



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 3227-3237

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Tantangan Jasa Assurance Keamanan Siber dan Layanan Non-Assurance Berbasis Artificial Intelligence (AI)

Bagas Aditya Pambudi, M.Regil Saipullah, Veri Hariyanto, Aspahani, Riska Tharika

Jurusan Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Sriwijaya

01031382328193@student.unsri.ac.id, 01031282328095@student.unsri.ac.id, 01031382328187@student.unsri.ac.id,

aspahani88@unsri.ac.id, riska.tharika@unsri.ac.id

Abstrak

Era digital telah secara fundamental mengubah paradigma profesi akuntan, khususnya pada domain jasa assurance keamanan siber dan layanan non-assurance yang berbasis Kecerdasan Buatan (AI). Penelitian ini bertujuan untuk memetakan lanskap transformasi profesi tersebut dengan menggunakan metode tinjauan literatur sistematis kualitatif. Data dikumpulkan melalui sintesis artikel-artikel peer-reviewed yang diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2026 pada berbagai jurnal nasional dan internasional yang terindeks secara bereputasi di Scopus serta Web of Science. Dengan mensintesis temuan dari sepuluh studi kunci, penelitian ini berhasil mengungkapkan enam dimensi kritis yang mendefinisikan masa depan akuntansi. Munculnya assurance siber sebagai frontier baru dalam profesi audit guna memitigasi risiko pelanggaran data. Kedua, adanya proliferasi layanan non-assurance berbasis AI yang mengotomatisasi tugas-tugas rutin secara masif. Ketiga, timbulnya ketegangan etika antara tuntutan efisiensi teknologi dengan nilai-nilai inti akuntansi, seperti skeptisisme profesional. Keempat, peran krusial kerangka regulasi dalam memastikan standar praktik keamanan siber yang harmonis secara global. Kelima, transformasi mendalam oleh teknologi Industry 4.0 yang mengubah fokus akuntansi dari dokumentasi retrospektif menjadi kecerdasan operasional berbasis real-time. Keenam, analisis terhadap akurasi sistem audit inventaris berbasis AI yang mencapai tingkat 85–96,3%, namun tetap disertai risiko assurance yang inheren terkait ketergantungan algoritma. Studi ini menyimpulkan bahwa akuntan harus berevolusi secara radikal dari pemroses transaksi konvensional menjadi penasihat teknologi strategis. Adaptasi ini sangat krusial untuk mempertahankan relevansi profesi sekaligus memastikan integritas informasi di tengah kompleksitas ekosistem bisnis digital yang terus berkembang.

Kata kunci: Assurance Keamanan Siber, Kecerdasan Buatan, Layanan Non-Assurance, Akuntansi Digital, Industry 4.0, Audit Inventaris Berbasis AI, Big Data, IoT, Skeptisisme Profesional, Kerangka Assurance AI, FinTech

1. Latar Belakang

Dalam dekade terakhir, lanskap profesi akuntansi telah mengalami disrupsi yang belum pernah terjadi sebelumnya akibat akselerasi transformasi digital yang masif. Konvergensi teknologi Kecerdasan Buatan (AI), *machine learning*, *blockchain*, dan analitik big data tidak hanya mengotomatisasi tugas-tugas transaksional yang dahulu menjadi inti pekerjaan akuntan, tetapi juga secara fundamental menggeser batas-batas kompetensi, tanggung jawab, dan peran strategis profesi ini dalam ekosistem bisnis global. Kokina dan Davenport (2017) telah mengidentifikasi bahwa pergeseran ini bukan sekadar evolusi inkremental, melainkan sebuah revolusi paradigmatik yang mendefinisikan ulang apa artinya menjadi seorang profesional akuntansi di era kontemporer.

Di antara berbagai transformasi yang sedang berlangsung, dua domain mengalami perubahan paling fundamental: jasa assurance keamanan siber (*cybersecurity assurance services*) dan layanan non-assurance berbasis AI. Jasa assurance keamanan siber muncul sebagai respons terhadap meningkatnya ancaman siber sebuah domain yang kini semakin menjadi ekspektasi dari klien dan regulator. Sementara itu, layanan non-assurance berbasis AI menawarkan peluang nilai tambah yang belum pernah ada sebelumnya, mulai dari analitik prediktif, advisory keuangan otomatis, hingga kepatuhan pajak cerdas.

Memperluas perspektif ini, dua studi sistematis terkini menambahkan dimensi baru yang krusial. Thanasas et al. (2026) dalam systematic review terhadap 176 sumber peer-reviewed (2015–2025) mendokumentasikan bagaimana konvergensi *Big Data*, *IoT*, *AI*, *blockchain*, dan *edge computing* dalam paradigma Industry 4.0 secara fundamental mengubah akuntansi dari dokumentasi retrospektif menjadi kecerdasan operasional *real-time* dengan peningkatan

akurasi deteksi penipuan dari 65–75% (berbasis aturan) menjadi 85–92% (*machine learning*) dan reduksi siklus audit 40–60%. Sari et al. (2026) dalam *Systematic Literature Review* (SLR) berbasis PRISMA terhadap 30 studi (2021–2026) mengidentifikasi bahwa sistem berbasis *deep learning*, *machine learning*, dan *computer vision* mencapai akurasi 85–96,3% dalam audit inventaris berbasis AI, namun adopsi tersebut turut memunculkan risiko asuransi multidimensi yang mencakup bias algoritmik, erosi skeptisisme profesional, dan ketidakpastian regulasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis secara kritis tantangan yang dihadapi profesi akuntan dengan mengintegrasikan temuan dari sepuluh studi kunci ke dalam satu kerangka analitis yang kohesif. Tiga pertanyaan penelitian utama dijawab: Pertama, bagaimana munculnya jasa assurance keamanan siber mengubah peran dan kompetensi akuntan? Kedua, bagaimana proliferasi layanan *non-assurance* berbasis AI mendefinisikan ulang batas layanan akuntansi? Ketiga, bagaimana teknologi Industry 4.0 dan audit inventaris berbasis AI membentuk arsitektur akuntansi digital masa depan?

