

STRATEGI INOVATIF PENDIDIKAN IPA: PENERAPAN HOTS DAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL DI ERA DIGITAL

Chairunnisa^{1*}, Meissy Nuraini putri¹, Adam Malik¹

¹UIN Sunan Gunung Djati, Bandung

*Email korespondensi: chairunnisaazz187@gmail.com

ABSTRAK

Era digital menuntut pembaruan dalam pendekatan pembelajaran IPA agar lebih relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji strategi inovatif dalam pendidikan IPA, khususnya penerapan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) dan pembelajaran kontekstual. Metode yang digunakan adalah studi literatur review terhadap 15 artikel ilmiah terbitan tahun 2020–2025 yang relevan dengan topik. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan HOTS dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah siswa. Sementara itu, pembelajaran kontekstual membantu siswa mengaitkan konsep IPA dengan situasi nyata, sehingga meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar. Integrasi teknologi digital, kurikulum merdeka, serta penggunaan media pembelajaran interaktif menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi strategi ini. Temuan ini merekomendasikan perlunya pelatihan berkelanjutan bagi guru serta pengembangan perangkat ajar berbasis HOTS dan konteks digital.

Kata kunci: Era digital, HOTS, pembelajaran kontekstual, pendidikan IPA, strategi inovatif

PENDAHULUAN

Pendidikan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam menumbuhkan literasi ilmiah peserta didik serta membekali mereka dengan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, memecahkan masalah, berkomunikasi, dan berkolaborasi (Zubaidah, 2016; Trilling & Fadel, 2009). Seiring berkembangnya tantangan global yang semakin kompleks di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0, pembelajaran IPA dituntut tidak lagi bersifat konvensional dan berpusat pada guru, tetapi harus bersifat inovatif, interaktif, dan kontekstual (Suyadi, 2020; OECD, 2018).

Salah satu pendekatan yang dinilai efektif dalam menjawab tantangan tersebut adalah penerapan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). HOTS mencakup kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi yang berada pada level kognitif tinggi dalam Taksonomi Bloom revisi (Anderson & Krathwohl, 2001). Dalam konteks pembelajaran IPA, HOTS tidak hanya membantu siswa memahami konsep secara mendalam, tetapi juga melatih mereka untuk mengevaluasi informasi, mengembangkan argumen ilmiah, serta menciptakan solusi berdasarkan data empiris (Rahayu, 2020; Fatmawati & Widodo, 2021). Penguatan HOTS dalam pembelajaran juga sejalan dengan kebijakan Kurikulum Merdeka yang menekankan pada penguatan karakter dan kompetensi esensial.

Selain itu, pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL) menjadi pendekatan yang mampu menghubungkan materi IPA dengan situasi nyata yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari. Melalui CTL, siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga sebagai subjek aktif yang mengalami, mengamati, dan merefleksikan pembelajarannya (Johnson, 2010; Sanjaya, 2016). CTL membantu siswa mengaitkan antara apa yang mereka pelajari di kelas dengan kondisi sosial, budaya, dan lingkungan sekitar, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berkelanjutan (Sartono, 2021).

Kemajuan teknologi digital turut menghadirkan peluang besar dalam mendukung penerapan HOTS dan CTL dalam pembelajaran IPA. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti simulasi interaktif, eksperimen virtual, video animasi, hingga aplikasi edukatif berbasis Android dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar IPA (Yuliana, 2022; Munir, 2017). Selain itu, pemanfaatan Learning Management System (LMS), kuis digital (seperti Kahoot atau Quizizz), dan perangkat lunak laboratorium virtual memberikan ruang bagi guru dan siswa untuk mengeksplorasi pembelajaran secara lebih fleksibel dan mendalam (Rahmawati, 2021; Syawaludin, 2019).

Namun, penerapan strategi inovatif ini tidak lepas dari berbagai tantangan, seperti kesiapan guru dalam merancang pembelajaran berbasis HOTS dan CTL, keterbatasan fasilitas teknologi di sekolah, serta perlunya pelatihan profesional yang berkelanjutan bagi pendidik (Majid, 2014; Maulana, 2022). Oleh karena itu, integrasi antara HOTS, CTL, dan teknologi digital harus dirancang secara sistematis dan adaptif agar dapat menciptakan ekosistem pembelajaran IPA yang lebih efektif dan kontekstual.

Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengkaji secara mendalam strategi inovatif dalam pembelajaran IPA melalui penerapan HOTS dan pendekatan kontekstual di era digital. Diharapkan kajian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan model pembelajaran yang transformatif dan berorientasi pada kebutuhan siswa di abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Data diperoleh dari berbagai sumber terpercaya seperti jurnal ilmiah, buku referensi, prosiding, dan dokumen kebijakan yang relevan dengan topik HOTS, pembelajaran kontekstual, dan inovasi pembelajaran IPA di era digital. Literatur yang dikaji dipilih berdasarkan relevansi, kelayakan ilmiah, dan tahun terbit (2020–2025). Pengumpulan data dilakukan melalui pencarian sistematis dengan kata kunci tertentu di database seperti Google Scholar dan ResearchGate. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan teknik analisis isi untuk menemukan pola, tema utama, dan implikasi strategis terhadap pengembangan pembelajaran IPA berbasis HOTS dan kontekstual di era digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan beberapa penelusuran melalui berbagai kanal didapatkan banyak artikel yang dipublikasi antara tahun 2020 hingga 2025 yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Artikel yang dikaji

No	Judul	Penulis	Tahun
1	Penerapan HOTS dalam Pembelajaran IPA Berbasis Proyek	Rahayu, S.	2020
2	Implementasi Pembelajaran Kontekstual Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Literasi Sains	Fatmawati, E. & Widodo, S. A.	2020
3	Media Interaktif Berbasis Android dalam Pembelajaran IPA	Yuliana, Y.	2021
4	Strategi Inovatif Guru IPA dalam Meningkatkan HOTS Siswa SMP	Rahmawati, D.	2021
5	Penerapan Blended Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA	Maulana, H.	2022
6	Pengembangan E-Modul IPA Berbasis HOTS	Lestari, D.	2022
7	Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Pembelajaran IPA Abad 21	Syawaludin, A. & Nurhayati, L.	2022
8	Analisis Kesiapan Guru IPA dalam Menerapkan Kurikulum Merdeka Berbasis HOTS	Ningsih, M.	2023
9	Pembelajaran Kontekstual Berbasis Lingkungan untuk Meningkatkan Kepedulian Siswa	Anisa, R. & Wijaya, A.	2023
10	Inovasi Media IPA Interaktif Menggunakan Augmented Reality	Prasetyo, H. & Putri, D. A.	2023
11	Tantangan dan Solusi Penerapan HOTS dalam Pembelajaran IPA di Era Digital	Zulfikar, M.	2024

12	Digitalisasi Pembelajaran IPA: Implikasi terhadap Pencapaian Kompetensi Siswa	Handayani, T. & Susanto, R.	2024
13	Penerapan Problem Based Learning Berbasis HOTS di Sekolah Menengah	Iskandar, D.	2024
14	Strategi Pembelajaran IPA Interaktif di Era Kurikulum Merdeka	Wulandari, S.	2025
15	Penggunaan AI dalam Mendukung Pembelajaran IPA Berbasis HOTS	Chairunnisa, C. & Nugroho, F.	2025

Hasil Hasil kajian terhadap 15 jurnal terbitan tahun 2020–2025 menunjukkan bahwa strategi inovatif yang menggabungkan pendekatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan pembelajaran kontekstual dalam pendidikan IPA memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran siswa, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun keterampilan abad ke-21.

Penelitian Rahayu (2020) dan Fatmawati & Widodo (2020) mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek dan masalah secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam memahami konsep IPA. Siswa yang dilibatkan dalam pembelajaran berbasis HOTS cenderung lebih aktif, mampu menyusun argumen, mengevaluasi informasi, dan menghasilkan solusi terhadap permasalahan yang kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa HOTS tidak hanya berorientasi pada capaian akademik, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir reflektif dan pemecahan masalah.

Selanjutnya, pendekatan pembelajaran kontekstual terbukti mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan bermakna. Mulyani (2020), Anisa & Wijaya (2023), dan Maulana (2022) menunjukkan bahwa ketika siswa belajar dengan mengaitkan materi IPA dengan fenomena nyata di sekitar mereka seperti isu lingkungan, kesehatan, atau teknologi mereka menjadi lebih termotivasi dan terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini membantu siswa memahami konsep IPA tidak hanya sebagai teori, tetapi juga sebagai ilmu yang memiliki manfaat langsung dalam kehidupan sehari-hari.

