

# Tantangan dan Peluang Penggunaan Deep Learning Dalam Pembelajaran IPS di Era Digital

Serly Nurharis Jayatri \*<sup>1</sup>

Desy Safitri <sup>2</sup>

Sujarwo <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Negeri Jakarta

\*e-mail: [snurharisjayatri@gmail.com](mailto:snurharisjayatri@gmail.com)<sup>1</sup>, [desysafitri@unj.ac.id](mailto:desysafitri@unj.ac.id)<sup>2</sup>, [sujarwo-fis@unj.ac.id](mailto:sujarwo-fis@unj.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

*Penerapan Deep Learning dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) menghadapi tantangan struktural, teknis, dan kultural, di antaranya keterbatasan infrastruktur digital, rendahnya literasi AI di kalangan guru, serta risiko privasi dan bias algoritmik yang berdampak pada efektivitas pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tantangan dan peluang penggunaan Deep Learning dalam pembelajaran IPS di era digital serta memberikan rekomendasi strategis untuk penerapannya. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kepustakaan (library research) dengan pendekatan kualitatif deskriptif, mengkaji berbagai sumber literatur terkini dan data empiris terkait infrastruktur pendidikan di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat hambatan besar, integrasi Deep Learning membuka peluang personalisasi pembelajaran, penguatan keterampilan abad ke-21, dan inovasi metode pembelajaran adaptif. Kesimpulannya, keberhasilan penerapan Deep Learning dalam IPS sangat bergantung pada standarisasi data, penguatan kompetensi guru, perlindungan data pribadi siswa, serta transformasi budaya digital di lingkungan sekolah. Implikasi dari temuan ini adalah perlunya pengembangan ekosistem inovasi pendidikan berbasis AI yang inklusif, kolaboratif, dan berkelanjutan. Studi ini memperkaya wacana implementasi teknologi cerdas dalam pendidikan sosial-humaniora dan memunculkan pertanyaan lanjutan terkait kesiapan regulasi etis dalam pendidikan berbasis AI.*

**Kata kunci:** Budaya Digital, Deep Learning, Etika AI, Literasi Digital, Pembelajaran IPS, Personalisasi Pembelajaran

## Abstract

*The application of Deep Learning in Social Studies (IPS) education faces structural, technical, and cultural challenges, including limited digital infrastructure, low AI literacy among teachers, and risks related to privacy and algorithmic bias that impact the effectiveness of learning. This study aims to examine the challenges and opportunities in utilizing Deep Learning in Social Studies education in the digital era and to provide strategic recommendations for its implementation. The research method employed is library research with a descriptive qualitative approach, analyzing various recent literature sources and empirical data related to the educational infrastructure in Indonesia. The results indicate that despite significant obstacles, the integration of Deep Learning offers opportunities for personalized learning, enhancement of 21st-century skills, and innovation in adaptive learning methods. The conclusion highlights that the success of Deep Learning implementation in Social Studies largely depends on data standardization, strengthening teachers' competencies, protecting students' personal data, and transforming the digital culture within schools. The implications of these findings emphasize the need for the development of an inclusive, collaborative, and sustainable AI-based educational innovation ecosystem. This study enriches the discourse on the implementation of intelligent technologies in social-humanities education and raises further questions regarding the readiness of ethical regulations in AI-based education.*

**Keywords:** Digital Culture, Deep Learning, AI Ethics, Digital Literacy, Personalized Learning, Social Studies Education

## PENDAHULUAN

Cara Penerapan teknologi Deep Learning dalam bidang pendidikan, khususnya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), semakin menjadi perhatian seiring dengan perkembangan era digital. Deep Learning, sebagai bagian dari kecerdasan buatan, menawarkan potensi untuk mendukung pembelajaran berbasis data, personalisasi materi ajar, serta analisis perilaku belajar siswa secara lebih akurat. Dalam pembelajaran IPS yang sarat dengan dinamika sosial, ekonomi, politik, dan budaya, penerapan Deep Learning membuka peluang untuk

memperkaya pengalaman belajar siswa, mendorong berpikir kritis, serta membangun pemahaman kontekstual terhadap realitas sosial yang kompleks. Meskipun peluang tersebut menjanjikan, penerapan Deep Learning dalam pembelajaran IPS di Indonesia menghadapi berbagai tantangan serius. Salah satu tantangan utama terletak pada kualitas dan ketersediaan data pembelajaran yang masih tersebar, tidak terstruktur, dan kurang terdokumentasi dengan baik. Kondisi ini memperbesar risiko bias dalam model Deep Learning, serta menurunkan akurasi dan relevansi hasil analisis yang dihasilkan. Padahal, dalam mata pelajaran IPS, representasi yang akurat terhadap kompleksitas sosial sangat penting untuk mendukung pengembangan pemahaman siswa terhadap dinamika masyarakat.

Seiring dengan tantangan tersebut, tinjauan pustaka menunjukkan bahwa berbagai studi mutakhir telah mengeksplorasi potensi besar Deep Learning dalam dunia pendidikan. LeCun, Bengio, dan Hinton (2015) mengungkapkan bahwa Deep Learning memungkinkan sistem komputer untuk "belajar" dari data dalam berbagai tingkatan, mulai dari pola sederhana hingga konsep kompleks. Zawacki-Richter et al. (2019) menegaskan bahwa penerapan kecerdasan buatan dalam pendidikan dapat meningkatkan personalisasi pembelajaran dan keterlibatan siswa. Namun, Buolamwini dan Gebru (2018) memperingatkan tentang risiko bias algoritmik dalam sistem AI yang dapat memperkuat ketidakadilan sosial, sementara Mahar (2025) menyoroti ketimpangan infrastruktur pendidikan di Indonesia, terutama di wilayah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar). Kesenjangan literatur tersebut mengindikasikan bahwa meskipun teknologi menawarkan solusi inovatif, kesiapan faktual di lapangan masih belum memadai, terutama dalam konteks pendidikan dasar dan menengah di Indonesia.

Kesenjangan antara penelitian yang ada dengan realitas faktual menunjukkan perlunya kajian kontekstual yang menyoroti kondisi aktual pendidikan di Indonesia. Banyak penelitian lebih menitikberatkan pada pendidikan tinggi di negara maju, sementara implementasi Deep Learning pada pendidikan dasar dan menengah di Indonesia masih belum banyak dikaji. Selain itu, literatur yang ada cenderung mengabaikan tantangan kultural seperti resistensi terhadap perubahan digital di lingkungan pendidikan. Kondisi ini menegaskan pentingnya penelitian yang tidak hanya membahas potensi teknologi, tetapi juga menelaah faktor-faktor pendukung dan penghambat implementasi Deep Learning dalam pembelajaran IPS secara realistis.

