive digital media. Based on the description above, it can be concluded that the development of TPACK-based teaching materials in basic education can improve the quality of science learning and improve students' critical thinking skills.

Keywords: *TPACK, science teaching materials, critical thinking skills, 21st century learning, basic education*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini berdampak signifikan pada pendidikan, khususnya dalam penyusunan bahan ajar yang mendukung keterampilan abad ke-21, yaitu aspek berpikir kritis. Salah satu pendekatan yang relevan adalah penerapan kerangka TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) dalam pengembangan bahan ajar. TPACK mengintegrasikan teknologi, pedagogi, konten dan pengetahuan untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif dan relevan. Penelitian ini

bertujuan untuk meninjau penggunaan TPACK dalam bahan ajar IPA di Sekolah Dasar dan bagaimana penerapannya memengaruhi keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan metode *Systematic Literature Review* (SLR), peneliti mengidentifikasi 25 artikel dari tahun 2018 hingga 2024, yang relevan dengan tema pengembangan bahan ajar IPA berbasis TPACK. Berdasarkan hasil analisa, ditunjukkan bahwa bahan ajar berbasis TPACK efektif meningkatkan pemahaman siswa dalam konsep ilmiah. Dari berbagai penelitian terbukti bahwa model TPACK dapat mendukung dan memperkaya pembelajaran melalui pemanfaatan media digital yang interaktif. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis TPACK di pendidikan dasar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kata kunci: TPACK, bahan ajar IPA, keterampilan berpikir kritis, pembelajaran abad ke-21, pendidikan dasar

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini sangat mempengaruhi tata cara dan pola hidup manusia. Beberapa hal yang bisa dilakukan manusia saat ini diganti oleh peran mesin. Perubahan ini membuat kita akrab dengan istilah, AI, pengumpulan big data, dan *Internet of Things* yang berupa kemampuan menyambungkan dan mempermudah proses komunikasi antar perangkat, mesin, dan juga penggunaannya yaitu manusia, (Sari E, 2023). Hal ini juga terjadi di dunia pendidikan. Pada abad 21 ini yang merupakan era digital menuntut peserta didik untuk menguasai berbagai

keterampilan baik berfikir kritis, kolaboratif, kreatif, dan inovatif (Zubaidah, 2018). Dari beberapa keterampilan abad 21 yang wajib dikuasai peserta didik untuk menghadapi tantangan di masa depan yaitu keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*).

Memasuki era digital ini, tentunya pembelajaran harus disesuaikan dengan kodrat zaman. Baik guru maupun peserta didik dituntut mampu menguasai teknologi. Menurut Hamijoyo (dalam Hariyati et.al., 2020) pembaharuan pendidikan merupakan perubahan kegiatan pembelajaran untuk menciptakan inovasi baru agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Salah satu bentuk pembaharuan

pendidikan yaitu, penyusunan bahan ajar yang disesuaikan dengan keterampilan abad 21. Perkembangan teknologi yang pesat saat ini, terbilang sangat membantu guru dalam mengembangkan bahan ataupun buku ajar di sekolah (Hariyati, 2022). Guru seharusnya mampu mengembangkan bahan ajar yang sesuai untuk mengembangkan ketrampilan abad 21.

TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) adalah sebuah kerangka atau pendekatan yang merupakan gabungan dari teknologi, pedagogic, konten dan pengetahuan. (Arlitasari, 2013). Menurut (Amrina, 2022) TPACK adalah pembelajaran yang menggabungkan tiga aspek yakni teknologi, pedagogi, dan konten atau materi pengetahuan. Pengembangan bahan ajar yang disesuaikan dengan keterampilan berfikir kritis dan berbasis TPACK nampaknya sesuai sebagai upaya meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa.

Namun, di Indonesia *Literature Review* yang membahas tentang TPACK masih sangat sedikit. Bahkan *literature review* yang membahas tentang bahan ajar berbasis TPACK masih sangat sedikit. Oleh karena itu peneliti bermaksud melakukan literature review tentang penggunaan bahan ajar IPA berbasis TPACK. Tujuan penulis literature review adalah mendeskripsikan penggunaan bahan ajar IPA, menjelaskan penerapan TPACK dalam bahan ajar, dan melihat pengaruh bahan ajar berbasis TPACK terhadap kemampuan berfikir kritis peserta didik.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). SLR adalah sebuah penelitian yang meringkas hasil penelitian primer dengan menampilkan data secara menyeluruh dan berimbang (Rahmawati L, 2022). SLR memiliki tujuan utama yaitu mengidentifikasi, mengevaluasi dan menyimpulkan tersrtuktur

dari literatur yang sejalan dengan tujuan dengan hipotesa penelitian. (Pratidina , 2023)

Menurut Trovawira dalam Rahmawati (2022) langkah-langkah pada penelitian ini adalah merumuskan pertanyaan penelitian, mencari artikel yang sesuai dengan fokus penelitian, melakukan seleksi artikel, melakukan evaluasi dan analisis data, dan yang terakhir melakukan laporan penelitian.

