

PENERAPAN KECERDASAN BUATAN DALAM AUDIT MODERN: KAJIAN LITERATUR ATAS DAMPAK AI TERHADAP EFEKTIVITAS DAN KUALITAS AUDIT

Oleh

Andi Muhammad Dahlan^{1*}, Andhyka Bayu Aprilyanto², Syamsuddin³, Arifuddin⁴

^{1,2,3,4}Program Pascasarjana, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Hasanuddin

E-mail: ¹dahlanam25a@student.unhas.ac.id, ²apriliantoab25a@student.unhas.ac.id,

³syamsuddin@fe.unhas.ac.id, ⁴arifuddin.mannan@fe.unhas.ac.id

Article History:

Received: 06-11-2025

Revised: 21-11-2025

Accepted: 09-12-2025

Keywords:

Artificial Intelligence,
Modern Audit, Audit
Quality, Audit
Effectiveness,
Systematic Literature
Review, Fraud
Detection, Machine
Learning.

Abstract: The Industry 4.0 revolution has driven a fundamental transformation within the audit profession ecosystem, where the explosion in volume, velocity, and variety of data (Big Data) demands auditors abandon conventional methods in favor of more adaptive, technology-based approaches. Traditional sampling methods are increasingly viewed as inadequate for capturing risks in increasingly complex business transactions. Artificial Intelligence (AI) emerges as a strategic solution to revitalize audit capabilities, offering unprecedented predictive and cognitive analysis capabilities. However, the impact of AI integration on operational effectiveness and overall assurance quality remains a subject of dynamic debate. The objective of this study is to systematically identify, analyze, and critically synthesize current literature regarding the multidimensional implications of AI implementation in modern audit procedures, as well as to comprehensively map the transformative opportunities and structural challenges accompanying it. Using a Systematic Literature Review (SLR) method adhering to PRISMA protocols, this study examines academic articles published between 2015 and 2025 from various reputable databases such as Scopus, Web of Science, and Google Scholar. Synthesis results indicate a duality in AI's impact: on one hand, AI significantly boosts efficiency through the automation of routine tasks (such as document verification and reconciliation) and enhances audit quality via full population testing, which minimizes detection risk. On the other hand, adoption is hindered by serious challenges regarding the technical competence gap of auditors, data privacy ethical issues, and the "black box" problem where algorithmic logic is difficult to explain to regulators and clients, potentially threatening audit transparency

PENDAHULUAN

Profesi audit saat ini berada di persimpangan jalan yang krusial dan belum pernah terjadi sebelumnya dalam sejarah akuntansi. Lingkungan bisnis modern yang didorong oleh digitalisasi telah menciptakan ledakan *Big Data* yang masif, di mana jutaan transaksi terjadi dalam hitungan detik. Dalam lanskap ini, metode audit tradisional yang secara historis sangat

bergantung pada pengambilan sampel (sampling) statistik dan verifikasi manual yang bersifat *post-mortem* (setelah kejadian) menjadi semakin usang, kurang relevan, dan berisiko tinggi (Issa et al., 2016). Kesenjangan antara ekspektasi pemangku kepentingan yang menginginkan jaminan (*assurance*) yang *real-time* dan prediktif dengan kemampuan auditor tradisional menciptakan apa yang disebut sebagai "kesenjangan ekspektasi audit" yang semakin lebar.

Dalam konteks urgensi ini, Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence* - AI) muncul bukan sekadar sebagai alat bantu operasional, melainkan sebagai *game changer* atau disrupsi positif yang berpotensi merevolusi paradigma audit secara keseluruhan, mulai dari penilaian risiko di tahap perencanaan hingga perumusan opini di tahap pelaporan. Integrasi teknologi kognitif canggih, seperti *Machine Learning* (ML) untuk prediksi kebangkrutan, *Natural Language Processing* (NLP) untuk analisis kontrak, dan *Robotic Process Automation* (RPA) untuk tugas klerikal, menjanjikan peningkatan efektivitas audit yang substansial. AI memungkinkan auditor untuk berpindah dari paradigma "memeriksa sebagian untuk menyimpulkan keseluruhan" menjadi "memeriksa keseluruhan untuk menemukan pengecualian", dengan memproses 100% populasi transaksi. Hal ini memungkinkan deteksi anomali yang halus yang tidak terlihat oleh mata manusia serta prediksi risiko penipuan (*fraud*) dengan tingkat akurasi yang jauh lebih tinggi (Munoko et al., 2020).

Namun, transisi menuju ekosistem audit berbasis AI tidaklah mulus dan bebas hambatan. Profesi akuntan publik dihadapkan pada paradoks teknologi: di satu sisi AI menawarkan efisiensi waktu dan peningkatan kualitas deteksi, namun di sisi lain memunculkan spektrum risiko baru yang kompleks. Risiko-risiko ini meliputi bias algoritma yang dapat mendistorsi opini audit, ketergantungan teknologi yang berlebihan yang menumpulkan skeptisisme profesional, serta kesenjangan kompetensi auditor yang signifikan antara kemampuan akuntansi tradisional dan tuntutan literasi data sains.