Argumentasi mendasar dalam penelitian ini adalah bahwa untuk memanfaatkan peluang Deep Learning dalam pembelajaran IPS secara optimal, perlu dipahami secara mendalam tantangan struktural, teknis, dan kultural yang ada. Penelitian ini berusaha menutup kesenjangan tersebut dengan mengkaji secara sistematis hambatan dan peluang integrasi Deep Learning dalam pendidikan IPS, serta merumuskan rekomendasi strategis berbasis kondisi aktual di Indonesia. Hal ini penting dilakukan agar pengembangan inovasi teknologi dalam pendidikan tidak hanya menjadi retorika, tetapi benar-benar berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran dan penguatan keterampilan abad ke-21 di kalangan siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tantangan struktural, teknis, dan kultural dalam penggunaan Deep Learning dalam pembelajaran IPS, mengidentifikasi peluang yang dapat dimanfaatkan untuk memperkaya dan memperkuat pembelajaran berbasis teknologi tersebut, serta merumuskan rekomendasi strategis untuk implementasi Deep Learning yang adaptif, etis, dan inklusif di lingkungan pendidikan nasional. Secara khusus, penelitian ini mengkaji isu-isu seperti kualitas dan integrasi data pembelajaran, kesiapan infrastruktur teknologi, literasi AI di kalangan guru, tantangan etis terkait bias algoritmik dan perlindungan data pribadi siswa, serta perubahan budaya digital di komunitas pendidikan.

Manfaat penelitian ini diharapkan mencakup tiga aspek utama. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian ilmiah tentang penerapan teknologi Deep Learning dalam pendidikan sosial-humaniora. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan masukan strategis bagi guru, kepala sekolah, pengembang teknologi pendidikan, dan pengambil kebijakan untuk merancang strategi implementasi Deep Learning yang efektif. Dari segi kebijakan, penelitian ini dapat menjadi dasar empiris untuk pengembangan regulasi etis terkait penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan serta perlindungan data pribadi siswa di era digital.

Berdasarkan latar belakang, tinjauan pustaka, kesenjangan penelitian, dan argumentasi yang telah dikemukakan, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa penerapan

Deep Learning dalam pembelajaran IPS dapat meningkatkan personalisasi pembelajaran, memperkuat keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif siswa, serta mengembangkan pendekatan pembelajaran yang adaptif terhadap perubahan sosial, dengan syarat adanya dukungan infrastruktur teknologi yang memadai, peningkatan literasi AI di kalangan guru, dan penerapan kebijakan etika perlindungan data yang ketat dan berkelanjutan.

## **METODE**

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah metode studi kepustakaan (library research) dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek penelitian ini adalah berbagai literatur primer dan sekunder, termasuk jurnal ilmiah, laporan penelitian, artikel akademik, dan data empiris yang relevan mengenai penerapan Deep Learning dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) di era digital. Desain penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis secara mendalam tantangan serta peluang yang muncul dari penggunaan teknologi Deep Learning dalam konteks pendidikan IPS. Metode pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran sistematis terhadap berbagai sumber pustaka terbaru dan terpercaya. Sumber-sumber tersebut dipilih berdasarkan kriteria keterkinian, relevansi dengan topik, dan tingkat kredibilitas akademik, sehingga mampu memberikan gambaran faktual tentang situasi aktual dan perkembangan penerapan teknologi Deep Learning dalam dunia pendidikan.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif deskriptif dan analisis kritis. Data yang diperoleh dari literatur dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola utama yang mencakup tantangan struktural, teknis, dan kultural, serta peluang inovatif yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran IPS. Analisis dilakukan dengan tujuan mengeksplorasi hubungan antar konsep, mengungkapkan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan maupun kegagalan implementasi Deep Learning, serta merumuskan strategi yang adaptif dan etis untuk penerapan teknologi tersebut dalam pendidikan. Karena penelitian ini merupakan studi kepustakaan, tidak dilakukan prosedur intervensi langsung terhadap subjek manusia atau eksperimen lapangan. Fokus utama adalah pada interpretasi dan sintesis temuan dari berbagai sumber, sehingga menghasilkan pemahaman yang komprehensif mengenai permasalahan yang diteliti. Hasil analisis ini kemudian menjadi dasar dalam menyusun rekomendasi strategis untuk penerapan Deep Learning yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan dalam pembelajaran IPS di era digital.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Deep Learning merupakan bagian dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) yang menggunakan arsitektur jaringan saraf tiruan (artificial neural networks) berlapis-lapis untuk menganalisis data yang kompleks. Teknologi ini telah banyak diterapkan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. LeCun, Bengio, dan Hinton (2015) menyatakan bahwa Deep Learning memberikan kemampuan bagi sistem komputer untuk "belajar" dari data secara bertingkat, mulai dari pola dasar hingga konsep yang lebih abstrak. Dalam konteks pembelajaran, Deep Learning mampu menangani data tidak terstruktur seperti teks, video, dan suara yang banyak digunakan dalam pembelajaran IPS. Penerapan Deep Learning dalam dunia pendidikan memungkinkan terbentuknya sistem pembelajaran adaptif yang dapat menyesuaikan konten dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Hal ini memperkuat pendekatan pembelajaran berbasis personalisasi (personalized learning), yang sejalan dengan karakteristik mata pelajaran IPS yang bersifat kontekstual dan dinamis.

Seiring dengan potensi besar yang ditawarkan, penggunaan Deep Learning dalam pembelajaran IPS juga membuka beragam peluang baru sekaligus menghadirkan tantangan yang perlu dicermati. Peluang dan tantangan ini menjadi penting untuk dikaji agar pemanfaatan teknologi tersebut dapat berjalan optimal dalam mendukung proses belajar-mengajar IPS.

### **A. Tantangan Penggunaan Deep Learning dalam Pembelajaran IPS**

#### **Kualitas dan Ketersediaan Data dalam Pembelajaran IPS**

Ketersediaan data yang berkualitas tinggi menjadi fondasi utama dalam pengembangan

model Deep Learning yang efektif di bidang pendidikan. Namun, dalam praktiknya, data pembelajaran di sekolah sering kali tidak terstruktur, tersebar, serta kurang terdokumentasi dengan baik. Seperti yang diungkapkan oleh Febrian dan Faisal (2023), Pemanfaatan big data dalam pendidikan dapat membantu institusi untuk memahami kebutuhan siswa secara lebih mendalam dan menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif. Fragmentasi data seperti ini dapat menimbulkan bias dalam model prediktif dan menurunkan akurasi hasil analisis. Di mata pelajaran IPS, yang karakteristik materinya dinamis dan kontekstual, kualitas data menjadi semakin penting untuk memastikan bahwa analisis berbasis Deep Learning mampu merepresentasikan kompleksitas sosial yang dipelajari siswa secara akurat.

