

Pengembangan Model Pembelajaran IPS Berbasis *Deep Learning*: Pendekatan Holistik untuk Integrasi Teknologi dalam Kelas

Helmiyanti Helmiyanti¹, Zelhendri Zen², Fetri Yeni J³

¹MTsN 6 Padang Pariaman

^{2,3}Universitas Negeri Padang

Corresponding Author Email: helmi.yanti29@gmail.com

Diterima	07	Oktober	2025
Disetujui	22	Desember	2025
Dipublish	22	Desember	2025

Abstract

This study aims to develop a comprehensive framework for integrating Deep Learning technology specifically within social studies education pedagogy while addressing the diverse needs of modern classroom environments. A systematic literature review methodology following PRISMA guidelines was employed, conducting comprehensive searches across Web of Science, Scopus, ERIC, and Google Scholar databases for relevant studies published between 2014 and 2024. Qualitative content analysis and thematic synthesis techniques were utilized to examine existing research addressing Deep Learning technology integration in educational contexts, with particular attention to pedagogical frameworks, implementation challenges, and student learning outcomes. The analysis reveals that hybrid CNN-LSTM architectures demonstrate superior predictive capabilities for educational applications, achieving over 95% accuracy in forecasting student learning outcomes. However, successful integration requires comprehensive professional development addressing both technical competencies and pedagogical transformation, alongside explicit alignment with inquiry-based pedagogical frameworks characteristic of effective social studies instruction. The research identifies significant gaps between technological capabilities and pedagogical implementation, particularly regarding teacher beliefs and institutional support structures.

Keywords: *Deep Learning, Social Studies Education, CNN-LSTM Architecture, Technology Integration, Inquiry-Based Pedagogy.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kerangka kerja komprehensif untuk mengintegrasikan teknologi pembelajaran mendalam, khususnya dalam pedagogi pendidikan ilmu sosial, sekaligus menjawab beragam kebutuhan lingkungan kelas modern. Metodologi tinjauan pustaka sistematis yang mengikuti pedoman PRISMA digunakan, dengan melakukan penelusuran komprehensif di seluruh basis data Web of Science, Scopus, ERIC, dan Google Scholar untuk studi-studi relevan yang diterbitkan antara tahun 2014 dan 2024. Teknik analisis konten kualitatif dan sintesis tematik digunakan untuk mengkaji penelitian yang ada terkait integrasi teknologi pembelajaran mendalam dalam konteks pendidikan, dengan perhatian khusus pada kerangka kerja pedagogis, tantangan implementasi, dan hasil belajar siswa.



Analisis ini mengungkapkan bahwa arsitektur CNN-LSTM hibrida menunjukkan kemampuan prediktif yang unggul untuk aplikasi pendidikan, mencapai akurasi lebih dari 95% dalam meramalkan hasil belajar siswa. Namun, integrasi yang sukses membutuhkan pengembangan profesional yang komprehensif yang mencakup kompetensi teknis dan transformasi pedagogis, di samping penyelarasan eksplisit dengan kerangka kerja pedagogis berbasis inkuiri yang menjadi ciri khas pengajaran ilmu sosial yang efektif. Penelitian ini mengidentifikasi kesenjangan yang signifikan antara kemampuan teknologi dan implementasi pedagogis, terutama terkait keyakinan guru dan struktur dukungan institusional.

Keywords: Pembelajaran Mendalam, Pendidikan Ilmu Sosial, Arsitektur CNN-LSTM, Integrasi Teknologi, Pedagogi Berbasis Penyelidikan.

Pendahuluan

Integrasi teknologi dalam lingkungan pendidikan telah mengalami transformasi yang signifikan selama dekade terakhir, terutama dalam ranah pendidikan studi sosial di mana pendekatan pedagogis tradisional ditantang oleh tuntutan lingkungan belajar abad ke-21. Kemunculan teknologi pembelajaran mendalam menghadirkan peluang yang belum pernah ada sebelumnya untuk mengembangkan model pendidikan canggih yang dapat beradaptasi dengan beragam kebutuhan peserta didik sambil tetap mempertahankan ketelitian pedagogis.

Khan, Addas, dan rekan-rekannya (2024) menunjukkan bahwa platform kecerdasan buatan yang memanfaatkan teknik pembelajaran mendalam dapat meningkatkan prestasi akademik siswa secara signifikan sebesar 25% dibandingkan dengan pendekatan instruksional tradisional, menunjukkan potensi substansial untuk integrasi teknologi dalam konteks pendidikan. Lebih lanjut, Wang dan rekan-rekannya (2024) menemukan bahwa model pembelajaran mendalam, terutama yang menggunakan arsitektur hibrida CNN-LSTM, telah menunjukkan kemampuan luar biasa dalam menganalisis pola data pendidikan yang kompleks dan memprediksi hasil belajar siswa dengan akurasi tinggi.

Konvergensi kemampuan teknologi ini dengan pendidikan studi sosial memerlukan

pertimbangan ulang yang mendasar tentang bagaimana model instruksional dirancang, diimplementasikan, dan dievaluasi, terutama mengingat sifat multifaset konten studi sosial yang mencakup analisis sejarah, keterlibatan warga negara, pemahaman geografis, dan kompetensi budaya. Keharusan integrasi ini semakin ditegaskan oleh penelitian yang menunjukkan kesenjangan signifikan antara praktik pendidikan saat ini dan kapabilitas teknologi yang tersedia untuk meningkatkan pengalaman belajar.

Sackstein dan rekan-rekannya (2023) menekankan bahwa kerangka kerja integrasi teknologi harus memperhitungkan persimpangan antara pengetahuan konten, keahlian pedagogis, dan kemahiran teknologi, yang menyoroti bahwa implementasi yang sukses membutuhkan lebih dari sekadar adopsi perangkat digital yang dangkal. Studi secara konsisten mengungkapkan bahwa guru IPS menghadapi berbagai hambatan untuk integrasi teknologi yang efektif, termasuk akses terbatas ke sumber daya, pengembangan profesional yang tidak memadai, dan ketidakselarasan antara perangkat teknologi dan tujuan pedagogis (Kilinc, 2013; Cuban, 2001).

Tantangan-tantangan ini diperparah oleh kenyataan bahwa banyak model integrasi teknologi yang ada dirancang untuk konteks pendidikan tradisional dan gagal memenuhi tuntutan unik pendekatan pembelajaran



berbasis pengalaman dan inkuiri yang menjadi ciri khas pengajaran IPS kontemporer. Kemajuan pesat teknologi kecerdasan buatan dan pembelajaran mendalam membutuhkan kerangka kerja inovatif yang dapat menjembatani kesenjangan antara potensi teknologi dan implementasi pedagogis, memastikan bahwa teknologi berfungsi sebagai peningkat pembelajaran yang autentik, alih-alih sekadar pengganti digital untuk metode tradisional. Penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi berbagai dimensi integrasi teknologi dalam lingkungan pendidikan, meskipun masih terdapat kesenjangan dalam pendekatan komprehensif yang dirancang khusus untuk konteks studi sosial menggunakan metodologi pembelajaran mendalam.

Aljaloud dkk. (2022) mengembangkan model prediktif yang memanfaatkan jaringan CNN dan LSTM untuk meramalkan hasil belajar siswa dalam Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS), yang menunjukkan bahwa arsitektur pembelajaran mendalam hibrida ini dapat secara efektif menganalisis pola interaksi siswa dan memprediksi kinerja akademik dengan akurasi yang signifikan. Temuan mereka mengungkapkan bahwa kombinasi lapisan konvolusional untuk ekstraksi fitur spasial dan jaringan LSTM untuk pemodelan urutan temporal memberikan kemampuan prediktif yang unggul dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran mesin tradisional. Penelitian ini menetapkan bukti mendasar bahwa model pembelajaran mendalam dapat memproses aliran data pendidikan yang kompleks dan menghasilkan wawasan yang dapat ditindaklanjuti untuk peningkatan pembelajaran.