Artikel yang dikumpulkan untuk direview berasal dari Google Scholar. Selain itu penelitian ini juga mencari artikel dalam publikasi jurnal, pada rentang tahun 2018-2024 dengan batasan pencarian artikel sebanyak 100 artikel.

Pencarian artikel ini disesuaikan dengan tema dan kata kunci yaitu bahan ajar, IPA, TPACK. Syarat khusus dalam penelitian ini yaitu sesuai dengan tema “bahan ajar IPA berbasis TPACK” dengan membatasi publikasi artikel dari tahun 2018-2024. Dimana artikel berasal dari jurnal nasional maupun

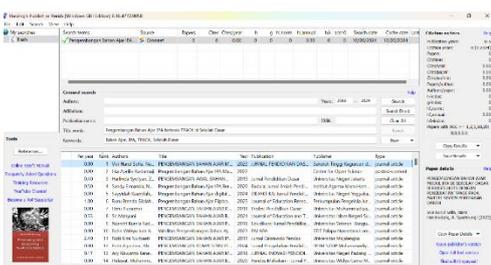
internasional yang terindeks dan terakreditasi.

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini yaitu melakukan seleksi dan evaluasi terhadap artikel yang akan direview. Artikel –artikel yang relevan dan sesuai dengan kriteria khususlah yang dapat menunjang penelitian ini. Selanjutnya setelah semua langkah dilakukan, maka hal terakhir adalah melakukan hasil temuan dengan cara melaporkan secara terstruktur dan jelas tentang hasil penelitian ini.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang diharapkan, peneliti menempuh beberapa langkah penelitian. Langkah-langkah yang diambil oleh peneliti untuk mencapai hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian adalah sebagai berikut. Pertama, peneliti menetapkan topik untuk pencarian artikel yang akan direview, yang berfokus pada pengembangan bahan ajar IPA berbasis TPACK di Sekolah

Dasar. Kedua, peneliti melakukan pencarian artikel atau jurnal melalui Crossreff menggunakan aplikasi Publish or Perish dengan kata kunci pengembangan bahan Ajar IPA berbasis TPACK di Sekolah Dasar, jenis publikasi jurnal, dengan rentang tahun 2018-2024 dengan hasil pencarian sebanyak 100 jurnal artikel.



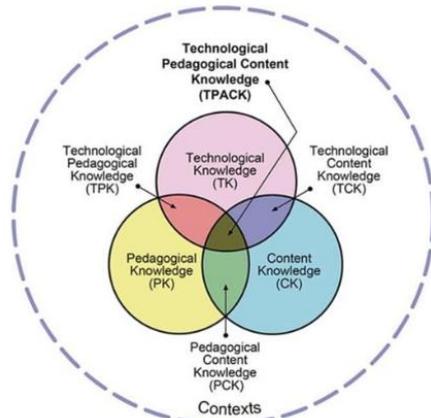
Gambar 2.
Pencarian Jurnal Artikel
di Publish or Perish

Langkah ketiga adalah menyaring artikel dari daftar hasil pencarian yang berasal dari sumber yang relevan dengan fokus dan tujuan penelitian. Jurnal artikel ini kemudian dijadikan sebagai populasi untuk penelitian ini. Langkah keempat, artikel yang diperoleh dari pencarian diseleksi agar lebih terfokus pada topik penelitian. Dari 100 jurnal artikel yang

ditemukan, dilakukan penyaringan sesuai dengan fokus penelitian, yaitu artikel yang membahas dan meneliti pengembangan bahan ajar IPA berbasis TPACK, sehingga diperoleh 25 artikel yang relevan. Langkah selanjutnya melakukan penyaringan, peneliti mempersempit fokus pada jurnal artikel yang membahas pengembangan bahan ajar IPA berbasis TPACK di sekolah dasar, sehingga diperoleh artikel yang relevan.

Integrasi teknologi di era digital saat ini menjadi semakin penting, terutama dalam konteks pendidikan sains. (Wahyuni & Witarsa, 2023) menyatakan bahwa pembelajaran agar berlangsung secara interaktif, guru perlu menerapkan berbagai metode atau langkah-langkah pembelajaran yang interaktif. Penerapan bahan ajar IPA berbasis TPACK di sekolah dasar telah menunjukkan hasil yang positif. Penggunaan TPACK memungkinkan guru untuk memanfaatkan berbagai alat dan

media digital yang mendukung pemahaman konsep ilmiah. (Hariyono et al., 2024) menjelaskan bahwa TPACK terdiri dari tiga komponen utama yaitu *Technological Knowledge* (TK), *Content Knowledge* (CK), dan *Pedagogical Knowledge* (PK). Irisan di antara masing-masing komponen pengetahuan meliputi *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), *Technological Content Knowledge* (TCK), dan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK).