Meskipun literatur akademik mengenai teknologi audit berkembang pesat dalam satu dekade terakhir, banyak penelitian yang ada masih bersifat teknis murni (fokus pada algoritma) atau terfragmentasi pada aplikasi spesifik tertentu tanpa melihat gambaran besarnya. Masih terdapat kesenjangan yang nyata dalam literatur yang secara komprehensif mensintesis dampak ganda AI, yakni terhadap *efektivitas* (sejauh mana tujuan audit tercapai dengan sumber daya minimal) dan *kualitas* (keandalan dan akurasi opini audit yang dihasilkan), sekaligus memetakan tantangan manajerial dan etis yang menyertainya secara holistik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengajukan pertanyaan penelitian yang mendalam sebagai berikut: (1) Bagaimana mekanisme penerapan berbagai sub-bidang AI (ML, NLP, RPA) berkontribusi secara spesifik terhadap peningkatan efektivitas prosedur audit modern dibandingkan metode tradisional? (2) Apa dampak empiris implementasi AI terhadap kualitas audit, khususnya dalam kemampuan pendeteksian kecurangan (*fraud*) material dan pengurangan kesalahan tipe I dan II? (3) Tantangan fundamental apa—baik dari sisi teknis, manusia, maupun regulasi—yang menghambat adopsi AI secara optimal dalam praktik audit global maupun lokal? Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kerangka konseptual yang jelas dan terpadu bagi praktisi, akademisi, dan regulator dalam memahami serta menavigasi lanskap audit di era kecerdasan buatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep-Konsep Kunci

Dalam konteks audit, AI didefinisikan secara luas sebagai sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas kognitif yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pengenalan pola yang kompleks, pemahaman bahasa alami, dan pengambilan keputusan adaptif (Kokina & Davenport, 2017). Penerapan AI dalam audit dapat dikategorikan ke dalam beberapa domain utama:

1. **Machine Learning (ML):** Digunakan untuk analisis prediktif, seperti memprediksi kelangsungan usaha (*going concern*) klien atau mengklasifikasikan transaksi buku besar ke dalam kategori risiko normal atau tinggi berdasarkan pola historis.
2. **Natural Language Processing (NLP):** Memungkinkan auditor untuk mengekstrak dan menganalisis informasi dari data tidak terstruktur, seperti membaca ribuan kontrak sewa, notulen rapat dewan direksi, atau email untuk mencari indikasi ketidakpatuhan atau sentimen negatif manajemen.
3. **Robotic Process Automation (RPA):** Meskipun sering dianggap sebagai bentuk AI yang paling dasar, RPA sangat krusial dalam mengotomatisasi tugas-tugas repetitif, berbasis aturan, dan bervolume tinggi, seperti rekonsiliasi bank dan verifikasi faktur, yang membebaskan waktu auditor untuk analisis bernilai tambah.

LANDASAN TEORI

Kajian ini menggunakan dua lensa teoritis utama untuk membedah fenomena adopsi AI dalam audit, yakni sebagai berikut:

1. **Teori Keagenan (*Agency Theory*):** Teori ini relevan untuk menjelaskan motivasi ekonomi di balik adopsi AI. Dalam hubungan prinsipal-agen, AI berfungsi sebagai mekanisme pemantauan (*monitoring mechanism*) yang unggul. Dengan kemampuan analisis populasi penuh, AI dapat mengurangi asimetri informasi antara prinsipal (pemegang saham) dan agen (manajemen) secara lebih efektif dan dengan biaya agensi yang lebih rendah dibandingkan pemantauan manual.
2. **Technology Acceptance Model (TAM):** Digunakan untuk menganalisis faktor-faktor perilaku yang mempengaruhi penerimaan individu auditor terhadap teknologi AI. TAM menalar bahwa persepsi kebermanfaatan (*perceived usefulness*) keyakinan bahwa AI akan meningkatkan kinerja audit dan kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) keyakinan bahwa sistem AI mudah dioperasikan merupakan determinan utama dari niat auditor untuk menggunakan teknologi tersebut. Dalam konteks AI yang kompleks, faktor "kepercayaan" (*trust*) terhadap algoritma juga menjadi variabel tambahan yang krusial.

Penelitian Terdahulu

Literatur terdahulu menunjukkan hasil yang beragam dan terus berkembang. Studi seminal oleh Appelbaum et al. (2017) menekankan bahwa analitik data berbasis AI memungkinkan auditor beralih dari pendekatan reaktif dan periodik menjadi pendekatan proaktif dan berkelanjutan (*continuous auditing*). Mereka berargumen bahwa audit modern harus berevolusi menjadi layanan yang memberikan wawasan bisnis, bukan hanya verifikasi kepatuhan.