Berdasarkan fondasi ini, Arya dkk. (2024) mengusulkan metodologi CNN-LSTM terintegrasi yang dirancang khusus untuk prediksi dini kinerja siswa dalam konteks

pendidikan tinggi. Penelitian mereka menunjukkan bahwa model pembelajaran mendalam hibrida dapat mengidentifikasi siswa yang berisiko selama tahap awal perkuliahan, memungkinkan intervensi tepat waktu dan mekanisme dukungan personal yang secara signifikan mengurangi tingkat putus sekolah dan meningkatkan hasil akademik secara keseluruhan. Penelitian Strielkowski dan rekan-rekannya (2025) memperluas penerapan teknologi pembelajaran adaptif berbasis AI dengan mengkaji perannya dalam transformasi pendidikan berkelanjutan di berbagai lingkungan belajar.

Analisis sistematis mereka mengungkapkan bahwa sistem bimbingan belajar cerdas yang menggunakan teknik pembelajaran mesin canggih dapat menganalisis data siswa secara real-time, memantau kemajuan, dan meningkatkan kemampuan mereka dalam pembelajaran, mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan, dan memberikan umpan balik terarah yang selaras dengan gaya dan kecepatan belajar individu. Temuan mereka, yang khususnya relevan dengan pendidikan IPS, menekankan pentingnya mengontekstualisasikan solusi teknologi dalam kerangka kerja disiplin ilmu tertentu, alih-alih menerapkan model pembelajaran adaptif generik di semua bidang studi. Penelitian ini menunjukkan bahwa ketika teknologi pembelajaran adaptif dikalibrasi dengan tepat sesuai kebutuhan pedagogis mata pelajaran tertentu, teknologi tersebut dapat meningkatkan keterlibatan dan kinerja akademik siswa, sekaligus mendukung guru dalam memberikan pengajaran yang berbeda.

Namun, studi-studi ini sebagian besar berfokus pada metrik kinerja kuantitatif dan pemodelan prediktif, dengan perhatian terbatas pada integrasi holistik teknologi pembelajaran mendalam dalam kerangka kerja



pedagogis mata pelajaran tertentu yang menjadi ciri khas pendidikan IPS.

Meskipun terdapat kemajuan yang menjanjikan dalam aplikasi pembelajaran mendalam untuk pendidikan, masih terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan yang membatasi integrasi komprehensif teknologi ini ke dalam konteks kelas IPS. Meskipun studi-studi yang ada telah berhasil menunjukkan kemampuan teknis arsitektur CNN-LSTM untuk memprediksi hasil belajar siswa dan mempersonalisasi pengalaman belajar, terdapat kekurangan kerangka kerja yang mensintesis kemampuan teknologi ini dengan kebutuhan pedagogis khas pendidikan IPS.

Hashim dan Bozkurt (2024) mengidentifikasi kesenjangan ini dalam tinjauan pustaka sistematis mereka, mencatat bahwa sebagian besar solusi pembelajaran personalisasi berbasis AI berfokus secara sempit pada perolehan pengetahuan spesifik domain, alih-alih mengembangkan kompetensi yang lebih luas yang esensial bagi studi sosial, termasuk berpikir kritis, keterlibatan warga negara, inkuiri kolaboratif, dan penalaran etis. Pendekatan teknologi yang berlaku saat ini terhadap pembelajaran personalisasi, yang menekankan optimalisasi dan efisiensi, sangat berbeda dari paradigma pendidikan yang lebih holistik yang dibutuhkan untuk pengajaran studi sosial, di mana tujuan pembelajaran melampaui penguasaan konten dan mencakup pengembangan kewarganegaraan demokratis, pemahaman budaya, dan tanggung jawab sosial.

Lebih lanjut, badan penelitian yang ada tidak memiliki model komprehensif yang membahas spektrum penuh faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan integrasi teknologi di kelas studi sosial, termasuk keyakinan pedagogis guru, konteks institusional, keberagaman siswa, keselarasan kurikulum,

dan praktik penilaian. Ertmer (2005) berpendapat bahwa keyakinan pedagogis guru merupakan batas akhir dalam upaya integrasi teknologi, namun sebagian besar aplikasi pembelajaran mendalam dalam pendidikan telah dikembangkan tanpa pertimbangan yang memadai tentang bagaimana teknologi ini selaras dengan atau menantang filosofi dan praktik pengajaran guru yang ada.

Kesenjangan ini khususnya terlihat jelas dalam pendidikan studi sosial, di mana guru sering memprioritaskan pedagogi berbasis inkuiri yang berpusat pada siswa yang mungkin tampak tidak sesuai dengan pendekatan algoritmik untuk pembelajaran yang dipersonalisasi. Selain itu, pertimbangan etis seputar privasi data, bias algoritmik, dan kesetaraan pendidikan masih kurang mendapat perhatian dalam konteks aplikasi pembelajaran mendalam untuk pendidikan studi sosial, meskipun pertimbangan tersebut sangat penting bagi implementasi teknologi yang bertanggung jawab.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan kerangka kerja yang komprehensif dan holistik yang mengintegrasikan teknologi pembelajaran mendalam secara khusus dalam konteks pedagogi pendidikan studi sosial, sekaligus memenuhi beragam kebutuhan lingkungan kelas modern.

Berbeda dengan pendekatan sebelumnya yang berfokus terutama pada analitik prediktif atau penyampaian konten adaptif, model ini mensintesis arsitektur pembelajaran mendalam CNN-LSTM dengan kerangka kerja pedagogi studi sosial yang mapan, termasuk pembelajaran berbasis inkuiri, konstruksi pengetahuan kolaboratif, dan keterlibatan warga negara yang kritis. Model yang diusulkan ini melangkah lebih jauh dari sekadar implementasi teknis dengan secara eksplisit membahas bagaimana teknologi



pembelajaran mendalam dapat meningkatkan, alih-alih menggantikan, dimensi manusiawi esensial dari pengajaran studi sosial, termasuk hubungan guru-siswa, kolaborasi antarteman, musyawarah etis, dan keterlibatan masyarakat. Integrasi ini merepresentasikan pergeseran paradigma dari memandang teknologi hanya sebagai alat untuk penyampaian atau penilaian konten menjadi mengonseptualisasikannya sebagai komponen integral dari ekosistem pembelajaran komprehensif yang mendukung dimensi kognitif dan afektif perkembangan siswa.

Kontribusi inovatif model ini mencakup penggabungan eksplisit faktor-faktor kontekstual yang memediasi keberhasilan integrasi teknologi, termasuk kerangka kerja pengembangan profesional untuk guru, prinsip-prinsip desain kurikulum, strategi penyelarasan penilaian, dan pedoman etika untuk penggunaan data. Dengan mendasarkan kapabilitas teknologi pada teori dan empiris pendidikan yang mapan, model ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap keberhasilan integrasi teknologi.

Berdasarkan bukti ilmiah dari penelitian pendidikan studi sosial, kerangka kerja ini menyediakan jalur praktis bagi sekolah dan distrik untuk menerapkan teknologi pembelajaran mendalam dengan cara yang meningkatkan kualitas pendidikan sekaligus tetap setia pada tujuan pembelajaran inti studi sosial. Pendekatan holistik mengakui bahwa integrasi teknologi yang efektif membutuhkan perhatian simultan terhadap infrastruktur teknis, persiapan pedagogis, penyelarasan kurikulum, dan sistem pendukung kelembagaan, sehingga menciptakan model komprehensif yang menjawab kompleksitas implementasi pendidikan di dunia nyata, alih-alih menawarkan solusi teknologi yang terisolasi.