Transformasi Digital dan Profesi Akuntansi: Perspektif Terkini

Transformasi digital profesi akuntansi telah menjadi salah satu topik paling aktif dalam literatur akuntansi kontemporer. (Satjawisate et al., 2025) dalam *Systematic Literature Review* mencakup 40 artikel (2020–2025) mengidentifikasi bahwa transformasi ini didorong oleh ekosistem teknologi *enabler*: AI dan *Machine Learning* untuk analitik prediktif; *Robotic Process Automation* (RPA) untuk otomasi tugas bervolume tinggi; *Blockchain* untuk integritas data; serta *Big Data Analytics* untuk wawasan strategis. (Binh, 2025) melalui analisis topik berbasis Latent Dirichlet Allocation (LDA) terhadap 465 artikel (1982–2024) menemukan bahwa '*AI in Auditing*' mendominasi 33,4% diskursus akademis.

Thanasas et al. (2026) memperkuat pemahaman ini melalui sintesis komprehensif 176 sumber peer-reviewed. Mereka mendokumentasikan evolusi sistem akuntansi dalam empat generasi: Manual (pra-1950-an), Mekanis (1950-an–1980-an), Enterprise Systems (1980-an–2010-an), dan Intelligent Systems (2010-an–sekarang). Fase keempat ini ditandai oleh pemrosesan *real-time streaming*, *continuous monitoring*, dan analitik prediktif perubahan kualitatif yang memungkinkan akuntansi bergerak dari sekadar merekam masa lalu menuju menyediakan dukungan keputusan prospektif. Dalam konteks ini, Big Data berkarakter lima dimensi: volume (terabyte data transaksional harian), velocity (*streaming real-time* dari jaringan IoT), variety (data terstruktur dan tidak terstruktur), veracity (jaminan kualitas data), dan value (inteligensi yang dapat ditindaklanjuti).

Industry 4.0 dan Arsitektur Akuntansi Digital

(Onuora & T. O., 2015) mengembangkan kerangka arsitektur empat lapis yang menjelaskan bagaimana teknologi Industry 4.0 berintegrasi dengan fungsi akuntansi: (1) Lapisan IoT sensor dan perangkat yang menangkap data operasional secara kontinu; (2) Lapisan *Edge-Cloud Processing* komputasi untuk operasi tepat waktu; (3) Lapisan *AI-Blockchain Intelligence* algoritma ML untuk pengenalan pola dan DLT untuk pencatatan permanen; dan (4) Lapisan Aplikasi Akuntansi—sistem yang memanfaatkan kecerdasan tersebut. Arsitektur ini memungkinkan apa yang mereka sebut sebagai transformasi dari 'akuntansi deskriptif' (apa yang terjadi) menuju 'akuntansi prediktif preskriptif' (apa yang akan terjadi dan apa yang harus dilakukan). (Majeed & Majeed, 2026)

Dalam ranah inventory management, implementasi IoT berbasis RFID, GPS, dan sensor lingkungan memberikan wawasan kontinu tentang lokasi, utilisasi, dan kondisi aset. Organisasi yang mengimplementasikan pelacakan berbasis IoT melaporkan pengurangan biaya inventaris 15–25% dan peningkatan akurasi depresiasi 20–30%. Di ranah rantai pasok, sistem blockchain menciptakan buku besar bersama bagi semua pihak untuk mencatat transaksi secara tidak dapat diubah, dengan smart contracts yang secara otomatis memicu pembayaran saat konfirmasi pengiriman—mengurangi waktu pemrosesan AP 40–60%. Edge computing mengurangi latensi pemrosesan 40–75%, memungkinkan respons kepatuhan dalam hitungan jam dibandingkan 24–72 jam untuk sistem pemrosesan batch.

AI-Driven Inventory Auditing: Akurasi, Risiko, dan Kerangka Kerja

Sari et al. (2026) mengisi kesenjangan penelitian yang signifikan melalui SLR berbasis PRISMA terhadap 30 studi (2021–2026) yang secara spesifik memusatkan perhatian pada audit inventaris berbasis AI. Sintesis mereka menunjukkan bahwa sistem berbasis *deep learning*, *machine learning*, dan *computer vision* mencapai akurasi 85–96,3% dalam klasifikasi risiko dan verifikasi inventaris, secara signifikan melampaui metode konvensional. Bukti

terkuat berasal dari: (1) (Johri et al., 2026a) yang mengaplikasikan kerangka dual-model pada 14 juta rekaman data keuangan SEC dengan akurasi 95,7%; (2) Cai (2026) yang mengembangkan sistem NeuroLedger-Net mencapai 96,3% dengan false-positive rate di bawah 3%; dan (3) (Onuora & T. O., 2015) yang membuktikan CNN berbasis computer vision mengurangi waktu penghitungan inventaris 45% dengan peningkatan akurasi 9%.

Namun(Nnenna, 2023) juga mengidentifikasi bahwa adopsi AI turut memunculkan risiko asurans multidimensi: risiko teknis (bias algoritmik, kerentanan keamanan siber), risiko manusiawi (erosi skeptisisme profesional auditor, ketidakcukupan kompetensi teknologi), dan risiko kelembagaan (ketidakpastian regulasi, kesenjangan standar etika). Temuan Baharom (dalam Sari et al., 2026) sangat mengkhawatirkan: hanya 23% auditor berhasil bertransisi ke peran strategis pasca-adopsi AI, sementara 35% melaporkan penurunan skeptisisme profesional. Tingkat kegagalan implementasi yang berkisar 40–60% sebagian besar tidak dilaporkan secara terbuka, menciptakan bias publikasi yang berpotensi menyesatkan pengambil keputusan.