Upaya meningkatkan kualitas dan ketersediaan data di lingkungan pendidikan menuntut adanya standardisasi dan integrasi data dari berbagai sumber. Prabaswara dan Ardiani (2021), menekankan bahwa, Integrasi big data dalam sistem pembelajaran memungkinkan personalisasi materi ajar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing siswa. Di tingkat sekolah, kolaborasi antara guru, pengembang teknologi, dan manajemen pendidikan menjadi krusial dalam membangun sistem dokumentasi pembelajaran yang sistematis, terstruktur, dan dapat dibaca mesin (machine-readable). Dengan sistem dokumentasi yang baik, pengembangan model Deep Learning dalam pembelajaran IPS tidak hanya akan menjadi lebih efektif, tetapi juga mampu memberikan rekomendasi pembelajaran yang lebih relevan dan adaptif terhadap kebutuhan siswa.

### **Infrastruktur dan Kesiapan Teknologi di Sekolah**

Penggunaan Deep Learning dalam pembelajaran IPS di berbagai jenjang pendidikan memberikan peluang adaptasi metode ajar yang lebih inovatif dan sesuai kebutuhan peserta didik. Di tingkat Sekolah Dasar (SD), Deep Learning memungkinkan guru mengembangkan pembelajaran berbasis visual dan interaktif, seperti digital storytelling dan kuis adaptif. Di tingkat SMP, Deep Learning dapat digunakan untuk menganalisis perilaku belajar siswa dan membangun profil pembelajaran dinamis. Sementara di tingkat perguruan tinggi, pemanfaatan Deep Learning lebih difokuskan pada analisis data sosial seperti opini publik dan tren digital. Namun, tantangan utama adalah keterbatasan infrastruktur dan literasi digital guru. Ketersediaan infrastruktur teknologi yang belum merata masih menjadi tantangan besar dalam upaya integrasi Deep Learning ke dalam sistem pembelajaran di Indonesia, terutama di sekolah-sekolah yang berada di daerah. Integrasi teknologi ini membutuhkan dukungan infrastruktur yang kuat, seperti jaringan internet yang stabil, perangkat keras dengan spesifikasi memadai, serta sistem penyimpanan data yang aman. Realitas di lapangan menunjukkan bahwa banyak sekolah menghadapi keterbatasan pada aspek-aspek tersebut.

Menurut Mahar (2025), sekitar 86% sekolah di Indonesia masih belum memiliki akses internet broadband yang memadai. Selain itu, keterbatasan fasilitas seperti laboratorium komputer yang memenuhi standar juga menjadi kendala, terutama di wilayah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T). Ketimpangan ini memperlebar kesenjangan digital antara sekolah-sekolah di kawasan perkotaan dan daerah 3T, yang berdampak pada kualitas pembelajaran berbasis teknologi.

Data proporsi sekolah dengan akses komputer berdasarkan tingkat pendidikan juga menggambarkan situasi ketimpangan yang nyata. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021–2022, proporsi sekolah yang memiliki akses komputer adalah sebagai berikut:

Gambar 1. Tabel Proporsi Sekolah yang memiliki Akses Komputer (2021-2022)

Tingkat Sekolah	Proporsi Sekolah dengan Akses Komputer	
	2021	2022
SD	8,48	5,31
SMP	46,48	27,10
SMA	36,49	39,38
SMK	77,90	41,45

Dari tabel tersebut terlihat bahwa pada jenjang SD, proporsi sekolah dengan akses komputer justru mengalami penurunan dari 8,48% pada 2021 menjadi 5,31% pada 2022. Sementara di tingkat SMP, terjadi penurunan signifikan dari 46,48% menjadi 27,10%. Hanya pada jenjang SMA yang menunjukkan sedikit peningkatan dari 36,49% menjadi 39,38%. Kondisi ini mempertegas pentingnya upaya sistematis dalam meningkatkan ketersediaan perangkat teknologi di sekolah-sekolah, terutama pada jenjang dasar dan menengah pertama.

Pembaruan teknologi di sekolah serta pelatihan teknis bagi tenaga pengajar menjadi kebutuhan mendesak agar proses integrasi Deep Learning dapat berjalan efektif. Tanpa penguatan kapasitas guru dalam memahami dan memanfaatkan teknologi terbaru, adopsi inovasi pendidikan berbasis AI akan sulit tercapai. Pemanfaatan antarmuka pemrograman aplikasi (API) yang berbasis standar dan fleksibel juga menjadi salah satu strategi yang dapat mempercepat pertukaran data antar sistem pembelajaran serta mendorong penerapan AI secara lebih luas. Mewujudkan ekosistem pembelajaran berbasis teknologi membutuhkan kolaborasi yang erat antara pemerintah, sektor swasta, dan lembaga pendidikan. Melalui investasi bersama dalam penyediaan infrastruktur yang memadai dan penguatan kapasitas sumber daya manusia, kesenjangan digital antar wilayah dapat dikurangi. Langkah-langkah ini menjadi fondasi penting untuk membangun sistem pendidikan yang lebih adaptif dan berkelanjutan di era transformasi digital.

### Kompetensi Guru dan Literasi AI

Guru memiliki peranan penting dalam mengintegrasikan teknologi Deep Learning ke dalam proses pembelajaran. Banyak guru IPS di berbagai jenjang pendidikan masih menghadapi tantangan dalam penguasaan literasi kecerdasan buatan (AI). Penguasaan terhadap prinsip dasar Deep Learning serta penerapannya dalam konteks pendidikan menjadi prasyarat untuk mendukung terciptanya pembelajaran yang relevan dengan perkembangan teknologi. Peningkatan kompetensi guru dalam penggunaan teknologi AI dapat diwujudkan melalui program pengembangan profesional berbasis teknologi. Pelatihan yang dirancang secara tepat dapat membantu guru memahami konsep-konsep fundamental Deep Learning serta mendorong penerapannya secara efektif di ruang kelas. Lin (2024) menegaskan bahwa program pelatihan harus membekali guru tidak hanya dengan keterampilan teknis untuk menggunakan alat-alat AI, tetapi juga dengan strategi pedagogis untuk mengintegrasikan AI secara bermakna ke dalam praktik pembelajaran.

Program pelatihan bagi guru sebaiknya disusun secara berkelanjutan, mencakup aspek teknis, etis, dan pedagogis dalam penggunaan AI. Porayska-Pomsta, Holmes, dan Nemorin (2024) menekankan bahwa AI dalam pendidikan menimbulkan tantangan etis spesifik terkait dampaknya terhadap pengguna, bagaimana teknologi ini dapat memperkuat atau mengubah cara kita belajar dan mengajar, serta nilai-nilai apa yang kita promosikan melalui AI dalam sistem sosial-teknis yang lebih luas. Contoh penguatan ini dapat berupa pengembangan modul pelatihan etika AI, simulasi penerapan AI dalam situasi pembelajaran nyata, serta diskusi terarah mengenai dampak sosial penggunaan AI di lingkungan pendidikan. Upaya penguatan literasi AI di kalangan guru dapat diperluas melalui pengembangan komunitas belajar profesional. Kegiatan seperti seminar tematik, lokakarya kolaboratif, dan penelitian tindakan kelas berbasis pemanfaatan AI memberikan ruang bagi guru untuk berbagi praktik terbaik, mendiskusikan tantangan, serta

merancang inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Inisiatif tersebut diharapkan memperkaya wawasan guru terhadap penerapan AI dalam pembelajaran IPS, sekaligus membangun budaya adaptif terhadap perubahan teknologi di lingkungan sekolah.