Realitas kontemporer ruang kelas studi sosial mengungkapkan tantangan signifikan sekaligus peluang menarik untuk integrasi pembelajaran mendalam. Data terbaru menunjukkan bahwa meskipun lebih dari 90% sekolah memiliki akses ke perangkat digital dan konektivitas internet, integrasi teknologi aktual dalam pengajaran studi sosial masih sangat terbatas, dengan mayoritas guru menggunakan teknologi terutama untuk kegiatan yang berpusat pada guru seperti penyajian informasi, alih-alih inkuiri dan kolaborasi yang berpusat pada siswa. Kesenjangan implementasi ini mencerminkan masalah struktural yang lebih mendalam, termasuk pengembangan profesional yang tidak memadai, ketidakselarasan antara teknologi yang tersedia dan tujuan kurikulum, serta ketidakpastian yang terus-menerus tentang cara memanfaatkan teknologi canggih secara efektif untuk meningkatkan, alih-alih sekadar melengkapi, pengajaran tradisional.

Pandemi COVID-19 secara dramatis mempercepat adopsi teknologi digital di seluruh dunia pendidikan, namun transisi cepat ini seringkali terjadi tanpa persiapan pedagogis atau perencanaan strategis yang memadai, sehingga mengakibatkan penggunaan teknologi yang mereplikasi pendekatan pengajaran tradisional dalam format digital, alih-alih mengubah pengalaman belajar secara fundamental.

Secara bersamaan, realitas siswa kontemporer menghadirkan keharusan sekaligus peluang untuk integrasi pembelajaran mendalam dalam pendidikan studi sosial. Pembelajar masa kini adalah penduduk asli digital yang terus-menerus terlibat dengan teknologi dalam kehidupan pribadi mereka, namun seringkali mengalami keterputusan antara kemampuan digital dan pengalaman kelas mereka. Penelitian menunjukkan bahwa ketika teknologi diintegrasikan secara cermat untuk



mendukung inkuiri autentik, pemecahan masalah kolaboratif, dan penerapan di dunia nyata, siswa menunjukkan tingkat keterlibatan, motivasi, dan prestasi akademik yang jauh lebih tinggi. Ketersediaan arsip digital yang luas, basis data sumber primer, sistem informasi geografis, lingkungan realitas virtual, dan platform media sosial memberikan peluang yang belum pernah ada sebelumnya bagi siswa untuk terlibat langsung dengan bukti sejarah, menganalisis isu-isu sosial kontemporer, terhubung dengan beragam perspektif, dan berpartisipasi dalam wacana kewarganegaraan.

Teknologi pembelajaran mendalam menawarkan potensi untuk mengorkestrasi beragam sumber daya ini menjadi jalur pembelajaran yang koheren dan personal yang beradaptasi dengan kebutuhan masing-masing siswa, sekaligus mempertahankan pendekatan pedagogis kolaboratif berbasis inkuiri yang esensial bagi pendidikan IPS yang efektif. Namun, mewujudkan potensi ini membutuhkan kerangka kerja komprehensif yang tidak hanya membahas implementasi teknis tetapi juga dimensi pedagogis, etika, kurikuler, dan pengembangan profesional yang diperlukan untuk integrasi teknologi transformatif dalam kelas IPS.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif dengan metodologi tinjauan pustaka sistematis untuk menyelidiki pengembangan model pembelajaran berbasis pembelajaran mendalam (*Deep Learning*) untuk pendidikan ilmu sosial. Mengikuti pedoman PRISMA (Page dkk., 2021) dan kerangka kerja SALSA (Bathaei dan Štreimikienė, 2023; Mengist dkk., 2020), penelitian ini melakukan penelusuran komprehensif di berbagai basis data akademik, termasuk Web of Science, Scopus, ERIC, dan Google Scholar, untuk mengidentifikasi studi

relevan yang diterbitkan antara tahun 2014 dan 2024.

Metodologi tinjauan sistematis dipilih karena memungkinkan analisis sistematis terhadap sejumlah besar literatur untuk mengidentifikasi konsep, metode, bukti, dan isu kunci (Shadiev dkk., 2024; Kerimbayev dkk., 2023), yang khususnya sesuai untuk mengkaji bidang-bidang yang sedang berkembang dan dinamis seperti aplikasi pembelajaran mendalam dalam pendidikan. Proses tinjauan pustaka melibatkan beberapa tahap, termasuk pencarian basis data menggunakan kata kunci yang telah ditentukan terkait pembelajaran mendalam, arsitektur CNN-LSTM, integrasi teknologi pendidikan, pedagogi studi sosial, dan pengembangan profesional guru, diikuti oleh penyaringan sistematis berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya untuk memastikan ketelitian metodologis dan relevansi dengan tujuan penelitian.

Proses ekstraksi dan analisis data menggunakan teknik analisis konten kualitatif deduktif (Cohen dkk., 2018; Elo dan Kyngäs, 2008) untuk mengkaji bagaimana penelitian yang ada membahas integrasi teknologi pembelajaran mendalam dalam konteks pendidikan, dengan perhatian khusus pada kerangka kerja pedagogis, tantangan implementasi, dan hasil belajar siswa. Pendekatan analitis ini didasarkan pada kerangka kerja konseptual yang mapan, termasuk Model Penerimaan Teknologi (Davis, 1989), kerangka kerja Pengetahuan Konten Pedagogis Teknologi (Mishra dan Koehler, 2006), dan Kerangka Kerja C3 untuk Standar Negara Studi Sosial (NCSS, 2013).

Penelitian ini menggunakan metode sintesis tematik (Thomas dan Harden, 2008) yang melibatkan pengodean baris demi baris dari



studi-studi relevan, pengembangan tema deskriptif berdasarkan kode-kode yang teridentifikasi, dan pembuatan tema-tema analitis yang melampaui studi-studi primer untuk mengembangkan konstruksi interpretatif yang menjelaskan pola-pola di seluruh literatur. Penilaian kualitas studi-studi yang disertakan mengikuti kriteria Model Kualitas Penelitian dan metodologi AMSTAR2 untuk memastikan evaluasi yang kuat dari literatur-literatur terpilih (Moher dkk., 2009).

Proses sintesis secara khusus memeriksa tiga domain utama: arsitektur teknologi dan kapabilitas model-model pembelajaran mendalam dalam konteks pendidikan, pertimbangan pedagogis untuk integrasi teknologi di kelas-kelas studi sosial, dan faktor-faktor implementasi yang memengaruhi keberhasilan adopsi termasuk kebutuhan pengembangan profesional guru dan struktur dukungan kelembagaan.

Pengodean dan kategorisasi data mengikuti prosedur sistematis untuk mengatur temuan-temuan menurut pertanyaan-pertanyaan penelitian yang membahas keadaan terkini dari aplikasi pembelajaran mendalam dalam pendidikan, kesenjangan-kesenjangan dalam pendekatan-pendekatan yang ada untuk konteks studi sosial, dan prinsip-prinsip desain untuk model-model integrasi teknologi holistik. Kerangka kerja analitis ini menggunakan kriteria SPIDER (Sampel, Fenomena yang Diminati, Desain, Evaluasi, Jenis Penelitian) untuk memfasilitasi pencarian dan analisis komprehensif dalam studi non-eksperimental (Lim dan Kumar, 2024).

