



Pengembangan Modul IPAS berbasis *Deep learning* pada Materi Pemanasan Global SMA Kelas X

Indica Yona Okyranida^{1*}, Yoga Budi Bhakti², Vella Anggresta³, Cindi Widia⁴,
Afifah Safirah Rayhan⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Indraprasta PGRI

* E-mail: indicayona@mail.com

Abstract

This study represents the initial phase of developing a deep learning based IPAS module focused on global warming for tenth-grade high school students. The objective of the research is to identify learning needs and design a module blueprint to improve students' conceptual understanding of global warming. The study employs the ADDIE model and, at this stage, concentrates on the analysis and design processes through curriculum analysis, teacher interviews, and student needs surveys. The finding indicates that students require learning materials that concretely present global warming phenomena through realistic visualizations. Therefore, the module is designed to include content structure, learning media, analytical activities, and assessment formats as the foundation for the subsequent development phase.

Keywords: *Deep Learning, IPAS Module, Global Warming.*

Abstrak

Penelitian ini merupakan tahap awal dari rangkaian pengembangan modul IPAS berbasis *deep learning* yang difokuskan pada materi pemanasan global untuk peserta didik SMA kelas X. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta merancang *blueprint* modul yang mendukung peningkatan pemahaman konsep pemanasan global. Metode penelitian menggunakan model ADDIE dan pada tahap ini difokuskan pada proses *analysis* dan *design* melalui analisis kurikulum, wawancara guru, dan survei kebutuhan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan materi yang mampu menghadirkan fenomena pemanasan global secara konkret melalui visualisasi nyata. Tahap desain menghasilkan rancangan modul yang mencakup struktur materi, media pembelajaran, aktivitas analitis, dan format penilaian. Temuan ini menjadi dasar untuk tahap pengembangan selanjutnya.

Kata kunci: Deep learning, Modul IPAS, Pemanasan Global.

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPAS pada Kurikulum Merdeka menuntut peserta didik untuk mengembangkan kemampuan literasi sains, berpikir kritis, dan pemecahan masalah berbasis fenomena nyata (Waseso et al., 2024). Peserta didik didorong untuk selalu bertanya, mengamati, dan mengevaluasi informasi dengan cermat agar dapat menemukan solusi dari masalah nyata. Namun, kondisi di sekolah sering membuat peserta didik kesulitan untuk menghubungkan konsep sains dengan pengalaman sehari-hari, sehingga pemahaman materi menjadi kurang mendalam dan sulit diterapkan dalam kehidupan nyata. Peserta didik mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyebab, menganalisis dampak, dan merumuskan solusi secara komprehensif. Kondisi ini terjadi karena bahan ajar yang digunakan masih bersifat deskriptif, belum kontekstual, dan belum memanfaatkan visualisasi berbasis data ilmiah sehingga tidak mampu menghadirkan kompleksitas fenomena secara akurat dan menarik.

Kondisi ini menegaskan urgensi untuk menghadirkan pendekatan pembelajaran yang lebih modern dan interaktif, yang tidak hanya mempermudah pemahaman konsep, tetapi juga secara aktif mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif siswa. Pendekatan pembelajaran semacam ini menjadi sangat krusial agar siswa tidak sekadar menerima informasi secara pasif, melainkan juga terlatih untuk secara aktif mengajukan pertanyaan, mengamati, menganalisis, serta menarik kesimpulan dari fenomena yang terjadi di sekitarnya. Di era digital saat ini, peserta didik menunjukkan ekspektasi dan kebutuhan belajar yang berbeda, di mana mereka terbiasa mengakses informasi dengan cepat, bersifat visual, dan interaktif (Rizkia, 2024). Oleh karena itu, materi ajar konvensional yang hanya berbasis teks tidak lagi memadai, guru dituntut mampu menyajikan konten yang kaya media, mudah diakses, serta terintegrasi dengan teknologi digital untuk memperkuat pemahaman konsep. Pemanfaatan media interaktif, simulasi, dan data berbasis teknologi dapat memungkinkan siswa memahami fenomena ilmiah secara nyata dan dinamis, sekaligus mengasah keterampilan analisis, pemecahan masalah, dan kemampuan mengaitkan konsep ilmiah dengan pengalaman sehari-hari (Atmojo & Wardana, 2025). Dengan demikian, pengembangan modul pembelajaran yang inovatif dan berbasis teknologi menjadi langkah strategis untuk menjawab tantangan pendidikan kontemporer, sekaligus memastikan proses pembelajaran IPAS lebih efektif, relevan, dan menyenangkan bagi generasi digital (Layyinnat et al., 2024)

