

PENERAPAN DEEP LEARNING DI SEKOLAH / MADRASAH



2025

BAGIAN-BAGIAN BUKU

PENERAPAN DEEP LEARNING DI SEKOLAH / MADRASAH

- 1. INPUT TEKS PROMPT DAFTAR ISI**
- 2. INPUT TEKS PROMPT SEMUA BAGIAN**
- 3. INPUT TEKS PROMPT KATA PENGANTAR**
- 4. INPUT TEKS PROMPT SUB BAB 1.1**
- 5. INPUT TEKS PROMPT SUB BAB 1.2**

INPUT TEKS PROMPT DAFTAR ISI

Anda expert di dunia pendidikan dan pembelajaran, khususnya tentang Deep Learning, susunkan kerangka buku tentang Deep Learning berkaitan sbb:

Title: *Contoh Penerapan Deep Learning Di Sekolah / Madrasah Membahas Tentang:*

- 1) *Mengapa Perlu Deep Learning?*
 - 2) *Mengenal Deep Learning*
 - 3) *Kerangka Kerja Deep Learning*
 - 4) *Contoh Perencanaan Deep Learning*
 - 5) *Contoh Pelaksanaan Deep Learning*
 - 6) *Contoh Asesmen Deep Learning*
 - 7) *Tantangan Implementasi Deep Learning*
 - 8) *Tutorial Pembuatan Media Berbasis Ai*
-

OUTPUT

CONTOH PENERAPAN DEEP LEARNING DI SEKOLAH / MADRASAH

Kata Pengantar

- Latar belakang pentingnya inovasi dalam pendidikan.
- Peran teknologi, khususnya kecerdasan buatan (AI) dan Deep Learning, dalam mentransformasi proses belajar mengajar.
- Target pembaca dan manfaat yang akan diperoleh dari buku ini.

Bab 1: Mengapa Perlu Deep Learning di Sekolah/Madrasah?

- **1.1 Tantangan Pendidikan Abad ke-21:**
 - Perubahan lanskap pekerjaan dan kebutuhan keterampilan masa depan.
 - Kebutuhan personalisasi pembelajaran.
 - Tantangan dalam efisiensi dan efektivitas pengajaran.
- **1.2 Potensi Deep Learning dalam Pendidikan:**
 - Meningkatkan keterlibatan siswa.
 - Menganalisis data pembelajaran untuk wawasan yang lebih dalam.
 - Mengotomatisasi tugas-tugas administratif.
 - Mendukung pengembangan kurikulum yang relevan.
- **1.3 Studi Kasus Awal (Global dan Nasional):**
 - Contoh-contoh implementasi AI/Deep Learning di sektor pendidikan.

- Manfaat yang telah dirasakan.

Bab 2: Mengenal Deep Learning

- **2.1 Dari AI ke Machine Learning ke Deep Learning:**
 - Penjelasan sederhana tentang hierarki dan hubungan antar konsep.
 - Perbedaan mendasar antara Machine Learning dan Deep Learning.
- **2.2 Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan (Neural Networks):**
 - Analogi dengan otak manusia.
 - Neuron, lapisan (layers), bobot (weights), dan bias.
 - Fungsi aktivasi.
- **2.3 Arsitektur Deep Learning Populer untuk Pendidikan:**
 - **Jaringan Saraf Konvolusional (CNN):** Untuk pengenalan gambar (misal: analisis tulisan tangan, deteksi objek dalam media pembelajaran).
 - **Jaringan Saraf Berulang (RNN) / Long Short-Term Memory (LSTM):** Untuk pemrosesan bahasa alami (misal: analisis sentimen esai, chatbot pendidikan).
 - **Transformer:** Untuk pemodelan bahasa yang lebih canggih.
- **2.4 Data dalam Deep Learning:**
 - Jenis-jenis data yang digunakan (teks, gambar, suara, video).
 - Pentingnya kualitas dan kuantitas data.

Bab 3: Kerangka Kerja Deep Learning

- **3.1 Tahapan Proyek Deep Learning:**
 - Identifikasi masalah.
 - Pengumpulan dan persiapan data.
 - Pemilihan model.
 - Pelatihan model.
 - Evaluasi model.
 - Penerapan dan pemeliharaan.
- **3.2 Alat dan Platform Deep Learning:**
 - **Bahasa Pemrograman:** Python sebagai pilihan utama.
 - **Pustaka (Libraries):** TensorFlow, Keras, PyTorch (pengenalan singkat).
 - **Lingkungan Komputasi:** Google Colab, Jupyter Notebook (pengenalan untuk pemula).
 - **Sumber Daya Komputasi:** GPU (penjelasan singkat mengapa penting).
- **3.3 Etika dan Bias dalam Deep Learning:**
 - Pentingnya keadilan dan akuntabilitas.
 - Menghindari bias dalam data dan algoritma.
 - Privasi data siswa.

Bab 4: Contoh Perencanaan Deep Learning di Sekolah/Madrasah

- **4.1 Identifikasi Kebutuhan dan Masalah:**
 - Workshop dengan guru dan staf.
 - Analisis data (nilai siswa, absensi, umpan balik).
 - Penentuan tujuan yang jelas dan terukur.
- **4.2 Pemilihan Kasus Penggunaan yang Relevan:**
 - **Sistem Rekomendasi Pembelajaran Personal:** Menyarankan materi atau latihan berdasarkan gaya belajar dan performa siswa.
 - **Analisis Sentimen Umpan Balik Siswa:** Memahami perasaan siswa terhadap materi atau pengajaran.
 - **Deteksi Pola Belajar Bermasalah:** Mengidentifikasi siswa yang berisiko kesulitan belajar.
 - **Otomatisasi Penilaian Tugas Sederhana:** Penilaian pilihan ganda, esai pendek.
- **4.3 Pembentukan Tim Proyek:**
 - Peran dan tanggung jawab (pendidik, ahli data, pengembang).
 - Kolaborasi lintas fungsi.
- **4.4 Perencanaan Sumber Daya:**
 - Data yang dibutuhkan dan cara pengumpulannya.
 - Infrastruktur teknologi.
 - Anggaran dan waktu.

Bab 5: Contoh Pelaksanaan Deep Learning di Sekolah/Madrasah

- **5.1 Studi Kasus 1: Sistem Rekomendasi Materi Belajar (Detail Implementasi):**
 - **Pengumpulan Data:** Data nilai, preferensi, waktu belajar siswa.
 - **Preprocessing Data:** Pembersihan, normalisasi, fitur engineering.
 - **Pemilihan Model:** Contoh penggunaan model rekomendasi berbasis Deep Learning (misal: Autoencoder atau Neural Collaborative Filtering).
 - **Pelatihan dan Tuning Model:** Langkah-langkah praktis.
 - **Integrasi ke Platform Pembelajaran:** Cara menghubungkan model dengan sistem yang ada.
- **5.2 Studi Kasus 2: Analisis Sentimen Umpan Balik Siswa (Detail Implementasi):**
 - **Pengumpulan Data:** Umpan balik teks dari survei atau forum.
 - **Preprocessing Teks:** Tokenisasi, stemming, stopwords removal.
 - **Pemilihan Model:** Contoh penggunaan RNN/LSTM atau Transformer untuk klasifikasi sentimen.
 - **Pelatihan dan Evaluasi:** Metrik evaluasi yang relevan.

- **Visualisasi Hasil:** Cara menyajikan wawasan kepada pendidik.
- **5.3 Peran Pendidik dalam Implementasi:**
 - Memahami output model.
 - Menggunakan wawasan untuk intervensi pedagogis.
 - Memberikan umpan balik untuk perbaikan model.

Bab 6: Contoh Asesmen Deep Learning dalam Pendidikan

- **6.1 Asesmen Proses Pembelajaran Berbasis Data:**
 - Bagaimana Deep Learning dapat membantu menganalisis data interaksi siswa (klik, waktu yang dihabiskan, pola navigasi) untuk asesmen formatif.
 - Mengidentifikasi area kesulitan siswa secara real-time.
- **6.2 Asesmen Hasil Belajar yang Didukung AI:**
 - **Penilaian Otomatis:** Untuk tugas-tugas terstruktur (misal: esai, jawaban singkat).
 - **Umpan Balik Adaptif:** Memberikan umpan balik yang dipersonalisasi berdasarkan analisis AI terhadap performa siswa.
 - **Prediksi Hasil Belajar:** Menggunakan model untuk memprediksi potensi keberhasilan atau kegagalan siswa.
- **6.3 Tantangan dan Batasan Asesmen Berbasis AI:**
 - Keterbatasan dalam menilai kreativitas dan pemikiran kritis.
 - Isu keadilan dan bias dalam algoritma penilaian.
 - Pentingnya peran guru sebagai penilai utama.
- **6.4 Contoh Implementasi Asesmen:**
 - Platform kuis adaptif.
 - Sistem penilaian esai otomatis (dengan batasan).

Bab 7: Tantangan Implementasi Deep Learning di Sekolah/Madrasah

- **7.1 Keterbatasan Sumber Daya:**
 - Ketersediaan data berkualitas.
 - Infrastruktur teknologi (komputer, internet).
 - Anggaran.
- **7.2 Kesiapan Sumber Daya Manusia:**
 - Literasi AI bagi pendidik dan siswa.
 - Keterampilan teknis untuk pengembangan dan pemeliharaan.
 - Perlawanan terhadap perubahan.
- **7.3 Isu Etika dan Privasi:**
 - Penggunaan data siswa yang bertanggung jawab.
 - Transparansi algoritma.

- Potensi bias dan diskriminasi.
- **7.4 Integrasi dengan Kurikulum dan Pedagogi:**
 - Menyelaraskan teknologi dengan tujuan pendidikan.
 - Menghindari "teknologi untuk teknologi".
- **7.5 Keberlanjutan dan Skalabilitas:**
 - Bagaimana memastikan proyek Deep Learning dapat berkelanjutan.
 - Strategi untuk menerapkan solusi secara luas.

Bab 8: Tutorial Pembuatan Media Berbasis AI Sederhana

- **8.1 Pengenalan Tools AI Tanpa Coding:**
 - **Platform Generasi Teks:** ChatGPT, Gemini (untuk membuat materi pelajaran, soal, ringkasan).
 - **Platform Generasi Gambar:** Midjourney, DALL-E (untuk ilustrasi materi, visualisasi konsep).
 - **Platform Generasi Suara/Video:** ElevenLabs, Synthesia (untuk narasi audio, video penjelasan).
- **8.2 Langkah-langkah Praktis Membuat Media Pembelajaran dengan AI:**
 - **Contoh 1: Membuat Cerita Interaktif dengan AI (Teks & Gambar):**
 - Menulis prompt yang efektif.
 - Menggabungkan output dari model teks dan gambar.
 - **Contoh 2: Membuat Kuis Adaptif Sederhana:**
 - Menggunakan AI untuk menghasilkan soal berdasarkan topik.
 - Menyusun logika sederhana untuk adaptasi.
 - **Contoh 3: Meringkas Materi Pelajaran dengan AI:**
 - Memasukkan teks panjang ke AI.
 - Memverifikasi dan menyunting hasil ringkasan.
- **8.3 Tips dan Trik untuk Pendidik:**
 - Pentingnya verifikasi dan kurasi.
 - Mengembangkan keterampilan prompt engineering.
 - Memanfaatkan AI sebagai asisten, bukan pengganti.

Glosarium

- Daftar istilah penting dalam Deep Learning dan AI yang digunakan dalam buku.

Indeks

- Daftar topik dan halaman terkait.

INPUT TEKS PROMPT SEMUA BAGIAN

Buatkan teks prompt untuk setiap bagian dari daftar isi buku ini yang baik, lengkap dan rinci, baik judul bab, sub judul bab dan sub sub judul bab atau bagian lainnya sehingga dapat diperoleh output yang lengkap dan komprehensif

OUTPUT

PROMPT "Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah"

Kata Pengantar

- **Prompt:** "Buatlah kata pengantar untuk buku 'Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah'. Kata pengantar harus mencakup latar belakang pentingnya inovasi dalam pendidikan, peran teknologi, khususnya kecerdasan buatan (AI) dan Deep Learning, dalam mentransformasi proses belajar mengajar, serta target pembaca dan manfaat yang akan diperoleh dari buku ini. Jelaskan mengapa buku ini relevan di era pendidikan abad ke-21."

Bab 1: Mengapa Perlu Deep Learning di Sekolah/Madrasah?

- **1.1 Tantangan Pendidikan Abad ke-21:**
 - **Prompt:** "Jelaskan secara rinci tantangan pendidikan di abad ke-21, termasuk perubahan lanskap pekerjaan dan kebutuhan keterampilan masa depan, kebutuhan personalisasi pembelajaran, serta tantangan dalam efisiensi dan efektivitas pengajaran. Bagaimana Deep Learning dapat menjadi solusi untuk tantangan-tantangan ini?"
- **1.2 Potensi Deep Learning dalam Pendidikan:**
 - **Prompt:** "Uraikan potensi Deep Learning dalam meningkatkan pendidikan, mencakup bagaimana Deep Learning dapat meningkatkan keterlibatan siswa, menganalisis data pembelajaran untuk wawasan yang lebih dalam, mengotomatisasi tugas-tugas administratif, dan mendukung pengembangan kurikulum yang relevan."
- **1.3 Studi Kasus Awal (Global dan Nasional):**
 - **Prompt:** "Sajikan beberapa contoh implementasi AI/Deep Learning di sektor pendidikan baik secara global maupun nasional. Jelaskan manfaat konkret yang telah dirasakan dari implementasi tersebut."