### **Etika dan Bias Algoritma**

Peluang baru dalam meningkatkan efektivitas dan personalisasi pendidikan melalui penerapan Deep Learning dalam pembelajaran IPS, membawa tantangan besar dari sisi etika, bias algoritma, dan perlindungan privasi siswa. Dari sudut pandang etika, penggunaan kecerdasan buatan dalam dunia pendidikan menuntut adanya tanggung jawab terhadap dampaknya bagi peserta didik. Etika dalam konteks ini mencakup prinsip-prinsip keadilan, transparansi, non-diskriminasi, dan akuntabilitas. Sistem pembelajaran berbasis AI tidak boleh memperlakukan siswa hanya sebagai data atau objek eksperimen algoritmik, melainkan harus tetap menghormati martabat dan hak-hak individual mereka sebagai subjek pembelajaran.

Masalah bias algoritma juga menjadi isu etis yang sangat penting. Algoritma Deep Learning dilatih menggunakan data historis yang sering kali mengandung bias sosial, budaya, atau ekonomi yang tidak selalu terlihat secara eksplisit. Buolamwini dan Gebru (2018) menyatakan bahwa sistem pembelajaran mesin yang dilatih dengan data yang bias dapat mereproduksi bahkan memperkuat bias yang ada di masyarakat. Dalam mata pelajaran IPS yang menekankan kesetaraan sosial, keberagaman budaya, dan empati antarindividu, bias algoritmik dapat menyebabkan penyajian materi atau rekomendasi pembelajaran yang tidak inklusif, misalnya dengan mengutamakan satu perspektif budaya tertentu atau mengabaikan kelompok minoritas. Kondisi ini tentu bertentangan dengan prinsip pendidikan yang adil dan holistik.

### **Risiko Masalah Privasi Siswa**

Transparansi merupakan bagian penting dari pertimbangan etika dalam penerapan Deep Learning di bidang pendidikan. Karran et al. (2023) menekankan bahwa transparansi dan keterjelasan dalam sistem AI sangat penting untuk membangun kepercayaan dan penerimaan dari berbagai pemangku kepentingan dalam pendidikan. Jika proses kerja algoritma tidak jelas, maka keputusan yang diambil oleh sistem, seperti pemberian rekomendasi materi, penilaian otomatis, atau prediksi capaian belajar, akan sulit untuk dikritisi secara objektif. Hal ini dapat menimbulkan ketergantungan buta terhadap teknologi, yang pada akhirnya mengurangi peran aktif guru dan siswa dalam proses belajar mengajar. Selain itu, akuntabilitas juga menjadi faktor penting. Pihak sekolah atau pengembang sistem harus bertanggung jawab atas dampak yang ditimbulkan oleh penggunaan AI, terutama jika keputusan yang dihasilkan berdampak signifikan terhadap perkembangan akademik dan masa depan siswa.

Risiko terbesar dalam penerapan Deep Learning adalah penggunaan data siswa dalam jumlah besar, yang membuka kemungkinan terjadinya pelanggaran privasi. Masalah privasi data mencakup pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, hingga distribusi data pribadi siswa tanpa persetujuan yang jelas. Data yang dikumpulkan bisa meliputi identitas pribadi, rekam jejak pembelajaran, perilaku online, hingga data biometrik semuanya sangat sensitif dan rentan disalahgunakan jika sistem keamanannya lemah. Potensi masalah privasi di berbagai jenjang pendidikan pun beragam. Di tingkat sekolah dasar (SD), siswa berada dalam posisi yang sangat rentan karena keterbatasan pemahaman mereka tentang risiko privasi digital, sementara banyak institusi pendidikan dasar yang masih belum memiliki kebijakan perlindungan data yang memadai. Pada jenjang sekolah menengah pertama (SMP), penggunaan platform pembelajaran digital mulai meningkat pesat, sehingga data akademik, preferensi belajar, dan bahkan data sosial siswa mulai dikompilasi dalam jumlah besar, seringkali tanpa pengawasan atau kontrol ketat terhadap pengelolaannya. Di tingkat perguruan tinggi, risiko kebocoran data menjadi semakin kompleks karena data mahasiswa tidak hanya mencakup catatan akademik, tetapi juga data keuangan, riwayat kesehatan, hingga aktivitas sosial, memperbesar konsekuensi yang mungkin timbul apabila terjadi pelanggaran privasi.

Meskipun hingga saat ini tidak ditemukan berita mengenai kasus kebocoran privasi data di tingkat SD dan SMP, namun di perguruan tinggi telah tercatat adanya insiden kebocoran data.

Pada tahun 2023, ribuan data mahasiswa dari salah satu universitas negeri di Yogyakarta terekspos akibat lemahnya sistem keamanan informasi akademik internal (Radar Jogja, Ekspresionline). Kebocoran ini menyebabkan gangguan terhadap proses administrasi akademik dan pencairan bantuan pendidikan, serta menimbulkan risiko serius terhadap perlindungan data pribadi mahasiswa. Kasus ini menegaskan bahwa risiko kebocoran data bukan hanya persoalan teknis, melainkan juga persoalan etis, terutama dalam konteks penggunaan Deep Learning untuk menganalisis dan memprediksi perilaku peserta didik.

Penerapan teknologi Deep Learning dalam pendidikan harus disertai dengan protokol keamanan data yang ketat. Menurut laporan MIT RAISE (2024), dengan diperkenalkannya Generative AI dalam EdTech, muncul berbagai tantangan privasi dan keamanan data yang perlu ditangani secara serius. Laporan tersebut menekankan pentingnya implementasi langkah-langkah keamanan seperti enkripsi data, kontrol akses berbasis peran, audit keamanan berkala, serta peningkatan literasi digital bagi seluruh pihak terkait. Hal ini sejalan dengan rekomendasi dari California Department of Education (2023) yang menyatakan bahwa langkah-langkah keamanan harus mencakup enkripsi data, kontrol akses, dan pemantauan berkelanjutan untuk melindungi terhadap pelanggaran dan ancaman siber. Dengan memperhatikan secara serius aspek etika, bias algoritmik, dan perlindungan privasi, penerapan Deep Learning dalam pembelajaran IPS dapat diarahkan untuk mendukung prinsip keadilan sosial, keterbukaan informasi, serta perlindungan hak-hak siswa di era digital.