Penerapan teknologi *deep learning* menjadi salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk mengatasi kendala dalam pembelajaran IPAS. Teknologi ini memiliki kemampuan untuk memproses dan menganalisis data dalam jumlah besar secara otomatis, sehingga dapat menyajikan fenomena ilmiah secara lebih nyata dan dinamis dalam modul pembelajaran. Dengan demikian, *deep learning* tidak hanya memperkuat visualisasi konsep yang kompleks, tetapi juga mendukung personalisasi materi sesuai kebutuhan siswa, meningkatkan interaktivitas, serta mengembangkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah (Sarnoto, 2024). Integrasi teknologi ini menawarkan alternatif inovatif bagi keterbatasan sumber belajar konvensional dan mempermudah guru dalam menyampaikan materi berbasis data ilmiah secara akurat dan relevan dengan konteks nyata (Shoffa et al., 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan *deep learning* dapat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efektivitas, kualitas, dan daya tarik pembelajaran IPAS bagi peserta didik di era digital.

Pengembangan modul pembelajaran berbasis *deep learning* merupakan strategi inovatif yang berpotensi meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran IPAS. Modul ini dirancang tidak sekadar sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai *platform* interaktif yang mampu menghadirkan fenomena ilmiah secara *realtime* dan dinamis, sekaligus menyediakan simulasi serta umpan balik otomatis yang mendukung proses belajar peserta didik. Dengan memanfaatkan kemampuan *deep learning* dalam menganalisis data kompleks, modul ini memungkinkan visualisasi konsep yang lebih jelas, personalisasi materi sesuai kebutuhan individu, dan adaptasi terhadap kemampuan belajar masing-masing siswa (Ardiansyah & Nugraha, 2025). Pendekatan ini diharapkan dapat mengatasi keterbatasan bahan ajar konvensional, sekaligus menstimulasi pengembangan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif, sehingga pembelajaran IPAS menjadi lebih efektif, relevan, dan kontekstual bagi peserta didik.

Dalam pembelajaran IPAS Kelas X SMA, materi pemanasan global umumnya disampaikan secara konvensional melalui ceramah dan bahan ajar berbasis teks. Pendekatan pasif ini membuat siswa kesulitan memahami kompleksitas interaksi antara atmosfer, biosfer, dan aktivitas manusia serta dampaknya terhadap lingkungan. Akibatnya, kemampuan analisis, pengambilan keputusan berbasis data, dan penerapan konsep ilmiah dalam fenomena nyata menjadi terbatas. Kondisi ini menegaskan perlunya inovasi melalui pengembangan modul pembelajaran berbasis *deep learning*. Modul tersebut mampu menyajikan visualisasi fenomena ilmiah secara interaktif dan *real time*, menyesuaikan materi dengan kemampuan siswa, serta mendorong keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Dengan demikian, modul ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memfasilitasi siswa dalam menerapkan pengetahuan ilmiah secara kontekstual dan relevan dengan tantangan lingkungan yang nyata.