Gambar 3.
Kerangka TPACK

Literature review yang dilakukan oleh penelitian terdahulu dilakukan dengan menggunakan penelitian pengembangan (Research and development) model ADDIE

dengan rincian tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluasi.* Hasil dari penelitian ini membahas tentang kelayakan bahan ajar digital berbasis *discovery learning* dengan *augmented reality* dan kemampuan berfikir kritis siswa. (Susanti et al., 2022) menyatakan bahwa bahan ajar digital *discovery learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa pada muatan pelajaran IPA kelas V sekolah dasar. Produk yang dikembangkan dalam penelitian adalah bahan ajar digital berbasis *discovery learning* dengan *augmented reality*. Bahan ajar digital yang berbasis *discovery learning* dengan *augmented reality* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan analisis dan evaluasi siswa, yang terlihat dari penghitungan *effect size* sebesar 93,33%, yang masuk dalam kategori besar.

Hasil penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh

(Novianti et al., 2022) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar dengan menerapkan interaktif multimedia berbasis literasi sains pada mata pelajaran IPA kelas V Sekolah Dasar yang dilaksanakan dengan pola ADDIE yaitu analyze (analisis), design (desain) dan development (pengembangan). Berdasarkan hasil analisis tersebut, temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ahli media memberikan skor 94,25%, ahli materi 97,6%, dan ahli bahasa 96,6%. Hasil uji coba pengguna juga mencatat nilai rata-rata sebesar 98%. Dengan demikian, bahan ajar interaktif multimedia ini dikategorikan sangat baik dan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran IPA untuk kelas V Sekolah Dasar. Penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya yang meneliti bahan ajar "Semesta Sains", yang memperoleh skor 97,5% dari ahli materi dan 92,5% dari

ahli media, sehingga bahan ajar tersebut dinyatakan sangat valid.

Pengembangan Bahan Ajar IPA berbasis TPACK sesuai dengan penelitian terdahulu. Penggunaan model yang telah dipaparkan membuktikan bahwa hasil yang diperoleh valid dan layak diterapkan di Sekolah Dasar. Siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis TPACK menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan metode tradisional. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar IPA yang memanfaatkan TPACK dapat memperkaya proses pembelajaran. Bahan ajar berbasis TPACK meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep. Penerapan teknologi, seperti video pembelajaran dan simulasi, juga terbukti efektif dalam mendukung penguasaan materi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil literature review yang telah dilakukan, pengembangan bahan ajar IPA berbasis TPACK di sekolah dasar menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan pembelajaran sains. Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Integrasi teknologi dalam pengajaran IPA memungkinkan pemahaman konsep yang lebih mendalam dan meningkatkan motivasi siswa. Model TPACK mendorong guru untuk merancang metode pembelajaran yang sesuai dengan konten dan karakteristik siswa, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang interaktif. Pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru sangat penting untuk menerapkan TPACK dengan baik. Meskipun terdapat tantangan seperti keterbatasan sumber daya dan infrastruktur, banyak penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dirancang

dengan pendekatan ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa, yang berdampak positif pada hasil belajar. Secara keseluruhan, pengembangan bahan ajar IPA berbasis TPACK memiliki potensi besar untuk inovasi pendidikan sains di masa depan. Penelitian lebih lanjut di bidang ini diharapkan dapat memberikan wawasan tambahan tentang praktik terbaik dalam pengembangan dan penerapan bahan ajar berbasis TPACK.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlitasari, O., Pujayanto, P., & Budiharti, R. (2013). *Pengembangan bahan ajar IPA terpadu berbasis salingtemas dengan tema biomassa sumber energi alternatif*.
- Hariyati, D. P., & Rachmadyanti, P. (2022). Pengembangan bahan ajar berbasis Liveworksheet untuk siswa sekolah dasar kelas V. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(7), 1473-1483.
- Hariyono, E., Erman, Indana, S., & Sukarmin (2024). Persiapan Praktek Implementasi Bahan Ajar IPA Berbasis TPACK di Malaysia. *Jurnal SOLMA*, 13(1) 572-584.

- Mairisiska, T., Sutrisno, S., & Asrial, A. (2014). *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1).
- Novianti, N. M. D., Desak Putu Parmiti, Ndara Tanggu Renda, & Ndara Tanggu Renda. (2022). Bahan Ajar Interaktif Multimedia Berbasis Literasi Sains pada Muatan IPA Kelas V Sekolah Dasar. *Mimbar Ilmu*, 27(3), 399–408.
- Rahmawati, L., & Juandi, D. (2022). Pembelajaran matematika dengan pendekatan stem: Systematic literature review. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 149-160.
- Susanti, S., Koto, I., & Winarni, E. . (2022). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Discovery Learning dengan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar (Kapedas)*, 1(2), 175–187.
- Susilowati, S. (2017). Pengembangan bahan ajar IPA terintegrasi nilai Islam untuk meningkatkan sikap dan prestasi belajar IPA siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 78-88.
- Wahyuni, R., & Witarsa, R. (2023). Penerapan Pembelajaran Interaktif Menggunakan Bahan Ajar Powerpoint Berefektif Pada Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar Kelas Rendah. *Autentik : Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*, 7(2), 170–178.
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning And Innovation Skills Untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. 2nd Science Education National Conference, 3(1), 1–18.