Jasa Assurance Keamanan Siber: Frontier Baru

Jasa assurance keamanan siber merepresentasikan frontier paling baru dan paling menantang bagi profesi akuntansi. (Morshed & Khrais, 2025) memberikan validasi empiris dari kawasan GCC: cybersecurity practices ($\beta=0,38$, $p<0,001$) adalah prediktor terkuat adopsi sistem akuntansi digital. (Muhammad & Yow, 2026) mengembangkan Risk-Based AI Assurance Framework (RBAAF) dengan metrik terukur: Governance Risk Score (GRS), Traceability Adequacy Index (TAI), dan Explainability Adequacy Index (EAI). (Awolowo et al., 2026) mengajukan kerangka konseptual yang mengintegrasikan Resource-Based View dan Dynamic Capabilities Theory untuk menjelaskan bagaimana organisasi dapat membangun ketahanan siber.

(Quadackers, 2024) menambahkan dimensi kuantitatif yang signifikan dari perspektif keamanan siber: serangan siber terhadap institusi keuangan meningkat 300% sejak 2019, dengan biaya rata-rata pelanggaran mencapai \$5,9 juta. Ransomware terhadap institusi keuangan meningkat 150% antara 2022–2024. Sekitar 25–30% pelanggaran data di industri keuangan disebabkan oleh karyawan internal. Konflik antara persyaratan immutability blockchain dan hak penghapusan GDPR telah menyebabkan ketidakpastian kepatuhan bagi 67% institusi keuangan Eropa, mengakibatkan penundaan implementasi 12–18 bulan.

Layanan Non-Assurance Berbasis AI: Peluang dan Risiko

Layanan non-assurance berbasis AI mencakup spektrum luas layanan yang secara signifikan mempengaruhi keputusan bisnis. (Johri et al., 2026b) mendokumentasikan dampak konkret: sistem ML meningkatkan akurasi prediksi deteksi penipuan lebih dari 90% dibandingkan 50–60% yang dicapai metode konvensional; Smart Contracts otomatis mengurangi waktu pemrosesan AP 40–60%; pelaporan keuangan otomatis menggunakan NLP mengurangi waktu produksi laporan 60–70% sekaligus mengurangi kesalahan 40–50%. Dalam ranah perpajakan, penggunaan AI oleh otoritas pajak meningkatkan deteksi penghindaran pajak 70–80% dibandingkan metode tradisional.

(Bendal et al., 2026) mengidentifikasi hambatan governance yang lebih determinan daripada keterbatasan teknis: verification overhead (AI menambah langkah validasi daripada mengurangi), governance risk (kerahasiaan, eksposur keamanan siber), dan non-transferabilitas akuntabilitas. (Chukwuani & Nnenna, 2023) menambahkan: manfaat yang dipersepsikan dari integrasi AI sangat tinggi (mean=4,2), namun adopsi bersifat selektif dan tidak merata khususnya dalam konteks negara berkembang.

Kesenjangan Penelitian

Sintesis literatur mengidentifikasi beberapa kesenjangan yang perlu dijawab. (Anis et al., 2024) mencatat bahwa sebagian besar studi bersifat parsial dan hanya mengkaji satu aspek AI-driven auditing, serta mayoritas kerangka yang ada masih bersifat domain-spesifik dan belum divalidasi lintas industri. (Saeed et al., 2023) mengidentifikasi bahwa meskipun banyak bukti empiris tentang manfaat teknologi, masih sangat sedikit panduan operasional yang menjembatani kapabilitas teknis dengan persyaratan regulasi dan realitas organisasional. (Satjawisate et al., 2025) mengidentifikasi kesenjangan dalam: faculty competence, integrasi kurikulum, ethical governance untuk AI, dan human-technology interaction. Konteks pasar berkembang seperti Indonesia juga masih kurang terwakili dalam literatur.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis kualitatif (Systematic Literature Review/SLR) sebagai metodologi utama. Pendekatan ini dipilih karena mampu mensintesis, mengintegrasikan, dan mengevaluasi secara kritis temuan-temuan yang ada dalam literatur, menghasilkan sintesis yang komprehensif, dapat direplikasi, dan bebas dari bias seleksi.

Strategi pencarian mencakup lima database akademis utama: Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, Google Scholar, dan ProQuest. String pencarian mencakup kombinasi: "cybersecurity assurance" AND "accounting"; "AI non-assurance services" AND "accounting profession"; "artificial intelligence" AND "auditing" AND "digital transformation"; "AI-driven inventory auditing" AND "assurance risk"; "Big Data" AND "IoT" AND "digital accounting" AND "Industry 4.0"; serta "audit automation" AND "machine learning" AND "accuracy". Pencarian dilakukan untuk artikel yang diterbitkan antara Januari 2019 hingga Maret 2026.

Proses seleksi mengikuti protokol PRISMA melalui empat tahap: identifikasi (pencarian database menghasilkan 502 rekaman potensial dari semua database yang dicakup), screening (penyaringan berdasarkan judul dan abstrak menghasilkan 198 artikel), eligibility (evaluasi teks lengkap menghasilkan 84 artikel yang memenuhi syarat), dan inclusion (42 artikel yang dianalisis secara mendalam). Sepuluh studi kunci (Satjawisate et al., 2025), (Binh, 2025), (Leocádio et al., 2025), (Morshed & Khrais, 2025), (Chukwuani & Nnenna, 2023), (Awolowo et al., 2026), (Muhammad & Yow, 2026), (Bendal et al., 2026), (Susanto & Kalsum, 2023), dan (Anwar & Akeel, 2026) dipilih sebagai tulang punggung analisis. Analisis data menggunakan teknik sintesis tematik melalui tiga tahap: koding baris demi baris, pengembangan tema deskriptif, dan pembangkitan tema analitik.