Dalam modul pembelajaran ini, teknologi *deep learning* digunakan untuk menganalisis dan memproses data perubahan iklim secara otomatis, termasuk pola suhu, curah hujan, dan dampak lingkungan dari aktivitas manusia (Salilah et al., 2025). Algoritma *deep learning* memungkinkan penyajian visualisasi fenomena ilmiah secara interaktif dan dinamis melalui grafik, simulasi, dan animasi yang memperlihatkan perubahan iklim secara kontinu dan kontekstual. Pengembangan modul

ini mengikuti tahap model ADDIE, sehingga modul dirancang secara sistematis, sesuai kebutuhan peserta didik, dan diimplementasikan dengan fitur interaktif yang mendukung pembelajaran aktif. Interaksi siswa dilakukan secara langsung melalui pemilihan skenario pembelajaran, manipulasi parameter simulasi, dan penerimaan umpan balik otomatis berdasarkan respons mereka. Selain aspek ilmiah, modul ini juga menekankan pemahaman terhadap dampak sosial dan ekonomi dari perubahan iklim, seperti pengaruh terhadap pertanian, kesehatan, dan mata pencaharian masyarakat. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga melatih kemampuan berpikir kritis, menganalisis data, serta mengaitkan fenomena alam dengan implikasi sosial ekonomi secara nyata.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan modul IPAS berbasis *deep learning* pada materi pemanasan global untuk peserta didik SMA kelas X. Secara khusus, penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi, merancang dan menghasilkan modul yang memadukan konsep IPAS dengan teknologi *deep learning*, memperoleh penilaian kelayakan dari para ahli, serta mengidentifikasi respon siswa terhadap modul yang dikembangkan. Melalui rangkaian tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan produk yang unggul baik secara isi, bahasa, maupun pedagogis.

Secara teoritik, modul pembelajaran merupakan sumber belajar yang dirancang untuk memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri maupun terbimbing melalui struktur yang sistematis, mulai dari tujuan pembelajaran, penyajian materi, aktivitas, hingga evaluasi (Sundari et al., 2024). Dalam konteks IPAS, modul harus mampu mengintegrasikan literasi sains, pemecahan masalah, serta pendekatan pembelajaran berbasis fenomena. Materi pemanasan global menuntut penyajian konten berbasis data empiris, visualisasi, dan interpretasi fenomena lingkungan, sehingga modul harus memberikan representasi yang akurat terhadap hubungan sebab akibat pemanasan global dan dampaknya terhadap kehidupan.

Deep learning adalah cabang kecerdasan buatan yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan berlapis untuk memproses dan memodelkan data pada berbagai tingkat abstraksi, termasuk gambar, teks, dan video, tanpa memerlukan aturan eksplisit dari manusia (Raup et al., 2022). Dalam konteks pendidikan, penerapan *deep learning* mendukung pembelajaran yang lebih interaktif, autentik, dan kontekstual, dengan menekankan integrasi pengetahuan, kreativitas, dan keterlibatan sosial peserta didik (Akmal et al., 2025) (Elbashbishy, 2024). Pendekatan ini memungkinkan pengembangan modul pembelajaran IPAS yang menghadirkan fenomena ilmiah secara nyata, menstimulasi keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif siswa, sekaligus meningkatkan pemahaman konsep secara holistik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan bagian dari program pengembangan berkelanjutan yang menerapkan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Sultan & Kasim, 2024). Pada tahap awal, fokus penelitian dibatasi pada dua fase pertama, yaitu *analysis* dan *design*, yang menjadi fondasi dalam perancangan modul IPAS berbasis teknologi *deep learning*. Pembatasan ini dilakukan karena integrasi *deep learning* dalam pembelajaran memerlukan pemetaan kebutuhan yang komprehensif, mencakup karakteristik peserta didik, kebutuhan guru, keterbatasan bahan ajar, serta telaah kurikulum. Penelitian tahap awal melibatkan peserta didik kelas X mata pelajaran IPAS, khususnya pada materi pemanasan global sebagai isu lingkungan utama dalam Kurikulum Merdeka. Tahap *analysis* bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, keterbatasan media visual berbasis data, dan peluang penerapan AI untuk memperkaya pemahaman siswa terhadap fenomena pemanasan global secara lebih kontekstual dan autentik.