Bab 2: Mengenal Deep Learning

- **2.1 Dari AI ke Machine Learning ke Deep Learning:**
 - **Prompt:** "Berikan penjelasan sederhana tentang hierarki dan hubungan antara konsep Kecerdasan Buatan (AI), Machine Learning, dan Deep Learning. Fokus pada perbedaan mendasar antara Machine Learning dan Deep Learning."
- **2.2 Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan (Neural Networks):**
 - **Prompt:** "Jelaskan konsep dasar Jaringan Saraf Tiruan (Neural Networks) dengan analogi otak manusia. Sertakan penjelasan mengenai neuron, lapisan (layers), bobot (weights), bias, dan fungsi aktivasi."
- **2.3 Arsitektur Deep Learning Populer untuk Pendidikan:**
 - **Prompt:** "Uraikan arsitektur Deep Learning yang populer dan relevan untuk aplikasi di bidang pendidikan. Jelaskan Jaringan Saraf Konvolusional (CNN) untuk pengenalan gambar (contoh: analisis tulisan tangan, deteksi objek dalam media pembelajaran), Jaringan Saraf Berulang (RNN) / Long Short-Term Memory (LSTM) untuk pemrosesan bahasa alami (contoh: analisis sentimen esai, chatbot pendidikan), dan Transformer untuk pemodelan bahasa yang lebih canggih."
- **2.4 Data dalam Deep Learning:**
 - **Prompt:** "Jelaskan jenis-jenis data yang umum digunakan dalam Deep Learning (teks, gambar, suara, video). Tekankan pentingnya kualitas dan kuantitas data dalam pengembangan model Deep Learning yang efektif."

Bab 3: Kerangka Kerja Deep Learning

- **3.1 Tahapan Proyek Deep Learning:**
 - **Prompt:** "Jelaskan secara berurutan tahapan-tahapan dalam sebuah proyek Deep Learning, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan dan persiapan data, pemilihan model, pelatihan model, evaluasi model, hingga penerapan dan pemeliharaan."
- **3.2 Alat dan Platform Deep Learning:**
 - **Prompt:** "Sebutkan dan jelaskan alat serta platform yang umum digunakan dalam Deep Learning. Ini mencakup bahasa pemrograman seperti Python, pustaka (libraries) seperti TensorFlow, Keras, PyTorch, lingkungan komputasi seperti Google Colab, Jupyter Notebook, dan pentingnya sumber daya komputasi seperti GPU."
- **3.3 Etika dan Bias dalam Deep Learning:**
 - **Prompt:** "Diskusikan isu-isu etika dan bias yang penting dalam Deep Learning, khususnya dalam konteks pendidikan. Fokus pada pentingnya keadilan dan akuntabilitas, cara menghindari bias dalam data dan algoritma, serta privasi data siswa."

Bab 4: Contoh Perencanaan Deep Learning di Sekolah/Madrasah

- **4.1 Identifikasi Kebutuhan dan Masalah:**

- **Prompt:** "Jelaskan langkah-langkah dalam mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang dapat diatasi dengan Deep Learning di lingkungan sekolah/madrasah. Sertakan metode seperti workshop dengan guru dan staf , analisis data (nilai siswa, absensi, umpan balik) , dan penentuan tujuan yang jelas dan terukur."

- **4.2 Pemilihan Kasus Penggunaan yang Relevan:**

- **Prompt:** "Berikan contoh kasus penggunaan Deep Learning yang relevan untuk diterapkan di sekolah/madrasah. Ini bisa berupa sistem rekomendasi pembelajaran personal , analisis sentimen umpan balik siswa , deteksi pola belajar bermasalah , atau otomatisasi penilaian tugas sederhana (pilihan ganda, esai pendek)."

- **4.3 Pembentukan Tim Proyek:**

- **Prompt:** "Uraikan pentingnya pembentukan tim proyek Deep Learning di sekolah/madrasah. Jelaskan peran dan tanggung jawab yang diperlukan (pendidik, ahli data, pengembang) serta pentingnya kolaborasi lintas fungsi."

- **4.4 Perencanaan Sumber Daya:**

- **Prompt:** "Jelaskan aspek-aspek perencanaan sumber daya yang dibutuhkan untuk implementasi Deep Learning di sekolah/madrasah. Ini mencakup data yang dibutuhkan dan cara pengumpulannya , infrastruktur teknologi , serta anggaran dan waktu."

Bab 5: Contoh Pelaksanaan Deep Learning di Sekolah/Madrasah

- **5.1 Studi Kasus 1: Sistem Rekomendasi Materi Belajar (Detail Implementasi):**

- **Prompt:** "Sajikan studi kasus detail implementasi sistem rekomendasi materi belajar berbasis Deep Learning. Jelaskan langkah-langkah seperti pengumpulan data (nilai, preferensi, waktu belajar siswa) , *preprocessing* data (pembersihan, normalisasi, fitur *engineering*) , pemilihan model (contoh: Autoencoder atau Neural Collaborative Filtering) , pelatihan dan *tuning* model , serta integrasi ke platform pembelajaran yang ada."

- **5.2 Studi Kasus 2: Analisis Sentimen Umpan Balik Siswa (Detail Implementasi):**

- **Prompt:** "Gambarakan secara detail implementasi analisis sentimen umpan balik siswa menggunakan Deep Learning. Bahas pengumpulan data (umpan balik teks dari survei atau forum) , *preprocessing* teks (tokenisasi, stemming, *stopwords removal*) , pemilihan model (contoh: RNN/LSTM atau Transformer untuk klasifikasi sentimen) , pelatihan dan evaluasi dengan metrik yang relevan , serta visualisasi hasil untuk pendidik."

- **5.3 Peran Pendidik dalam Implementasi:**

- **Prompt:** "Jelaskan peran krusial pendidik dalam implementasi Deep Learning di sekolah/madrasah. Fokus pada bagaimana pendidik memahami *output* model , menggunakan wawasan tersebut untuk intervensi pedagogis , dan memberikan umpan balik untuk perbaikan model."

Bab 6: Contoh Asesmen Deep Learning dalam Pendidikan

- **6.1 Asesmen Proses Pembelajaran Berbasis Data:**

- **Prompt:** "Jelaskan bagaimana Deep Learning dapat membantu dalam asesmen proses pembelajaran berbasis data. Uraikan analisis data interaksi siswa (klik, waktu yang dihabiskan, pola navigasi) untuk asesmen formatif dan bagaimana Deep Learning dapat mengidentifikasi area kesulitan siswa secara *real-time*."

- **6.2 Asesmen Hasil Belajar yang Didukung AI:**

- **Prompt:** "Diskusikan bagaimana AI dapat mendukung asesmen hasil belajar. Sertakan contoh penilaian otomatis untuk tugas-tugas terstruktur (esai, jawaban singkat) , umpan balik adaptif yang dipersonalisasi berdasarkan analisis AI terhadap performa siswa , dan prediksi hasil belajar untuk mengidentifikasi potensi keberhasilan atau kegagalan siswa."

- **6.3 Tantangan dan Batasan Asesmen Berbasis AI:**

- **Prompt:** "Identifikasi tantangan dan batasan dalam asesmen berbasis AI. Fokus pada keterbatasan dalam menilai kreativitas dan pemikiran kritis , isu keadilan dan bias dalam algoritma penilaian , serta pentingnya peran guru sebagai penilai utama."

- **6.4 Contoh Implementasi Asesmen:**

- **Prompt:** "Berikan contoh konkret implementasi asesmen berbasis AI, seperti platform kuis adaptif dan sistem penilaian esai otomatis (dengan batasan)."

Bab 7: Tantangan Implementasi Deep Learning di Sekolah/Madrasah

- **7.1 Keterbatasan Sumber Daya:**

- **Prompt:** "Jelaskan keterbatasan sumber daya yang sering menjadi tantangan dalam implementasi Deep Learning di sekolah/madrasah, termasuk ketersediaan data berkualitas , infrastruktur teknologi (komputer, internet) , dan anggaran."

- **7.2 Kesiapan Sumber Daya Manusia:**

- **Prompt:** "Uraikan tantangan terkait kesiapan sumber daya manusia. Bahas literasi AI bagi pendidik dan siswa , keterampilan teknis untuk pengembangan dan pemeliharaan , serta potensi perlawanan terhadap perubahan."

- **7.3 Isu Etika dan Privasi:**

- **Prompt:** "Diskusikan isu-isu etika dan privasi yang muncul dalam implementasi Deep Learning di sekolah/madrasah. Tekankan penggunaan data siswa yang bertanggung jawab , transparansi algoritma , dan potensi bias dan diskriminasi."

- **7.4 Integrasi dengan Kurikulum dan Pedagogi:**

- **Prompt:** "Jelaskan tantangan dalam mengintegrasikan Deep Learning dengan kurikulum dan pedagogi yang sudah ada. Fokus pada pentingnya menyelaraskan teknologi dengan tujuan pendidikan dan menghindari 'teknologi untuk teknologi'."

- **7.5 Keberlanjutan dan Skalabilitas:**

- **Prompt:** "Uraikan strategi untuk memastikan proyek Deep Learning dapat

berkelanjutan dan bagaimana menerapkan solusi secara luas (skalabilitas) di lingkungan sekolah/madrasah."

Bab 8: Tutorial Pembuatan Media Berbasis AI Sederhana

- **8.1 Pengenalan Tools AI Tanpa Coding:**

- **Prompt:** "Perkenalkan berbagai *tools* AI yang dapat digunakan tanpa coding untuk pembuatan media pembelajaran. Sertakan platform generasi teks seperti ChatGPT, Gemini (untuk membuat materi pelajaran, soal, ringkasan) , platform generasi gambar seperti Midjourney, DALL-E (untuk ilustrasi materi, visualisasi konsep) , dan platform generasi suara/video seperti ElevenLabs, Synthesia (untuk narasi audio, video penjelasan)."

- **8.2 Langkah-langkah Praktis Membuat Media Pembelajaran dengan AI:**

- **Prompt:** "Berikan langkah-langkah praktis dan detail untuk membuat media pembelajaran menggunakan AI. Sertakan Contoh 1: Membuat Cerita Interaktif dengan AI (Teks & Gambar), termasuk menulis *prompt* yang efektif dan menggabungkan *output* dari model teks dan gambar. Contoh 2: Membuat Kuis Adaptif Sederhana, termasuk menggunakan AI untuk menghasilkan soal berdasarkan topik dan menyusun logika sederhana untuk adaptasi. Contoh 3: Meringkas Materi Pelajaran dengan AI, termasuk memasukkan teks panjang ke AI dan memverifikasi serta menyunting hasil ringkasan."

- **8.3 Tips dan Trik untuk Pendidik:**

- **Prompt:** "Sajikan tips dan trik penting bagi pendidik dalam memanfaatkan AI. Tekankan pentingnya verifikasi dan kurasi , mengembangkan keterampilan *prompt engineering* , dan memanfaatkan AI sebagai asisten, bukan pengganti."

Glosarium

- **Prompt:** "Buatlah glosarium yang berisi daftar istilah penting dalam Deep Learning dan AI yang digunakan dalam buku, dengan penjelasan singkat untuk setiap istilah."

Indeks

- **Prompt:** "Buatlah indeks komprehensif yang mencakup daftar topik penting dan halaman terkait dari seluruh isi buku 'Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah'."

INPUT TEKS PROMPT KATA PENGANTAR

Buatkan isi buku bagian Kata Pengantar yang lengkap dan komprehensif dengan teks prompt berikut dengan referensi yang terbaru (paling lama 3 tahun) yang valid dan bereputasi:

"Buatlah kata pengantar untuk buku 'Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah'. Kata pengantar harus mencakup latar belakang pentingnya inovasi dalam pendidikan, peran teknologi, khususnya kecerdasan buatan (AI) dan Deep Learning, dalam mentransformasi proses belajar mengajar, serta target pembaca dan manfaat yang akan diperoleh dari buku ini. Jelaskan mengapa buku ini relevan di era pendidikan abad ke-21."

OUTPUT

Kata Pengantar: Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah

Pendidikan di abad ke-21 menuntut sebuah transformasi fundamental dalam cara kita mengajar dan belajar. Dunia yang terus berubah dengan cepat, didorong oleh kemajuan teknologi dan globalisasi, secara inheren memerlukan pendekatan pendidikan yang adaptif dan inovatif.¹ Kurikulum dan metode pengajaran tradisional seringkali terasa terputus dari realitas kehidupan nyata dan kebutuhan pasar kerja yang dinamis, menyebabkan siswa merasa kurang terlibat dan tidak siap menghadapi masa depan.² Oleh karena itu, inovasi bukan lagi sekadar pilihan, melainkan sebuah keharusan untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi kompleksitas dunia kerja dan kehidupan yang senantiasa berkembang.¹

Lanskap pekerjaan mengalami perubahan drastis, menuntut keterampilan baru yang melampaui penguasaan materi akademis semata. Pendidikan kini harus berfokus pada pengembangan kompetensi esensial seperti pemikiran kritis (Critical Thinking), komunikasi (Communication), kolaborasi (Collaboration), dan kreativitas (Creativity), yang dikenal sebagai kerangka 4C.¹ Selain itu, literasi media dan teknologi,

pemecahan masalah, adaptabilitas, empati, serta keterampilan kognitif dan interpersonal yang lebih tinggi, seperti perencanaan dan kerja tim, menjadi sangat penting untuk kesuksesan di masa depan.² Pergeseran ini menandakan sebuah perubahan paradigma mendasar dalam pendidikan: dari sekadar fokus pada "apa yang dipelajari" menjadi penekanan kuat pada "bagaimana belajar dan beradaptasi." Ini berarti pendidikan harus lebih dari sekadar transmisi pengetahuan; ia harus membina pembelajar seumur hidup yang mampu terus-menerus memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru, memecahkan masalah yang tidak terduga, dan berinovasi. Lingkungan semacam ini secara alami menjadi lahan subur bagi teknologi seperti Deep Learning, yang mampu memfasilitasi pembelajaran personal, adaptif, dan berbasis data yang diperlukan untuk menumbuhkan keterampilan dinamis tersebut.