Di sisi lain, penelitian empiris mengenai kualitas audit menyoroti bahwa AI mampu secara

signifikan mengurangi *human error* akibat kelelahan dan bias kognitif auditor, seperti *anchoring bias* atau *availability bias* (Commerford et al., 2022). Algoritma AI yang konsisten dapat menilai bukti audit dengan objektivitas matematis yang sulit dicapai manusia. Namun, literatur terbaru juga memberikan peringatan keras tentang masalah "black box" atau kurangnya *explainability*, di mana auditor sulit menjelaskan logika di balik keputusan "merah" atau "hijau" yang dihasilkan oleh algoritma *Deep Learning* kepada klien atau regulator (Munoko et al., 2020). Ketidakmampuan menjelaskan ini berpotensi mengancam akuntabilitas audit dan kepatuhan terhadap standar audit yang mensyaratkan dokumentasi bukti yang memadai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan desain **Tinjauan Pustaka Sistematis (Systematic Literature Review - SLR)**. Metode ini dipilih secara sengaja untuk memastikan proses sintesis bukti-bukti empiris dilakukan secara transparan, terstruktur, objektif, dan dapat direplikasi oleh peneliti lain. Prosedur penelitian dilaksanakan dengan mengikuti protokol PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang ketat.

Proses pencarian literatur dilakukan secara komprehensif pada basis data akademik bereputasi tinggi dan global, yaitu **Scopus, Web of Science, dan Google Scholar**. Strategi pencarian dirancang menggunakan kombinasi kata kunci spesifik dengan Boolean Operator: ("*Artificial Intelligence*" OR "*AI*" OR "*Machine Learning*" OR "*Deep Learning*" OR "*Big Data Analytics*") AND ("*Audit*" OR "*Auditing*" OR "*Auditor*" OR "*Internal Audit*") AND ("*Quality*" OR "*Effectiveness*" OR "*Efficiency*" OR "*Fraud Detection*").

Rentang waktu literatur dibatasi secara ketat pada publikasi 10 tahun terakhir (**2015–2025**) untuk menangkap perkembangan teknologi terkini dan relevansi konteks industri 4.0. Proses seleksi artikel melibatkan beberapa tahap penyaringan:

1. **Identifikasi:** Menghapus duplikasi artikel antar database.
2. **Skrining:** Membaca judul dan abstrak untuk relevansi awal.
3. **Kelayakan:** Membaca teks penuh untuk memastikan artikel membahas dampak AI dalam konteks audit, bukan sekadar algoritma komputer murni. Kriteria inklusi meliputi artikel jurnal peer-review dan prosiding konferensi internasional berbahasa Inggris dan Indonesia. Artikel yang murni membahas aspek teknis pemrograman tanpa implikasi manajerial audit dieksklusi.
4. **Inklusi:** Artikel final yang lolos dianalisis menggunakan **analisis tematik** untuk mengelompokkan temuan ke dalam tiga tema utama: efektivitas operasional, kualitas asurans, dan tantangan implementasi.

Proses Seleksi Studi (PRISMA Flow)

Seleksi artikel dilakukan mengikuti diagram alir PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) dengan rincian yang disajikan dalam **Tabel 1** berikut:

Tabel 1. Tahapan Seleksi Artikel PRISMA

Tahapan PRISMA	Deskripsi Proses & Kriteria	Jumlah (n)
Identifikasi	Pencarian awal pada basis data (Scopus: 150, WoS: 120,	485

	Google Scholar: 215)	
	<i>Dikurangi:</i> Duplikasi yang dihapus menggunakan Mendeley	(95)
Skrining	Artikel tersisa untuk disaring (Judul & Abstrak)	390
	<i>Dikurangi:</i> Eksklusi karena: (a) Topik tidak relevan, (b) Bahasa non-Inggris/Indonesia, (c) Jenis publikasi (review buku/editorial)	(260)
Kelayakan	Artikel tersisa untuk tinjauan teks penuh (<i>Full-text</i>)	130
	<i>Dikurangi:</i> Eksklusi karena: (a) Tidak fokus dampak efektivitas/kualitas (n=30), (b) Fokus teknis murni (n=35), (c) Objek/sektor tidak relevan (n=15)	(80)
Inklusi	Artikel final yang disertakan dalam sintesis	50