Tahap *design* kemudian difokuskan pada penyusunan struktur modul, perancangan alur pembelajaran, peta konsep materi, serta desain aktivitas berbasis data yang memanfaatkan kemampuan *deep learning*, seperti visualisasi perubahan suhu global, prediksi tren iklim, dan analisis citra lingkungan. Hasil dari tahap ini berupa *blueprint* modul yang lengkap dan siap untuk dikembangkan pada fase selanjutnya. Sementara itu, tahapan *Development, Implementation, dan Evaluation* dijadwalkan untuk dilaksanakan pada tahap penelitian berikutnya, sehingga modul yang dikembangkan dapat divalidasi oleh para ahli dan diuji efektivitasnya dalam konteks pembelajaran IPAS di kelas. Selain aspek ilmiah, modul ini juga mempertimbangkan pemahaman siswa terhadap dampak sosial dan ekonomi dari perubahan iklim, seperti pengaruh terhadap pertanian, kesehatan, dan mata pencaharian

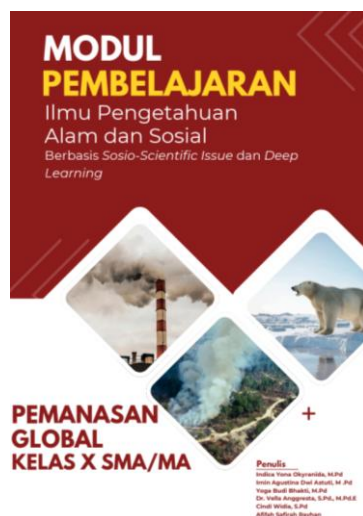
masyarakat. Dengan demikian, penelitian tahap awal ini berfungsi sebagai pijakan konseptual dan instruksional, memastikan bahwa modul inovatif yang mengintegrasikan teknologi *deep learning* dirancang secara tepat, sistematis, pedagogis, dan relevan dengan tantangan sosial ekonomi nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap analisis diawali dengan penelusuran kebutuhan belajar pada materi pemanasan global di kelas X IPAS. Temuan lapangan menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memaknai keterkaitan antara peningkatan emisi gas rumah kaca, perubahan suhu global, dan dampaknya terhadap kehidupan. Karakter materi yang abstrak dan berbasis data ilmiah menyebabkan banyak konsep tidak terserap secara optimal ketika hanya disajikan dalam bentuk naratif. Media pembelajaran yang tersedia pun belum mampu memfasilitasi visualisasi data atau fenomena lingkungan secara komprehensif. Guru menyatakan perlunya sumber belajar digital yang tidak hanya interaktif, tetapi juga mampu mengintegrasikan data ilmiah aktual sehingga mendukung proses penalaran dan pemahaman konseptual siswa. Kondisi ini menegaskan bahwa pengembangan modul digital yang memanfaatkan kapabilitas *deep learning* menjadi kebutuhan strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Analisis kurikulum dilakukan dengan menelaah Capaian Pembelajaran IPAS Fase E yang mewajibkan siswa untuk menganalisis penyebab dan dampak pemanasan global menggunakan data ilmiah. Kurikulum Merdeka menekankan penggunaan pendekatan inkuiri, analisis bukti, dan pemecahan masalah, sehingga modul pembelajaran harus mampu menyediakan akses pada informasi dan data yang dapat diinterpretasikan secara langsung oleh siswa. Kurikulum juga mendorong penguatan literasi sains dan literasi teknologi, termasuk kemampuan membaca grafik, menafsirkan citra, dan menghubungkan bukti ilmiah dengan fenomena lingkungan. Hasil angket mengenai karakteristik peserta didik menunjukkan bahwa sebagian besar siswa lebih mudah memahami materi ketika disajikan melalui visualisasi dan media digital, namun mereka belum pernah memperoleh pengalaman belajar dengan data lingkungan *real time* atau teknologi analisis berbasis kecerdasan buatan. Temuan ini memperkuat kebutuhan akan modul digital berbasis *deep learning* yang tidak hanya selaras dengan tuntutan kurikulum, tetapi juga mampu mendukung kebutuhan belajar siswa yang semakin akrab dengan teknologi.