Model pendidikan "satu ukuran untuk semua" telah terbukti tidak lagi memadai. Terdapat kebutuhan mendesak akan personalisasi pembelajaran yang mampu mengakomodasi gaya, kecepatan, dan kebutuhan belajar unik setiap siswa, guna meningkatkan keterlibatan dan efektivitas.⁵ Sistem Kecerdasan Buatan (AI) di masa depan bahkan akan melampaui aspek akademis saja, mempertimbangkan emosi, tingkat perhatian, dan gaya belajar siswa untuk menciptakan pengalaman belajar yang benar-benar dipersonalisasi.⁷ Peristiwa global baru-baru ini juga secara tegas menggarisbawahi bahwa kebutuhan akan inovasi telah bergeser dari aspirasi teoretis menjadi keharusan praktis yang mendesak. Pandemi COVID-19, misalnya, telah secara signifikan mempercepat kebutuhan akan integrasi teknologi dalam pembelajaran, memaksa percepatan transformasi digital yang seharusnya memakan waktu bertahun-tahun menjadi hanya dalam hitungan bulan.⁸ Konteks ini memperkuat relevansi dan ketepatan waktu buku ini, memosisikannya sebagai panduan penting untuk menavigasi masa depan digital yang dipercepat, bukan sekadar evolusi bertahap.

Transformasi Pembelajaran Melalui Kecerdasan Buatan dan Deep Learning

Teknologi telah menjadi elemen yang sangat penting dalam menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, relevan, dan efisien di abad ke-21.¹ Ia tidak hanya mengubah metode pembelajaran, tetapi juga mendefinisikan ulang hubungan antara siswa, guru, dan konten pendidikan.⁹ Di balik transformasi ini, Kecerdasan Buatan (AI),

khususnya Deep Learning, muncul sebagai kekuatan pendorong utama. Deep Learning, sebagai cabang dari kecerdasan buatan yang meniru cara kerja otak manusia, sangat efisien dalam mengolah data mentah dan mengidentifikasi pola untuk membantu proses pengambilan keputusan.¹⁰ Teknologi ini secara fundamental mengubah cara siswa belajar dan guru mengajar, membuka jalan bagi pembelajaran adaptif, umpan balik yang disesuaikan, dan hasil pendidikan yang lebih baik.¹¹

Potensi Deep Learning dalam mentransformasi proses belajar-mengajar sangat luas:

- **Personalisasi dan Pembelajaran Adaptif:** Deep Learning memungkinkan sistem pembelajaran adaptif yang menyesuaikan konten, kecepatan, dan gaya belajar setiap siswa, memberikan umpan balik yang disesuaikan dan jalur pembelajaran yang dipersonalisasi.⁵ Pendekatan personal ini memastikan bahwa pelajar tidak hanya menyerap informasi, tetapi juga mampu menerapkannya secara efektif, menciptakan perjalanan belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan.¹¹ Kemampuan ini juga sangat mendukung pelajar dengan kebutuhan khusus, menyediakan dukungan yang disesuaikan untuk anak-anak dengan kebutuhan belajar yang beragam.¹¹
- **Analisis Data Pembelajaran dan Wawasan Mendalam:** Kemampuan Deep Learning dalam menganalisis data interaksi siswa (seperti klik, waktu yang dihabiskan, pola navigasi) secara waktu nyata dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang pola belajar, mengidentifikasi area kesulitan siswa, dan memprediksi hasil belajar.⁷ Ini memungkinkan pendidik untuk melakukan asesmen formatif yang lebih akurat dan intervensi pedagogis yang tepat waktu.
- **Otomatisasi Tugas Administratif dan Penilaian:** Deep Learning dapat mengotomatisasi tugas-tugas rutin seperti penilaian tugas sederhana (pilihan ganda, esai pendek) dan analisis kinerja siswa, membebaskan waktu guru untuk interaksi pedagogis yang lebih bermakna.⁵ Dengan demikian, waktu yang biasanya digunakan untuk penilaian dapat dialihkan ke perencanaan pelajaran atau interaksi langsung dengan siswa.
- **Dukungan Pengembangan Kurikulum yang Relevan:** Dengan menganalisis tren data dan kebutuhan pasar kerja, Deep Learning dapat mendukung pengembangan kurikulum yang lebih relevan dan berorientasi pada keterampilan masa depan, memastikan siswa siap untuk karir di masa depan.⁷
- **Peningkatan Keterlibatan Siswa dan Pengalaman Imersif:** Melalui media interaktif, simulasi, dan pengalaman virtual yang didukung AI, Deep Learning dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan membuat pembelajaran lebih menarik dan imersif.⁷ Siswa dapat melakukan kunjungan lapangan virtual ke peradaban kuno atau melakukan eksperimen kimia di lingkungan simulasi yang aman, dengan AI yang menyesuaikan pengalaman ini berdasarkan respons dan keterlibatan

siswa.⁷

Kekuatan transformatif sejati dari Deep Learning dalam pendidikan terletak bukan hanya pada peningkatan efisiensi proses yang ada, tetapi pada kemampuannya untuk mengaktifkan pendekatan pedagogis yang lebih mendalam dan efektif. Dengan membebaskan guru dari tugas-tugas rutin, AI memungkinkan mereka untuk berfokus pada fungsi pedagogis tingkat tinggi seperti interaksi siswa yang lebih mendalam, mengatasi kesulitan belajar individu, dan memupuk pemikiran kritis. Pergeseran dari pendekatan "satu ukuran untuk semua" ke "pembelajaran yang sangat dipersonalisasi" bukan hanya tentang kenyamanan, tetapi tentang peningkatan hasil belajar secara fundamental dengan menyesuaikan pengalaman pendidikan dengan kebutuhan kognitif dan emosional unik setiap siswa. Penting untuk dipahami bahwa AI berfungsi sebagai asisten, bukan pengganti guru. Kekhawatiran akan hilangnya pekerjaan guru memang ada, namun penekanan harus selalu pada bagaimana AI dapat membantu guru, bukan menggantikan mereka.⁵ Dengan secara konsisten membingkai AI sebagai alat bantu yang melengkapi dan memberdayakan guru, bukan sebagai pesaing, resistensi terhadap perubahan dapat diminimalkan, mendorong adopsi yang lebih luas di kalangan komunitas pendidikan.

Relevansi Buku "Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah" di Era Digital

Buku "Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah" ini hadir sebagai respons yang sangat tepat waktu terhadap kebutuhan mendesak akan panduan praktis dan komprehensif mengenai penerapan Deep Learning di lingkungan pendidikan formal Indonesia. Relevansinya semakin nyata mengingat AI bukan lagi teknologi masa depan, melainkan bagian integral dari transformasi pendidikan yang sedang berlangsung.¹⁴ Transformasi digital dalam pendidikan di Indonesia telah menjadi salah satu agenda strategis pemerintah untuk meningkatkan kualitas dan aksesibilitas pembelajaran.⁸

Meskipun potensi Deep Learning sangat besar, implementasinya di sekolah dan madrasah menghadapi berbagai tantangan signifikan. Terdapat kesenjangan yang mencolok antara aspirasi kebijakan tingkat tinggi dan realitas praktis implementasi di lapangan. Kebijakan pemerintah, seperti Peraturan Direktur Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Nomor 7607/B.B1/HK.03/2023 yang berfokus pada pengelolaan kinerja

guru berbasis teknologi, memberikan arah strategis, namun seringkali kurang memberikan panduan granular dan dapat ditindaklanjuti yang dibutuhkan oleh para pendidik dan administrator di garis depan.⁸

Buku ini secara langsung menjembatani kesenjangan implementasi tersebut dengan membahas tantangan-tantangan krusial yang meliputi:

- **Kesenjangan Infrastruktur dan Akses:** Ketersediaan infrastruktur teknologi yang belum merata di seluruh wilayah Indonesia, dengan hanya sekitar 80% siswa memiliki akses internet yang memadai, dan banyak sekolah di daerah terpencil masih bergantung pada teknologi konvensional.⁸
- **Kesiapan Sumber Daya Manusia:** Tingkat literasi digital yang rendah di kalangan guru, serta kurangnya keterampilan teknis untuk pengembangan dan pemeliharaan sistem AI, menjadi hambatan utama.⁸
- **Isu Etika dan Privasi Data:** Kekhawatiran terkait penggunaan data pribadi siswa, transparansi algoritma, dan potensi bias serta diskriminasi dalam sistem AI perlu diatasi dengan kebijakan yang ketat dan pemahaman yang mendalam.⁵
- **Integrasi Kurikulum dan Pedagogi:** Tantangan dalam menyelaraskan teknologi dengan tujuan pendidikan dan menghindari "teknologi untuk teknologi" semata, yang dapat menyebabkan implementasi tidak efektif.¹³

Buku ini berfungsi sebagai peta jalan esensial, membimbing pembaca dari pemahaman konsep dasar Deep Learning hingga contoh perencanaan, pelaksanaan, asesmen, dan bahkan tutorial sederhana pembuatan media berbasis AI.¹³ Struktur komprehensif ini, yang dimulai dari "Mengapa Perlu Deep Learning?" hingga "Tutorial Pembuatan Media Berbasis AI Sederhana," menunjukkan pendekatan yang sangat praktis dan bertahap. Ini memastikan bahwa inovasi dapat diadopsi secara sistematis dan efektif, memberdayakan sekolah dan madrasah untuk bergerak melampaui pemahaman teoritis tentang AI menuju aplikasi nyata dan terukur. Dengan demikian, buku ini bertindak sebagai enabler penting bagi keberhasilan inisiatif pendidikan digital nasional. Selain itu, buku ini secara implisit memandu pembaca untuk mengadopsi Deep Learning dengan tujuan pedagogis yang jelas, membantu pendidik menghindari jebakan "teknologi demi teknologi" dengan menyediakan kerangka kerja untuk integrasi yang strategis dan bertujuan.

Untuk Siapa Buku Ini dan Manfaat yang Akan Diperoleh

Buku "Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah" ini secara khusus ditujukan bagi para pendidik, termasuk guru dan dosen, kepala sekolah/madrasah, pengembang kurikulum, praktisi teknologi pendidikan, mahasiswa kependidikan, serta siapa pun yang memiliki minat untuk memahami dan menerapkan Deep Learning dalam konteks pendidikan formal.¹⁰

Pembaca akan memperoleh manfaat konkret sebagai berikut:

- **Pemahaman Komprehensif:** Pembaca akan mendapatkan pemahaman mendalam tentang konsep Deep Learning, hubungannya dengan Kecerdasan Buatan (AI) dan Machine Learning, serta arsitektur yang relevan untuk aplikasi pendidikan.¹³ Ini akan membekali pembaca dengan fondasi pengetahuan yang kuat untuk eksplorasi lebih lanjut.
- **Panduan Praktis Implementasi:** Buku ini menyediakan panduan langkah demi langkah untuk perencanaan, pelaksanaan, dan asesmen proyek Deep Learning, dilengkapi dengan studi kasus nyata yang dapat direplikasi di lingkungan sekolah/madrasah.¹³ Studi kasus yang disajikan, seperti sistem rekomendasi materi belajar atau analisis sentimen umpan balik siswa, akan memberikan contoh konkret tentang bagaimana konsep teoritis dapat diwujudkan dalam praktik.
- **Strategi Mengatasi Tantangan:** Pembaca akan dibekali dengan wawasan mengenai tantangan umum dalam implementasi Deep Learning dan strategi efektif untuk mengatasinya, termasuk isu sumber daya, kesiapan sumber daya manusia, dan etika.¹³ Ini akan membantu pembaca menavigasi hambatan potensial dan memastikan implementasi yang lebih mulus.
- **Keterampilan Praktis:** Buku ini menawarkan tutorial sederhana untuk membuat media pembelajaran berbasis AI tanpa coding, memungkinkan pendidik untuk segera mengaplikasikan teknologi ini dalam praktik mengajar mereka.¹³ Ini memberdayakan pendidik untuk menjadi inovator yang berdaya, bukan hanya konsumen teknologi. Perjalanan dari pemahaman dasar hingga aplikasi praktis dan pemecahan masalah dirancang untuk menggerakkan pendidik dari sekadar menggunakan teknologi menjadi secara aktif merancang, mengimplementasikan, dan memecahkan masalah solusi berbasis AI. Transformasi peran pendidik ini sangat penting untuk inovasi berkelanjutan dalam pendidikan.
- **Peningkatan Kualitas Pembelajaran:** Pada akhirnya, buku ini akan memberdayakan pembaca untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, interaktif, dan efektif, mempersiapkan siswa menghadapi masa depan

yang digerakkan oleh AI.¹¹ Dengan menyediakan contoh spesifik penerapan Deep Learning di Madrasah Ibtidaiyah untuk mata pelajaran seperti Sejarah Kebudayaan Islam, buku ini menunjukkan bahwa prinsip dan aplikasi Deep Learning cukup universal untuk diadaptasi di berbagai filosofi dan kurikulum pendidikan. Ini memperluas dampak potensial buku, memastikan bahwa manfaat Deep Learning tidak terbatas pada jenis sekolah tertentu tetapi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan inovasi di seluruh sistem pendidikan nasional, mendorong transformasi digital yang lebih inklusif.