Integrasi teknologi dalam pembelajaran juga menjadi fokus utama dalam sebagian besar jurnal yang dikaji. Yuliana (2021) dan Prasetyo & Putri (2023) menyoroti pemanfaatan media digital interaktif, seperti aplikasi edukatif dan *augmented reality*, yang berhasil meningkatkan daya tarik pembelajaran dan memperkuat visualisasi konsep-konsep abstrak IPA. Penggunaan teknologi tidak hanya memperluas akses terhadap sumber belajar, tetapi juga memfasilitasi pembelajaran mandiri dan berbasis minat siswa. Bahkan, Chairunnisa & Nugroho (2025) memperkenalkan potensi kecerdasan buatan (AI) dalam mendukung personalisasi pembelajaran berbasis HOTS, di mana sistem dapat menyesuaikan konten dan tantangan sesuai dengan tingkat kemampuan dan gaya belajar siswa.

Namun demikian, studi literatur ini juga mengungkapkan sejumlah tantangan dalam implementasi strategi tersebut. Ningsih (2023) dan Zulfikar (2024) menyatakan bahwa tidak semua guru memiliki kesiapan pedagogis dan kompetensi digital yang cukup untuk menerapkan pembelajaran berbasis HOTS dan kontekstual dengan dukungan teknologi. Selain itu, keterbatasan infrastruktur seperti perangkat TIK, jaringan internet, serta keterbatasan waktu pembelajaran juga menjadi kendala di berbagai satuan pendidikan, terutama di daerah dengan akses terbatas.

Meski menghadapi berbagai tantangan, solusi strategis dapat dilakukan melalui penguatan kompetensi guru, pengembangan perangkat ajar berbasis HOTS yang mudah diakses, dan sinergi antara kebijakan pendidikan, teknologi, serta kebutuhan lapangan. Pelatihan berkelanjutan, kolaborasi antarguru, dan pemanfaatan platform pembelajaran digital

menjadi elemen penting yang harus terus dikembangkan agar strategi pembelajaran ini dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, temuan dari literatur-literatur ini menegaskan bahwa integrasi antara HOTS, pembelajaran kontekstual, dan teknologi digital bukan hanya sebagai inovasi semata, tetapi sebagai kebutuhan dalam merancang pembelajaran IPA yang relevan dengan dinamika abad ke-21. Strategi ini terbukti mendorong siswa menjadi pembelajar aktif, kritis, kreatif, dan memiliki kesadaran terhadap konteks sosial dan lingkungan.

KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran inovatif yang mengintegrasikan pendekatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan pembelajaran kontekstual secara nyata mampu meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di era digital. Pendekatan ini tidak hanya mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, tetapi juga meningkatkan keterlibatan aktif, pemahaman konsep yang lebih mendalam, serta kemampuan mengaitkan ilmu dengan situasi kehidupan nyata. Pemanfaatan teknologi digital turut memperkuat efektivitas strategi ini dengan menyediakan media belajar yang interaktif, fleksibel, dan sesuai dengan karakteristik siswa masa kini.

Meskipun terdapat tantangan seperti kesiapan guru, keterbatasan sarana, dan akses teknologi, hambatan tersebut dapat diatasi melalui pelatihan berkelanjutan, pengembangan perangkat ajar yang relevan, serta dukungan kebijakan pendidikan berbasis digital. Karena itu, integrasi HOTS, pembelajaran kontekstual, dan teknologi digital perlu terus dikembangkan secara berkelanjutan untuk menjawab tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Sebagai tindak lanjut, disarankan adanya penelitian lanjutan yang mendalam mengenai model pembelajaran berbasis HOTS dan kontekstual yang spesifik, adaptif terhadap konteks lokal, serta pengembangan instrumen evaluasi yang mampu mengukur pencapaian keterampilan berpikir tingkat tinggi secara lebih terukur dan relevan dalam pembelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, R., & Putra, A. (2021). Transformasi digital dalam pendidikan sains: Peluang dan tantangan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 25–32.
- Anisa, R., & Wijaya, A. (2023). Pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan untuk meningkatkan kepedulian siswa terhadap sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1), 45–52.
- Astuti, M., & Yuliani, S. (2022). Peran teknologi dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran*, 8(2), 88–95.
- Cahyono, A., & Wulandari, D. (2020). Integrasi pembelajaran kontekstual dalam kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 45–52.
- Chairunnisa, C., & Nugroho, F. (2025). Penggunaan AI dalam mendukung pembelajaran IPA berbasis HOTS. *Jurnal Teknologi Pendidikan Sains*, 10(2), 80–88.
- Dewi, L. M., & Haris, A. (2023). Kesiapan guru IPA dalam menghadapi era digital. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IPA*, 5(2), 76–83.
- Fatmawati, E., & Widodo, S. A. (2020). Implementasi pembelajaran kontekstual berbasis masalah untuk meningkatkan literasi sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 112–120.
- Fauziah, L., & Darmanto, T. (2020). Keterkaitan antara HOTS dan literasi sains pada siswa SMP. *Jurnal Evaluasi dan Inovasi Pendidikan IPA*, 6(3), 115–123.
- Handayani, T., & Susanto, R. (2024). Digitalisasi pembelajaran IPA: Implikasi terhadap pencapaian kompetensi siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Digital*, 6(1), 33–41.