Sepanjang proses analisis, perhatian diberikan untuk mengidentifikasi pola, kontradiksi, dan tema-tema yang muncul terkait arsitektur hibrida CNN-LSTM, sistem pembelajaran

adaptif yang dipersonalisasi, keyakinan dan hambatan guru terhadap integrasi teknologi, pendekatan pedagogi berbasis inkuiri yang menjadi ciri khas pendidikan IPS, dan asesmen hasil belajar siswa. Penelitian ini menjaga transparansi dan reproduktifitas melalui dokumentasi terperinci mengenai strategi pencarian, kriteria seleksi, prosedur ekstraksi data, dan keputusan analitis, sekaligus mengakui keterbatasan yang melekat dalam metodologi tinjauan pustaka, termasuk potensi bias publikasi, batasan bahasa yang berfokus terutama pada publikasi berbahasa Inggris, dan sifat teknologi pembelajaran mendalam yang berkembang pesat yang dapat menghasilkan perkembangan terkini yang belum tercermin dalam literatur peer-review.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

1. Arsitektur Pembelajaran Mendalam dan Aplikasi Pendidikan

Analisis sistematis literatur terkini mengungkapkan bahwa arsitektur CNN-LSTM hibrida telah muncul sebagai pendekatan yang sangat menjanjikan untuk aplikasi pendidikan karena keunggulannya yang saling melengkapi dalam memproses data sekuensial yang kompleks, yang merupakan karakteristik lingkungan pembelajaran.

Penelitian oleh Aljaloud dan rekan-rekannya (2022) menunjukkan bahwa model CNN-LSTM mencapai akurasi prediktif yang superior dalam meramalkan hasil belajar siswa dalam Sistem Manajemen Pembelajaran, dengan lapisan konvolusional yang secara efektif mengekstraksi fitur spasial dari pola interaksi siswa, sementara jaringan LSTM menangkap dependensi temporal di



seluruh rangkaian pembelajaran. Studi mereka melaporkan akurasi prediksi melebihi 95% untuk tugas klasifikasi kinerja siswa, secara signifikan mengungguli pendekatan pembelajaran mesin tradisional termasuk mesin vektor pendukung, hutan acak, dan pohon keputusan.

Efektivitas arsitektur hibrida ini berasal dari kapasitas CNN untuk ekstraksi fitur otomatis dari data pendidikan berdimensi tinggi yang dikombinasikan dengan kemampuan LSTM untuk memodelkan dependensi jangka panjang yang krusial untuk memahami perkembangan pembelajaran dalam periode yang panjang, mengatasi masalah gradien menghilang yang membatasi jaringan saraf tiruan rekuren konvensional (Hochreiter dan Schmidhuber, 1997).

Penelitian selanjutnya telah memperluas temuan-temuan dasar ini untuk menunjukkan aplikasi yang lebih luas di berbagai konteks pendidikan. Sebuah studi komprehensif yang mengkaji prediksi kinerja akademik siswa menggunakan model CNN-LSTM yang mencapai akurasi 98,93% dan 98,82% di berbagai set data acuan, jauh melampaui kinerja jaringan saraf tiruan dalam (DNN) mandiri, CNN standar, atau jaringan LSTM yang beroperasi secara independen (2025).

Kinerja superior arsitektur hibrida dikaitkan dengan kemampuan gabungannya, di mana lapisan konvolusional dengan berbagai ukuran filter menangkap pola lokal dalam data perilaku siswa, sementara unit LSTM dengan gerbang lupa, gerbang masukan, dan gerbang keluaran mengatur aliran informasi untuk mempertahankan konteks historis yang relevan di seluruh rangkaian pembelajaran.

Khan, Addas, dan rekan-rekannya (2024) lebih lanjut menunjukkan bahwa platform kecerdasan buatan yang memanfaatkan teknik

pembelajaran mendalam meningkatkan kinerja akademik siswa sekitar 25% dibandingkan dengan pendekatan pengajaran tradisional ketika dikalibrasi dengan tepat sesuai tujuan pendidikan. Peningkatan kinerja ini khususnya terlihat jelas dalam skenario pembelajaran personalisasi di mana sistem adaptif dapat terus menyesuaikan tingkat kesulitan konten, kecepatan, dan strategi pengajaran berdasarkan analisis pola kemajuan siswa secara real-time, yang menunjukkan kapasitas pembelajaran mendalam untuk mengoperasionalkan instruksi terdiferensiasi dalam skala besar.

Fleksibilitas pendekatan pembelajaran mendalam melampaui prediksi kinerja dan mencakup pembuatan jalur pembelajaran adaptif dan optimasi instruksional secara real-time. Strielkowski dan rekan-rekannya (2025) melakukan analisis sistematis yang mengungkapkan bahwa sistem bimbingan belajar cerdas yang menggunakan teknik pembelajaran mesin canggih dapat menganalisis data siswa secara real-time, memantau pola kemajuan, mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan dengan presisi tinggi, dan memberikan umpan balik yang ditargetkan yang selaras dengan gaya dan kecepatan belajar individu.

Penelitian mereka menekankan bahwa ketika teknologi pembelajaran adaptif dikalibrasi dengan tepat sesuai kebutuhan pedagogis subjek tertentu, alih-alih menerapkan algoritma generik di semua domain, teknologi tersebut secara signifikan meningkatkan metrik keterlibatan siswa dan hasil kinerja akademik sekaligus mendukung guru dalam memberikan instruksi terdiferensiasi yang responsif terhadap beragam kebutuhan pelajar. Wang dan rekan-rekannya (2024) menguatkan temuan ini melalui penelitian yang mengkaji aplikasi CNN-LSTM untuk prediksi hasil belajar, dan mengidentifikasi



bahwa model hibrida menunjukkan kemampuan luar biasa dalam menganalisis pola data pendidikan yang kompleks dan menghasilkan wawasan yang dapat ditindaklanjuti untuk peningkatan pembelajaran.

Namun, literatur secara konsisten mencatat bahwa kecanggihan teknis saja tidak cukup; implementasi yang sukses membutuhkan perhatian cermat terhadap konteks pedagogis, penyelarasan kurikulum, dan integrasi dengan kerangka kerja pembelajaran yang ada, alih-alih memperlakukan pembelajaran mendalam sebagai solusi mandiri yang terpisah dari teori dan praktik pendidikan yang mapan.

2. Pengembangan Profesional Guru dan Hambatan Integrasi Teknologi

Sintesis penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi dalam lingkungan pendidikan, terutama untuk sistem canggih seperti platform pembelajaran mendalam, sangat bergantung pada pengembangan profesional guru yang komprehensif yang mencakup kompetensi teknis dan transformasi pedagogis.

Tinjauan sistematis terbaru yang mengkaji program pengembangan profesional guru untuk integrasi pembelajaran digital (Dilling dkk., 2024; Amir, 2023) mengidentifikasi beberapa komponen penting yang berkontribusi terhadap efektivitas program, termasuk penyesuaian dengan kebutuhan dan konteks guru tertentu, penerapan pendekatan pembelajaran campuran dan fleksibel yang memungkinkan guru untuk berkembang dengan kecepatan individual, penekanan pada pengembangan kompetensi digital berkelanjutan yang menyadari sifat teknologi yang berkembang pesat, penggabungan struktur pembelajaran kolaboratif yang memungkinkan dukungan sebaya dan berbagi

pengetahuan, serta penyediaan mekanisme bimbingan dan umpan balik berkelanjutan yang melampaui sesi pelatihan awal.

Penelitian menunjukkan bahwa program pengembangan profesional yang dicirikan oleh fitur-fitur ini menghasilkan tingkat implementasi yang jauh lebih tinggi, kepercayaan diri guru yang lebih tinggi terhadap integrasi teknologi, dan transformasi praktik pengajaran yang lebih bermakna dibandingkan dengan lokakarya pelatihan singkat satu kali yang terputus dari realitas kelas sehari-hari guru (Garone dkk., 2022; Moran dkk., 2023; Seaton dkk., 2024).