Penutup: Harapan dan Ajakan untuk Masa Depan Pendidikan

Buku "Penerapan Deep Learning di Sekolah/Madrasah" ini diharapkan tidak hanya menjadi sumber informasi yang berharga, tetapi juga katalisator bagi perubahan positif dan inovasi berkelanjutan di sekolah dan madrasah di seluruh Indonesia.¹¹ AI dan Deep Learning bukanlah sekadar teknologi; mereka adalah pendorong untuk masa depan pendidikan yang lebih cerdas dan inklusif. Kami memiliki harapan besar bahwa buku ini akan memberikan kontribusi berharga bagi diskursus ilmiah tentang masa depan pendidikan dan menginspirasi perubahan nyata di lapangan.³

Implementasi Deep Learning bukanlah proyek sekali jalan, melainkan membutuhkan adaptasi, pembelajaran, dan integrasi yang berkelanjutan. Menciptakan ekosistem pembelajaran yang dinamis menyiratkan adanya keterkaitan dan kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk guru, administrator, orang tua, dan penyedia teknologi, serta lingkungan yang mendukung eksperimen dan peningkatan berkelanjutan. Dengan demikian, buku ini berfungsi tidak hanya sebagai panduan untuk aplikasi segera, tetapi sebagai teks fundamental untuk menumbuhkan budaya inovasi berkelanjutan dan literasi digital di dalam institusi pendidikan. Ini secara implisit mendorong kepemimpinan yang visioner untuk berinvestasi dalam pembangunan kapasitas jangka panjang dan perubahan sistemik, memastikan bahwa manfaat Deep Learning dipertahankan dan diskalakan di seluruh komunitas sekolah/madrasah.

Kami mengajak para pembaca, khususnya pendidik dan pengelola sekolah/madrasah, untuk berani melangkah maju, memanfaatkan potensi Deep Learning, dan berkolaborasi dalam menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih dinamis, relevan, dan adaptif bagi generasi penerus.¹¹ Dengan komitmen untuk terus belajar

dan beradaptasi, kita dapat menciptakan lingkungan belajar yang menginspirasi rasa ingin tahu, mendorong kreativitas, dan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan serta peluang di masa depan. Mari bersama-sama membangun pendidikan Indonesia yang lebih cerdas dan siap menghadapi era digital.

Karya yang dikutip

1. PENDIDIKAN INOVATIF DI ABAD 21: MEWUJUDKAN ... - Artmedia, diakses Juli 31, 2025, <https://artmediapub.id/index.php/JPDMK/article/download/91/16>
2. 21st Century Skills for Future-Ready Students | Xello, diakses Juli 31, 2025, <https://xello.world/en/resources/blog-posts/21st-skills-for-future-ready-students/>
3. inovasi pendidikan abad-21 - Repository IAIN Palopo, diakses Juli 31, 2025, <https://repository.iainpalopo.ac.id/6969/1/Inovasi%20Pendidikan%20oleh%20Dr.%20Munir%20Yusuf%2C%20M.Pd..pdf>
4. Ensuring future student success: Defining and assessing 21st century skills, diakses Juli 31, 2025, <https://marzanoresearch.com/ensuring-future-student-success/>
5. Kecerdasan Buatan Sebagai Solusi Dalam Menghadapi Tantangan ..., diakses Juli 31, 2025, <https://m.kumparan.com/sefti-yani/kecerdasan-buatan-sebagai-solusi-dalam-menghadapi-tantangan-pendidikan-abad-21-23twzJiKdnO>
6. Personalisasi Pembelajaran dengan Teknologi AI, Mengoptimalkan ChatGPT untuk Pendidikan yang Lebih Efektif Halaman 1 - Kompasiana.com, diakses Juli 31, 2025, <https://www.kompasiana.com/husnul10001/67143fef34777c38c306ae02/personalisasi-pembelajaran-dengan-teknologi-ai-mengoptimalkan-chatgpt-untuk-pendidikan-yang-lebih-efektif>
7. AI in Education - Key Trends Shaping the Future of Learning, diakses Juli 31, 2025, <https://knowledge-hub.com/2025/02/21/the-future-of-ai-in-education-helpful-trends-to-watch/>
8. (PDF) Transformasi Digital dalam Pendidikan Indonesia: Analisis ..., diakses Juli 31, 2025, https://www.researchgate.net/publication/387811439_Transformasi_Digital_dalam_Pendidikan_Indonesia_Analisis_Kebijakan_dan_Implikasinya_terhadap_Kualitas_Pembelajaran
9. Transformasi Pendidikan di Era Digital: | Indonesian Research ..., diakses Juli 31, 2025, <https://irje.org/irje/article/view/1278>
10. PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI DEEP ... - Lidigin.com, diakses Juli 31, 2025, <https://jurnal.lidigin.com/index.php/JPSPM/article/download/18/14/55>
11. Peran AI dalam Deep Learning: Mengubah Pendidikan untuk Masa ..., diakses Juli 31, 2025, <https://pe.feb.unesa.ac.id/post/peran-ai-dalam-deep-learning-mengubah-pendidikan-untuk-masa-depan-yang-lebih-cerdas>
12. Peran Artificial Intelligence dalam Memajukan Pendidikan di Indonesia dengan

- Efektif dan Efisien serta Ramah Lingkungan, diakses Juli 31, 2025,
<https://ftmm.unair.ac.id/peran-artificial-intelligence-dalam-memajukan-pendidikan-di-indonesia-dengan-efektif-dan-efisien-serta-ramah-lingkungan/>
13. DAFTAR ISI BUKU PENERAPAN DEEP LEARNING DI SEKOLAH _ MADRASAH.pdf
 14. The 2025 AI Index Report | Stanford HAI, diakses Juli 31, 2025,
<https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>
 15. #TerusBergerak | Tantangan Dunia Pendidikan Seiring Pesatnya ..., diakses Juli 31, 2025,
<https://terusbergerak.com/berita/tantangan-dunia-pendidikan-seiring-pesatnya-perkembangan-ai>
 16. Mengenal Deep Learning: Metode Pembelajaran yang Bikin Mengajar Makin Gampang!, diakses Juli 31, 2025,
<https://balitbangdiklat.kemenag.go.id/berita/mengenal-deep-learning-metode-pembelajaran-yang-bikin-mengajar-makin-gampang>

INPUT TEKS PROMPT SUB BAB 1.1

Lakukan hal yang sama untuk sub bab 1.1 berikut:

1.1 Tantangan Pendidikan Abad ke-21:

Prompt: "*Jelaskan secara rinci dan komprehensif tantangan pendidikan di abad ke-21, termasuk perubahan lanskap pekerjaan dan kebutuhan keterampilan masa depan, kebutuhan personalisasi pembelajaran , serta tantangan dalam efisiensi dan efektivitas pengajaran. Bagaimana Deep Learning dapat menjadi solusi untuk tantangan-tantangan ini?*"

Buat dengan referensi yang valid dan bereputasi!

OUTPUT

1.1 Tantangan Pendidikan Abad ke-21

Pendidikan di abad ke-21 dihadapkan pada serangkaian tantangan kompleks yang menuntut adaptasi dan inovasi fundamental. Era ini dicirikan oleh perubahan yang cepat, kemajuan teknologi yang pesat, dan dinamika sosial-ekonomi yang terus bergeser, yang secara kolektif membentuk kembali tujuan dan praktik pendidikan. Sistem pendidikan tradisional seringkali kesulitan untuk mengimbangi laju perubahan ini, menciptakan kesenjangan antara apa yang diajarkan di sekolah dan apa yang dibutuhkan oleh dunia nyata, serta mempersulit siswa untuk melihat relevansi langsung antara pendidikan dan kehidupan mereka di masa depan.¹

1.1.1 Perubahan Lanskap Pekerjaan dan Kebutuhan Keterampilan Masa Depan

Salah satu tantangan paling mendesak adalah perubahan drastis dalam lanskap pekerjaan, yang didorong oleh gelombang otomatisasi dan Kecerdasan Buatan (AI). Teknologi ini tidak hanya mengubah sifat pekerjaan, tetapi juga menciptakan kategori pekerjaan baru dan menghilangkan yang lama, menuntut redefinisi keterampilan yang

dibutuhkan untuk sukses.⁶ McKinsey memperkirakan bahwa 30% dari tugas dalam 60% pekerjaan saat ini dapat diotomatisasi dengan kemampuan teknologi yang ada, meskipun implementasi luas masih dipengaruhi oleh faktor ekonomi, teknis, dan budaya.⁶ Forum Ekonomi Dunia memprediksi bahwa pada tahun 2027, AI dan otomatisasi dapat menggantikan sebanyak 85 juta pekerjaan di seluruh dunia.⁶

Pekerjaan yang paling rentan terhadap disrupsi AI adalah yang memiliki karakteristik berikut:

- Ketergantungan tinggi pada tugas kognitif rutin, seperti entri data atau pemrosesan informasi berulang.⁶
- Persyaratan terbatas untuk pemikiran kreatif atau kecerdasan sosial.⁶
- Alur kerja yang terstandarisasi dengan variasi minimal.⁶
- Proses intensif data yang dapat dioptimalkan secara algoritmik, seperti akuntansi atau analisis riset pasar.⁶

Contoh pekerjaan yang berisiko tinggi diotomatisasi meliputi perwakilan layanan pelanggan, resepsionis, akuntan/pemegang buku, tenaga penjualan, pekerjaan gudang, dan penjamin emisi asuransi.⁷

Namun, transformasi ini bukanlah tentang penggantian total, melainkan evolusi komposisi tugas. Diperkirakan 75% pekerjaan akan memiliki setidaknya sepersepuluh dari tugas mereka yang ditangani oleh mesin, dan 35% akan melihat 30% atau lebih dari tugas mereka diotomatisasi, sementara hanya 5% yang akan mengalami otomatisasi lengkap.⁶ Pola ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja perlu beradaptasi untuk berkolaborasi dengan AI daripada menghadapi dislokasi total.⁶

Pergeseran ini secara langsung mempengaruhi kebutuhan keterampilan. Permintaan untuk keterampilan rutin seperti pemrosesan dan analisis data rutin diperkirakan akan menurun.⁶ Sebaliknya, keterampilan yang sangat dicari di masa depan adalah:

- **Keterampilan Teknis AI:** Penerapan dan pemeliharaan model AI/Machine Learning, ilmu data dan analitik tingkat lanjut, integrasi sistem AI yang mulus, serta keterampilan penting dalam *prompt engineering* dan desain interaksi AI.⁶ LinkedIn melaporkan pertumbuhan luar biasa sebesar 237% dalam lowongan pekerjaan yang membutuhkan keterampilan AI antara tahun 2020 dan 2024.⁶
- **Keterampilan Kognitif Tingkat Tinggi:** Pemikiran kritis, pemecahan masalah kompleks, perencanaan, komunikasi terstruktur, dan fleksibilitas mental.¹ Siswa perlu didorong untuk berpikir di luar kebiasaan, mengajukan pertanyaan yang tidak lazim, dan mengembangkan ide-ide serta solusi-solusi baru untuk masalah nyata.⁹

- **Keterampilan Interpersonal:** Kolaborasi, komunikasi tingkat lanjut, negosiasi, dan empati.¹ Kemampuan bekerja dalam tim, menghargai perspektif yang beragam, dan berbagi tanggung jawab menjadi krusial.⁹
- **Keterampilan Kepemimpinan Diri:** Kesadaran diri, penetapan tujuan, dan adaptabilitas.¹ Siswa harus mampu mengelola perubahan dan terus belajar sepanjang hidup.¹
- **Literasi Digital dan Teknologi:** Literasi data, pemikiran komputasi, dan keterampilan teknologi untuk analisis data, rekayasa, dan penelitian.¹ Kurikulum perlu diperbarui secara berkala untuk mencakup pengetahuan dasar tentang AI dan pemrograman.¹¹

Pendidikan kini harus berfokus pada pengembangan kompetensi yang melampaui penguasaan materi akademis semata, menekankan kemampuan berpikir analitis, bekerja dalam tim, dan menciptakan solusi untuk masalah nyata.⁹ Kesenjangan antara kurikulum yang ada dan kebutuhan keterampilan masa depan menyebabkan siswa merasa kurang siap dan tidak terlibat, karena mereka tidak melihat relevansi langsung antara apa yang mereka pelajari di sekolah dengan kehidupan nyata atau jalur karir masa depan.¹