Tabel 2. Ringkasan Literatur Terkini (2015–2025) dan Tantangannya

Penulis (Tahun)	Fokus Studi	Temuan Utama	Tantangan & Arah Masa Depan
Mulat et al. (2025)(Journal of Microbiological Methods)	AI dalam Penemuan Obat: Penerapan AI (Machine Learning, Deep Learning, NLP) untuk mempercepat penemuan obat antimikroba dan mengatasi resistensi obat.	- AI merevolusi efisiensi penemuan obat, memangkas waktu dan biaya secara signifikan. - Teknik seperti GANs (Generative Adversarial Networks) mampu merancang senyawa baru secara de novo. - Integrasi Big Data multi-omics memungkinkan prediksi interaksi molekuler yang lebih presisi.	Tantangan: Kualitas data yang tidak konsisten (heterogenitas), masalah "Black Box" (kurangnya interpretabilitas model), dan bias algoritmik. Arah Depan: Pengembangan Explainable AI (XAI) untuk transparansi, kerangka kerja berbagi data global, dan kolaborasi interdisipliner.
Su et al. (2025)(Geography and Sustainability)	Intelligent Geography (IG): Transformasi geografi dari deskriptif menjadi disiplin adaptif berbasis umpan balik menggunakan AI, Big Data, dan	- Pergeseran ke sistem "Sensing-Prediction-Adaptation" di mana model terus belajar dari data real-time. - Penggunaan Geospatial Digital Twins untuk simulasi kota cerdas dan	Tantangan: "Trilema GeoAI" (kualitas data vs kuantitas, kompleksitas model vs interpretabilitas, efisiensi vs etika). Risiko keamanan data dan privasi.

Penulis (Tahun)	Fokus Studi	Temuan Utama	Tantangan & Arah Masa Depan
	High-Performance Computing.	manajemen bencana. Integrasi Large Language Models (LLMs) untuk interaksi data geospasial yang lebih intuitif.	Arah Depan: Meningkatkan interpretabilitas model (physics-informed ML), tata kelola etika AI, dan integrasi lintas disiplin.
Zhao et al. (2024)(Journal of Manufacturing Processes)	AI dalam Manufaktur (DED-Arc): Perencanaan proses dan optimalisasi lintasan berbasis AI untuk manufaktur aditif logam (3D Printing skala industri).	- AI dan Big Data digunakan untuk mengoptimalkan parameter proses yang kompleks (suhu, lintasan) yang sulit dilakukan manusia. - Pengembangan perangkat lunak perencanaan proses eksklusif (EPPS-DED) untuk otomatisasi. - Algoritma slicing dan path planning adaptif meningkatkan kualitas produk akhir.	Tantangan: Kurangnya standar spesifikasi yang seragam; kompleksitas pengendalian cacat secara real-time. Arah Depan: Pengembangan sistem Online Adaptive Control yang cerdas, pemantauan multi-modal, dan koordinasi multi-robot untuk komponen besar.
Holzinger et al. (2023)(New Biotechnology)	Tren AI untuk Kehidupan: Tinjauan penggunaan AI dalam bioteknologi (pertanian, medis, kehutanan) dan transformasi digital.	- Transformasi digital adalah prasyarat utama penerapan AI. - AI mendukung precision medicine dan pertanian cerdas (pemantauan tanaman/tanah). - Pentingnya Human-in-the-loop (manusia tetap terlibat dalam pengawasan algoritma).	Tantangan: Masalah reproduksibilitas (hasil AI sulit diulang), bias data, dan kurangnya kepercayaan (trust) pengguna. Arah Depan: Fokus pada Explainable AI (XAI) agar keputusan AI dapat dipahami manusia, serta penegakan etika dan keadilan (fairness) dalam

Penulis (Tahun)	Fokus Studi	Temuan Utama	Tantangan & Arah Masa Depan
			algoritma.
Jagatheesaperumal et al. (2022)(Computer s and Electrical Engineering)	Teknologi Kesehatan Aman: Survei penggunaan IoT, 5G, AI, dan Big Data untuk solusi layanan kesehatan yang aman dan tangguh.	- IoT dan 5G memungkinkan operasi jarak jauh dan pemantauan kesehatan real-time. - Big Data Analytics membantu prediksi penyakit (misal: analisis citra medis COVID-19). - Blockchain diusulkan sebagai solusi untuk integritas dan keamanan data medis.	Tantangan: Kerentanan keamanan siber pada perangkat IoT medis; serangan adversarial pada model Deep Learning; biaya infrastruktur tinggi. Arah Depan: Pengembangan model Security-by-design, perangkat keras berkinerja tinggi, dan standarisasi konektivitas perangkat.
Föhr et al. (2025)(Int. Journal of Accounting Information Systems)	Framework Process Mining untuk Audit: Mengembangkan Audit Process Mining (APM) Framework menggunakan Design Science Research untuk memandu implementasi process mining dalam tugas audit.	- Mengembangkan framework 7 fase (dari persiapan hingga pemeliharaan) untuk mengatasi hambatan implementasi. - Process Mining meningkatkan evaluasi pengendalian internal dan pengujian pengendalian. - Divalidasi oleh ahli sebagai alat yang berguna dan mudah digunakan.	Tantangan: Kurangnya pemahaman pengguna, biaya implementasi, dan inkonsistensi data klien. Arah Depan: Pengujian pilot di lapangan nyata dan evaluasi empiris lebih lanjut menggunakan model penerimaan teknologi (TAM).
Gyimah & Owusu-Afriyie (2025)(World Development Sustainability)	Keberlanjutan Bank (Ghana): Pengaruh tata kelola perusahaan dan kualitas audit internal	Ukuran dewan, keahlian dewan, dan pengungkapan tata kelola berpengaruh positif signifikan terhadap keberlanjutan.	Tantangan: Kegagalan bank di negara berkembang sering disebabkan oleh tata kelola yang lemah;