3. Hasil dan Diskusi

Tema 1: Assurance Keamanan Siber sebagai Domain Kompetensi Baru

Sintesis literatur mengungkapkan bahwa assurance keamanan siber telah berkembang dari sebuah layanan khusus menjadi ekspektasi inti yang semakin sering diminta dari profesional akuntansi. (Muhammad & Yow, 2026) (2026) menghadirkan dimensi metodologis baru melalui Risk-Based AI Assurance Framework (RBAAF) yang secara sistematis mengukur kesiapan deployment AI. RBAAF mengintegrasikan Governance Risk Score (GRS) dengan Traceability Adequacy Index (TAI) dan Explainability Adequacy Index (EAI) di mana Assurance Adequacy Score (AAS) dihitung sebagai akar kuadrat dari GRS dikalikan bottleneck term $t = \min(\text{TAI}, \text{EAI})$.

Thanasas et al. (2026) menambahkan dimensi kuantitatif yang kritis: serangan siber terhadap institusi keuangan meningkat 300% sejak 2019. Implikasinya bagi profesi akuntansi sangat signifikan akuntan tidak lagi hanya memverifikasi angka, tetapi juga harus dapat mengevaluasi integritas sistem digital yang menghasilkan angka tersebut. Continuous auditing yang dimungkinkan oleh Big Data menggeser paradigma dari pemeriksaan periodik berbasis sampel (5–10%) menuju analisis populasi penuh 100% sebuah transformasi yang secara fundamental mengubah sifat dan cakupan prosedur assurance

Tabel 1. Dimensi Jasa Assurance Keamanan Siber dan Implikasi Kompetensi Akuntan

Dimensi	Deskripsi	Implikasi Kompetensi	Relevansi Jurnal
Integritas Sistem	Penilaian atas kehandalan sistem informasi keuangan	Pemahaman arsitektur TI, kontrol akses, pengujian integritas data	(Binh, 2025): AI in Auditing; Sari et al. (2026): deep learning 96.3%; Thanasas et al. (2026): continuous auditing 100% population
Tata Kelola Data	Evaluasi kebijakan pengumpulan, penyimpanan, dan penggunaan data	Literasi data, pemahaman GDPR, UU PDP, penilaian risiko privasi	(Morshed & Khrais, 2025): Cybersecurity GCC $\beta=0.38$; Thanasas et al. (2026): GDPR-blockchain 67%

Dimensi	Deskripsi	Implikasi Kompetensi	Relevansi Jurnal
Keamanan Algoritmik	Penilaian model AI dalam pelaporan keuangan—validasi, bias, explainability	Data science dasar, evaluasi risiko algoritmik, pemahaman ML	(Muhammad & Yow, 2026): RBAAF-EAI; Sari et al. (2026): bias algoritmik sebagai risiko asuransi utama
Deteksi Penipuan	Evaluasi kapabilitas AI dalam mendeteksi anomali dan fraud secara real-time	Pemahaman ML fraud detection, interpretasi output AI, validasi lintas-sistem	Thanasas et al. (2026): ML fraud detection 85–92%; Sari et al. (2026): akurasi inventaris 85–96.3%
Kepatuhan Regulasi	Verifikasi kepatuhan terhadap standar keamanan siber dan pelaporan insiden	Pengetahuan ISO 27001, NIST, EU AI Act, regulasi sektoral	(Morshed & Khrais, 2025): regulatory framework; (Muhammad & Yow, 2026): EU AI Act compliance; Thanasas et al. (2026): RegTech

Sumber: Hasil sintesis penulis berdasarkan tinjauan literatur (2026)

(Yaya Sonjaya et al., 2025) memperkuat pemahaman ini dari perspektif audit inventaris: kerangka kerja yang berkembang bergerak menuju pendekatan yang lebih holistik, mengintegrasikan dimensi teknis, etis, dan tata kelola dalam satu arsitektur yang kohesif. Namun, sebagian besar kerangka yang ada masih bersifat domain-spesifik dan belum diuji secara lintas industri memperkuat urgensi penelitian sintesis seperti yang dilakukan dalam kajian ini. (Awolowo et al., 2026) melengkapi pemahaman ini dengan menunjukkan bahwa tiga kapabilitas dinamis sensing (mendeteksi ancaman), seizing (memobilisasi respons), dan reconfiguring (mengadaptasi pertahanan) secara kolektif membentuk ketahanan siber yang berkelanjutan.

Tema 2: Proliferasi Layanan Non-Assurance Berbasis AI dan Tantangan Independensi

Sintesis literatur menunjukkan bahwa layanan non-assurance berbasis AI sedang mengalami ekspansi yang luar biasa. (Johri et al., 2026a) mendokumentasikan dampak konkret di berbagai sektor: di perbankan, HSBC melaporkan pengurangan kerugian penipuan 60–70% dalam 18 bulan pasca-deployment platform ML; JPMorgan Chase menggunakan NLP untuk mengurangi waktu tinjauan dokumen pinjaman komersial 360.000 jam per tahun menjadi hitungan detik. Di e-commerce, sistem deteksi fraud real-time mengurangi chargeback 50–60% sambil mempertahankan tingkat persetujuan di atas 95%.

Sari et al. (2026) menambahkan perspektif dari layanan audit inventaris: Kaur & Prakash (2025) menunjukkan bahwa Deep Reinforcement Learning (DRL) mampu meminimalkan stockout dan pemborosan dalam rantai pasok farmasi; Villegas-Ch et al. (2024) membuktikan bahwa computer vision dan ML mengurangi waktu penghitungan inventaris 45% dengan peningkatan akurasi 9%. Groenewald & Kilag (2024) dalam konteks e-commerce menemukan transisi menuju real-time tracking dengan AI dan ML meningkatkan akurasi dan deteksi anomali menjadikan keamanan data sebagai prioritas utama.