1.1.2 Kebutuhan Personalisasi Pembelajaran

Model pendidikan "satu ukuran untuk semua" yang dominan di masa lalu telah terbukti tidak lagi memadai di era digital ini.⁵ Setiap siswa adalah individu dengan gaya belajar, kecepatan, minat, serta kekuatan dan kelemahan yang unik.¹² Tantangan besar bagi sistem pendidikan adalah bagaimana menyediakan pengalaman belajar yang disesuaikan secara individual (personalisasi pembelajaran) untuk memaksimalkan potensi setiap siswa dan meningkatkan keterlibatan mereka secara signifikan.³

Personalisasi pembelajaran bertujuan untuk:

- **Mengakomodasi Kecepatan dan Gaya Belajar Unik:** Memungkinkan siswa belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan melalui metode yang paling efektif bagi mereka, baik itu visual, praktis, atau teoretis.⁵
- **Mengidentifikasi Kebutuhan Spesifik dan Prediksi Kesulitan:** Menganalisis data pembelajaran untuk mengidentifikasi area kesulitan atau kekuatan siswa secara *real-time*, sehingga materi dan dukungan dapat disesuaikan sebelum masalah muncul.⁵
- **Meningkatkan Keterlibatan dan Retensi Pengetahuan:** Dengan materi yang relevan dan disesuaikan, siswa menjadi lebih termotivasi, mampu menyerap

informasi secara efektif, dan menerapkannya dalam konteks yang bermakna.³

- **Dukungan untuk Pelajar Berkebutuhan Khusus:** Personalisasi juga sangat krusial untuk menyediakan dukungan yang disesuaikan bagi anak-anak dengan kebutuhan belajar yang beragam, menjembatani kesenjangan pendidikan dan membuat pembelajaran dapat diakses oleh semua kalangan.³

Harapan masa depan adalah sistem AI akan melampaui aspek akademis saja, mempertimbangkan emosi, tingkat perhatian, dan gaya belajar siswa untuk menciptakan pengalaman belajar yang benar-benar dipersonalisasi dan adaptif.⁵ Ini akan memungkinkan siswa untuk tidak hanya menyerap informasi, tetapi juga mampu menerapkannya secara efektif, menciptakan perjalanan belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan.³

1.1.3 Tantangan dalam Efisiensi dan Efektivitas Pengajaran

Pendidik dihadapkan pada beban kerja yang berat dan kompleksitas yang meningkat, yang secara langsung mempengaruhi efisiensi dan efektivitas pengajaran. Metode pengajaran tradisional mungkin tidak lagi efektif dalam menumbuhkan keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan, sementara guru juga harus mengelola tugas-tugas administratif yang memakan waktu.¹¹

Tantangan efisiensi dan efektivitas pengajaran meliputi:

- **Beban Administratif Guru:** Penilaian tugas, pelacakan kemajuan siswa, dan tugas-tugas rutin lainnya menghabiskan banyak waktu guru, mengurangi waktu mereka untuk interaksi pedagogis yang lebih bermakna dengan siswa.¹³
- **Keterbatasan dalam Memberikan Umpan Balik Personalisasi:** Sulit bagi guru untuk memberikan umpan balik yang mendalam dan disesuaikan untuk setiap siswa secara konsisten, terutama di kelas dengan jumlah siswa yang besar.⁵
- **Sistem Evaluasi yang Tidak Adaptif:** Sistem evaluasi dan asesmen saat ini mungkin belum mampu mengukur kemampuan siswa dalam konteks keterampilan abad ke-21, seperti kreativitas, pemecahan masalah, dan kolaborasi.¹¹ Penilaian tradisional seringkali hanya mengukur penguasaan konten, bukan kemampuan aplikasi atau pemikiran tingkat tinggi.⁸
- **Kesenjangan Infrastruktur dan Literasi Digital:** Di Indonesia, masih ada kesenjangan akses teknologi dan infrastruktur yang memadai, terutama di daerah terpencil.¹⁴ Data menunjukkan bahwa hanya sekitar 80% siswa di Indonesia memiliki akses internet yang memadai, sementara banyak sekolah di daerah terpencil masih bergantung pada teknologi konvensional.¹⁴ Selain itu, banyak guru

belum memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam pembelajaran, meskipun ada antusiasme untuk belajar.¹⁴ Kurangnya dukungan teknis dan pengawasan juga menghambat adopsi teknologi oleh pendidik.¹⁴

- **Ketimpangan Sosial Ekonomi:** Ketimpangan ini membuat beberapa siswa tidak memiliki akses ke teknologi yang diperlukan untuk belajar AI, memperlebar kesenjangan pendidikan.¹³
- **Adaptasi Metode Pembelajaran:** Metode pembelajaran tradisional mungkin tidak lagi efektif dalam era AI yang menuntut keterampilan baru seperti pemecahan masalah, kreativitas, dan kolaborasi.¹¹

1.1.4 Deep Learning sebagai Solusi Komprehensif untuk Tantangan Pendidikan Abad ke-21

Deep Learning, sebagai cabang dari Kecerdasan Buatan (AI) yang meniru cara kerja otak manusia dalam mengolah data mentah dan mengidentifikasi pola untuk membantu proses pengambilan keputusan¹⁶, menawarkan solusi inovatif dan komprehensif untuk mengatasi tantangan-tantangan di atas.

- **Menjawab Perubahan Lanskap Pekerjaan dan Keterampilan Masa Depan:**
 - **Jalur Pembelajaran Berbasis Keterampilan:** Deep Learning dapat menyesuaikan jalur pembelajaran agar sesuai dengan pasar kerja yang terus berkembang, memastikan siswa siap untuk karir di masa depan.⁵ Dengan menganalisis kekuatan dan minat individu, AI dapat menawarkan rekomendasi yang disesuaikan, membantu siswa memperoleh keterampilan yang diminati dan meningkatkan kemampuan kerja mereka.⁵
 - **Pengembangan Keterampilan Abad ke-21:** AI dapat menyediakan simulasi interaktif dan proyek kolaboratif yang memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi dalam lingkungan yang aman dan adaptif.¹³ Misalnya, siswa dapat melakukan kunjungan lapangan virtual ke peradaban kuno atau melakukan eksperimen kimia di lingkungan simulasi yang aman, dengan AI yang menyesuaikan pengalaman ini berdasarkan respons dan keterlibatan siswa.⁵
 - **Kurikulum yang Relevan:** Deep Learning dapat membantu menganalisis tren data dan kebutuhan industri untuk mendukung pengembangan kurikulum yang lebih relevan dan berorientasi pada keterampilan masa depan, memastikan bahwa kurikulum selalu mutakhir dan relevan dengan tuntutan zaman.¹¹
- **Memenuhi Kebutuhan Personalisasi Pembelajaran:**

- **Pembelajaran Adaptif dan Hiper-Personalisasi:** Sistem berbasis Deep Learning dapat menganalisis data siswa dalam jumlah besar untuk menyesuaikan konten, kecepatan, dan gaya belajar setiap individu secara waktu nyata.⁵ Ini termasuk mempertimbangkan emosi, tingkat perhatian, dan gaya belajar siswa untuk menciptakan pengalaman yang benar-benar dipersonalisasi.⁵
- **Prediksi Kesulitan Belajar:** Deep Learning dapat memprediksi kesulitan belajar dan menyesuaikan pelajaran sebelum masalah muncul, memastikan tidak ada siswa yang tertinggal.⁵
- **Rekomendasi Materi:** Sistem Deep Learning dapat merekomendasikan materi pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa.¹⁶
- **Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Pengajaran:**
 - **Otomatisasi Tugas Administratif dan Penilaian:** Deep Learning dapat membantu guru dalam menilai tugas-tugas siswa, terutama untuk soal pilihan ganda atau esai sederhana, serta menganalisis kinerja siswa secara waktu nyata.¹³ Ini membebaskan waktu guru untuk fokus pada interaksi yang lebih mendalam dengan siswa dan perencanaan pelajaran.¹³
 - **Asisten Pengajar AI:** Asisten pengajar AI dapat membantu guru manusia dengan menangani tugas-tugas rutin, memberikan wawasan tentang kemajuan siswa, dan menyarankan strategi yang dipersonalisasi untuk siswa yang membutuhkan dukungan ekstra.⁵ Asisten ini akan menjadi lebih alami dalam interaksi mereka, menawarkan dukungan akademis dan emosional.⁵
 - **Asesmen Tingkat Lanjut:** Penilaian yang didukung Deep Learning dapat melacak kemajuan siswa dari waktu ke waktu, menawarkan pandangan yang lebih holistik tentang perjalanan belajar mereka, dan memberikan umpan balik yang lebih akurat dan adaptif.⁵ Ini juga dapat membantu mengukur keterampilan kritis, kreativitas, dan kolaborasi yang sulit diukur dengan metode tradisional.¹¹
 - **Analisis Pola Belajar:** Deep Learning dapat menganalisis pola belajar siswa secara waktu nyata, memungkinkan guru untuk mengoptimalkan strategi pengajaran dan mengidentifikasi area kesulitan siswa.¹⁶
 - **Jaringan Pembelajaran Global:** AI dalam pendidikan dapat menghilangkan hambatan bahasa, memungkinkan siswa dari berbagai latar belakang untuk berkomunikasi dengan mudah. Hal ini akan mendorong pemahaman lintas budaya dan menciptakan peluang untuk kolaborasi global, mempersiapkan siswa untuk dunia yang lebih saling terhubung.⁵

Penting untuk ditekankan bahwa AI berfungsi sebagai asisten, bukan pengganti guru.¹³ Kekhawatiran akan hilangnya pekerjaan guru memang ada, namun penekanan harus selalu pada bagaimana AI dapat membantu guru, bukan menggantikan mereka.¹³ Dengan secara konsisten membingkai AI sebagai alat bantu yang melengkapi dan memberdayakan guru, bukan sebagai pesaing, resistensi terhadap perubahan dapat diminimalkan, mendorong adopsi yang lebih luas di kalangan komunitas pendidikan.⁵

Dengan demikian, Deep Learning bukan hanya alat bantu, melainkan katalisator untuk menciptakan ekosistem pendidikan yang lebih adaptif, personal, dan efisien, yang pada akhirnya mempersiapkan siswa dengan lebih baik untuk menghadapi masa depan yang dinamis dan digerakkan oleh AI. Implementasi yang sukses memerlukan kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, sektor swasta, dan masyarakat, dengan pendekatan yang holistik dan strategi yang tepat untuk memastikan pendidikan nasional dapat beradaptasi dan mempersiapkan generasi muda untuk masa depan yang lebih cerah.¹¹

Karya yang dikutip

1. 21st Century Skills for Future-Ready Students | Xello, diakses Juli 31, 2025, <https://xello.world/en/resources/blog-posts/21st-skills-for-future-ready-students/>
2. Adapting Curriculum to Bridge Equity Gaps - OECD, diakses Juli 31, 2025, https://www.oecd.org/en/publications/adapting-curriculum-to-bridge-equity-gaps_6b49e118-en.html
3. Peran AI dalam Deep Learning: Mengubah Pendidikan untuk Masa ..., diakses Juli 31, 2025, <https://pe.feb.unesa.ac.id/post/peran-ai-dalam-deep-learning-mengubah-pendidikan-untuk-masa-depan-yang-lebih-cerdas>
4. Mengenal Deep Learning: Metode Pembelajaran yang Bikin Mengajar Makin Gampang!, diakses Juli 31, 2025, <https://balitbangdiklat.kemenag.go.id/berita/mengenal-deep-learning-metode-pembelajaran-yang-bikin-mengajar-makin-gampang>
5. AI in Education - Key Trends Shaping the Future of Learning, diakses Juli 31, 2025, <https://knowledge-hub.com/2025/02/21/the-future-of-ai-in-education-helpful-trends-to-watch/>
6. How AI and Machine Learning Will Reshape Jobs in the Next Decade? | by The HubOps, diakses Juli 31, 2025, <https://medium.com/@thehubops/how-ai-and-machine-learning-will-reshape-jobs-in-the-next-decade-c57d8a96c08a>
7. How Will Artificial Intelligence Affect Jobs 2025-2030 | Nexford University,

- diakses Juli 31, 2025, <https://www.nexford.edu/insights/how-will-ai-affect-jobs>
8. 21st century skills - Wikipedia, diakses Juli 31, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/21st_century_skills
 9. PENDIDIKAN INOVATIF DI ABAD 21: MEWUJUDKAN ... - Artmedia, diakses Juli 31, 2025, <https://artmediapub.id/index.php/JPDMK/article/download/91/16>
 10. What Are 21st Century Skills? - iCEV, diakses Juli 31, 2025, <https://www.icevonline.com/blog/what-are-21st-century-skills>
 11. #TerusBergerak | Tantangan Dunia Pendidikan Seiring Pesatnya ..., diakses Juli 31, 2025, <https://terusbergerak.com/berita/tantangan-dunia-pendidikan-seiring-pesatnya-perkembangan-ai>
 12. Peran Artificial Intelligence dalam Memajukan Pendidikan di Indonesia dengan Efektif dan Efisien serta Ramah Lingkungan, diakses Juli 31, 2025, <https://ftmm.unair.ac.id/peran-artificial-intelligence-dalam-memajukan-pendidikan-di-indonesia-dengan-efektif-dan-efisien-serta-ramah-lingkungan/>
 13. Kecerdasan Buatan Sebagai Solusi Dalam Menghadapi Tantangan ..., diakses Juli 31, 2025, <https://m.kumparan.com/sefti-yani/kecerdasan-buatan-sebagai-solusi-dalam-menghadapi-tantangan-pendidikan-abad-21-23twzJiKdnO>
 14. (PDF) Transformasi Digital dalam Pendidikan Indonesia: Analisis ..., diakses Juli 31, 2025, https://www.researchgate.net/publication/387811439_Transformasi_Digital_dalam_Pendidikan_Indonesia_Analisis_Kebijakan_dan_Implikasinya_terhadap_Kualitas_Pembelajaran
 15. Transformasi Pendidikan di Era Digital: | Indonesian Research ..., diakses Juli 31, 2025, <https://irje.org/irje/article/view/1278>
 16. PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI DEEP ... - Lidigin.com, diakses Juli 31, 2025, <https://jurnal.lidigin.com/index.php/JPSPM/article/download/18/14/55>