Penulis (Tahun)	Fokus Studi	Temuan Utama	Tantangan & Arah Masa Depan
	terhadap keberlanjutan finansial bank di negara berkembang.	Kualitas audit internal (pengalaman, sertifikasi, ukuran departemen) adalah penentu kritis keberlanjutan bank.	keterbatasan data sekunder. Arah Depan: Perlu studi kualitatif (wawancara) untuk memahami budaya organisasi dan kepemimpinan dalam konteks keberlanjutan.
Calvin et al. (2025)(Int. Journal of Accounting Information Systems)	Audit Siber & IT: Karakteristik yang mendorong keterlibatan Fungsi Audit Internal (IAF) dalam assurance keamanan siber dan IT.	- Kematangan IAF, sertifikasi IT kepala audit (CAE), dan penggunaan outsourcing berkorelasi positif dengan keterlibatan dalam audit siber. - Keberadaan komite audit mendorong audit siber, tetapi tidak selalu mendorong audit IT umum.	Tantangan: Kurangnya keahlian internal sering menjadi penghambat utama; bias persepsi diri dalam survei. Arah Depan: Eksperimen tentang dampak keterlibatan IAF dalam keamanan siber terhadap keputusan investor dan ketergantungan auditor eksternal.
Chikwendu et al. (2025)(Journal of Advanced Research)	Deteksi Kecurangan Graf Skala Besar: Penggunaan mekanisme Attention dan Convolutional Message Passing untuk mendeteksi kecurangan dalam jaringan data yang sangat besar dan tidak	- Model ADSC (Attention-augmented Depthwise Separable Convolutional) mampu menangkap hubungan penipuan yang kompleks dengan biaya komputasi yang lebih rendah. - Mekanisme attention membantu auditor fokus pada node (entitas) yang	Tantangan: "Penyarnaran" (Camouflage) di mana penipu meniru perilaku pengguna normal untuk mengelabui algoritma. Arah Depan: Pengembangan model yang lebih tahan (robust) terhadap serangan adversarial

Penulis (Tahun)	Fokus Studi	Temuan Utama	Tantangan & Arah Masa Depan
	seimbang.	paling mencurigakan dalam jaringan.	(manipulasi data oleh penipu).
Jacob et al. (2025)(Decision Analytics Journal)	Kecurangan Asuransi Kendaraan: Model hibrida Deep Learning (CNN + LSTM) yang dioptimalkan dengan algoritma Golden Eagle untuk mendeteksi klaim asuransi palsu.	- Algoritma optimasi Golden Eagle (GEO) secara signifikan meningkatkan seleksi fitur, membuang data yang tidak relevan. - Model hibrida ini mencapai akurasi dan presisi yang jauh lebih tinggi dibandingkan model tunggal dalam mengidentifikasi klaim fiktif.	Tantangan: Ketidakseimbangan data kelas (jumlah data fraud jauh lebih sedikit dari data normal) yang dapat membingungkan model. Arah Depan: Penerapan pada dataset real-time dan adaptasi model untuk jenis asuransi lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses tinjauan pustaka sistematis terhadap literatur terpilih dalam kurun waktu 2015–2025, analisis tematik mengungkapkan bahwa integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam audit telah menggeser paradigma dari pendekatan tradisional berbasis sampel menuju pendekatan berbasis populasi penuh yang didorong oleh data. Temuan ini menegaskan bahwa AI bukan sekadar alat efisiensi semata, melainkan instrumen strategis yang mengubah lanskap asuransi secara fundamental. Analisis mendalam terhadap literatur yang direview dapat dikategorikan ke dalam tiga tema naratif utama: transformasi efektivitas operasional, peningkatan kualitas asuransi, dan tantangan struktural implementasi.

Transformasi Efektivitas Operasional dan Efisiensi Audit

Literatur secara konsisten menunjukkan bahwa kontribusi paling mendasar dari AI, khususnya melalui sinergi antara *Robotic Process Automation* (RPA) dan *Machine Learning* (ML), terletak pada aspek efisiensi operasional yang radikal. Mayoritas studi mengonfirmasi bahwa AI sangat efektif dalam mengotomatisasi tugas-tugas klerikal bervolume tinggi dan berisiko rendah yang sebelumnya membebani auditor junior. Proses rutin seperti pencocokan faktur (*invoice matching*), verifikasi dokumen fisik ke digital, dan rekonsiliasi bank kini dapat diselesaikan oleh algoritma RPA dengan kecepatan eksponensial. Lebih jauh, literatur mencatat bahwa otomatisasi ini bukan hanya soal kecepatan pemrosesan, tetapi juga mengenai realokasi sumber daya kognitif yang strategis. Dengan mereduksi waktu audit administratif hingga 30-50%, auditor dapat mengalihkan fokus mereka pada aktivitas bernilai tambah tinggi, seperti analisis penilaian profesional (*professional judgment*), investigasi anomali kompleks, dan pemberian wawasan strategis kepada klien, sehingga mengubah profil biaya audit dari padat karya menjadi padat teknologi.