Tahap desain dimulai dengan merancang cover modul yang merepresentasikan identitas materi melalui visual ilmiah bertema pemanasan global, kemudian dilanjutkan dengan perumusan tujuan pembelajaran yang selaras dengan Capaian Pembelajaran IPAS Fase E. Struktur modul disusun meliputi bagian pembukaan, kegiatan inti, dan penutup, yang masing-masing memuat orientasi belajar, penyajian materi berbasis data, integrasi visual berupa grafik, infografis, dan contoh keluaran model *deep learning*, serta rangkuman dan refleksi pembelajaran.



Gambar 1. Tampilan Cover Modul Pembelajaran Pemanasan Global Berbasis *Deep Learning*

Tahap desain pembelajaran tentang pemanasan global disusun dengan mengintegrasikan komponen *deep learning* yang berfokus pada nilai *mindful*, *joyful*, dan *meaningful*, sehingga peserta didik tidak hanya mempelajari konsep tetapi juga mengembangkan kepedulian lingkungan yang lebih mendalam (Ragoonaden, 2015). Pendekatan *Mindful* diwujudkan melalui aktivitas refleksi yang mengajak peserta didik mengamati kondisi lingkungan sekitar, mengenali faktor penyebab perubahan, serta memahami dampaknya bagi kehidupan (Cendana et al., 2025). Unsur *Joyful* terlihat dalam kegiatan kolaboratif dan eksploratif, seperti simulasi jejak karbon atau proyek kreatif bertema solusi lingkungan, yang membuat proses belajar terasa lebih menyenangkan dan interaktif. Sementara itu, aspek *Meaningful* muncul ketika pemahaman tentang pemanasan global dihubungkan dengan aksi nyata, seperti kampanye hemat energi atau kegiatan penanaman pohon, sehingga peserta didik merasakan manfaat langsung dari pembelajaran. Dengan memadukan ketiga elemen ini, tahap desain *deep learning* mampu memperkuat pemahaman sekaligus membentuk perilaku berkelanjutan pada diri peserta didik.

KOMPONEN DEEP LEARNING

Tahapan SD	Isu	Aspek Deep Learning
Orientasi dan Identifikasi Isu	 	Mindful: siswa mulai penuh semangat mengikuti isi. Aspek ini juga bisa tumbuh karena ia diajak dengan refleksi.
Eksplorasi dan Pengumpulan Informasi Terkait	 	Meaningful: mengaitkan dan menggali konsep yang Mindful: meningkatkan pemahaman dan berbagai aspek.
Klarifikasi dan Analisis Isu	 	Meaningful: memfokuskan kecurigaan siswa untuk dan merangsang Mindful: berpikir reflektif dan mendalam.
Pembentukan Argumen dan Pengembangan Kemampuan	  	Meaningful: membangun kemampuan berkolaborasi refleksi mendalam. Aspek ini juga membangun berbagai perspektif. Mindful: penuh kecurigaan dan menggali cara lain untuk mengungkap.
Refleksi dan Evaluasi	 	Mindful: berkolaborasi dan menantang. Meaningful: menantang hubungan antara pemahaman dan keterampilan.