Meskipun pentingnya pengembangan profesional telah diakui, hambatan substansial terus menghambat integrasi teknologi yang efektif di seluruh konteks pendidikan. Kerangka kerja Ertmer yang berpengaruh (1999, 2005) membedakan antara hambatan tingkat pertama, yang merupakan faktor eksternal dan institusional termasuk infrastruktur teknologi yang tidak memadai, dukungan teknis yang tidak memadai, akses terbatas ke perangkat dan konektivitas, serta waktu terbatas untuk merencanakan pembelajaran berbasis teknologi, dan hambatan tingkat kedua, yang merupakan faktor internal dan personal yang mencakup keyakinan guru tentang pedagogi dan peran teknologi dalam pembelajaran, efikasi diri teknologi, resistensi terhadap perubahan praktik pengajaran yang mapan, dan kekhawatiran tentang dampak teknologi terhadap pembelajaran siswa.

Meskipun penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hambatan tingkat pertama berkurang di negara-negara maju seiring dengan peningkatan akses teknologi, studi terbaru menunjukkan bahwa kedua jenis hambatan tersebut tetap signifikan dan tingkat kepentingan relatifnya sangat bervariasi di



berbagai konteks (Abedi, Prestridge, dan Hodge, 2023; Francom, 2020).

Penelitian yang dilakukan di berbagai lingkungan internasional mengungkapkan bahwa meskipun hambatan tingkat pertama telah diatasi melalui investasi infrastruktur, banyak guru tetap menggunakan teknologi terutama untuk kegiatan yang berpusat pada guru seperti penyajian konten, alih-alih inkuiri dan kolaborasi yang berpusat pada siswa. Hal ini menunjukkan bahwa hambatan tingkat kedua memberikan pengaruh yang kuat terhadap praktik integrasi teknologi (Abedi, 2024).

Kompleksitas hambatan semakin meningkat ketika mempertimbangkan teknologi canggih seperti sistem pembelajaran mendalam yang membutuhkan pengetahuan khusus di luar literasi digital dasar. Studi yang mengkaji integrasi teknologi dalam konteks pendidikan dasar dan menengah (Pappa, Georgiou, dan Pittich, 2024; Kravik dkk., 2022) mengungkapkan bahwa guru sering melaporkan kurangnya pengetahuan konten yang memadai, strategi pedagogis untuk pembelajaran berbasis teknologi, waktu persiapan untuk pengembangan pembelajaran, dan alat penilaian yang sesuai untuk lingkungan pembelajaran terintegrasi teknologi.

Guru menekankan perlunya pengembangan profesional berkelanjutan untuk mengembangkan kompetensi dan kepercayaan diri dengan teknologi baru, namun dukungan institusional seringkali tidak memadai karena pengembangan profesional terbatas pada berbagi praktik terpisah selama seminar singkat alih-alih memberikan dukungan yang komprehensif dan berkelanjutan (Stupurienė dan Gülbahar, 2022).

Lebih lanjut, penelitian tentang niat integrasi teknologi calon guru menunjukkan bahwa keyakinan pedagogis secara signifikan memengaruhi praktik di masa mendatang, dengan guru yang memiliki keyakinan pedagogis yang berpusat pada siswa lebih mungkin untuk mengintegrasikan teknologi secara bermakna bahkan ketika menghadapi tantangan eksternal, sementara mereka yang memiliki keyakinan yang berpusat pada guru menolak integrasi teknologi meskipun memiliki sumber daya yang memadai (Xu dan Stefaniak, 2023; Crompton dkk., 2023).

Temuan-temuan ini menggarisbawahi bahwa keberhasilan integrasi pembelajaran mendalam dalam pendidikan studi sosial memerlukan penanganan tidak hanya implementasi teknis tetapi juga transformasi keyakinan pedagogis mendasar, yang memerlukan pendekatan pengembangan profesional yang melibatkan guru dalam memeriksa bagaimana teknologi dapat mendukung, alih-alih menggantikan, pedagogi yang berbasis pada penyelidikan, kolaboratif, dan berorientasi pada keterlibatan masyarakat yang menjadi inti pengajaran studi sosial yang efektif.

3. Kerangka Kerja Pedagogis Berbasis Inkuiri untuk Pendidikan IPS

Literatur penelitian secara konsisten menekankan bahwa pendidikan IPS yang efektif berpusat pada pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri yang menekankan pemikiran kritis, konstruksi pengetahuan kolaboratif, dan persiapan keterlibatan warga negara, alih-alih menghafal konten pasif. Kerangka Kerja Perguruan Tinggi, Karier, dan Kehidupan Sipil, yang secara luas diakui sebagai fondasi pengajaran IPS kontemporer, menyusun pembelajaran di sekitar alur inkuiri yang terdiri dari empat dimensi: mengembangkan



pertanyaan yang menarik dan merencanakan inkuiri, menerapkan konsep dan perangkat disiplin ilmu dari sejarah, geografi, ekonomi, dan kewarganegaraan, mengevaluasi beragam sumber dan menggunakan bukti untuk membangun argumen, serta mengomunikasikan kesimpulan sambil mengambil tindakan kewarganegaraan yang terinformasi (NCSS, 2013; Swan dkk., 2014).

Pendekatan pedagogis ini memposisikan siswa sebagai peneliti aktif yang merumuskan pertanyaan, menganalisis sumber primer dan sekunder, mempertimbangkan berbagai perspektif, membangun interpretasi berbasis bukti, dan menerapkan pembelajaran mereka pada konteks autentik yang melampaui penilaian kelas (Newmann dkk., 1996).

Penelitian menunjukkan bahwa pengajaran ilmu sosial berbasis inkuiri meningkatkan keterlibatan siswa, mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan analitis, membangun pengetahuan konten yang lebih mendalam melalui investigasi aktif alih-alih penerimaan pasif, memperkuat kompetensi literasi melalui kerja intensif dengan teks dan sumber yang kompleks, serta menumbuhkan kesiapan kewarganegaraan dengan memodelkan musyawarah demokratis dan penalaran berbasis bukti yang esensial bagi kewarganegaraan partisipatif.

Penerapan pedagogi berbasis inkuiri autentik membutuhkan pergeseran signifikan dari pengajaran ilmu sosial tradisional yang berpusat pada guru yang secara historis mendominasi praktik di kelas. Studi yang mengkaji pengajaran ilmu sosial di berbagai konteks mengungkapkan bahwa meskipun pendekatan inkuiri telah digalakkan selama puluhan tahun, kelas-kelas pada umumnya masih menekankan ceramah guru, membaca buku teks, dan menghafal fakta dengan kesempatan terbatas untuk investigasi siswa

yang sesungguhnya (Goodlad, 1984; Saye dan SSIRC, 2013).

Pedagogi inkuiri autentik meminta siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan menggunakan proses inkuiri yang disiplin yang diterapkan oleh para praktisi dalam disiplin ilmu sosial, menghasilkan karya dengan nilai dan dampak yang melampaui konteks sekolah (King, Newmann, dan Carmichael, 2009). Hal ini membutuhkan penciptaan lingkungan kelas yang kaya akan materi sumber utama, dukungan kolaborasi dan wacana siswa seputar beragam perspektif, perancah pengembangan proses berpikir disiplin siswa, dan penilaian pembelajaran melalui tugas-tugas autentik yang menunjukkan pemahaman alih-alih mengingat fakta secara terpisah.

Penelitian tentang implementasi inkuiri mengidentifikasi beberapa faktor kunci keberhasilan, termasuk pengetahuan konten yang mendalam dan keahlian pedagogis guru dalam memfasilitasi pembelajaran yang berpusat pada siswa, ketersediaan materi ajar berkualitas tinggi yang mendukung proses inkuiri, waktu yang cukup untuk investigasi mendalam alih-alih cakupan konten yang luas secara dangkal, dan budaya institusi yang menghargai kedalaman daripada keluasan dalam kurikulum (Cuban, 1993; Brophy, Alleman, dan Knighton, 2009).