### **Kendala Budaya Digital dalam Lingkungan Pendidikan**

Transformasi digital di lingkungan pendidikan tidak hanya bergantung pada penyediaan teknologi, tetapi juga pada kesiapan budaya organisasi untuk menerima dan mengelola perubahan tersebut. Di banyak sekolah, hambatan utama bukan terletak pada kurangnya perangkat atau akses, melainkan pada sikap dan pola pikir komunitas pendidikan itu sendiri. Penelitian oleh Okunlola (2024) menunjukkan bahwa resistensi terhadap inovasi digital merupakan salah satu hambatan utama dalam praktik kepemimpinan digital di sekolah menengah. Faktor-faktor seperti kurangnya pelatihan, kesenjangan keterampilan digital di kalangan guru, serta ketakutan terhadap keamanan data menjadi penghalang signifikan dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam praktik pendidikan.

Perubahan paradigma menuju budaya digital menuntut lebih dari sekadar pengenalan alat-alat baru. Perubahan ini memerlukan transformasi nilai, keyakinan, dan praktik sehari-hari di sekolah. Guru yang belum terbiasa menggunakan teknologi cenderung mempertahankan metode konvensional yang dianggap lebih aman dan dapat dikendalikan. Kepala sekolah yang kurang memahami peran strategis teknologi dalam manajemen pendidikan juga sering kali enggan mendorong inovasi di tingkat satuan pendidikan. Oleh karena itu, penting bagi pemimpin pendidikan untuk mengembangkan kepemimpinan digital yang efektif guna mengatasi hambatan ini dan mendorong adopsi teknologi yang lebih luas dalam lingkungan sekolah.

Penguatan literasi digital di seluruh ekosistem sekolah menjadi aspek yang sangat penting untuk menciptakan budaya belajar yang adaptif terhadap perkembangan teknologi informasi. Menurut Purnawanto (2021), penguatan literasi digital perlu dilakukan menyeluruh kepada guru, siswa, dan orang tua agar seluruh elemen pendidikan mampu mengikuti perubahan zaman dan memanfaatkan teknologi secara optimal dalam proses pembelajaran. Pelatihan yang berkelanjutan, seminar tentang pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran aktif, serta forum berbagi praktik baik di antara guru dapat menjadi media efektif untuk membangun kesadaran bersama akan pentingnya budaya digital. Melalui kegiatan-kegiatan ini, komunitas sekolah akan lebih terbuka terhadap gagasan baru, serta lebih percaya diri dalam mengeksplorasi penggunaan teknologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Budaya digital yang sehat ditandai oleh adanya kolaborasi aktif, keterbukaan terhadap inovasi, dan komitmen untuk terus belajar dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Sekolah perlu mengembangkan kebijakan internal yang mendorong eksperimen pedagogis berbasis teknologi, memberikan ruang bagi guru untuk mencoba pendekatan baru tanpa takut

akan kegagalan, serta memperkuat jejaring antar sekolah dalam berbagi sumber daya dan pengalaman. Transformasi semacam ini tidak hanya akan mempercepat adopsi teknologi, tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, inklusif, dan responsif terhadap tantangan zaman.

## **B. Peluang Penggunaan Deep Learning dalam Pembelajaran IPS**

### **Potensi Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPS**

Integrasi teknologi Deep Learning dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) membawa potensi transformasi yang signifikan terhadap kualitas pendidikan. Teknologi ini memungkinkan guru untuk melakukan analisis data siswa secara real-time, sehingga dapat memahami kebutuhan belajar setiap individu dengan lebih akurat. Dengan dukungan analisis ini, guru mampu memberikan intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran, baik dalam bentuk penyesuaian materi, metode pengajaran, maupun strategi asesmen formatif. Menurut Zawacki-Richter et al. (2019), penerapan kecerdasan buatan dalam pendidikan mampu meningkatkan personalisasi pembelajaran, meningkatkan keterlibatan siswa, serta memperbaiki hasil belajar melalui sistem adaptif yang berbasis analisis data.

Kemampuan Deep Learning dalam mengenali pola perilaku dan kinerja siswa memberikan peluang untuk mengidentifikasi kesulitan belajar lebih dini. Data tentang keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran, kecepatan penyelesaian tugas, serta tingkat keberhasilan dalam evaluasi formatif dapat diolah untuk merancang pendekatan yang lebih personal. Melalui pemanfaatan data tersebut, guru dapat lebih cepat mengambil keputusan pedagogis yang berdampak langsung terhadap perkembangan akademik siswa, sekaligus membangun suasana belajar yang lebih suportif dan adaptif terhadap kebutuhan individu.

Pemanfaatan teknologi ini juga memperkaya eksplorasi topik-topik IPS melalui integrasi berbagai sumber belajar digital. Video dokumenter, simulasi interaktif, permainan edukatif berbasis sejarah atau ekonomi, hingga peta digital yang dinamis dapat digunakan untuk memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep-konsep penting. Lingkungan belajar menjadi lebih kontekstual dan dekat dengan realitas kehidupan sehari-hari. Dengan akses ke sumber belajar yang beragam, siswa diajak untuk mengaitkan materi IPS dengan fenomena sosial, politik, ekonomi, dan budaya di sekitar mereka, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sistem pembelajaran berbasis AI memberi kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta kemampuan refleksi terhadap persoalan sosial. Pendekatan ini juga sejalan dengan upaya penguatan kompetensi abad ke-21 yang meliputi pemecahan masalah kompleks, kolaborasi, komunikasi efektif, dan literasi teknologi. Menurut Holmes et al. (2019), kecerdasan buatan dalam pendidikan tidak hanya mendukung peningkatan pencapaian kognitif siswa, tetapi juga memperkuat karakter siswa menjadi lebih mandiri, adaptif, dan inovatif melalui pembelajaran yang dipersonalisasi dan berbasis tantangan.

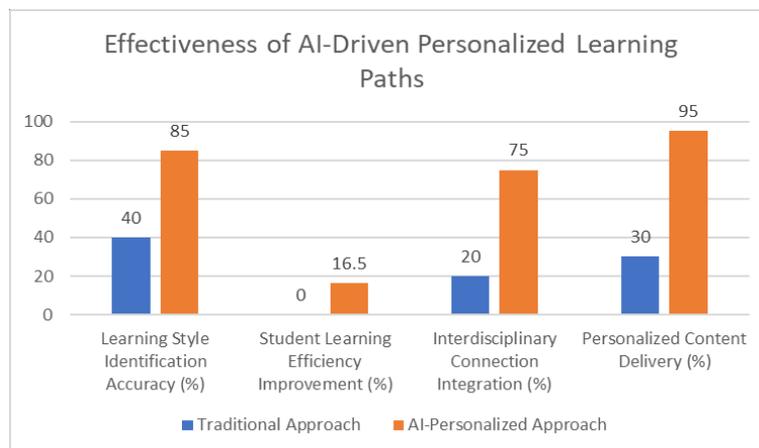
Dengan pengelolaan yang tepat, Deep Learning mampu mendukung terwujudnya proses pembelajaran IPS yang lebih partisipatif, dialogis, dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata. Guru tidak lagi hanya berperan sebagai penyampai informasi, melainkan sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam proses konstruksi pengetahuan. Teknologi ini memperkuat pembelajaran berbasis proyek dan berbasis inkuiri, dua pendekatan yang sangat relevan untuk menumbuhkan kepekaan sosial dan kemampuan analisis kritis siswa terhadap isu-isu kontemporer. Melalui pemanfaatan Deep Learning, sekolah dapat mendorong terbentuknya kultur akademik yang berorientasi pada inovasi dan pembelajaran berkelanjutan. Lingkungan pendidikan yang demikian akan membekali siswa tidak hanya dengan pengetahuan, tetapi juga dengan keterampilan dan sikap yang diperlukan untuk menjadi warga global yang aktif dan bertanggung jawab.