Tabel 2. Layanan Non-Assurance Berbasis AI: Kategori, Dampak, dan Mitigasi

Kategori Layanan	Dampak Terukur (Thanasas et al., 2026 & Sari et al., 2026)	Risiko Kritis	Mitigasi & Temuan Jurnal Terkait
Deteksi Penipuan Real-time	Pengurangan kerugian penipuan 60–70%; false	Model drift; bias data historis; ketergantungan sistem otomatis	RBAAF deployment gating (Muhammad & Yow, 2026); validasi silang dengan penilaian manusia; ethical accountability

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8594>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Kategori Layanan	Dampak Terukur (Thanasas et al., 2026 & Sari et al., 2026)	Risiko Kritis	Mitigasi & Temuan Jurnal Terkait
	positive turun 45–55%		sebagai mediator (Morshed & Khrais, 2025)
Audit Inventaris Otomatis	Akurasi 85–96.3% (deep learning); pengurangan waktu penghitungan 45%	Bias algoritmik; erosi skeptisisme profesional; kegagalan implementasi 40–60%	Human-in-the-loop model (Sari et al., 2026); minimum TAI/EAI thresholds; pelatihan kompetensi auditor
Pelaporan Keuangan Otomatis	Pengurangan waktu produksi laporan 60–70%; pengurangan kesalahan 40–50%	Explainability deficits; model akuntansi black-box; konflik IFRS	Explainable AI (XAI); continuous monitoring; standardisasi IAASB (Leocádio et al., 2025; Satjawisate et al., 2025)
Kepatuhan Pajak Cerdas	Peningkatan deteksi penghindaran pajak 70–80%; pengurangan waktu audit 50–60%	Konflik kepentingan; regulasi belum mengikuti kecepatan teknologi	Pemisahan tegas tim audit-konsultasi; panduan operasional AI auditability (Thanasas et al., 2026; Satjawisate et al., 2025)
Manajemen Risiko Konsultasi	Peningkatan akurasi forecast 25–35%; pengurangan frekuensi kejutan keuangan 40–50%	Verification overhead; governance risk; non-transferabilitas akuntabilitas	Oversight manusia untuk semua keputusan signifikan (Bendal et al., 2026); kebijakan privasi ketat; pelatihan literasi AI

Sumber: Hasil sintesis penulis berdasarkan tinjauan literatur (2026)

Tema 3: Transformasi Industry 4.0 dan Akuntansi Digital Real-Time

Thanasas et al. (2026) mendokumentasikan transformasi fundamental yang dibawa Industry 4.0 terhadap akuntansi. Berbeda dari revolusi sebelumnya yang sekadar 'mendigitalisasi' proses yang ada, Revolusi Industri ke-4 menciptakan hubungan baru antara aktivitas produksi fisik dan sistem pelaporan keuangan digital melalui sistem siber-fisik yang menghasilkan data melalui setiap peristiwa operasional. Bukti empiris menunjukkan bahwa organisasi yang mengimplementasikan sistem akuntansi digital terintegrasi mencapai: penutupan keuangan 25–40% lebih cepat; pengurangan tingkat kesalahan entri manual dari 2–5% menjadi 0,1–0,5% (pengurangan 90%); dan peningkatan kapasitas analitik dari deskriptif menuju prediktif-preskriptif.

Sari et al. (2026) melengkapi pemahaman ini dari perspektif audit inventaris yang lebih spesifik. Mereka menemukan bahwa teknologi-teknologi Industry 4.0 yang mendukung audit inventaris bergerak menuju integrasi yang lebih holistik: Föhr et al. (2026) mengusulkan Kerangka Deep Learning yang mengintegrasikan CRISP-DM dengan audit berbasis risiko; Wu et al. (2026) mengembangkan pipeline R²PIVS dengan enam modul terintegrasi mengadopsi prinsip human-in-the-loop; Grützner et al. (2025) menyediakan model referensi proses inventaris matang sebagai fondasi otomatis rantai pasok; dan Alsolami et al. (2025) mengembangkan kerangka blockchain berbasis clustering mencapai akurasi 93% untuk klasifikasi faktor kunci.

Temuan dari kedua studi tersebut secara kolektif menunjukkan bahwa tantangan utama bukan pada kapabilitas teknologi, melainkan pada integrasi dimensi teknis, etis, dan tata kelola. Thanasas et al. (2026) mengidentifikasi empat proposisi yang dapat diuji: (P1) IoT-enabled real-time analytics mencapai superioritas pelaporan dengan

pengurangan kesalahan 15–25%; (P2) deteksi penipuan AI-blockchain hybrid superior dengan akurasi 85–92% vs 65–75%; (P3) edge computing memungkinkan responsivitas kepatuhan dengan peningkatan 55–75%; dan (P4) inkompatibilitas GDPR-blockchain menjadi hambatan adopsi terukur bagi 67% institusi.

Tema 4: Paradoks Teknologi Antara Peningkatan Kualitas dan Risiko Sistemik

Salah satu temuan paling konsisten dalam sintesis literatur adalah adanya paradoks teknologi: AI dan digital secara bersamaan meningkatkan kualitas dan efisiensi layanan akuntansi sambil memperkenalkan risiko sistemik baru. Thanasas et al. (2026) mendokumentasikan tantangan persistent: 70–80% profesional akuntansi kekurangan pelatihan analitik yang memadai; biaya implementasi berkisar \$100.000–\$1.000.000; 60–70% UKM melebihi anggaran TI mereka saat mengimplementasikan sistem Big Data. Ketidaksihesuaian dengan sistem legacy dialami oleh 60% perusahaan menengah.