Integrasi teknologi ke dalam pembelajaran IPS berbasis inkuiri menghadirkan peluang sekaligus tantangan yang memerlukan pertimbangan cermat. Teknologi dapat meningkatkan inkuiri secara signifikan dengan menyediakan akses ke arsip digital sumber-sumber primer yang luas, memungkinkan analisis data geografis dan demografis yang kompleks melalui perangkat pemetaan interaktif, memfasilitasi komunikasi dengan beragam komunitas dan



praktisi ahli, mendukung konstruksi pengetahuan kolaboratif melalui platform digital, dan memungkinkan siswa untuk membuat presentasi multimedia yang canggih atas temuan mereka untuk audiens yang autentik (Denton, 2017).

Namun, penelitian memperingatkan bahwa integrasi teknologi harus selaras dengan tujuan fundamental pedagogi inkuiri, alih-alih sekadar mendigitalkan pendekatan tradisional. Studi yang mengkaji penggunaan teknologi di kelas IPS mengungkapkan bahwa guru sering kali menggunakan perangkat digital terutama untuk penyampaian dan penilaian konten, alih-alih memanfaatkan kemampuan unik teknologi untuk mendukung inkuiri, kolaborasi, dan aksi kewarganegaraan siswa (Abedi, 2024; Kilinc, 2013).

Integrasi yang efektif mensyaratkan teknologi berfungsi sebagai perangkat kognitif yang memperkuat kapasitas siswa untuk analisis historis, penalaran geografis, pengambilan keputusan ekonomi, dan partisipasi kewarganegaraan, alih-alih berfungsi sebagai lembar kerja elektronik yang mereplikasi latihan konvensional dalam format digital.

Sistem pembelajaran mendalam, dengan kemampuannya untuk mempersonalisasi jalur konten, menganalisis pola pembelajaran, dan memberikan umpan balik adaptif, berpotensi mendukung pengajaran studi sosial berbasis penyelidikan dengan membantu siswa menavigasi materi sumber yang kompleks, mengidentifikasi hubungan di antara peristiwa sejarah dan isu kontemporer, dan Menerima dukungan bertahap yang dikalibrasi sesuai dengan kompetensi yang mereka kembangkan.

Namun, mewujudkan potensi ini mengharuskan perancangan aplikasi pembelajaran mendalam yang secara eksplisit

selaras dengan penekanan pedagogi inkuiri pada agensi siswa, konstruksi pengetahuan kolaboratif, evaluasi kritis terhadap berbagai perspektif, dan penerapan pembelajaran pada konteks kewarganegaraan yang autentik, memastikan bahwa personalisasi algoritmik meningkatkan, alih-alih membatasi, kebebasan intelektual dan keterlibatan kolaboratif yang esensial bagi pendidikan ilmu sosial yang efektif.

B. Pembahasan

1. Arsitektur Pembelajaran Mendalam dan Aplikasi Pendidikan.

Temuan ini mengungkapkan bahwa arsitektur CNN-LSTM hibrida menunjukkan kemajuan signifikan dalam teknologi pendidikan, menunjukkan kemampuan prediktif superior yang selaras dengan teori analitik pembelajaran kontemporer. Model Penerimaan Teknologi (Davis, 1989) memberikan landasan teoretis untuk memahami mengapa arsitektur ini mencapai kesuksesan luar biasa, karena kemampuannya untuk memberikan prediksi yang personal dan akurat meningkatkan persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan di antara para pemangku kepentingan pendidikan.

Tingkat akurasi yang terdokumentasi, yang melebihi 95% dalam memprediksi hasil belajar siswa, memvalidasi Kerangka Kerja Pembelajaran Adaptif yang diusulkan oleh Shute dan Zapata-Rivera (2012), yang menekankan pentingnya penilaian berkelanjutan dan adaptasi waktu nyata terhadap karakteristik peserta didik. Lebih lanjut, integrasi lapisan konvolusional untuk ekstraksi fitur spasial dengan jaringan LSTM untuk pemodelan ketergantungan temporal mengoperasionalkan konsep kurikulum spiral Bruner (1966), di mana pembelajaran dibangun secara progresif berdasarkan pengetahuan sebelumnya melalui keterlibatan



berulang dengan materi yang semakin kompleks.

Namun, penerapan arsitektur ini harus dikontekstualisasikan dalam teori pembelajaran konstruktivis yang menekankan konstruksi pengetahuan aktif, alih-alih penerimaan informasi pasif. Teori sosiokultural Vygotsky (1978) menyatakan bahwa pembelajaran terjadi melalui interaksi sosial dan mediasi budaya, sehingga menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana personalisasi algoritmik dapat mendukung, alih-alih menggantikan, pengalaman belajar kolaboratif.

Temuan penelitian yang menunjukkan peningkatan 25% dalam prestasi akademik melalui platform AI (Khan dkk., 2024) harus diinterpretasikan melalui kerangka kerja Masalah Dua Sigma Bloom (1984), yang menunjukkan bahwa bimbingan belajar individual menghasilkan peningkatan pembelajaran yang signifikan. Tantangannya terletak pada memastikan bahwa sistem pembelajaran mendalam berfungsi sebagai alat kognitif sebagaimana dijelaskan oleh Jonassen (2000), yang memperkuat kapasitas kognitif manusia, alih-alih mengotomatiskan proses berpikir. Hal ini memerlukan pertimbangan cermat tentang bagaimana arsitektur CNN-LSTM dapat dirancang untuk mendukung pengembangan metakognitif dan pembelajaran yang diatur sendiri (Zimmerman, 2002), memastikan siswa mengembangkan tidak hanya penguasaan konten tetapi juga kapasitas untuk memantau, mengevaluasi, dan menyesuaikan strategi pembelajaran mereka sendiri.

2. Pengembangan Profesional Guru dan Hambatan Integrasi Teknologi

Identifikasi hambatan persisten terhadap integrasi teknologi sejalan dengan Teori

Difusi Inovasi Rogers (2003), yang menjelaskan bahwa adopsi teknologi baru mengikuti proses kompleks yang dipengaruhi oleh keunggulan relatif, kompatibilitas, kompleksitas, kemudahan uji coba, dan kemudahan observasi. Perbedaan Ertmer (1999, 2005) antara hambatan tingkat pertama dan tingkat kedua memberikan landasan teoretis yang penting untuk memahami mengapa peningkatan infrastruktur saja terbukti tidak cukup untuk integrasi teknologi yang bermakna.

Kerangka kerja Pengetahuan Konten Pedagogis Teknologi (TPACK) yang dikembangkan oleh Mishra dan Koehler (2006) menawarkan wawasan krusial tentang pengetahuan multidimensi yang dibutuhkan guru, yang tidak hanya mencakup keterampilan teknologi tetapi juga interaksi kompleks antara pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi, dan pengetahuan konten yang spesifik untuk pendidikan IPS.

Penelitian yang menunjukkan bahwa guru dengan keyakinan pedagogis yang berpusat pada siswa lebih mudah mengintegrasikan teknologi (Xu & Stefaniak, 2023) menguatkan filosofi pendidikan progresif Dewey (1938), yang menekankan pembelajaran eksperiensial dan agensi siswa sebagai prinsip dasar yang harus memandu implementasi teknologi.

Temuan mengenai pengembangan profesional yang tidak memadai mencerminkan model perubahan guru Guskey (2002), yang menyatakan bahwa transformasi yang bermakna dalam keyakinan dan praktik guru membutuhkan kesempatan implementasi yang berkelanjutan, bukti peningkatan hasil belajar siswa, dan sistem pendukung yang berkelanjutan. Ciri-ciri inti pengembangan profesional yang efektif menurut Desimone (2009) fokus pada konten, pembelajaran aktif, koherensi, durasi, dan partisipasi kolektif



memberikan kriteria evaluatif untuk menilai program yang ada dan merancang intervensi yang lebih baik.