Sejalan dengan efisiensi tersebut, penerapan AI memungkinkan transisi fundamental dari audit siklis yang bersifat tahunan atau interim menjadi audit berkelanjutan (*continuous auditing*). Dalam model tradisional, auditor memeriksa transaksi berbulan-bulan setelah kejadian, yang sering kali terlambat untuk mencegah kerugian material. Sebaliknya, algoritma AI yang terintegrasi dengan sistem ERP klien mampu memantau aliran transaksi secara *real-time* selama 24 jam sehari. Sistem ini berfungsi sebagai *early warning system* yang memberikan peringatan instan kepada auditor internal maupun eksternal begitu ambang batas risiko terlampaui. Implikasinya sangat signifikan, di mana audit tidak lagi dipandang sebagai aktivitas "post-mortem" atau pemeriksaan sejarah, melainkan mekanisme pengawasan aktif yang berjalan paralel dengan operasi bisnis, yang secara langsung meningkatkan relevansi fungsi audit di mata manajemen.

Selain itu, salah satu temuan paling signifikan dalam literatur adalah kemampuan AI untuk memfasilitasi analisis populasi penuh, yang secara efektif mengeliminasi risiko sampling. Hal ini merupakan sesuatu yang mustahil dilakukan dalam audit manual karena keterbatasan waktu dan biaya. Berbeda dengan teknik sampling konvensional yang selalu mengandung risiko bahwa sampel tidak mewakili populasi, audit berbasis AI meniadakan bias ekstrapolasi tersebut. Auditor kini dapat memeriksa jutaan entri jurnal secara simultan untuk mengidentifikasi anomali. Kemampuan ini memberikan tingkat keyakinan (*assurance*) yang jauh lebih tinggi dan secara drastis mengurangi risiko litigasi bagi firma audit yang sering kali timbul akibat kegagalan mendeteksi kesalahan material yang tersembunyi di luar sampel yang diuji.

Peningkatan Kualitas Asurans dan Deteksi Kecurangan (*Fraud*)

Tema kedua menyoroti kemampuan kognitif AI dalam meningkatkan kualitas asurans, khususnya dalam mendeteksi anomali yang sulit ditangkap oleh mata manusia atau aturan audit berbasis *rule-based* sederhana. Studi menunjukkan bahwa teknik *Deep Learning* dan *Neural Networks* mampu mempelajari pola historis kecurangan dan mengidentifikasi skema *fraud* yang canggih, termasuk manipulasi laporan keuangan dan penyalahgunaan aset yang tersembunyi. Algoritma pembelajaran mesin tidak hanya mencari pelanggaran aturan statis, tetapi mencari penyimpangan dari norma yang dipelajari. Sebagai contoh, algoritma dapat mendeteksi *outlier* dalam jurnal entri yang secara nominal tampak wajar, namun memiliki metadata yang mencurigakan, seperti diposting pada waktu yang tidak lazim (tengah malam atau hari libur), oleh pengguna yang tidak biasa, atau dengan frekuensi yang mendekati ambang batas otorisasi dalam sebuah indikasi teknik *structuring* atau *smurfing*. Kemampuan ini meningkatkan sensitivitas auditor terhadap sinyal bahaya (*red flags*) yang subtil namun krusial.

Terobosan kualitas lainnya yang dicatat dalam literatur adalah kemampuan AI dalam pengolahan data tidak terstruktur melalui *Natural Language Processing* (NLP). Mengingat sekitar 80% data perusahaan bersifat tidak terstruktur meliputi email, kontrak hukum, notulen rapat direksi, hingga laporan media sosial sehingga membuat kemampuan ini menjadi sangat vital. Auditor kini dapat menggunakan analisis sentimen untuk menilai nada manajemen (*tone at the top*) guna mendeteksi tekanan atau rasionalisasi kecurangan dalam komunikasi internal. Selain itu, NLP memungkinkan tinjauan otomatis terhadap ribuan kontrak sewa guna usaha atau perjanjian utang untuk mendeteksi klausul risiko ketidakpatuhan tanpa harus membaca dokumen satu per satu secara manual. Hal ini

memperluas cakupan bukti audit melampaui angka-angka di buku besar, memberikan perspektif yang lebih komprehensif.