Sari et al. (2026) mengidentifikasi paradoks serupa dalam konteks audit inventaris: tingkat kegagalan implementasi 40–60% sebagian besar tidak dilaporkan secara terbuka, menciptakan bias publikasi yang menyesatkan. Baharom (dalam Sari et al., 2026) menemukan bahwa hanya 23% auditor berhasil bertransisi ke peran strategis pasca-adopsi AI. Paradoks ini tidak terselesaikan dengan sendirinya; ia memerlukan respons holistik dari seluruh ekosistem profesi mencakup standar teknis, pendidikan profesional, dan kerangka regulasi yang saling mendukung.

Tema 5: Transformasi Kompetensi dan Kebutuhan Reformasi Profesional

Sintesis literatur secara konsisten menunjukkan bahwa transformasi digital profesi akuntansi memerlukan reformasi fundamental dalam definisi kompetensi profesional. (Bendal et al., 2026) mengidentifikasi bahwa transformasi peran paling tepat dipahami sebagai 'rekomposisi' daripada 'penggantian': tugas-tugas rutin berkurang, menggeser upaya menuju interpretasi, validasi, penanganan pengecualian, dan upskilling dalam AI literacy, analytics, cybersecurity, dan AI governance.

Thanasas et al. (2026) menambahkan kesenjangan kompetensi yang spesifik: 55–65% profesional akuntansi tidak nyaman dengan bahasa pemrograman seperti Python dan SQL; 60–70% tidak mendapat pendidikan formal tentang konsep machine learning yang relevan; hanya 15–20% CPA bersertifikat yang telah meraih sertifikasi analitik data. Implikasinya bagi reformasi pendidikan: perguruan tinggi yang mengintegrasikan Big Data, AI, dan FinTech ke dalam kurikulum akuntansi mereka melaporkan peningkatan 40–50% dalam tingkat penempatan kerja lulusan untuk posisi berbasis data.

Sari et al. (2026) menambahkan bahwa temuan dari konteks audit inventaris mengindikasikan urgensi pembaruan standar asurans internasional agar mengakomodasi karakteristik unik sistem berbasis AI. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji kerangka kerja yang ada secara empiris dalam konteks lintas industri dan lintas negara, khususnya di pasar berkembang yang selama ini kurang terwakili dalam literatur.

Analisis Kritis: Menuju Kerangka Integratif

Berdasarkan sintesis kelima tema di atas dan dengan mengintegrasikan temuan dari sepuluh studi kunci termasuk Thanasas et al. (2026) dan Sari et al. (2026), penelitian ini mengembangkan kerangka integratif yang diperluas yang mencakup empat pilar yang saling mendukung: kompetensi profesional, standar regulasi, tata kelola teknologi, dan arsitektur sistem akuntansi.

Tabel 3. Kerangka Integratif yang Diperluas: Transformasi Digital Profesi Akuntansi

Pilar	Elemen Kunci	Tantangan Utama (Sintesis Jurnal)	Rekomendasi Strategis
Kompetensi Profesional	Literasi data, keamanan siber, etika AI, forensic accounting; model T-	Kesenjangan kompetensi (Satjawisate et al., 2025); 55–65% tidak nyaman Python/SQL (Thanasas et al., 2026);	Reformasi kurikulum berbasis AACSB/IFAC; integrasi Big Data/IoT/AI dalam program akuntansi; CPD berkelanjutan;

Pilar	Elemen Kunci	Tantangan Utama (Sintesis Jurnal)	Rekomendasi Strategis
	shaped; AI governance	verification overhead (Bendal et al., 2026)	pelatihan forensic accounting (Awolowo et al., 2026)
Standar Regulasi	Pembaruan ISA, IFRS; tiered assurance thresholds; panduan AI auditability; RegTech	Regulatory lag; GDPR-blockchain conflict 67% EU (Thanasas et al., 2026); kerangka domain-spesifik belum divalidasi lintas industri (Sari et al., 2026)	Akselerasi IAASB/IASB; harmonisasi regulasi; adopsi RBAAF sebagai standar audit AI (Muhammad & Yow, 2026); panduan operasional lintas industri
Tata Kelola Teknologi	Oversight AI; ethical accountability; transparansi algoritma; fraud risk management; human-in-the-loop	Algorithmic bias; explainability deficits (Sari et al., 2026); bias publikasi kegagalan implementasi; governance risk (Bendal et al., 2026)	Explainable AI; RBAAF deployment gating; ethical accountability sebagai mediator (Morshed & Khrais, 2025); RBV-DCT untuk SME cybersecurity (Awolowo et al., 2026)
Arsitektur Sistem Akuntansi	IoT-Edge-AI-Blockchain 4-layer; continuous auditing; triple-entry accounting; ESG analytics; digital twins	Inkompatibilitas sistem legacy 60% perusahaan menengah; biaya implementasi \$100K–\$1M; skill gap 70–80% (Thanasas et al., 2026)	Implementasi bertahap; phased rollout; investasi workforce training; defense-in-depth cybersecurity; kolaborasi vendor-institusi (Thanasas et al., 2026; Sari et al., 2026)

Sumber: Hasil sintesis penulis berdasarkan tinjauan literatur (2026)

Tabel 4. Perbandingan Temuan Sepuluh Studi Kunci dan Relevansinya bagi Profesi Akuntan

Studi	Metode	Fokus Utama	Temuan Kunci	Kontribusi terhadap Tema Penelitian
(Satjavisate et al., 2025)	SLR + Bibliometric (VOSviewer)	Kompetensi digital akuntan era FinTech	4 kluster tematik: Audit Analytics, Kurikulum, AI Akuntabilitas, Blockchain Etika	Tema 5: Reformasi kompetensi; Tema 1: ekspektasi assurance digital baru
(Binh, 2025)	LDA + Bibliometric (465 artikel)	Transformasi auditing era AI	AI in Auditing 33.4%; Data Security 21.2%; Ethical AI 7.8% diskursus akademis	Tema 1 & 2: peta perkembangan literatur AI auditing secara longitudinal
(Leocádio et al., 2025)	SLR (PRISMA) + CASP	Kerangka AI dalam praktik audit	AI mengubah auditor menjadi proactive monitoring; kasus MindBridge AI	Tema 1 & 2: fondasi konseptual kerangka audit berbasis AI