Gambar 2 . Integrasi Komponen *Mindful*, *Joyful*, dan *Meaningful* pada Desain *Deep Learning*

Tahap desain pembelajaran disusun dengan mengintegrasikan komponen *deep learning* yang mencakup materi inti, klarifikasi dan analisis isu, argumentasi dan pengambilan keputusan, serta refleksi. Pada bagian materi inti, peserta didik diberikan landasan konseptual mengenai pemanasan global melalui pemaparan data ilmiah, konsep kunci, dan contoh fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Selanjutnya, tahap klarifikasi dan analisis isu mendorong peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan yang relevan, memilah informasi yang akurat, serta melakukan analisis kritis terhadap faktor penyebab dan dampaknya. Pada tahap argumentasi dan pengambilan keputusan, peserta didik diarahkan menyusun argumen yang logis berdasarkan hasil penelaahan, mempertimbangkan berbagai sudut pandang, dan menentukan solusi yang dapat dipertanggungjawabkan. Tahap refleksi kemudian memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk meninjau kembali pemahaman yang diperoleh, mengevaluasi perubahan sikap dan perilaku, serta merumuskan tindakan nyata yang dapat mereka lakukan terkait permasalahan pemanasan global. Melalui rangkaian tahapan ini, desain pembelajaran mampu mendorong proses belajar yang lebih mendalam, sistematis, dan bermakna.

Secara keseluruhan, proses analisis dan desain dalam modul berbasis *deep learning* ini disusun untuk memastikan pembelajaran berlangsung secara mendalam, terstruktur, dan berorientasi pada tujuan. Pengintegrasian unsur materi inti, analisis isu, argumentasi, dan refleksi memberikan peluang bagi peserta didik untuk membangun pemahaman yang lebih komprehensif serta relevan dengan perkembangan pengetahuan ilmiah. Pendekatan tersebut juga memperkuat keterlibatan aktif peserta didik dalam mengaitkan konsep yang dipelajari dengan realitas kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, modul ini diharapkan mampu mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, pengambilan keputusan yang bertanggung jawab, serta kepedulian terhadap persoalan lingkungan. Tahap selanjutnya, yaitu *development*, *implementation*, dan *evaluation*, akan dilakukan pada penelitian berikutnya untuk menguji kelayakan serta efektivitas modul berbasis *deep learning* pada materi

pemanasan global. Pelaksanaan tahap ini diharapkan memberikan bukti empiris mengenai kualitas modul dan kontribusinya dalam meningkatkan kemampuan berpikir mendalam peserta didik terkait isu pemanasan global.

PENUTUP

Penelitian tahap awal ini menegaskan bahwa pengembangan modul IPAS berbasis deep learning pada materi pemanasan global memiliki urgensi tinggi, mengingat kebutuhan peserta didik untuk memahami fenomena lingkungan melalui analisis data ilmiah yang autentik belum terfasilitasi secara optimal oleh sumber belajar yang ada. Hasil analisis mendalam menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan literasi sains abad ke-21 khususnya kemampuan interpretasi data lingkungan dengan karakteristik materi ajar yang masih bersifat informatif dan belum memberikan ruang bagi eksplorasi berbasis data. Dalam konteks ini, penerapan teknologi deep learning, termasuk pemrosesan citra, deteksi perubahan lingkungan, dan pemodelan visual data iklim, muncul sebagai pendekatan transformasional yang tidak hanya memperkaya pengalaman belajar, tetapi juga memperkuat kapasitas peserta didik dalam membaca, menafsirkan, dan mengkritisi fenomena pemanasan global secara ilmiah. Perumusan *blueprint* modul yang mencakup konten berbasis fenomena, media berbasis AI, skenario *Mindful, Meaningful, Joyful*, serta perangkat asesmen yang menekankan argumentasi berbasis bukti menandai pencapaian penting dalam tahap desain.