### **Penguatan Personalized Learning**

Deep Learning memiliki peran penting dalam memperkuat personalized learning pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS). Dengan kemampuan analisis data yang canggih, teknologi ini dapat mengenali pola belajar individu secara detail, mulai dari gaya belajar, kecepatan pemahaman, hingga kesulitan yang dihadapi siswa pada materi tertentu. Hal ini memungkinkan penyusunan materi dan metode pengajaran yang disesuaikan secara spesifik untuk setiap siswa, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Menurut Pane, Steiner, Baird, dan Hamilton (2017), penerapan personalized learning yang efektif dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar siswa melalui penyesuaian pengalaman belajar berdasarkan kebutuhan masing-masing individu. Mereka menyatakan bahwa praktik personalized learning berhubungan dengan peningkatan hasil capaian akademik siswa dan memperkuat kemandirian siswa dalam proses belajar. Dengan pendekatan ini, siswa tidak dipaksa mengikuti pola belajar yang seragam, melainkan mendapatkan pengalaman belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka masing-masing. Misalnya, siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep sejarah tertentu dapat diberikan sumber belajar tambahan berupa video interaktif atau simulasi digital yang dirancang khusus untuk memperkuat pemahaman mereka. Personalized learning berbasis Deep Learning juga membantu guru dalam mengidentifikasi kebutuhan belajar siswa secara lebih tepat dan cepat. Guru dapat memberikan intervensi yang lebih relevan, baik dalam bentuk pengayaan materi bagi siswa yang cepat memahami maupun remedial bagi siswa yang mengalami kesulitan. Dengan demikian, personalized learning tidak hanya meningkatkan hasil akademik, tetapi juga memperkuat rasa percaya diri dan kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran IPS.

Gambar 2. Grafik Perbandingan Pendekatan Pembelajaran Tradisional vs Pendekatan Pembelajaran Personal Berbasis AI



Grafik ini diadaptasi dari penelitian Bikramjeet Singh (2024) yang membandingkan efektivitas pendekatan pembelajaran tradisional dengan pendekatan personalized learning berbasis AI. Dari Grafik di atas, menunjukkan perbandingan antara pendekatan pembelajaran tradisional dengan pendekatan personalized learning berbasis AI. Terlihat bahwa pembelajaran tradisional cenderung menggunakan metode seragam untuk seluruh siswa, yang sering kali mengabaikan perbedaan individu dalam gaya belajar, kecepatan memahami, dan minat siswa. Sebaliknya, pembelajaran yang dipersonalisasi dengan AI mampu menganalisis data belajar siswa secara real-time, sehingga materi dan metode yang diberikan dapat disesuaikan secara dinamis berdasarkan kebutuhan masing-masing siswa.

Dalam konteks pembelajaran IPS, penggunaan Deep Learning sebagai basis personalized learning memungkinkan penyampaian materi yang lebih menarik dan adaptif. Misalnya, siswa dengan minat tinggi pada sejarah dapat diperdalam dengan studi kasus berbasis proyek, sedangkan siswa yang memerlukan bantuan tambahan dalam memahami konsep geografi dapat diberikan simulasi digital interaktif. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran,

tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

### **Pemanfaatan Data untuk Pembelajaran Adaptif**

Pemanfaatan data dalam pembelajaran adaptif merupakan salah satu keunggulan utama teknologi Deep Learning dalam konteks pendidikan IPS. Melalui teknik analisis big data, sistem Deep Learning dapat mengumpulkan dan menganalisis data perilaku siswa, seperti waktu pengerjaan tugas, pola kesalahan, hingga tingkat keberhasilan dalam evaluasi formatif. Analisis ini memungkinkan sistem untuk menyesuaikan materi pembelajaran secara dinamis dengan kebutuhan dan perkembangan kemampuan siswa. Chen, Chen, dan Lin (2020) menjelaskan bahwa kecerdasan buatan, khususnya Deep Learning, memungkinkan personalisasi pembelajaran melalui analisis perilaku belajar secara real-time. Pendekatan ini mendukung peningkatan pemahaman konsep-konsep kompleks dengan memberikan materi dan umpan balik yang adaptif berdasarkan performa siswa. Misalnya, ketika seorang siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep ekonomi dasar, sistem adaptif dapat secara otomatis memberikan materi tambahan atau latihan remedial yang sesuai, sehingga siswa dapat belajar dengan ritme dan gaya yang lebih efektif.

Kemudian, Wang dan Heffernan (2019) menyoroti pentingnya penggunaan data besar dalam mendukung pembelajaran yang dipersonalisasi. Mereka mengemukakan bahwa pemanfaatan data dalam sistem adaptif memungkinkan guru untuk lebih akurat mengidentifikasi kebutuhan individu siswa dan melakukan intervensi pedagogis secara tepat waktu. Dengan demikian, penerapan pembelajaran adaptif berbasis Deep Learning tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran IPS, tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif, responsif, dan suportif bagi seluruh peserta didik, terutama dalam pengembangan keterampilan sosial dan pemahaman konteks sosial-budaya.

### **Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaboratif**

Pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif dalam pembelajaran IPS dapat ditingkatkan melalui penerapan pendekatan pembelajaran mendalam (deep learning dalam konteks pendidikan) yang berbasis kolaborasi. Pendekatan ini mendorong siswa untuk aktif menganalisis isu-isu sosial, politik, dan ekonomi secara mendalam, serta bekerja sama dalam menyelesaikan masalah nyata melalui proyek dan diskusi interaktif. Studi empiris yang dilakukan di SMP IC Nurul Hidayah oleh Al Azizani dan El Rizaq (2021) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran kolaboratif, seperti Group Investigation, mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara signifikan. Dalam penelitian tersebut, persentase siswa dengan keterampilan berpikir kritis di bawah standar minimal menurun dari 40% pada tahap pra-siklus menjadi 25% pada siklus I, dan akhirnya turun lagi menjadi hanya 15% setelah siklus II. Selain itu, sebanyak 85% siswa mencapai kategori baik dan sangat baik dalam keterampilan berpikir kritis setelah penerapan model pembelajaran tersebut.