Penelitian yang mengungkapkan bahwa dukungan institusional seringkali terbatas pada seminar singkat dan terputus-putus bertentangan dengan teori perubahan Fullan (2007), yang menekankan bahwa inovasi pendidikan yang sukses membutuhkan transformasi sistemik termasuk komitmen kepemimpinan, budaya kolaboratif, dan keselarasan antara pembelajaran individu dan organisasi. Teori efikasi diri Bandura (1997) menjelaskan mengapa guru yang kurang percaya diri dengan teknologi menolak integrasi meskipun memiliki sumber daya yang memadai.

Teori ini menunjukkan bahwa pengembangan profesional harus secara eksplisit membahas keyakinan efikasi melalui pengalaman penguasaan, pembelajaran tidak langsung, persuasi sosial, dan kondisi fisiologis. Tantangan untuk mentransformasi keyakinan pedagogis yang mengakar kuat membutuhkan pendekatan yang didasarkan pada teori pembelajaran transformatif Mezirow (1997), yang menekankan refleksi kritis terhadap asumsi, wacana dengan orang lain yang memiliki perspektif alternatif, dan tindakan berdasarkan pemahaman yang telah direvisi.

3. Kerangka Kerja Pedagogis Berbasis Inkuiri untuk Pendidikan IPS

Penekanan pada pembelajaran berbasis inkuiri dalam pendidikan IPS menemukan landasan teoretis yang kuat dalam model berpikir reflektif Dewey (1910), yang mengonseptualisasikan inkuiri sebagai investigasi sistematis yang dimulai dengan situasi yang membingungkan, berlanjut melalui pembentukan hipotesis dan evaluasi bukti, yang berpuncak pada kesimpulan yang

beralasan yang menginformasikan tindakan. Kerangka Kerja C3 yang memiliki empat dimensi mengoperasionalkan visi progresif ini sekaligus menggabungkan pemikiran disipliner yang ditekankan oleh teori kecerdasan majemuk Gardner (1999) dan struktur pengetahuan Bruner (1960), yang mengakui bahwa IPS mencakup berbagai mode penalaran dari sejarah, geografi, ekonomi, dan ilmu politik. Teori Zona

Perkembangan Proksimal Vygotsky (1978) menyediakan perancah penting untuk memahami bagaimana pedagogi berbasis inkuiri mendukung perkembangan siswa, dengan guru dan teman sebaya memberikan bantuan bertahap yang memungkinkan peserta didik untuk menyelesaikan tugas-tugas di luar kemampuan mandiri mereka, secara progresif mentransfer tanggung jawab seiring berkembangnya kompetensi. Kesenjangan yang terdokumentasi antara cita-cita berbasis inkuiri dan praktik kelas tradisional mencerminkan apa yang diidentifikasi Cuban (1993) sebagai persistensi pengajaran yang berpusat pada guru meskipun telah dilakukan upaya reformasi selama puluhan tahun, yang disebabkan oleh struktur kelembagaan termasuk tekanan ujian standar, panduan kecepatan kurikulum yang kaku, dan waktu persiapan yang tidak memadai.

Kritik Freire (1970) terhadap "model perbankan" pendidikan, di mana guru menyimpan informasi ke dalam wadah siswa pasif, tetap relevan untuk memahami mengapa pendekatan transmisif tetap ada meskipun ada bukti yang mendukung alternatif konstruktivis. Integrasi teknologi pembelajaran mendalam ke dalam pengajaran ilmu sosial berbasis inkuiri harus dipandu oleh Teori Aktivitas (Engeström, 1987), yang menganalisis bagaimana alat memediasi aktivitas manusia dalam sistem subjek, objek,



aturan, komunitas, dan pembagian kerja yang kompleks. Teknologi harus berfungsi sebagai apa yang disebut Pea (1985) sebagai "penguat kognitif" yang memperluas kapasitas intelektual manusia, alih-alih "prostetik kognitif" yang menggantikan pemikiran.

Teori pembelajaran situasional Lave dan Wenger (1991) menunjukkan bahwa pembelajaran autentik terjadi melalui partisipasi perifer yang sah dalam komunitas praktik, yang menyiratkan bahwa sistem pembelajaran mendalam harus mendukung keterlibatan siswa dengan praktik disiplin sejarawan, ahli geografi, dan ilmuwan sosial, alih-alih sekadar menyampaikan konten. Tantangannya terletak pada perancangan sistem algoritmik yang meningkatkan kesadaran kritis (Freire, 1970), musyawarah demokratis (Gutmann, 1999), dan agensi sipil (Westheimer & Kahne, 2004) yang esensial bagi misi pendidikan ilmu sosial untuk mempersiapkan warga negara yang terinformasi dan terlibat yang mampu berpartisipasi secara bermakna dalam masyarakat demokratis.

Kesimpulan

Meskipun arsitektur CNN-LSTM hibrida menunjukkan kapabilitas teknis yang luar biasa untuk aplikasi pendidikan, mencapai akurasi prediksi melebihi 95% dalam meramalkan hasil belajar siswa, integrasi teknologi pembelajaran mendalam yang sukses dalam pendidikan studi sosial membutuhkan kerangka kerja komprehensif yang jauh melampaui implementasi teknis. Sintesis penelitian ini mengidentifikasi kesenjangan kritis antara kapabilitas teknologi yang tersedia dan praktik pedagogis saat ini, dengan sebagian besar guru masih menggunakan perangkat digital terutama untuk penyampaian konten, alih-alih mendukung pembelajaran berbasis inkuiri autentik yang menjadi ciri khas pengajaran studi sosial yang efektif.

Bukti yang ada secara konsisten menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi pada dasarnya bergantung pada penanganan hambatan sekunder terkait keyakinan pedagogis guru, yang membutuhkan program pengembangan profesional yang berkelanjutan, kontekstual, kolaboratif, dan secara eksplisit berfokus pada transformasi praktik pengajaran, alih-alih sekadar membangun keterampilan teknis. Kerangka kerja holistik yang diusulkan untuk integrasi pembelajaran mendalam dalam pendidikan studi sosial merepresentasikan pergeseran paradigma dari memandang teknologi sebagai perangkat yang terisolasi menuju konseptualisasi ekosistem pembelajaran komprehensif yang mensintesis kapabilitas algoritmik tingkat lanjut dengan prinsip-prinsip pedagogis mapan yang menekankan inkuiri, kolaborasi, berpikir kritis, dan keterlibatan masyarakat.

Dengan secara eksplisit mengintegrasikan faktor-faktor kontekstual termasuk pengembangan profesional guru, penyelarasan kurikulum, strategi penilaian, dan pedoman etika penggunaan data, model ini menyediakan jalur praktis bagi institusi pendidikan untuk menerapkan teknologi pembelajaran mendalam dengan cara yang secara autentik meningkatkan kualitas pembelajaran, sekaligus tetap berpegang pada tujuan inti pendidikan ilmu sosial.

Penelitian di masa mendatang sebaiknya berfokus pada validasi empiris kerangka kerja ini melalui studi implementasi longitudinal yang mengkaji capaian pembelajaran kuantitatif dan dimensi kualitatif keterlibatan siswa, pengalaman guru, serta pengembangan kompetensi kewarganegaraan yang esensial bagi kewarganegaraan demokratis dalam masyarakat teknologi yang semakin kompleks.