Kontribusi penelitian ini menjadi signifikan karena membuka ruang baru dalam pengembangan bahan ajar IPAS berbasis kecerdasan buatan yang sebelumnya belum terpetakan secara sistematis, khususnya pada kajian pemanasan global. Kerangka desain yang telah disusun tidak hanya berfungsi sebagai pedoman teknis, tetapi juga sebagai model konseptual yang dapat direplikasi untuk topik lingkungan lainnya. Tahapan *Development, Implementation, dan Evaluation* pada penelitian berikutnya diproyeksikan mampu menghasilkan modul yang tidak hanya tervalidasi secara ahli, tetapi juga terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan analitis, literasi data, dan kesadaran ekologis peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi strategis dalam memperkuat praktik pembelajaran IPAS berbasis teknologi pada Kurikulum Merdeka, sekaligus memposisikan deep learning sebagai pendekatan kunci dalam pendidikan berbasis analisis ilmiah terhadap isu global kontemporer.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, A. N., Maelasari, N., Ilmu, T., & Islam, P. (2025). Pemahaman Deep Learning dalam Pendidikan : Analisis Literatur melalui Metode Systematic Literature Review (SLR). (*Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(3), 3228–3236.
- Ardiansyah, M., & Nugraha, M. L. (2025). Implementasi Deep Learning Untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Di Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Se-Jakarta Barat. (*Research and Development Journal of Education*, 11(1), 302–309.
- Atmojo, S. E., & Wardana, A. K. (2025). Pemanfaatan Teknologi Digital Sebagai Strategi Efektif Meningkatkan Literasi Sains di Sekolah Dasar. (*Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(3), 167–175.
- Cendana, W., Sari, I. M., Gianistika, C., Yudhistira, D., & Suleman, N. (2025). *Pembelajaran Holistik : Integrasi Meaningful , Joyful , Deep dan Mindful Learning* (Issue February). Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Elbashbisy, E. M. (2024). Deep Learning in Education. (*Sustainability Education Globe*, 1(2), 15–21.
- Layyinnat, I., Srimulat, F. E., Fiqri, C. I. A., Syafriyeti, R., Dwi Tika Afriani, E., Jannah, N., Rimayasi, Herlandy, P. B., Aba, M. M., Harahap, R. R., Wahyuningsih, Rajiman, W., & Sitaresmi, P. D. W. (2024). *Inovasi Pembelajaran dan Pendidikan: Teknologi untuk Peningkatan Kualitas Pendidikan*. CV. Bildung Nusantara.
- Ragoonaden, K. (2015). *Mindful teaching and learning: Developing a pedagogy of well- being*. Lexington Books.
- Raup, A., Ridwan, W., Khoeriyah, Y., & Zaqiah, Q. Y. (2022). Deep Learning dan Penerapannya dalam Pembelajaran. (*Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(September), 3258–3267.
- Rizkia, B. (2024). Pemanfaatan teknologi informasi sebagai sumber belajar guna meningkatkan hasil belajar siswa di ma nurul iman. (*Jurnal manajemen dan pendidikan*, 03(07), 719–730.

- Salilah, N., Musyarofi, A., Aziz, F. A., Rifqiya, A. A., Hakim, A. R., Suhardi, (2025). Peluang Dan Tantangan Deep Learning Dalam Pendidikan. *PeTeKa (Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Dan Pengembangan Pembelajaran)*, 8(2), 1257–1268.
- Sarnoto, A. Z. (2024). *Pendekatan Deep Learning Dalam Pembelajaran*. Takaza.
- Shoffa, S., Surabaya, U. M., Setyawati, I., & Napitupulu, D. (2024). *Teknologi Pendidikan : Inovasi dan Integrasi Dalam Pembelajaran* (Issue December). PT. Pena Persada Kerta Utama Redaksi:
- Sultan, U. I. N., & Kasim, S. (2024). Pengembangan Model ADDIE (Analisis , Design , Development , Implemetation , Evaluation). *Jurnal Pendidikan Tambusai* 46363, 8(3), 46362–46369.
- Sundari, Lenlioni, L., Hasan, M. Z., & Sari, P. (2024). Pendampingan Membuat Modul Ajar Kurikulum Merdeka Bagi Guru Di Sma Negeri 10 Palangka Raya. *Communnity Development Journal*, 5(6), 13113–13118.
- Waseso, H. P., Sekarinasih, A., & Prasetyo, S. (2024). Implementasi Pembelajaran Sains dalam Kurikulum Merdeka : Membangun Kemandirian Berpikir Siswa Sekolah Dasar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(4), 1001–1016.