Hasil ini memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis kolaborasi dan pemahaman mendalam mampu mengoptimalkan keterlibatan kognitif siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah sosial, serta menumbuhkan kemampuan bekerja sama dalam konteks nyata, yang merupakan kompetensi penting dalam pendidikan IPS. Pendekatan ini menumbuhkan sikap mandiri dan inovatif pada siswa, karena mereka diajak untuk berpikir kritis terhadap fenomena sosial yang ada dan mencari solusi kreatif. Dengan demikian, Deep Learning tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga membentuk karakter siswa yang adaptif dan siap menghadapi tantangan global. Hal ini sangat penting dalam konteks pembelajaran IPS yang menuntut pemahaman mendalam tentang kompleksitas masyarakat dan kemampuan berkolaborasi untuk perubahan sosial yang positif.

### **C. Implikasi dan Rekomendasi Strategis**

Berdasarkan hasil temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan Deep Learning dalam pembelajaran IPS menghadapi tantangan yang bersifat struktural, kultural, dan teknis. Oleh

karena itu, strategi implementasi harus memperhatikan aspek-aspek berikut:

1) Standardisasi dan Integrasi Data Pembelajaran

Sekolah perlu mengembangkan sistem dokumentasi pembelajaran yang terstruktur, terstandardisasi, dan dapat dibaca mesin untuk meningkatkan kualitas data pendidikan. Kolaborasi antara guru, pengembang teknologi, dan manajemen pendidikan harus diperkuat untuk memastikan data yang digunakan dalam pengembangan Deep Learning mencerminkan kompleksitas sosial yang diajarkan dalam mata pelajaran IPS (Febrian & Faisal, 2023; Prabaswara & Ardiani, 2021).

2) Penguatan Infrastruktur Digital Secara Merata

Diperlukan investasi berkelanjutan untuk memperbaiki kesenjangan akses terhadap perangkat keras, jaringan internet, dan sistem penyimpanan data, terutama di daerah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T). Pemerintah dan sektor swasta harus bermitra untuk menyediakan infrastruktur pendidikan digital yang setara di semua jenjang pendidikan (Prastiwi Mahar, 2025; BPS, 2022).

3) Pengembangan Kompetensi Guru Berbasis Literasi AI dan Etika Digital

Program pengembangan profesional guru perlu dirancang berbasis kebutuhan teknologi, pedagogik, dan etika penggunaan AI. Pelatihan harus dilakukan secara berkelanjutan dan aplikatif, mencakup penggunaan Deep Learning untuk pembelajaran adaptif sekaligus memperhatikan isu bias algoritma dan privasi siswa (Lin, 2024; Porayska-Pomsta et al., 2024).

4) Penerapan Kebijakan Perlindungan Data dan Etika Teknologi di Sekolah

Sekolah harus menyusun kebijakan internal terkait privasi dan keamanan data siswa, termasuk protokol enkripsi, kontrol akses, serta audit keamanan berkala. Selain itu, perlu ada pedoman etika penggunaan AI yang berfokus pada keadilan, transparansi, dan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan berbasis algoritma (Buolamwini & Gebru, 2018; Karran et al., 2023; MIT RAISE, 2024).

5) Transformasi Budaya Digital melalui Kepemimpinan Pendidikan

Sekolah perlu mendorong perubahan budaya organisasi dengan mengembangkan kepemimpinan digital yang proaktif dan adaptif. Upaya ini mencakup penguatan literasi digital bagi seluruh komunitas sekolah, penciptaan ruang eksperimen pedagogis berbasis teknologi, serta pembangunan jejaring antar sekolah untuk berbagi praktik baik dalam transformasi digital (Okunlola, 2024; Purnawanto, 2021).

6) Optimalisasi Pemanfaatan Deep Learning untuk Personalisasi Pembelajaran

Penggunaan Deep Learning harus diarahkan untuk meningkatkan personalisasi pembelajaran IPS, dengan memanfaatkan analisis data siswa secara real-time guna mendukung intervensi yang tepat, meningkatkan keterlibatan belajar, serta memperkuat kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan reflektif siswa (Zawacki-Richter et al., 2019; Holmes et al., 2019).

7) Penguatan Literasi Digital untuk Siswa dan Orang Tua

Penguatan literasi digital tidak hanya penting dilakukan kepada guru, tetapi juga perlu diperluas kepada siswa dan orang tua. Program literasi digital berbasis komunitas sekolah perlu dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang keamanan data pribadi, etika penggunaan teknologi, serta potensi risiko digital dalam pembelajaran berbasis Deep Learning. Selain itu, sosialisasi literasi digital kepada orang tua harus dilakukan secara terstruktur untuk mendukung pola asuh digital yang adaptif dan membekali orang tua dengan keterampilan dasar dalam mengawasi penggunaan teknologi anak-anak mereka. Penguatan literasi ini diharapkan dapat menciptakan

ekosistem pendidikan yang lebih aman, kritis, dan bertanggung jawab dalam menghadapi transformasi digital di lingkungan sekolah (Purnawanto, 2021; Okunlola, 2024).

#### 8) Pendirian Pusat Inovasi dan Laboratorium Edukasi AI di Institusi Pendidikan

Untuk mendorong pengembangan dan eksperimen pedagogi berbasis Deep Learning, diperlukan pendirian pusat inovasi dan laboratorium edukasi AI di satuan pendidikan, baik di tingkat sekolah menengah maupun perguruan tinggi. Pusat ini akan berfungsi sebagai wadah riset dan pengembangan penerapan AI dalam pembelajaran, pelatihan tenaga pendidik, serta pengujian model-model pembelajaran adaptif berbasis data lokal. Kolaborasi antara institusi pendidikan, pemerintah, dan industri teknologi sangat diperlukan untuk mendukung pendanaan, pengembangan perangkat, serta standarisasi praktik terbaik dalam penggunaan AI di dunia pendidikan. Dengan adanya pusat inovasi ini, diharapkan transformasi pembelajaran IPS berbasis Deep Learning dapat berjalan lebih terarah, inovatif, dan berkelanjutan (Zawacki-Richter et al., 2019; Nabavi et al., 2023).