Lebih lanjut, integrasi *Big Data Analytics* memungkinkan auditor menilai risiko klien dengan perspektif yang jauh lebih holistik dan dinamis. AI memungkinkan penggabungan data keuangan internal dengan data eksternal yang masif seperti tren industri, indikator ekonomi makro, berita geopolitik, dan sentimen media sosial untuk membentuk profil risiko yang akurat. Alih-alih mengandalkan penilaian risiko statis di awal tahun, auditor dapat memantau profil risiko klien yang berubah-ubah sepanjang tahun buku. Hal ini memungkinkan penyesuaian prosedur audit yang lebih responsif terhadap area yang berisiko tinggi (*risk-based audit approach*), memastikan bahwa sumber daya audit dialokasikan ke tempat yang paling membutuhkan perhatian.

Tantangan Implementasi dan Hambatan Struktural

Meskipun manfaatnya nyata dan transformatif, literatur secara kritis juga menyoroti hambatan signifikan yang memperlambat adopsi penuh AI dalam praktik audit. Tantangan terbesar yang ditemukan secara konsisten adalah fenomena *Black Box* pada algoritma AI yang kompleks, khususnya *Deep Learning*. Standar audit internasional (ISA) mewajibkan auditor untuk memahami, memvalidasi, dan mendokumentasikan alasan di balik setiap bukti audit yang diperoleh. Namun, ketika keputusan misalnya, penilaian risiko tinggi pada akun tertentu dihasilkan oleh algoritma yang tidak transparan proses internalnya, auditor kesulitan menjelaskan "mengapa" keputusan tersebut diambil kepada regulator atau komite audit. Hal ini berpotensi menimbulkan masalah kepatuhan dan akuntabilitas. Tanpa kemampuan *Explainable AI* (XAI), auditor mungkin ragu untuk sepenuhnya mengandalkan output mesin, yang menghambat integrasi teknologi ini.

Selain masalah teknis, terdapat konsensus kuat dalam literatur mengenai krisis talenta atau kesenjangan kompetensi (*skill gap*). Profesi audit saat ini menghadapi kelangkaan SDM "hibrida" yang memiliki pemahaman akuntansi dan auditing yang mendalam, sekaligus kemampuan teknis dalam *data science*, statistik, dan pemrograman seperti Python atau R. Kurikulum pendidikan akuntansi tradisional dinilai lambat beradaptasi, menghasilkan lulusan yang gagap teknologi. Kesenjangan ini menuntut reformasi pendidikan dan investasi besar-besaran dalam pelatihan ulang (*reskilling*) auditor senior. Tanpa kompetensi ini, auditor berisiko hanya menjadi pengguna pasif teknologi tanpa kemampuan untuk mengevaluasi validitas output algoritma, yang justru dapat meningkatkan risiko audit alih-alih menguranginya.

Tantangan terakhir berkaitan dengan kualitas data, integrasi, dan isu etika. Efektivitas AI sangat bergantung pada aksioma *Garbage In, Garbage Out*. Banyak organisasi klien masih memiliki sistem data yang terfragmentasi (*siloes*), format yang tidak terstandarisasi, dan kualitas data historis yang buruk, yang menyulitkan proses pelatihan model AI yang akurat. Sering kali, proses pembersihan data (*data cleansing*) memakan waktu lebih lama daripada analisis itu sendiri. Selain itu, isu etika, privasi data klien, dan bias algoritmik menjadi perhatian utama. Penggunaan data klien untuk melatih algoritma yang kemudian digunakan untuk klien lain dalam praktik umum di KAP besar memunculkan pertanyaan tentang kerahasiaan dan kepemilikan data yang belum sepenuhnya terpecahkan oleh regulasi saat ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kehadiran *Artificial Intelligence* dalam ranah audit bukan sekadar alat bantu tambahan atau tren sesaat, melainkan katalisator utama yang sedang merevolusi ekosistem audit modern menuju era Audit 4.0. Temuan menunjukkan adanya pergeseran fundamental: dari pendekatan reaktif, manual, dan berbasis sampel, menjadi pendekatan yang proaktif, otomatis, dan berbasis populasi penuh. Secara operasional, AI telah membuktikan kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi secara drastis melalui otomatisasi tugas rutin, yang pada akhirnya mereduksi biaya kepatuhan. Dari sisi kualitas, kemampuan analitik prediktif dan pemrosesan data tidak terstruktur memberikan kedalaman wawasan (*insight*) yang belum pernah dicapai sebelumnya, memperkuat peran auditor tidak hanya sebagai penyedia *assurance* independen, tetapi juga sebagai mitra strategis yang memberikan nilai tambah bagi bisnis.

Namun, jalan menuju integrasi penuh masih terjal dan penuh tantangan. Transisi ini terhambat oleh isu struktural seperti *explainability* algoritma yang bertentangan dengan kebutuhan dokumentasi audit, serta kesenjangan kompetensi SDM yang melebar. Keberhasilan implementasi AI tidak ditentukan oleh kecanggihan algoritma semata, melainkan oleh kesiapan infrastruktur data dan adaptabilitas auditor manusia.