- Hasanah, U. (2024). Evaluasi efektivitas media digital interaktif dalam meningkatkan HOTS siswa. *Jurnal Riset Teknologi Pembelajaran IPA*, 8(2), 70–79.
- Hidayat, R. (2021). Pengembangan perangkat ajar IPA berbasis keterampilan abad 21. *Jurnal Pengajaran Sains*, 4(1), 60–68.
- Iskandar, D. (2024). Penerapan problem based learning berbasis HOTS di sekolah menengah. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 10(1), 22–30.
- Kurniawan, D., & Lestari, I. (2024). Relevansi pendekatan HOTS dalam pembelajaran IPA di sekolah menengah. *Jurnal Evaluasi Pembelajaran Sains*, 7(1), 51–59.
- Lestari, D. (2022). Pengembangan e-modul IPA berbasis HOTS untuk siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 105–113.
- Maulana, H. (2022). Penerapan blended learning dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan pemahaman konsep. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(1), 54–61.
- Mulyani, S. (2020). Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), 102–110.
- Ningsih, M. (2023). Analisis kesiapan guru IPA dalam menerapkan kurikulum merdeka berbasis HOTS. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 9(2), 78–87.
- Nugroho, T., & Syahrani, F. (2021). Literasi digital dan HOTS dalam pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan Abad 21*, 5(3), 33–40.
- Oktaviani, N. (2021). Peran guru dalam penguatan karakter melalui pembelajaran IPA kontekstual. *Jurnal Sains dan Pendidikan Karakter*, 5(2), 55–63.
- Pertiwi, A., & Rachmawati, H. (2022). Integrasi kurikulum merdeka dengan pendekatan HOTS. *Jurnal Pendidikan Kontekstual*, 9(1), 72–79.
- Prasetyo, H., & Putri, D. A. (2023). Inovasi media IPA interaktif menggunakan augmented reality. *Jurnal Media Pembelajaran IPA*, 5(3), 134–141.
- Rahayu, S. (2020). Penerapan HOTS dalam pembelajaran IPA berbasis proyek. *Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasinya*, 4(2), 67–75.
- Rahmawati, D. (2021). Strategi inovatif guru IPA dalam meningkatkan HOTS siswa SMP. *Jurnal Pengajaran Sains Sekolah Menengah*, 3(1), 22–28.
- Ramadhani, L., & Subekti, H. (2023). Efektivitas pembelajaran IPA berbasis masalah untuk mengasah HOTS. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(4), 98–107.
- Rinaldi, E., & Sari, Y. (2023). Perbandingan pembelajaran daring dan luring dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 10(1), 88–97.
- Syawaludin, A., & Nurhayati, L. (2022). Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran IPA abad 21. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pendidikan*, 10(2), 95–104.
- Wulandari, S. (2025). Strategi pembelajaran IPA interaktif di era kurikulum merdeka. *Jurnal Pendidikan Inovatif dan Progresif*, 11(1), 41–49.
- Yuliani, N., & Pramudita, B. (2022). Project-based learning berbasis digital dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan STEM*, 7(1), 29–37.
- Yuliana, Y. (2021). Media interaktif berbasis Android dalam pembelajaran IPA di masa pandemi. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Sains*, 6(1), 15–22.
- Zulfikar, M. (2024). Tantangan dan solusi penerapan HOTS dalam pembelajaran IPA di era digital. *Jurnal Pendidikan Digital dan Sains*, 8(3), 123–131.