Daftar Pustaka

Abedi, A. (2024). Technology integration barriers and teacher pedagogical



- beliefs in social studies classrooms. *Journal of Educational Technology Research*.
- Abedi, A., Prestridge, S., & Hodge, S. (2023). First and second-order barriers to technology integration: A systematic review of current research. *Educational Technology & Society*, 26(2), 156-171.
- Aljaloud, A., Billingsley, W., & Kwan, P. (2022). Prediction of student academic performance using CNN-LSTM model in learning management systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(4), 478-490.
- Amir, M. (2023). Systematic review of teacher professional development programs for digital learning integration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-24.
- Arya, R., Kumar, S., & Singh, P. (2024). Integrated CNN-LSTM methodology for early prediction of student performance in higher education contexts. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 5, 100142.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W.H. Freeman.
- Bathaei, A., & Štreimikienė, D. (2023). A systematic literature review using SALSA framework: Renewable energy and economic growth. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 178, 113245.
- Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, 13(6), 4-16.
- Brophy, J., Alleman, J., & Knighton, B. (2009). Inside the social studies classroom. Routledge.
- Bruner, J. S. (1960). The process of education. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1966). Toward a theory of instruction. Belknap Press of Harvard University Press.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). Research methods in education (8th ed.). Routledge.
- Crompton, H., Burke, D., Jordan, K., & Wilson, S. W. G. (2023). Learning with technology during emergencies: A systematic review of K-12 education. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1351-1375.
- Cuban, L. (1993). How teachers taught: Constancy and change in American classrooms, 1890-1990 (2nd ed.). Teachers College Press.
- Cuban, L. (2001). Oversold and underused: Computers in the classroom. Harvard University Press.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Denton, D. W. (2017). Enhancing instruction through constructivism, cooperative learning, and cloud computing. *TechTrends*, 61(5), 437-445.
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199.
- Dewey, J. (1910). How we think. D.C. Heath & Company.



- Dewey, J. (1938). Experience and education. Macmillan.
- Dilling, F., Fest, A., Pielsticker, F., & Witzke, I. (2024). Teacher professional development for digital learning integration: A systematic review of effective components. *Education Sciences*, 14(3), 245.
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107-115.
- Engeström, Y. (1987). Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. *Orienta-Konsultit*.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.
- Francom, G. M. (2020). Barriers to technology integration: A time-series survey study. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(1), 1-16.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Continuum.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. Basic Books.
- Garone, A., Pynoo, B., Tondeur, J., Cocquyt, C., Vanslambrouck, S., Bruggeman, B., & Struyf, E. (2022). Clustering university teaching staff through TPACK: Implications for the design of professional development programs. *Educational Technology Research and Development*, 70(2), 627-651.
- Goodlad, J. I. (1984). *A place called school: Prospects for the future*. McGraw-Hill.
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching*, 8(3), 381-391.
- Gutmann, A. (1999). *Democratic education* (Rev. ed.). Princeton University Press.
- Hashim, H., & Bozkurt, A. (2024). AI-powered personalized learning solutions: A systematic literature review on gaps and competencies. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(1), 89-118.
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking* (2nd ed.). Prentice Hall.
- Kerimbayev, N., Nuryim, N., Akramova, A., & Abdykarimova, S. (2023). Virtual reality in STEM education: A systematic literature review using PRISMA. *Education and Information Technologies*, 28(10), 12875-12901.
- Khan, M. A., Addas, A., Alorf, A., & Khurram, S. (2024). *Deep Learning-enhanced AI platforms for academic performance improvement: A comparative study*. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100198.



- Kilinc, E. (2013). Technology integration barriers in social studies education: A survey of middle school teachers. *Contemporary Educational Technology*, 4(4), 248-264.
- King, M. B., Newmann, F. M., & Carmichael, D. L. (2009). Authentic intellectual work: Common standards for teaching social studies. *Social Studies Review*, 48(1), 43-58.
- Kravik, S., Holm, M. E., & Dalland, C. P. (2022). Teachers' perspectives on technology integration in social studies: Barriers and enablers. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 66(5), 812-828.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lim, J. H., & Kumar, A. (2024). Systematic literature review using SPIDER criteria for qualitative educational research. *Review of Educational Research*, 94(2), 245-268.
- Mengist, W., Soromessa, T., & Legese, G. (2020). Method for conducting systematic literature review and meta-analysis for environmental science research. *MethodsX*, 7, 100777.
- Mezirow, J. (1997). *Transformative learning: Theory to practice*. New Directions for Adult and Continuing Education, 74, 5-12.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Moran, J., Ferdig, R. E., Pearson, P. D., Wardrop, J., & Blomeyer, R. L. (2023). Technology and reading performance in the middle-school grades: A meta-analysis with recommendations for policy and practice. *Journal of Literacy Research*, 55(1), 5-32.
- National Council for the Social Studies. (2013). *The College, Career, and Civic Life (C3) Framework for Social Studies State Standards: Guidance for enhancing the rigor of K-12 civics, economics, geography, and history*. NCSS.
- Newmann, F. M., Marks, H. M., & Gamoran, A. (1996). Authentic pedagogy and student performance. *American Journal of Education*, 104(4), 280-312.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
- Pappa, D., Georgiou, Y., & Pittich, D. (2024). Teachers' barriers and needs for technology integration in primary and secondary education: A systematic review. *Technology, Pedagogy and Education*, 33(1), 87-105.
- Pea, R. D. (1985). *Beyond amplification: Using the computer to reorganize*



- mental functioning. *Educational Psychologist*, 20(4), 167-182.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Sackstein, S., Spark, L., & Jenkins, A. (2023). Technology integration framework for social studies education: Intersections of content, pedagogy, and technology. *Journal of Social Studies Research*, 47(3), 234-252.
- Saye, J. W., & Social Studies Inquiry Research Collaborative. (2013). Authentic pedagogy: Its presence in social studies classrooms and relationship to student performance on state-mandated tests. *Theory & Research in Social Education*, 41(1), 89-132.
- Seaton, C., Johnson, L., & Smith, K. (2024). Sustained professional development for technology integration: A longitudinal study of teacher change. *Professional Development in Education*, 50(2), 312-329.
- Shadiev, R., Liu, T., & Hwang, W. Y. (2024). Review of research on technology-enhanced language learning using systematic review methodology. *Computer Assisted Language Learning*, 37(1-2), 1-45.
- Shute, V. J., & Zapata-Rivera, D. (2012). Adaptive educational systems. In P. Durlach & A. Lesgold (Eds.), *Adaptive technologies for training and education* (pp. 7-27). Cambridge University Press.
- Strielkowski, W., Tumanyan, Y., & Kalyugina, S. (2025). AI-powered adaptive learning technologies in sustainable education transformation across diverse learning environments. *Sustainability*, 17(1), 142.
- Stupurienė, G., & Gülbahar, Y. (2022). Development of computational thinking and digital competence: Teachers' perspectives on barriers and support needs. *Informatics in Education*, 21(2), 393-414.
- Swan, K., Lee, J., & Grant, S. G. (2014). The College, Career, and Civic Life (C3) Framework for Social Studies State Standards: An introduction for social studies teachers. *Social Education*, 78(5), 232-235.
- Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 8(1), 45.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, Y., Liu, Q., Chen, W., Wang, Q., & Stein, D. (2024). *Deep Learning* applications for educational outcome prediction: A comprehensive review of CNN-LSTM architectures. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 245-262.
- Westheimer, J., & Kahne, J. (2004). What kind of citizen? The politics of educating for democracy. *American Educational Research Journal*, 41(2), 237-269.
- Xu, S., & Stefaniak, J. (2023). Pre-service teachers' technology integration intentions: The role of pedagogical beliefs and TPACK. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(2), 78-94.
- Zimmerman, B. J. (2002). *Becoming a self-regulated learner: An overview*.



Theory Into Practice, 41(2), 64-70.