### D. Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini telah berusaha mengkaji tantangan dan peluang penggunaan Deep Learning dalam pembelajaran IPS secara komprehensif melalui studi kepustakaan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu disadari. Pertama, penelitian ini sepenuhnya bergantung pada sumber literatur primer dan sekunder, sehingga analisis tidak didukung oleh data lapangan atau survei empiris yang dapat memperkaya dan mempertegas temuan. Ketergantungan pada data sekunder ini dapat menyebabkan bias interpretasi, terutama apabila sumber literatur yang digunakan memiliki keterbatasan konteks atau tidak sepenuhnya mewakili kondisi faktual di berbagai wilayah Indonesia. Kedua, karena sifat studi pustaka, generalisasi hasil penelitian menjadi terbatas; rekomendasi yang disampaikan lebih bersifat konseptual dan perlu diuji lebih lanjut melalui penelitian lapangan untuk memastikan relevansinya dengan konteks lokal. Ketiga, perkembangan teknologi Deep Learning dan aplikasi AI dalam pendidikan berlangsung sangat cepat, sehingga temuan yang berbasis literatur saat ini berisiko menjadi kurang relevan dalam waktu dekat tanpa pembaruan data yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilengkapi di masa mendatang dengan studi empiris yang lebih bersifat longitudinal dan adaptif terhadap perubahan teknologi dan kebijakan pendidikan.

### KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Deep Learning dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) di era digital menghadapi berbagai tantangan struktural, kultural, dan teknis, seperti keterbatasan infrastruktur digital, rendahnya literasi AI di kalangan tenaga pendidik, ketimpangan akses teknologi, serta isu privasi dan bias algoritmik. Meskipun menghadapi tantangan tersebut, Deep Learning menawarkan peluang besar dalam meningkatkan personalisasi pembelajaran, memperkuat keterampilan berpikir kritis, mendorong kolaborasi, serta mewujudkan pembelajaran adaptif berbasis data real-time. Salah satu kelebihan utama dari integrasi Deep Learning dalam IPS adalah kemampuannya menciptakan ekosistem belajar yang lebih relevan dengan kebutuhan individu siswa dan lebih kontekstual terhadap perkembangan sosial budaya. Namun demikian, penerapannya masih dihadapkan pada kekurangan, seperti kesiapan institusi pendidikan yang belum merata, ketidakmerataan akses infrastruktur, serta lemahnya regulasi perlindungan data di tingkat sekolah. Penelitian ini juga mengindikasikan bahwa penggunaan Deep Learning dalam pembelajaran IPS masih berada pada tahap eksploratif, sehingga memerlukan pengembangan lebih lanjut melalui standarisasi data pendidikan, penguatan kompetensi guru, transformasi budaya digital di sekolah, dan penyusunan kebijakan pendidikan yang lebih adaptif terhadap teknologi cerdas. Ke depannya, pengembangan pusat inovasi edukasi berbasis AI, peningkatan literasi digital di seluruh ekosistem pendidikan, serta kolaborasi multipihak menjadi kunci untuk memastikan bahwa penerapan Deep Learning dapat berlangsung secara inklusif, etis, dan berkelanjutan dalam mendukung pembelajaran IPS di era

transformasi digital.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Azizani, S., & El Rizaq, A. D. B. (2021). Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui model pembelajaran Group Investigation pada pembelajaran IPS di SMP IC Nurul Hidayah. *Entita: Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial dan Ilmu-Ilmu Sosial*, 3(2), 112–121. <https://ejournal.iainmadura.ac.id/index.php/entita/article/view/4625>
- Amar, R. S. (2024). Buntut kebocoran data Kominfo, pencairan KIP di UNY dan beberapa kampus Jogja tersendat. *Ekspresionline*. <https://ekspresionline.com/buntut-kebocoran-data-kominfo-pencairan-kip-di-uny-dan-beberapa-kampus-jogja-tersendat/>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Proporsi Sekolah dengan Akses Komputer. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTc5NiMy/proporsi-sekolah-dengan-akses-komputer.html>
- Bikramjeet Singh, Revolutionizing Education: The Promise of Generative AI in Personalized Learning, *IJIRSET*, Vol. 13, No. 8, 2024. [https://www.researchgate.net/publication/383530068\\_Impact\\_Factor\\_8524\\_Revolutionizing\\_Education\\_The\\_Promise\\_of\\_Generative\\_AI\\_in\\_Personalized\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/383530068_Impact_Factor_8524_Revolutionizing_Education_The_Promise_of_Generative_AI_in_Personalized_Learning)
- Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. *Proceedings of Machine Learning Research*, 81, 1–15. <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>
- California Department of Education. (2023). *AI resource kit*. <https://www.cde.ca.gov/ci/pl/documents/cdeairesourcekit.pdf>
- Febrian, A., & Faisal, A. (2023). Pemanfaatan Big Data pada Instansi Pendidikan. *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia (BIKMA)*, 1(1), 212–215. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma/article/view/102>
- Karran, A. J., Charland, P., Martineau, J.-T., Ortiz de Guinea Lopez de Arana, A., Lesage, A. M., Senecal, S., & Leger, P.-M. (2023). Multi-stakeholder perspective on responsible artificial intelligence and acceptability in education. *arXiv*. <https://arxiv.org/pdf/2402.15027>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Lin, Y. (2024). Challenges and Best Practices in Training Teachers to Utilize Artificial Intelligence. *Frontiers in Education*, 9, 1470853. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2024.1470853/full>
- Mahar, P. (2025, Maret 21). Ribuan sekolah di Indonesia belum punya akses internet dan jaringan listrik. *Kompas.com*. <https://www.kompas.com/edu/read/2025/03/21/193449071/ribuan-sekolah-di-indonesia-belum-punya-akses-internet-dan-jaringan-listrik>
- MIT RAISE. (2024). Securing student data in the age of generative AI. [https://raise.mit.edu/wp-content/uploads/2024/06/Securing-Student-Data-in-the-Age-of-Generative-AI\\_MIT-RAISE.pdf](https://raise.mit.edu/wp-content/uploads/2024/06/Securing-Student-Data-in-the-Age-of-Generative-AI_MIT-RAISE.pdf)
- Okunlola, J. O. (2024). Unpacking the drivers and barriers of digital leadership practice in secondary schools. *Journal of Education and Learning Technology*, 5(7), 207–220. <https://ujcontent.uj.ac.za/esploro/outputs/journalArticle/Unpacking-the-drivers-and-barriers-of/9945110007691>
- Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., & Hamilton, L. S. (2017). Informing progress: Insights on personalized learning implementation and effects. *RAND Corporation*. [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR2042.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2042.html)
- Porayska-Pomsta, K., Holmes, W., & Nemorin, S. (2024). The Ethics of AI in Education.

<https://arxiv.org/abs/2406.11842>

- Prabaswara, A., & Ardiani, H. R. (2021). Penerapan sistem personalized learning berbasis big data secara integratif guna mewujudkan pendidikan Indonesia yang fleksibel. *Lomba Karya Tulis Ilmiah*, 2(1), 235-252. <https://journal.ittelkom-sby.ac.id/lkti/article/view/134>
- Purnawanto, A. (2021). Urgensi literasi digital bagi guru, siswa dan orang tua. *Jurnal Pedagogy*, 2(1), 1-10. <https://jurnal.staimuhblora.ac.id/index.php/pedagogy/article/view/97>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0171-0>