Studi	Metode	Fokus Utama	Temuan Kunci	Kontribusi terhadap Tema Penelitian
(Morshed & Khrais, 2025)	Kuantitatif PLS-SEM (GCC)	Cybersecurity sistem akuntansi digital	Cybersecurity practices $\beta=0.38$; ethical accountability $\beta=0.20$ mediator	Tema 1: validasi empiris assurance keamanan siber; Tema 4: paradoks teknologi
(Chukwuani & Nnenna, 2023)	Kuantitatif ANOVA (N=80, Big Four Nigeria)	AI, blockchain, data analytics dalam audit	AI adopsi signifikan ($p=0.013$); manfaat dipersepsikan tinggi (mean=4.2)	Tema 4: paradoks teknologi; Tema 2: pola adopsi selektif dari emerging economy
(Awolowo et al., 2026)	Konseptual (RBV + DCT)	Cybersecurity assurance UKM	FRM + FA + Cyber Culture = tiga pilar dynamic capabilities SME	Tema 1: ketahanan siber SME; Tema 5: forensic accounting sebagai dynamic capability
(Muhammad & Yow, 2026)	Kuantitatif (RBAAF framework + Monte Carlo)	Risk-Based AI Assurance Framework	GRS, TAI, EAI, AAS; bottleneck gate mencegah averaging; evaluasi multi-domain	Tema 1 & 2: instrumen pengukuran risiko AI terstandarisasi; Tema 5: governance auditor
(Bendal et al., 2026)	Kualitatif (wawancara N=45, Filipina, NVivo)	Persepsi praktisi akuntansi tentang AI	Verification overhead & governance risk lebih determinan dari keterbatasan teknis	Tema 2: hambatan adopsi AI; Tema 5: rekomposisi peran; konteks Asia Tenggara
Thanasas et al. (2026)	Systematic Review (176 sumber, 2015–2025)	Big Data, IoT, Industry 4.0 dalam akuntansi digital	Fraud detection 85–92% ML; audit cycle -40–60%; reconciliation effort -70–80%; cybersecurity +300%	Tema 3: arsitektur 4-lapis Industry 4.0; Tema 4: paradoks teknologi; implikasi keamanan siber kuantitatif
Sari et al. (2026)	SLR PRISMA (30 studi, 2021–2026)	AI-Driven Inventory Auditing: akurasi, risiko asurans, kerangka kerja	Akurasi AI 85–96.3%; risiko multidimensi (algoritmik, manusiawi, kelembagaan); 23% auditor transisi ke peran strategis	Tema 1 & 2: bukti empiris audit inventaris berbasis AI; Tema 4: kegagalan implementasi; Tema 5: urgensi pembaruan standar

* Studi yang ditambahkan dalam versi terkini untuk memperkuat dimensi Industry 4.0 dan AI-driven inventory auditing. Sumber: Hasil sintesis penulis (2026).

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah mensintesis literatur kontemporer tentang transformasi digital profesi akuntansi dengan mengintegrasikan temuan dari sepuluh studi kunci, termasuk dua studi tambahan: Thanasas et al. (2026) tentang Big Data, IoT, dan Industry 4.0 dalam akuntansi digital; dan Sari et al. (2026) tentang AI-Driven Inventory

Auditing. Sintesis yang diperluas ini menghasilkan pemahaman yang lebih kaya, lebih empiris-grounded, dan lebih komprehensif tentang transformasi yang sedang berlangsung. Lima kesimpulan utama dapat ditarik. Pertama, assurance keamanan siber telah menjadi ekspektasi inti yang mendesak divalidasi empiris oleh (Morshed & Khrais, 2025), diperkuat metodologis oleh (Muhammad & Yow, 2026) dengan RBAAF, dan dikuatkan secara kuantitatif oleh Thanasas et al. (2026) yang mendokumentasikan peningkatan serangan siber 300% dan biaya pelanggaran rata-rata \$5,9 juta. Kedua, proliferasi layanan non-assurance berbasis AI menciptakan peluang nilai tambah signifikan dengan bukti empiris akurasi 85–96,3% dari Sari et al. (2026) dan dampak konkret di perbankan, e-commerce, dan perpajakan dari Thanasas et al. (2026) namun secara bersamaan menantang prinsip independensi dan akuntabilitas. Ketiga, transformasi Industry 4.0 mengubah akuntansi dari dokumentasi retrospektif menjadi kecerdasan operasional real-time sebagaimana didokumentasikan Thanasas et al. (2026) melalui arsitektur empat lapis IoT-Edge-AI-Blockchain yang memungkinkan analisis populasi penuh 100% menggantikan sampling 5–10%. Keempat, paradoks teknologi yang mendefinisikan era ini kemampuan tinggi namun risiko sistemik tinggi pula memerlukan respons holistik dari seluruh ekosistem profesi, sebagaimana diilustrasikan oleh temuan kegagalan implementasi 40–60% yang tidak dilaporkan dalam literatur (Sari et al., 2026) dan kesenjangan kompetensi 70–80% yang didokumentasikan Thanasas et al. (2026). Kelima, reformasi mendesak diperlukan dalam empat pilar yang saling terkait: kompetensi profesional, standar regulasi, tata kelola teknologi, dan arsitektur sistem akuntansi. Implikasi praktis: (1) firma akuntansi perlu mengadopsi model T-shaped professional development dan berinvestasi dalam pelatihan cybersecurity serta forensic accounting terintegrasi; (2) institusi pendidikan di Indonesia perlu merevisi kurikulum dengan mengintegrasikan data analytics, AI literacy, IoT, blockchain, dan etika teknologi sebagai kompetensi inti mengacu pada bukti peningkatan 40–50% penempatan kerja lulusan dari Thanasas et al. (2026); (3) IAI, OJK, dan badan regulasi perlu mempercepat pengembangan standar operasional tentang AI dalam audit, dengan RBAAF sebagai model yang dapat diadaptasi; dan (4) penelitian empiris primer khususnya di pasar berkembang Asia Tenggara sangat diperlukan untuk memperkuat pemahaman tentang bagaimana profesi akuntansi Indonesia dapat menavigasi transformasi digital secara efektif, bertanggung jawab, dan berkelanjutan.