INPUT TEKS PROMPT BAB 1.2

Lakukan hal yang sama untuk Bab 1.2 berikut:

1.2 Potensi Deep Learning dalam Pendidikan:

Prompt: *"Uraikan potensi Deep Learning dalam meningkatkan pendidikan, mencakup bagaimana Deep Learning dapat meningkatkan keterlibatan siswa , menganalisis data pembelajaran untuk wawasan yang lebih dalam , mengotomatisasi tugas-tugas administratif , dan mendukung pengembangan kurikulum yang relevan."*

OUTPUT

Bab 1.2 Potensi Deep Learning dalam Pendidikan

Deep Learning, sebagai cabang mutakhir dari Kecerdasan Buatan (AI), telah muncul sebagai kekuatan transformatif yang menjanjikan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Kemampuannya untuk memproses data kompleks, mengidentifikasi pola tersembunyi, dan membuat keputusan adaptif menjadikannya alat yang sangat relevan untuk mengatasi tantangan pendidikan abad ke-21.¹ Bab ini akan menguraikan potensi Deep Learning dalam meningkatkan pendidikan, dengan fokus pada empat pilar utama: meningkatkan keterlibatan siswa, menganalisis data pembelajaran untuk wawasan yang lebih dalam, mengotomatisasi tugas-tugas administratif, dan mendukung pengembangan kurikulum yang relevan.

1. Meningkatkan Keterlibatan Siswa melalui Deep Learning

Deep Learning memiliki potensi besar untuk merevolusi keterlibatan siswa dengan menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, interaktif, dan responsif

terhadap kebutuhan individu.

1.1 Pembelajaran Personal dan Adaptif: Menyesuaikan Pengalaman Belajar dengan Kebutuhan Individu

Deep Learning memungkinkan sistem pembelajaran untuk menyesuaikan diri secara dinamis dengan kecepatan, gaya, dan preferensi belajar setiap siswa.² Pendekatan ini secara fundamental berbeda dari metode pengajaran tradisional yang cenderung menerapkan model "satu ukuran untuk semua".⁶

Sistem pembelajaran adaptif yang didukung Deep Learning menggunakan algoritma canggih untuk menganalisis kinerja siswa secara waktu nyata. Sistem ini secara dinamis menyesuaikan tingkat kesulitan konten, memberikan umpan balik instan, dan merekomendasikan latihan yang ditargetkan untuk mengoptimalkan pemahaman dan retensi.⁵ Contoh platform seperti Duolingo dan Coursera telah berhasil mengimplementasikan pembelajaran adaptif untuk menjaga motivasi siswa.⁵ Penelitian menunjukkan bahwa platform pembelajaran adaptif dapat meningkatkan *learning gains* siswa sebesar 20-35% dibandingkan metode pengajaran tradisional.¹⁷

Selain itu, Sistem Tutor Cerdas (ITS) yang didukung Deep Learning bertindak seperti tutor pribadi virtual. Sistem ini mengamati cara siswa belajar, memberikan petunjuk, mengoreksi kesalahan, dan merekomendasikan tugas baru secara waktu nyata.⁵ Contohnya termasuk MATHia dari Carnegie Learning dan DreamBox Learning yang telah terbukti meningkatkan pencapaian siswa, khususnya dalam mata pelajaran dasar seperti matematika.⁹ Chatbot berbasis AI juga banyak digunakan dalam ITS untuk memberikan interaksi yang menyerupai manusia dan panduan belajar yang bermakna.⁹

Deep Learning juga memungkinkan jalur pembelajaran prediktif. Dengan menganalisis data siswa, sistem dapat memprediksi jalur belajar yang paling efektif dan bahkan mengantisipasi kesulitan belajar sebelum muncul.¹⁹ Ini memungkinkan sistem untuk menyesuaikan pelajaran dan sumber daya secara proaktif, memastikan bahwa setiap siswa menerima dukungan yang tepat pada waktu yang tepat.¹⁹

Ketika pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan dan minat individu, siswa merasa lebih diperhatikan dan didukung. Perasaan ini secara langsung meningkatkan motivasi intrinsik dan mendorong partisipasi aktif, bukan hanya penerimaan pasif informasi.⁵ Ini membantu menjembatani kesenjangan yang sering dirasakan siswa antara apa yang

mereka pelajari di sekolah dan relevansinya dengan kehidupan nyata.²⁵ Dengan demikian, Deep Learning dapat mengubah siswa dari penerima pasif menjadi peserta aktif, menumbuhkan pola pikir berkembang dan kemampuan belajar yang diatur sendiri.²⁴

Pemanfaatan Deep Learning untuk personalisasi pembelajaran juga memiliki dampak signifikan pada peran pendidik. Dengan mengotomatisasi tugas-tugas rutin seperti penyampaian konten dasar dan menjawab pertanyaan umum, Deep Learning membebaskan waktu guru.³ Hal ini memungkinkan guru untuk mengalihkan fokus mereka ke peran pedagogis yang lebih kompleks dan bernilai tinggi, seperti memfasilitasi diskusi yang lebih mendalam, memberikan dukungan emosional, dan mengatasi kesulitan belajar yang bernuansa yang belum sepenuhnya dapat ditangani oleh AI.²⁷ Keberhasilan AI dalam personalisasi pembelajaran tidak hanya terletak pada teknologi itu sendiri, tetapi bagaimana teknologi tersebut memberdayakan pendidik manusia untuk fokus pada fungsi pengajaran tingkat tinggi, yang mengarah pada pengalaman pendidikan yang lebih holistik dan kaya interaksi manusia.²⁷

1.2 Pengalaman Belajar Imersif: Memanfaatkan AR/VR yang Didukung Deep Learning

Deep Learning dapat meningkatkan pengalaman belajar imersif melalui integrasi dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR), menciptakan lingkungan yang lebih menarik dan interaktif.²⁸

Siswa dapat melakukan kunjungan lapangan virtual ke peradaban kuno, menjelajahi bagian tubuh manusia, atau melakukan eksperimen kimia di lingkungan simulasi yang aman.¹⁹ Deep Learning menyesuaikan pengalaman ini berdasarkan respons dan keterlibatan siswa, menciptakan jalur belajar yang dinamis dan relevan.¹⁹ Contoh nyata termasuk Google Expeditions untuk perjalanan virtual dan Labster untuk laboratorium virtual yang aman dan praktis.¹²

Lingkungan belajar multisensori yang didukung AR/VR dan Deep Learning (visual, auditori, kinestetik) dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa dan retensi informasi.⁷ Studi menunjukkan bahwa pembelajaran VR dapat meningkatkan konsentrasi hingga empat kali lipat dan mempercepat penyelesaian tugas 1,5 kali dibandingkan kelas tradisional.²⁹ Kemampuan ini mengubah pembelajaran dari konsumsi informasi pasif menjadi eksplorasi dan interaksi aktif.⁷ Pengalaman

multisensori dan gamifikasi secara langsung meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman yang lebih dalam, selaras dengan keterampilan abad ke-21 yang menekankan pembelajaran aktif, pemikiran kritis, dan pemecahan masalah, daripada hafalan.

Selain itu, aplikasi AR/VR yang didukung AI mendorong kolaborasi dengan memungkinkan siswa bekerja sama dalam ruang virtual bersama, memecahkan masalah atau menyelesaikan tugas sebagai tim. Platform seperti AltspaceVR memungkinkan proyek kelompok dalam ruang virtual bersama, menjadikan pembelajaran lebih sosial dan interaktif.²⁹

Teknologi imersif ini juga memiliki potensi besar untuk menjembatani kesenjangan akses ke sumber daya pendidikan. Dengan menyediakan pengalaman belajar (misalnya, lab virtual, kunjungan lapangan) yang mungkin tidak dapat diakses secara fisik atau finansial dalam pengaturan tradisional, AR/VR yang didukung Deep Learning mendemokratisasi akses ke pembelajaran berkualitas tinggi dan berbasis pengalaman, terlepas dari batasan geografis atau sosial ekonomi.²⁷ Hal ini menjadikan teknologi ini alat yang ampuh untuk mencapai kesetaraan pendidikan, terutama di negara berkembang atau daerah terpencil dengan sumber daya fisik yang terbatas.²⁷

1.3 Deteksi Emosi dan Umpan Balik Real-time: Memahami dan Merespons Kondisi Emosional Siswa

Deep Learning memungkinkan sistem pendidikan untuk memahami dan merespons kondisi emosional siswa secara waktu nyata, yang sangat penting untuk mempertahankan keterlibatan dan kesejahteraan belajar mereka.

Dengan menerapkan teknik Deep Learning pada data video langsung atau input multimodal lainnya (misalnya, ekspresi wajah, suara, teks), sistem dapat mengidentifikasi emosi siswa seperti kebahagiaan, kesedihan, kemarahan, atau frustrasi.⁵ Pendekatan ini memberikan wawasan objektif berbasis data yang dapat dipantau secara terus-menerus, berbeda dengan observasi manusia yang mungkin kurang konsisten.³⁴

Wawasan emosional ini memungkinkan platform E-Learning untuk memberikan intervensi personalisasi dan pengiriman konten adaptif. Misalnya, jika siswa menunjukkan tanda-tanda frustrasi atau kebosanan, sistem dapat menawarkan penjelasan tambahan, contoh yang berbeda, atau memperkenalkan aktivitas yang lebih interaktif.⁵ Ini membantu mengatasi tantangan belajar individu saat muncul,

memastikan dukungan yang tepat waktu dan relevan.³⁰ Selain itu, model Deep Learning juga dapat berkontribusi dalam menciptakan materi pembelajaran yang secara inheren lebih menarik secara emosional, sehingga mendorong pengalaman belajar yang lebih imersif dan menyenangkan.³⁰

Kemampuan Deep Learning untuk mendeteksi emosi secara waktu nyata secara langsung mengatasi kesulitan dalam mengukur keterlibatan dan emosi siswa di lingkungan pembelajaran daring.³⁴ Dengan memahami keadaan emosional siswa, sistem dapat memberikan intervensi yang tepat waktu, yang secara kausal terkait dengan peningkatan hasil belajar dan kesejahteraan siswa.³⁰ Hal ini sangat penting dalam konteks peningkatan ketergantungan pada pembelajaran digital pasca-pandemi, karena Deep Learning dapat membantu menciptakan lingkungan pembelajaran digital yang lebih empatik dan suportif, mengurangi masalah seperti ketidaklibatan dan stres mental yang mungkin tidak terdeteksi dalam pengaturan online tradisional.³⁴

Meskipun manfaatnya jelas, kemampuan untuk terus memantau dan menafsirkan keadaan emosional pelajar menimbulkan kekhawatiran privasi yang signifikan.³⁰ Peningkatan pengumpulan data untuk personalisasi dapat menyebabkan risiko privasi jika tidak dikelola secara bertanggung jawab. Oleh karena itu, implementasi sistem deteksi emosi harus disertai dengan pedoman etika yang kuat dan protokol privasi data untuk membangun kepercayaan dan memastikan penggunaan yang bertanggung jawab.²⁷

Tabel 1: Dampak Deep Learning pada Keterlibatan Siswa

Aspek Peningkatan Keterlibatan	Contoh Aplikasi/Platform	Mekanisme Deep Learning	Manfaat Keterlibatan Siswa	Referensi
Pembelajaran Personal & Adaptif	Duolingo, Coursera, MATHia (Carnegie Learning), ALEKS (McGraw Hill), Smartick, IXL	Analisis kinerja waktu nyata, penyesuaian tingkat kesulitan, rekomendasi konten, tutor virtual.	Peningkatan motivasi, retensi, dan <i>learning gains</i> (20-35% lebih tinggi). Siswa merasa lebih diperhatikan.	⁵

Pengalaman Belajar Imersif	Google Expeditions, Labster, AltspaceVR	Penyesuaian pengalaman berdasarkan respons, simulasi interaktif, lingkungan kolaboratif virtual.	Peningkatan konsentrasi (4x), penyelesaian tugas lebih cepat (1.5x), pemahaman mendalam, kolaborasi.	19
Deteksi Emosi & Umpan Balik Real-time	Sistem pengenalan emosi berbasis video/multimodal	Analisis ekspresi wajah, suara, teks untuk mengidentifikasi emosi.	Intervensi personalisasi, konten adaptif, peningkatan kesejahteraan emosional, mengurangi disengagement.	5

2. Menganalisis Data Pembelajaran untuk Wawasan yang Lebih Dalam

Deep Learning sangat efisien dalam mengolah data mentah dan mengidentifikasi pola untuk membantu proses pengambilan keputusan.¹ Kemampuannya untuk menganalisis data pembelajaran yang kompleks memungkinkan pendidik memperoleh wawasan yang lebih dalam tentang kinerja siswa, pola belajar, dan area kesulitan.