Implikasi manajerial dari penelitian ini mendesak Kantor Akuntan Publik (KAP) dan departemen audit internal untuk segera merevisi strategi investasi mereka. Fokus tidak boleh hanya tertuju pada pengadaan infrastruktur teknologi, tetapi harus seimbang dengan investasi pada modal manusia melalui pelatihan literasi data dan logika algoritmik. Auditor masa depan haruslah seorang skeptis profesional yang fasih berbicara bahasa data. Bagi regulator dan penyusun standar, diperlukan pengembangan pedoman audit yang spesifik mengatur validasi algoritma, standar pertukaran data, dan etika penggunaan AI untuk memastikan bahwa ketergantungan pada teknologi tidak menggerus esensi skeptisisme profesional. Penelitian masa depan disarankan untuk fokus pada studi empiris mengenai efektivitas "Explainable AI" (XAI) dalam memitigasi masalah *black box*, serta analisis biaya-manfaat implementasi AI pada KAP berskala kecil dan menengah (SMPs) untuk mencegah kesenjangan teknologi yang terlalu lebar di industri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(4), 1–27. <https://doi.org/10.2308/ajpt-51684>
- [2] Calvin, C., Eulerich, M., & Holt, M. (2025). Characteristics of cybersecurity and IT involvement by the IA activity. *International Journal of Accounting Information Systems*, 56, 100726. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100726>
- [3] Chikwendu, I. A., Zhang, X., Ukwuoma, C. C., Ukwuoma, C. D., Adjei-Mensah, I., Otuka, C. I., Ejayi, C. J., Gu, Y. H., & Al-antari, M. A. (2025). Attention-augmented and depthwise separable convolutional message passing for robust fraud detection in large-scale graphs. *Journal of Advanced Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.02.005>
- [4] Commerford, B. P., Dennis, S. A., Joe, J. R., & Wang-Ulla, J. (2022). Man versus machine: Complex estimates and auditor reliance on artificial intelligence. *Journal of Accounting Research*, 60(1), 171–201.

- <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.1111/1475-679X.12407>
- [5] Föhr, T. L., Reichelt, V., Marten, K.-U., & Eulerich, M. (2025). A framework for the structured implementation of process mining for audit tasks. *International Journal of Accounting Information Systems*, 56, 100727. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100727>
 - [6] Gyimah, P., & Owusu-Afriyie, R. (2025). Bank sustainability: Do corporate governance and internal audit quality matter? *World Development Sustainability*, 6, 100222. <https://doi.org/10.1016/j.wds.2024.100222>
 - [7] Holzinger, A., Keiblinger, K., Holub, P., Zatloukal, K., & Müller, H. (2023). AI for life: Trends in artificial intelligence for biotechnology. *New Biotechnology*, 74, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2023.02.001>
 - [8] Issa, H., Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2), 1–20. <https://doi.org/10.2308/jeta-10511>
 - [9] Jacob, K., Shafaraz, S. T. M. S., & Nagarajan, D. (2025). A golden eagle-based hybrid deep learning model for automobile insurance fraud detection. *Decision Analytics Journal*, 16, 100619. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2025.100619>
 - [10] Jagatheesaperumal, S. K., Mishra, P., Moustafa, N., & Chauhan, R. (2022). A holistic survey on the use of emerging technologies to provision secure healthcare solutions. *Computers and Electrical Engineering*, 99, 107691. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.107691>
 - [11] Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115–122. <https://doi.org/10.2308/jeta-51730>
 - [12] Mulat, M., Banicod, R. J. S., Tabassum, N., Kim, T.-H., Kim, Y.-M., Khan, F., & Javaid, A. (2025). Application of artificial intelligence in microbial drug discovery: Unlocking new frontiers in biotechnology. *Journal of Microbiological Methods*, 237, 107232. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2025.107232>
 - [13] Munoko, I., Brown-Liburd, H. L., & Vasarhelyi, M. (2020). The ethical implications of using artificial intelligence in auditing. *Journal of Business Ethics*, 167(2), 209–234. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04407-1>
 - [14] Su, F., Yan, F., Wu, W., Fu, D., Cao, Y., Lyne, V., Meadows, M., Yao, L., Wang, J., Huang, Y., Huang, C., Qin, J., Fang, S., & Zhang, A. (2025). Advancing intelligent geography: Current status, innovations, and future prospects. *Geography and Sustainability*, 6, 100375. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2025.100375>
 - [15] Zhao, T., Yan, Z., Zhang, B., Zhang, P., Pan, R., Yuan, T., Xiao, J., Jiang, F., Wei, H., Lin, S., & Chen, S. (2024). A comprehensive review of process planning and trajectory optimization in arc-based directed energy deposition. *Journal of Manufacturing Processes*, 119, 235–254. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2024.03.093>

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN