

## ANALISIS IMPLEMENTASI *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE* (TPACK) GURU DALAM MENGELOLA PEMBELAJARAN IPA SMP DI PULAU BAWEAN

Raden Eliza Wardhani\*, Wahyu Budi Sabtiawan

Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

\*Corresponding author: [radaneliza.21060@mhs.unesa.ac.id](mailto:radaneliza.21060@mhs.unesa.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) guru IPA serta implementasinya dalam pembelajaran di SMP Pulau Bawean. Penelitian ini juga mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi penguasaan TPACK tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan subjek tiga orang guru IPA dari tiga sekolah berbeda. Instrumen pengumpulan data meliputi lembar CoRe + Teknologi, PaP-eRs, dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa TPACK guru IPA bervariasi. Guru dari UPT SMP Negeri 7 Gresik memiliki TPACK pada kategori baik, ditandai dengan integrasi pengetahuan konten, pedagogik, dan teknologi yang seimbang. Guru dari SMP lainnya menunjukkan penguasaan TPACK sedang hingga rendah, terutama pada aspek pedagogik dan teknologi. Implementasi TPACK dalam pembelajaran juga beragam, di mana guru dengan kemampuan TPACK tinggi mampu menyusun pembelajaran yang interaktif dan kontekstual menggunakan media digital, sementara guru lainnya masih menggunakan metode konvensional. Faktor-faktor yang memengaruhi TPACK meliputi ketersediaan sarana, pelatihan, dukungan kepala sekolah, kolaborasi antarguru, serta motivasi pribadi. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pengembangan profesional guru yang berkelanjutan, serta perlunya dukungan kontekstual dari sekolah dan instansi pendidikan.

**Kata kunci:** TPACK, Pembelajaran IPA, Implementasi

**Abstract:** This study aims to analyze the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) of science teachers and their implementation in teaching at a junior high school on Bawean Island. The study also examines the factors influencing TPACK mastery. The research method used was descriptive qualitative, with three science teachers from three different schools as subjects. Data collection instruments included CoRe + Technology sheets, PaP-eRs, and interview guides. The results showed that science teachers' TPACK varied. Teachers from the UPT SMP Negeri 7 Gresik had a good TPACK, characterized by a balanced integration of content, pedagogical, and technological knowledge. Teachers from other junior high schools demonstrated moderate to low TPACK mastery, particularly in the pedagogical and technological aspects. The implementation of TPACK in teaching also varied, with teachers with high TPACK skills able to design interactive and contextual lessons using digital media, while other teachers still used conventional methods. Factors influencing TPACK include the availability of facilities, training, principal support, collaboration between teachers, and personal motivation. The results of this study emphasize the importance of continuous teacher professional development and the need for contextual support from schools and educational institutions.

**Keywords:** TPACK, Science Learning, Implementation

### PENDAHULUAN

Pendidikan pada dasarnya merupakan proses untuk membekali seseorang dengan pengetahuan, wawasan, keterampilan, dan keahlian agar ia dapat mengenali serta

mengembangkan potensi dan kepribadiannya (Manurung, 2020). Pendidikan nasional yang berlandaskan pada Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 bertujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa melalui pengembangan kemampuan individu serta pembentukan karakter dan peradaban yang bermartabat. Dalam Bab I Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2006 disebutkan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah untuk membentuk manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, cerdas, dan bermoral baik.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan. Guru sebagai ujung tombak pendidikan dituntut untuk menguasai tidak hanya materi pelajaran, tetapi juga strategi pembelajaran yang efektif serta kemampuan dalam memanfaatkan teknologi sebagai bagian integral dari proses pembelajaran (Mishra & Koehler, 2006). Tuntutan ini semakin menguat seiring dengan implementasi Kurikulum Merdeka, yang menekankan pada pembelajaran berdiferensiasi, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik (Kemendikbudristek, 2022). Dalam hal ini, penguasaan keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) menjadi salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh guru, terutama pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang bersifat konseptual dan menuntut keterampilan proses sains. Pemakaian teknologi oleh guru dapat dilihat dari penggunaan program seperti Microsoft Word dan PowerPoint, serta perangkat keras atau hardware seperti laptop dan proyektor (Najwa, 2022).

TPACK merupakan kerangka kerja yang mengintegrasikan tiga dimensi pengetahuan penting bagi guru, yaitu pengetahuan konten (*content knowledge/CK*), pengetahuan pedagogik (*pedagogical knowledge/PK*), dan pengetahuan teknologi (*technological knowledge/TK*) (Mishra & Koehler, 2006). Ketiga aspek ini saling terkait dan harus berjalan selaras, karena jika salah satu tidak terpenuhi, maka akan memengaruhi kualitas dari komponen lainnya (Akhwani, 2021). Dalam praktiknya, guru yang memiliki kompetensi TPACK mampu merancang pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada materi, tetapi juga memperhatikan strategi mengajar dan teknologi yang sesuai untuk meningkatkan pemahaman siswa. Hal ini sangat penting dalam pembelajaran IPA yang seringkali melibatkan konsep-konsep abstrak, pemodelan, eksperimen, serta penggunaan media digital untuk memvisualisasikan proses-proses ilmiah yang tidak dapat diamati langsung.

Namun, studi-studi sebelumnya menunjukkan bahwa penguatan kompetensi TPACK guru masih menghadapi berbagai tantangan, mulai dari kurangnya pelatihan, keterbatasan fasilitas, hingga rendahnya pengalaman dalam mengintegrasikan teknologi dengan pendekatan pedagogis (Mutiara Nabilah & Anwar, 2023). Hal ini menjadi semakin kompleks di wilayah-wilayah dengan keterbatasan geografis seperti Pulau Bawean, yang merupakan bagian dari Kabupaten Gresik. Meskipun sekolah-sekolah di wilayah ini telah menerapkan Kurikulum Merdeka, keterbatasan infrastruktur dan variasi kompetensi guru tetap menjadi kendala dalam pengelolaan pembelajaran IPA berbasis TPACK secara optimal.

Penelitian ini dilakukan di tiga sekolah negeri di Pulau Bawean, yaitu UPT SMP Negeri 7 Gresik, UPT SMP Negeri 19 Gresik, dan UPT SMP Negeri Satu Atap Sangkapura. Ketiganya dipilih karena telah menerapkan Kurikulum Merdeka dan mewakili keberagaman kondisi pendidikan di wilayah kepulauan. Berdasarkan data awal, guru-guru IPA di sekolah tersebut telah menunjukkan inisiatif dalam memanfaatkan teknologi seperti *Google Form*, *Google Classroom*, dan *PowerPoint* interaktif. Namun, integrasi teknologi ke dalam strategi pembelajaran dan asesmen masih belum sepenuhnya berjalan efektif, terutama dalam mengelola miskonsepsi siswa, menyusun asesmen alternatif, dan menyesuaikan urutan materi dengan karakteristik peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi TPACK guru IPA di Pulau Bawean, mengidentifikasi indikator-indikator yang masih lemah, serta merumuskan strategi penguatan TPACK yang kontekstual dan berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk menggambarkan secara mendalam implementasi *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) guru IPA dalam pembelajaran berbasis Kurikulum Merdeka di Pulau Bawean. Subjek penelitian terdiri dari tiga guru IPA kelas VIII yang mengajar di UPT SMP Negeri 7 Gresik, UPT SMP Negeri 19 Gresik, dan UPT SMP Negeri Satu Atap Sangkapura. Pemilihan subjek dilakukan secara *purposive* berdasarkan keterlibatan mereka dalam penerapan Kurikulum Merdeka serta pengalaman dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran. Data dikumpulkan melalui tiga teknik utama, yaitu angket *CoRe* + Teknologi untuk mengevaluasi perencanaan pembelajaran berbasis konten, pedagogi, dan teknologi; observasi menggunakan format *PaP-eRs* untuk merekam praktik pembelajaran secara naratif; serta wawancara semi-terstruktur yang menggali persepsi, refleksi, dan tantangan guru dalam mengimplementasikan TPACK. Selain itu, data pendukung berupa perangkat ajar, media pembelajaran, dan dokumentasi kelas juga dikumpulkan. Analisis data dilakukan melalui model Miles dan Huberman, yang mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Validitas data diperkuat melalui triangulasi teknik dan sumber, serta konfirmasi hasil kepada subjek penelitian (*member checking*) guna memastikan kesesuaian interpretasi. Penelitian dilaksanakan selama bulan April hingga Mei 2025 di masing-masing sekolah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penguasaan TPACK oleh guru IPA di tiga SMP di Pulau Bawean—UPT SMPN 7 Gresik, UPT SMPN 19 Gresik, dan UPT SMPN Satu Atap Sangkapura—memiliki kecenderungan yang beragam dengan tingkat penguasaan berkisar antara kategori sedang hingga baik. Secara umum, guru di ketiga sekolah menunjukkan penguasaan *Technological Knowledge* (TK) dalam kategori baik. Mereka telah mampu menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi seperti *Google Form*, *Google Classroom*, dan *PowerPoint* interaktif, serta mencoba menyisipkan video dan gambar pendukung. Namun, kekuatan ini belum sepenuhnya diimbangi dengan keterpaduan antara strategi pedagogik dan konten materi yang dibutuhkan dalam kerangka TPACK.

**Table 1.** Hasil Analisis CoRe+Teknologi Guru IPA

No	Indikator TPACK	SMPN 7 Gresik (Skor)	Kategori	SMPN 19 Gresik (Skor)	Kategori	SMP Satu Atap Sangkapura (Skor)	Kategori
1	Karakteristik siswa	100	Sangat Baik	100	Sangat Baik	83.3	Baik
2	Capaian pembelajaran	83.3	Baik	66.6	Sedang	66.6	Sedang
3	Indikator dan tujuan pembelajaran	100	Sangat Baik	66.6	Sedang	66.6	Sedang
4	Kegiatan pembelajaran	100	Sangat Baik	83.3	Baik	83.3	Baik
5	Strategi penilaian	66.6	Sedang	66.6	Sedang	66.6	Sedang
6	Kesalahan konsep	50	Kurang	83.3	Baik	50	Kurang
7	Urutan pengajaran	66.6	Sedang	66.6	Sedang	50	Kurang
8	Pemanfaatan teknologi	83.3	Baik	83.3	Baik	66.6	Sedang
9	Pertimbangan faktor lain (alat, waktu, dll)	66.6	Sedang	66.6	Sedang	50	Kurang
	Rata-rata skor	79.33	Baik	74.99	Sedang	64.81	Sedang

Guru di UPT SMP Negeri 7 Gresik memperoleh nilai tertinggi secara keseluruhan (rata-rata 79,16 – kategori baik). Guru ini telah menyusun pembelajaran berdasarkan pertimbangan

karakteristik siswa, capaian pembelajaran, serta jenis kegiatan yang sesuai dengan indikator. Ia juga menggunakan media yang mendukung seperti video dan gambar dalam *PowerPoint*. Namun, kelemahan ditemukan pada indikator kesalahan konsep, yang mendapat skor 50 (kategori kurang). Guru belum menyebutkanantisipasi terhadap miskonsepsi siswa dalam materi seperti bayangan pada cermin cekung. Hal ini menunjukkan lemahnya pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), karena strategi untuk mengoreksi miskonsepsi belum tampak dalam perencanaan maupun praktik pembelajaran. Dalam wawancara, guru menyatakan masih fokus pada penyampaian materi secara umum, belum sampai pada tahap menggali kemungkinan kesalahan berpikir siswa.

Sementara itu, guru di UPT SMP Negeri 19 Gresik menunjukkan skor sedang (rata-rata 75), dengan kekuatan utama pada aspek pemanfaatan teknologi (nilai maksimal pada TK). Guru telah membuat video pembelajaran mandiri, dan melakukan evaluasi berbasis *Google Form*. Namun, berdasarkan hasil wawancara dan observasi, guru menyatakan adanya kesulitan dalam menyesuaikan teknologi dengan konteks pembelajaran tertentu, terutama saat harus menghubungkannya dengan strategi penilaian dan urutan penyampaian materi. Guru juga menyampaikan bahwa penilaian yang dilakukan masih didominasi oleh tes tertulis karena keterbatasan waktu dan kesiapan siswa. Selain itu, urutan pembelajaran masih mengikuti buku teks tanpa modifikasi sesuai dengan kondisi kelas, yang berdampak pada keterbatasan fleksibilitas dan kontekstualisasi pembelajaran. Indikator penilaian dan pengurutan materi mendapatkan skor rendah (66,66), mencerminkan kurang optimalnya integrasi antara teknologi, pedagogi, dan konten.

Adapun guru di UPT SMP Negeri Satu Atap Sangkapura memperoleh skor terendah dari ketiga guru yang diteliti, yaitu rata-rata 69,16. Guru memiliki semangat tinggi dan menunjukkan keinginan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, namun menghadapi keterbatasan sarana dan infrastruktur seperti jaringan internet yang tidak stabil dan keterbatasan perangkat teknologi. Pada aspek perencanaan, guru sudah mencoba mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa dan mempertimbangkan kondisi lokal, namun penggunaan teknologi masih sangat terbatas. Guru hanya mengandalkan *PowerPoint* sederhana dan belum memanfaatkan platform daring secara maksimal. Dalam wawancara, guru menyebutkan belum pernah mengikuti pelatihan yang secara khusus membahas integrasi TPACK dalam Kurikulum Merdeka. Indikator penilaian juga menjadi tantangan, karena belum ada asesmen alternatif yang dikembangkan secara sistematis. Hal ini mengakibatkan pembelajaran berjalan secara linier dan kurang interaktif.

Temuan dari ketiga sekolah ini menunjukkan bahwa meskipun penguasaan teknologi guru tergolong baik, aspek integrasi teknologi ke dalam praktik pedagogik dan konten (TPK dan PCK) masih menjadi tantangan. Guru cenderung memisahkan antara pemilihan media dan strategi pembelajaran, tanpa mengaitkannya secara holistik sesuai dengan prinsip TPACK. Selain itu, masalah klasik seperti keterbatasan waktu, kurangnya pelatihan, dan minimnya fasilitas masih menjadi hambatan utama dalam optimalisasi pembelajaran berbasis Kurikulum Merdeka. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mutiara Nabilah & Anwar (2023), yang menyatakan bahwa implementasi TPACK belum sepenuhnya kuat karena guru masih menempatkan teknologi sebagai pelengkap, bukan sebagai bagian terpadu dari proses pembelajaran. Untuk itu, peningkatan kompetensi guru tidak hanya difokuskan pada penguasaan teknologi, tetapi juga pada pemahaman integratif antara konten, strategi mengajar, dan media pembelajaran dalam konteks kebutuhan peserta didik.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan guru IPA dalam mengimplementasikan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) di tiga SMP di Pulau Bawean berada dalam kategori sedang hingga baik, dengan variasi kekuatan dan kelemahan antarindikator. Guru di UPT SMPN 7 Gresik menempati posisi tertinggi dengan penguasaan teknologi, perencanaan pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran yang kuat, namun masih lemah dalam mengantisipasi kesalahan konsep siswa. Guru di UPT SMPN 19 Gresik menunjukkan semangat tinggi dalam penggunaan teknologi, tetapi masih menghadapi kesulitan dalam strategi penilaian dan urutan

pengajaran. Sementara itu, guru di UPT SMP Satu Atap Sangkapura mengalami tantangan pada sebagian besar indikator akibat keterbatasan fasilitas dan dukungan pelatihan. Secara umum, indikator yang paling rendah nilainya di ketiga sekolah adalah strategi penilaian, urutan pengajaran, sertaantisipasi terhadap miskonsepsi siswa.

Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat penguasaan TPACK meliputi faktor internal seperti motivasi belajar, refleksi pribadi, dan keterbukaan terhadap inovasi, serta faktor eksternal seperti dukungan kepala sekolah, akses terhadap pelatihan, ketersediaan infrastruktur digital, dan beban kerja guru. Guru yang memiliki motivasi tinggi dan dukungan kelembagaan yang kuat cenderung menunjukkan penguasaan TPACK yang lebih utuh dan aplikatif. Namun, masih diperlukan penguatan dalam hal keterpaduan antara konten, pedagogi, dan teknologi secara holistik, bukan hanya penguasaan satu aspek secara terpisah. Oleh karena itu, pengembangan kompetensi guru IPA dalam konteks Kurikulum Merdeka harus mencakup pelatihan yang menyentuh integrasi praktik nyata, penyediaan fasilitas yang memadai, serta penciptaan budaya kolaboratif di sekolah agar transformasi pembelajaran dapat berjalan secara berkelanjutan dan merata.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054.
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Mutiara Nabilah, & Anwar, A. (2023). Kompetensi TPACK Guru IPA dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Inkuiri, 12*(1), 55–64.
- Manurung, A. S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching Dan Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta didik Kelas XI Ilmu Pengetahuan Alam SMA Negeri 31 Jakarta. *Jgk (Jurnal Guru Kita), 4*(3), 1–10.
- Najwa, I. L., & Indrianto, N. (2022). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Pada Pembelajaran Tematik Kelas V Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 3 Jembrana. *MADROSATUNA: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, 5*(2), 83-92.
- 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.