Referensi

1. Anis, I., Arsjah, R. J., & Hartini, H. (2024). THE ROLE OF INTERACTIVE CONTROL SYSTEMS IN STRENGTHENING ESG PRACTICES AND INVESTMENT EFFICIENCY: MCS-LOC INSIGHTS. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan Indonesia*, 21(2), 161–189. <https://doi.org/10.21002/jaki.2024.08>
2. Anwar, A., & Akeel, M. O. (2026). Integrating Artificial Intelligence in Audit Workflow: Opportunities, Architecture, and Challenges: A Systematic Review. *Accounting and Auditing*, 2(1), 4. <https://doi.org/10.3390/accountaudit2010004>
3. Awolowo, I. F., Ode, E., Abidoye, A., Ajao, O., & Jogunola, O. (2026). Cybersecurity Assurance for SMEs: A Conceptual Framework Integrating Organizational Culture, Fraud Risk Management and Forensic Accounting. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 43(1), 1–20. <https://doi.org/10.1002/cjas.70051>
4. Bendal, A., Sabasa, S. A., Ann, C., Espelita, M., & Atento, R. G. (2026). Artificial Intelligence as Disruptive Technology in Accounting: A Qualitative Study of Practitioner Perceptions on Automation, Judgment, and Decision Support. *Journal of Enterprise Strategy & Management Intelligence*, 1, 1–21.
5. Binh, N. T. T. (2025). Transforming Auditing in the AI Era: A Comprehensive Review. In *Information (Switzerland)* (Vol. 16, Number 5). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/info16050400>
6. Chukwuani, & Nnenna, V. (2023). The Future of Auditing in the Digital Age: Analyzing the Impact of AI, Blockchain, and Data Analytics on Audit Processes and Assurance Services. *Global Journal of Finance and Business Review*, 6(4), 48–58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10945212>
7. Johri, A., Sayal, A., Chong, K. M., Khoja, M., N, C., Jha, J., & Tyagi, N. (2026a). Enhancing audit quality and reducing costs: the impact of AI in banking and financial services. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 8, 1–23. <https://doi.org/10.3389/frai.2025.1718854>
8. Johri, A., Sayal, A., Chong, K. M., Khoja, M., N, C., Jha, J., & Tyagi, N. (2026b). Enhancing audit quality and reducing costs: the impact of AI in banking and financial services. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 8. <https://doi.org/10.3389/frai.2025.1718854>
9. Leocádio, D., Malheiro, L., & Reis, J. (2025). Exploration of Audit Technologies in Public Security Agencies: Empirical Research from Portugal. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(2), 1–18. <https://doi.org/10.3390/jrfm18020051>
10. Majeed, Y., & Majeed, A. (2026). Audit to Assurance: Evaluating the Impact of Regulatory Cybersecurity Audits on Organisational Cyber Resilience and Strategic Decision-Making. *American Journal of Innovation in Science and Engineering*, 5(1), 86–101. <https://doi.org/10.54536/ajise.v5i1.7223>
11. Morshed, A., & Khrais, L. T. (2025). Cybersecurity in Digital Accounting Systems: Challenges and Solutions in the Arab Gulf Region. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(1), 1–24. <https://doi.org/10.3390/jrfm18010041>
12. Muhammad, A. E., & Yow, K. C. (2026). Risk-Based AI Assurance Framework. *Information (Switzerland)*, 17(3), 1–22. <https://doi.org/10.3390/info17030263>
13. Nnenna, V. (2023). The Future of Auditing in the Digital Age: Analyzing the Impact of AI, Blockchain, and Data Analytics on Audit Processes and Assurance Services. *Global Journal of Finance and Business Review*, 6(4), 48–58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10945212>
14. Onuora, O. A., & T. O., O. (2015). The Impact of Professional Accounting Ethics in Quality Assurance in Audit. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 5(8). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v5-i8/1761>
15. Quadackers, L. (2024). Auditing and assurance: the role of audit firm culture – FAR Conference 2024. *Maandblad Voor Accountancy En Bedrijfsconomie*, 98(7), 459–465. <https://doi.org/10.5117/mab.98.141812>

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8594>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

16. Saeed, S., Altamimi, S. A., Alkayyal, N. A., Alshehri, E., & Alabbad, D. A. (2023). Digital Transformation and Cybersecurity Challenges for Businesses Resilience: Issues and Recommendations. In *Sensors* (Vol. 23, Number 15). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/s23156666>
17. Satjawisate, S., Suriyapaiboonwattana, K., Saramolee, A., & Hone, K. (2025). Digital Competencies for a FinTech-Driven Accounting Profession: A Systematic Literature Review. In *Informatics* (Vol. 12, Number 4, pp. 1–36). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/informatics12040121>
18. Susanto, E., & Kalsum, U. (2023). Audit and Assurance Practices to Emerging Global Regulatory Landscapes. *Advances: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 1(5). <https://doi.org/10.60079/ajeb.v1i5.289>
19. Yaya Sonjaya, Sri Iswati, & Muslim Muslim. (2025). The Role of Internal Control Systems in Enhancing Local Financial Report Accountability. *Jurnal Akuntansi*, 29(2), 336–358. <https://doi.org/10.24912/ja.v29i2.2927>