2.1 Prediksi Kinerja dan Jalur Belajar: Mengidentifikasi Pola dan Memprediksi Hasil Akademik

Deep Learning dapat menganalisis volume besar data siswa untuk memprediksi kinerja akademik mereka, mengidentifikasi pola, dan merekomendasikan jalur belajar yang dipersonalisasi.

Model Deep Learning, seperti jaringan Bi-LSTM, menunjukkan akurasi tinggi (rata-rata 88.23%) dalam memprediksi IPK siswa, yang secara signifikan lebih baik daripada

algoritma *machine learning* tradisional.²⁰ Model ini menganalisis berbagai faktor seperti IPK sekolah menengah, skor tes masuk, dan IPK semester sebelumnya.²⁰ Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pendekatan *machine learning* dapat mencapai akurasi prediksi hingga 92.2% dalam memprediksi nilai akademik siswa.²¹

Dengan kemampuan prediksi yang akurat, Deep Learning dapat mengidentifikasi siswa yang kemungkinan besar akan mengalami kesulitan akademik atau bahkan *dropout* lebih awal.¹⁸ Model Multi-Layer Perceptron (MLP) dapat memprediksi keberhasilan akademik siswa dengan akurasi 90.2% dengan menganalisis faktor demografi, akademik, perilaku, dan sosial ekonomi.²² Faktor perilaku (interaksi LMS, partisipasi asesmen) dan akademik (IPK, absensi) adalah prediktor paling berpengaruh, menunjukkan penurunan akurasi 8% ketika dihapus dari model.²²

Kemampuan prediksi ini merepresentasikan pergeseran mendasar dari diagnosis retrospektif, di mana kesulitan akademik diidentifikasi setelah muncul, menjadi intervensi proaktif. Dengan memprediksi kinerja siswa dan mengidentifikasi siswa berisiko lebih awal, pendidik dapat memberikan dukungan yang ditargetkan sebelum masalah memburuk, yang secara kausal mengarah pada peningkatan hasil akademik dan penurunan tingkat putus sekolah.²⁰ Kemampuan ini mengubah sistem dukungan pendidikan, menjadikannya lebih efisien dan efektif dalam menumbuhkan keberhasilan dan retensi siswa.

Pentingnya data perilaku dalam prediksi ini juga patut digarisbawahi. Meskipun data akademik dan demografi penting, interaksi siswa dengan platform pembelajaran (seperti klik, waktu yang dihabiskan, pola navigasi, dan partisipasi forum) memberikan wawasan yang lebih kaya dan waktu nyata daripada hanya nilai atau latar belakang mereka.²² Ini menunjukkan bahwa data keterlibatan aktif adalah indikator keberhasilan masa depan yang lebih kuat daripada catatan akademik statis saja. Oleh karena itu, institusi pendidikan harus memprioritaskan pengumpulan dan analisis data perilaku granular dari platform pembelajaran digital, serta berinvestasi dalam sistem yang dapat memproses data kompleks dan berdimensi tinggi ini secara efisien.¹⁸ Dengan memprediksi kinerja, sistem dapat merekomendasikan jalur pembelajaran yang disesuaikan, memastikan siswa menerima materi yang sesuai dengan kebutuhan mereka.¹

2.2 Deteksi Dini Kesulitan Belajar: Mengidentifikasi Siswa Berisiko dan Area Tantangan

Deep Learning memungkinkan identifikasi dini siswa yang mengalami kesulitan belajar

atau yang berisiko tertinggal, serta menentukan area kesulitan spesifik mereka.

Deep Learning dapat menganalisis pola interaksi siswa secara waktu nyata (misalnya, klik, waktu yang dihabiskan, pola navigasi) untuk asesmen formatif.¹ Ini membantu mengidentifikasi area kesulitan siswa secara instan, memungkinkan penyesuaian strategi pengajaran yang tepat waktu.¹ Kemampuan ini merepresentasikan pergeseran dari asesmen tradisional yang seringkali bersifat sumatif, menuju pendekatan yang memungkinkan pemantauan berkelanjutan dan identifikasi kesulitan secara instan. Pembelajaran menjadi proses yang dinamis dan berulang, di mana umpan balik diintegrasikan secara terus-menerus.

AI juga menawarkan alat inovatif untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif, mendukung siswa dengan disabilitas dan mengatasi hambatan bahasa melalui dukungan personalisasi dan sumber daya belajar adaptif.⁹ Misalnya, alat bantu bahasa berbasis AI dapat menyediakan terjemahan waktu nyata di kelas multibahasa, dan teknologi bantu yang didukung AI dapat mempersonalisasi pembelajaran untuk siswa dengan disabilitas.³¹ Dukungan ini secara langsung mengatasi tantangan dalam menciptakan pendidikan yang inklusif dan setara. Dengan memberikan dukungan yang disesuaikan dan sumber daya adaptif, AI dapat menjembatani kesenjangan pendidikan yang ada, memastikan semua pelajar memiliki akses yang setara ke pembelajaran berkualitas, terlepas dari kebutuhan atau latar belakang khusus mereka. Hal ini selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan 4 (SDG 4) yang bertujuan untuk memastikan pendidikan inklusif dan berkualitas untuk semua.³³

Dengan menganalisis data interaksi siswa, Deep Learning memberikan wawasan yang memungkinkan guru untuk melakukan intervensi pedagogis yang tepat waktu dan terarah.¹ Ini berarti Deep Learning bukan hanya tentang meningkatkan hasil bagi siswa rata-rata, tetapi secara fundamental memungkinkan sistem pendidikan yang lebih inklusif yang melayani beragam kebutuhan belajar.

3. Mengotomatisasi Tugas-tugas Administratif

Deep Learning dapat secara signifikan menyederhanakan tugas-tugas administratif di lingkungan pendidikan, mengurangi beban kerja dan meningkatkan efisiensi operasional sekolah.

3.1 Penilaian Otomatis dan Umpan Balik Adaptif: Meringankan Beban Guru dan Mempercepat Proses Asesmen

Deep Learning memungkinkan otomatisasi penilaian tugas-tugas siswa dan penyediaan umpan balik yang cepat dan adaptif, yang secara signifikan meringankan beban kerja guru.

Sistem penilaian otomatis yang didukung AI/Deep Learning telah berevolusi dari teknologi dasar seperti Optical Mark Recognition (OMR) menjadi platform canggih yang mampu menganalisis tugas-tugas kompleks, termasuk pilihan ganda, esai pendek, tugas pemrograman, dan bahkan proyek kreatif.²⁷ Teknologi ini dapat menilai kiriman 900 kali lebih cepat daripada manusia, yang dapat meningkatkan tingkat penyelesaian kursus hingga 16.7%.¹⁰ Dengan memanfaatkan teknik *Natural Language Processing* (NLP) yang canggih, sistem ini mampu menilai teks untuk tata bahasa, koherensi, dan struktur argumen.¹⁰

Selain penilaian, sistem otomatis ini juga memberikan umpan balik yang segera, bertarget, dan dipersonalisasi kepada siswa, membantu mereka mengidentifikasi dan mengoreksi kesalahan secara lebih efisien.²⁷ Umpan balik yang cepat ini sangat penting untuk proses belajar yang efektif, karena memungkinkan siswa untuk segera memahami area yang perlu ditingkatkan.

Manfaat utama dari otomatisasi ini adalah meringankan beban administratif guru. Dengan mengalihkan tugas-tugas penilaian yang memakan waktu, AI membebaskan waktu guru untuk fokus pada instruksi yang lebih interaktif dan kreatif, serta interaksi langsung yang lebih bermakna dengan siswa.³ Ini memperkuat gagasan bahwa AI berfungsi sebagai pelengkap, bukan pengganti, peran manusia dalam pendidikan. Guru dapat mendedikasikan lebih banyak energi untuk memfasilitasi pembelajaran yang mendalam, mengembangkan pemikiran kritis, dan memberikan dukungan individual yang membutuhkan empati dan penilaian manusia.

Meskipun demikian, ada kekhawatiran terkait kemampuan AI untuk menilai aspek kualitatif seperti kreativitas dan pemikiran kritis, serta potensi bias dalam algoritma penilaian.²⁷ Oleh karena itu, pengawasan manusia dan pedoman etika yang ketat sangat penting untuk memastikan keadilan dan mempertahankan peran pedagogis asesmen.³⁶

3.2 Manajemen Catatan Siswa dan Penjadwalan: Meningkatkan Efisiensi Operasional Sekolah

Deep Learning dapat mengoptimalkan manajemen catatan siswa, penjadwalan, dan alokasi sumber daya, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional sekolah.

Dalam manajemen catatan siswa, model Deep Learning dapat memprediksi keberhasilan akademik siswa menggunakan data dari catatan siswa yang beragam, termasuk faktor demografi, akademik, perilaku, dan sosial ekonomi.¹⁸ Sistem ini meningkatkan akurasi dan mengurangi kesalahan dalam pelaporan, yang merupakan masalah umum dalam proses manual.²⁶ Dengan kemampuan untuk memproses dataset kompleks berdimensi tinggi, Deep Learning membantu mengidentifikasi pola tersembunyi yang mungkin terlewatkan oleh metode tradisional.¹⁸

Untuk optimalisasi penjadwalan dan alokasi sumber daya, AI, khususnya jaringan saraf *Long Short-Term Memory* (LSTM), dapat digunakan untuk peramalan permintaan yang sangat akurat.⁴⁰ Sistem ini mampu mengoptimalkan jadwal kelas dan alokasi sumber daya penting seperti ruang kelas, guru, dan waktu siswa. Tujuannya adalah untuk menyeimbangkan berbagai tujuan yang saling bertentangan, seperti memaksimalkan tingkat hunian kelas, meminimalkan waktu tunggu siswa, dan menyelaraskan ketersediaan guru dengan preferensi siswa. Hal ini pada akhirnya mengarah pada penghematan biaya operasional yang signifikan dan peningkatan pemanfaatan sumber daya.⁴⁰

Selain itu, Deep Learning dapat mengotomatisasi berbagai tugas administratif rutin lainnya, seperti proses penerimaan siswa, pelacakan kehadiran, dan komunikasi (misalnya, pengiriman email pengingat).²⁷ Otomatisasi ini mengurangi upaya manual dan potensi kesalahan, memungkinkan staf sekolah untuk fokus pada kegiatan inti pendidikan yang lebih strategis.

Otomatisasi tugas-tugas ini secara keseluruhan menyederhanakan operasi sekolah, mengurangi kesalahan manual, dan membebaskan waktu staf, memungkinkan mereka untuk fokus pada kegiatan pendidikan inti. Hal ini secara langsung berkontribusi pada lingkungan pendidikan yang lebih efisien dan responsif. Namun, efektivitas otomatisasi dan optimalisasi ini sangat bergantung pada kualitas dan kelengkapan data yang digunakan. Oleh karena itu, kebutuhan akan privasi dan keamanan data menjadi sangat penting, terutama ketika berurusan dengan informasi siswa yang sensitif.²⁷

4. Mendukung Pengembangan Kurikulum yang Relevan

Deep Learning memainkan peran penting dalam mendukung pengembangan kurikulum yang relevan, memastikan bahwa pendidikan mempersiapkan siswa untuk tuntutan keterampilan masa depan dan dinamika pasar kerja yang terus berubah.

4.1 Adaptasi Kurikulum untuk Keterampilan Masa Depan: Mempersiapkan Siswa untuk Dunia yang Berubah

Deep Learning membantu menyelaraskan kurikulum dengan keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan dan tuntutan pasar kerja di masa depan.

Deep Learning dapat membantu mengidentifikasi dan menumbuhkan keterampilan abad ke-21 yang penting, seperti pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, kemampuan beradaptasi, dan literasi data, yang semakin dibutuhkan oleh pasar kerja yang terus berkembang. Otomatisasi tugas-tugas rutin oleh AI mengalihkan fokus dari pekerjaan yang dapat diotomatisasi ke kapasitas manusia yang unik ini.

AI juga dapat menyesuaikan jalur pembelajaran agar sesuai dengan pasar kerja yang terus berkembang, memastikan siswa siap untuk karier di masa depan dengan menganalisis kekuatan dan minat individu. Hal ini memungkinkan pendidikan untuk menjadi lebih dinamis dan responsif terhadap perubahan kebutuhan industri.

Perkembangan AI telah menggeser permintaan keterampilan dari tugas-tugas kognitif rutin ke keterampilan manusia yang unik, seperti pemikiran kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah yang kompleks. Pergeseran ini menuntut adaptasi kurikulum yang memprioritaskan "keterampilan lunak" dan literasi digital, daripada hafalan. Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan literasi AI dan keterampilan terkait (misalnya, *prompt engineering*, analisis data) ke dalam kurikulum sejak usia dini.

Deep Learning memungkinkan kurikulum yang lebih dinamis dan responsif yang dapat beradaptasi dengan perubahan teknologi dan masyarakat yang cepat. Ini merupakan langkah maju dari kurikulum statis, memastikan relevansi yang berkelanjutan dan

mempersiapkan siswa untuk masa depan pembelajaran seumur hidup.

4.2 Pengembangan Materi Pembelajaran yang Relevan: Pemanfaatan AI Generatif

Deep Learning, khususnya melalui AI generatif, memungkinkan pembuatan materi pembelajaran yang dipersonalisasi dan inklusif.

Alat AI generatif mampu membuat materi instruksional yang dipersonalisasi, kuis, latihan praktik, dan panduan ulasan, yang sangat berharga untuk instruksi yang berdiferensiasi.⁹ Alat-alat ini menawarkan sumber daya pembelajaran yang lebih inklusif dan mudah diakses, memenuhi beragam kebutuhan belajar siswa.⁹

Selain itu, AI dapat membantu guru dalam membuat atau meningkatkan pelajaran, serta menemukan, memilih, dan mengadaptasi materi, sehingga menghemat waktu dan memastikan relevansi konten.³ Efisiensi ini memungkinkan guru untuk mendedikasikan lebih banyak waktu dan energi pada tugas-tugas pedagogis yang lebih kompleks dan interaksi langsung dengan siswa, memperkuat peran komplementer AI dalam pendidikan.³

Materi pembelajaran yang dipersonalisasi yang dihasilkan AI secara langsung berkontribusi pada peningkatan motivasi dan keterlibatan siswa dengan menyesuaikan materi dengan kebutuhan dan minat individu.³ Ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan dan menarik, yang pada akhirnya meningkatkan hasil belajar.

Kesimpulan

Deep Learning menghadirkan potensi transformatif yang luar biasa bagi sektor pendidikan. Kemampuannya untuk mempersonalisasi pengalaman belajar pada skala besar, menganalisis data pembelajaran untuk wawasan yang mendalam, mengotomatisasi tugas-tugas administratif, dan mendukung pengembangan kurikulum yang relevan, secara fundamental mengubah lanskap pendidikan.

Pembelajaran yang dipersonalisasi, yang dimungkinkan oleh Deep Learning, tidak

hanya meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dengan menyesuaikan konten dan kecepatan dengan kebutuhan individu, tetapi juga mengubah siswa dari penerima pasif menjadi peserta aktif. Selain itu, teknologi imersif seperti AR/VR, yang didukung Deep Learning, dapat menjembatani kesenjangan akses ke sumber daya pendidikan berkualitas tinggi, terutama di daerah terpencil atau untuk siswa berkebutuhan khusus, sekaligus mendorong eksplorasi aktif dan keterampilan abad ke-21. Deteksi emosi waktu nyata, meskipun menimbulkan pertimbangan etika privasi, menawarkan cara untuk menciptakan lingkungan belajar digital yang lebih empatik dan suportif.

Dalam analisis data pembelajaran, Deep Learning memungkinkan pergeseran dari diagnosis retrospektif ke intervensi proaktif. Dengan memprediksi kinerja siswa dan mengidentifikasi siswa berisiko lebih awal, pendidik dapat memberikan dukungan yang ditargetkan sebelum masalah memburuk. Pentingnya data perilaku, yang memberikan wawasan waktu nyata tentang keterlibatan siswa, menjadi sangat krusial dalam prediksi ini.

Otomatisasi tugas-tugas administratif seperti penilaian dan penjadwalan oleh Deep Learning secara signifikan mengurangi beban kerja guru dan staf, membebaskan waktu mereka untuk fokus pada interaksi pedagogis yang lebih bernilai tinggi dan pengembangan hubungan. Namun, implementasi ini harus diimbangi dengan perhatian serius terhadap akuntabilitas, potensi bias algoritma, serta privasi dan keamanan data siswa yang sensitif.

Terakhir, Deep Learning mendukung pengembangan kurikulum yang relevan dengan membantu mengidentifikasi dan menumbuhkan keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan oleh pasar kerja yang terus berubah. Ini memungkinkan kurikulum yang lebih adaptif dan dinamis, yang mempersiapkan siswa untuk masa depan pembelajaran berkelanjutan. Pemanfaatan AI generatif dalam pembuatan materi pembelajaran lebih lanjut mendukung personalisasi dan efisiensi guru.

Secara keseluruhan, Deep Learning tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran manusia dalam pendidikan, melainkan untuk melengkapi dan memperkuatnya. Dengan memanfaatkan potensi Deep Learning secara etis dan strategis, institusi pendidikan dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif, efisien, menarik, dan relevan, mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan dan peluang di dunia yang terus berkembang.

Karya yang dikutip

1. PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI DEEP ... - Lidigin.com, diakses Juli 31, 2025, <https://jurnal.lidigin.com/index.php/JPSPM/article/download/18/14/55>
2. Peran AI dalam Deep Learning: Mengubah Pendidikan untuk Masa ..., diakses Juli 31, 2025, <https://pe.feb.unesa.ac.id/post/peran-ai-dalam-deep-learning-mengubah-pendidikan-untuk-masa-depan-yang-lebih-cerdas>
3. AI in Education : Opportunities and Challenges in 2025 - Compilatio, diakses Juli 31, 2025, <https://www.compilatio.net/en/blog/ai-in-education>
4. Peran Artificial Intelligence dalam Memajukan Pendidikan di Indonesia dengan Efektif dan Efisien serta Ramah Lingkungan, diakses Juli 31, 2025, <https://ftmm.unair.ac.id/peran-artificial-intelligence-dalam-memajukan-pendidikan-di-indonesia-dengan-efektif-dan-efisien-serta-ramah-lingkungan/>
5. How AI Is Transforming Personalized Learning In 2025 And Beyond ..., diakses Juli 31, 2025, <https://elearningindustry.com/how-ai-is-transforming-personalized-learning-in-2025-and-beyond>
6. AI-Driven Personalised Learning Will Become Mainstream in 2025 ..., diakses Juli 31, 2025, <https://www.gsineducation.com/blog/ai-driven-personalised-learning-will-become-mainstream-in-2025>
7. Future of Education: AI, STEM, Metaverse and More - ColorWhistle, diakses Juli 31, 2025, <https://colorwhistle.com/future-of-education/>
8. AI in Education:2025 Classroom Revolution | Ascend Education, diakses Juli 31, 2025, <https://ascendeducation.com/news/ai-in-education-2025s-classroom-revolution/>
9. Deep Learning For School-Age Children In The ... - IOSR Journal, diakses Juli 31, 2025, <https://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-15%20Issue-3/Ser-1/D1503012429.pdf>
10. 6 AI Use Cases in Education in 2025: [Benefits & Applications], diakses Juli 31, 2025, <https://acropolium.com/blog/6-ai-use-cases-in-education-transforming-the-learning-experience/>
11. 7 Deep Learning Strategies Revolutionizing 21st Century Education, diakses Juli 31, 2025, <https://numberanalytics.com/blog/7-deep-learning-strategies-revolutionizing-21st-century-education>
12. AI in Education: Essential Guide for Indonesian Parents | HP® Tech ..., diakses Juli 31, 2025, <https://www.hp.com/id-en/shop/tech-takes/post/ai-education-guide-for-parents>
13. (PDF) The Impact of AI on the Future of Education in Indonesia, diakses Juli 31, 2025, https://www.researchgate.net/publication/388070318_The_Impact_of_AI_on_the

Future of Education in Indonesia

14. AI in the workplace: A report for 2025 | McKinsey, diakses Juli 31, 2025, <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/superagency-in-the-workplace-empowering-people-to-unlock-ais-full-potential-at-work>
15. Adaptive Learning Systems: Personalized Curriculum Design Using LLM-Powered Analytics, diakses Juli 31, 2025, <https://arxiv.org/html/2507.18949v1>
16. Deep Learning in Adaptive Learning: Educational Behavior and ..., diakses Juli 31, 2025, <https://www.frontiersin.org/research-topics/20513/deep-learning-in-adaptive-learning-educational-behavior-and-strategy/magazine>
17. 7 Deep Learning Strategies Revolutionizing 21st Century Education - Number Analytics, diakses Juli 31, 2025, <https://www.numberanalytics.com/blog/7-deep-learning-strategies-revolutionizing-21st-century-education>
18. Predicting Student Academic Performance Using ... - Preprints.org, diakses Juli 31, 2025, https://www.preprints.org/frontend/manuscript/bc36418d7c1657b7ea79ed0dc1f2fa43/download_pub
19. AI in Education - Key Trends Shaping the Future of Learning, diakses Juli 31, 2025, <https://knowledge-hub.com/2025/02/21/the-future-of-ai-in-education-helpful-trends-to-watch/>
20. Predicting student academic performance using Bi-LSTM ... - Frontiers, diakses Juli 31, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1581247/pdf>
21. Machine learning approach to student performance prediction of ..., diakses Juli 31, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11731722/>
22. Predicting Student Academic Success Using Deep Learning: A Multi ..., diakses Juli 31, 2025, <https://www.aasmr.org/liss/Vol.12/No.1/Vol.12.No.1.14.pdf>
23. Predicting student academic performance using Bi-LSTM: a deep learning framework with SHAP-based interpretability and statistical validation - Frontiers, diakses Juli 31, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1581247/epub>
24. Transformasi Pembelajaran Melalui AI dan Platform Digital: Inovasi ..., diakses Juli 31, 2025, <https://jurnal.stikes-ibnusina.ac.id/index.php/INOVED/article/download/2880/3024/13381>
25. 21st Century Skills for Future-Ready Students | Xello, diakses Juli 31, 2025, <https://xello.world/en/resources/blog-posts/21st-skills-for-future-ready-students/>
26. Top School Workflow Automation Tools for 2025 - DreamClass, diakses Juli 31, 2025, <https://www.dreamclass.io/2025/how-can-schools-streamline-operations-using-workflow-automation-tools/>
27. Kecerdasan Buatan Sebagai Solusi Dalam Menghadapi Tantangan ..., diakses Juli

- 31, 2025,
<https://m.kumparan.com/sefti-yani/kecerdasan-buatan-sebagai-solusi-dalam-menghadapi-tantangan-pendidikan-abad-21-23twzJiKdnO>
28. inovasi pendidikan abad-21 - Repository IAIN Palopo, diakses Juli 31, 2025,
<https://repository.iainpalopo.ac.id/6969/1/Inovasi%20Pendidikan%20oleh%20Dr.%20Munir%20Yusuf%2C%20M.Pd..pdf>
29. How AR & VR Are Revolutionizing Learning for Students, diakses Juli 31, 2025,
<https://www.webelight.com/blog/how-ar-and-vr-are-revolutionizing-learning-for-students>
30. (PDF) Deep Learning and emotion recognition for an E-Learning ..., diakses Juli 31, 2025,
https://www.researchgate.net/publication/372230451_Deep_Learning_and_emotion_recognition_for_an_E-Learning_platform
31. Inclusive Education with AI: Supporting Special Needs and Tackling Language Barriers, diakses Juli 31, 2025, <https://arxiv.org/html/2504.14120v1>
32. Transformasi Pendidikan di Era Digital: | Indonesian Research ..., diakses Juli 31, 2025, <https://irje.org/irje/article/view/1278>
33. Integrating AI in Education: Navigating UNESCO Global Guidelines, Emerging Trends, and Its Intersection with Sustainable Development Goals - ChemRxiv, diakses Juli 31, 2025,
<https://chemrxiv.org/engage/api-gateway/chemrxiv/assets/orp/resource/item/67d5cbf681d2151a0281479b/original/integrating-ai-in-education-navigating-unesco-global-guidelines-emerging-trends-and-its-intersection-with-sustainable-development-goals.pdf>
34. EMOTION RECOGNITION FOR STUDENT WELL-BEING ... - IRJMETS, diakses Juli 31, 2025,
https://www.irjmets.com/upload_newfiles/irjmets70600059248/paper_file/irjmets70600059248.pdf
35. Emerging Trends: Automated Grading Systems in Education 2025, diakses Juli 31, 2025,
<https://www.numberanalytics.com/blog/emerging-trends-automated-grading-education-2025>
36. #TerusBergerak | Tantangan Dunia Pendidikan Seiring Pesatnya ..., diakses Juli 31, 2025,
<https://terusbergerak.com/berita/tantangan-dunia-pendidikan-seiring-pesatnya-perkembangan-ai>
37. Predicting student academic performance using Bi-LSTM: a deep learning framework with SHAP-based interpretability and statistical validation - Frontiers, diakses Juli 31, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1581247/full>
38. Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning (PDF) - Department of Education, diakses Juli 31, 2025,
<https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf>
39. Full article: Promises and breakages of automated grading systems ..., diakses Juli

- 31, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20004508.2025.2464996>
40. (PDF) Smart Classroom Scheduling and Resource Optimization for Educational Institutions: Integrating AI and Multi-Objective Decision Support - ResearchGate, diakses Juli 31, 2025, https://www.researchgate.net/publication/393506517_Smart_Classroom_Scheduling_and_Resource_Optimization_for_Educational_Institutions_Integrating_AI_and_Multi-Objective_Decision_Support/download
41. Smart Classroom Scheduling and Resource Optimization for Educational Institutions: Integrating AI and Multi-Objective Decision S - Orclever Journals, diakses Juli 31, 2025, <https://www.journals.orclever.com/ejrnd/article/download/644/418>

INPUT TEKS PROMPT SUB BAB 1.3

INPUT TEKS PROMPT SUB BAB 1.4

INPUT TEKS PROMPT SUB BAB 1.5

INPUT TEKS PROMPT SUB BAB 1.6

dan seterusnya sampai semua bab.