



## **PENERAPAN TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE DAN BLOCKCHAIN DALAM MENDETEKSI FRAUD PADA PROSES AUDIT: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

**Muhammad Ray Syahronny, Totok Dewayanto<sup>1</sup>**

Departemen Akuntansi Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro  
Jl.Prof. Soedharto SH Tembalang, Semarang 50239, Phone: +6282135240978

### **ABSTRACT**

*This study aims to understand the importance of applying artificial intelligence and blockchain technology to detect fraud in the audit process based on published research articles. It also captures empirical research related to artificial intelligence and blockchain and seeks to identify their differences, thereby serving as a guide for future empirical research. The study uses the systematic literature review (SLR) method to analyze various articles published in the Scopus database within the publication range of 2020-2024. The articles were filtered using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses (PRISMA) reporting guidelines. A total of twenty articles were synthesized to answer the research questions. The analysis results of this study indicate that the application of artificial intelligence and blockchain technology had a positive impact on detecting fraud in the audit process. Artificial intelligence improves the accuracy of automatic fraud detection, while blockchain provides transparent and valid data. However, there are still potential risks and challenges in applying artificial intelligence and blockchain technology to detect fraud in the audit process. Factors such as information security, information technology, and human resources influence auditors in adopting artificial intelligence and blockchain technology. This study is expected to provide substantial benefits to auditors by raising awareness for further professional skill development and recognizing the impact of technology.*

*Keywords: Artificial Intelligence, Blockchain, Machine Learning, Natural Language Processing, Triple-Entry Accounting, Smart Contract, Fraud Detection, SLR*

### **PENDAHULUAN**

Perubahan teknologi adalah realitas yang tidak terhindarkan dan menjadi pendorong utama dalam perdagangan global, efisiensi bisnis, dan pertumbuhan ekonomi, serta mengubah keterampilan tenaga kerja yang diperlukan (Bughin et al., 2017). Teknologi dalam bisnis terus berkembang, mempengaruhi proses dan tata kelola organisasi untuk meningkatkan produktivitas, penghematan biaya, dan efisiensi waktu. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi, modus kecurangan (*fraud*) juga semakin beragam dan modern, khususnya di dunia digital melalui teknologi informasi (Ragil Sutrisno, 2013).

*Fraud* telah menjadi bagian dari perilaku manusia selama berabad-abad dan terjadi di sektor publik serta swasta yang menyebabkan kerugian finansial dan merusak reputasi organisasi (Albrecht et al., 2012). Association of Certified Fraud Examiners (ACFE) mendefinisikan *fraud* sebagai aktivitas yang mengandalkan penipuan untuk memperoleh keuntungan. Survei ACFE Indonesia pada tahun 2019 menemukan bahwa korupsi adalah jenis *fraud* yang paling banyak terjadi di Indonesia (64,4%), diikuti oleh penyalahgunaan aset (28,9%) dan kecurangan dalam pelaporan keuangan (6,7%) (Black & Nolan, 1990).

Audit memainkan peran penting dalam pencegahan dan deteksi *fraud*. Namun, auditor sering gagal mendeteksi *fraud* karena ketidakmampuan mengidentifikasi risiko yang relevan dan kurangnya pemahaman tentang peluang yang mendorong terjadinya *fraud* (James, 2013). Teknologi seperti *artificial intelligence* dan *blockchain* menawarkan solusi untuk meningkatkan kemampuan auditor dalam mendeteksi *fraud*. *Artificial intelligence* membantu dalam berbagai tahap audit, meningkatkan akurasi dan efisiensi, serta mendeteksi anomali dan pola *fraud* yang berkembang (Muawanah et al.,

---

<sup>1</sup> Corresponding author

---

2022). *Blockchain* dengan sifat terdistribusi dan tidak dapat diubah, memberikan transparansi dan keamanan dalam transaksi keuangan (Casino et al., 2019).

Integrasi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam audit membawa era baru dalam pendeteksian *fraud*. *Artificial intelligence* memungkinkan sistem untuk belajar dari data dan terus meningkatkan performa, sementara *blockchain* menjamin integritas catatan keuangan dan mencegah pemalsuan (Naqvi, 2020; Tyagi, 2023). Penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk menggabungkan data yang ada dan menarik kesimpulan mengenai penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam mendeteksi *fraud* pada proses audit. SLR digunakan sebagai acuan metodologi penelitian guna memberikan penilaian dan rekomendasi dari penelitian yang telah dikumpulkan.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu dan fenomena yang menjadi dasar penulisan penelitian ini, ditemukan *research gap* bahwa kurangnya pemahaman penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam mendeteksi *fraud* pada proses audit. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam mendeteksi *fraud* pada proses audit. Penelitian ini juga bertujuan untuk melakukan SLR mengenai penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam mendeteksi *fraud* pada proses audit, serta mengevaluasi manfaat, tantangan, dan faktor pendorong yang berkaitan dengan teknologi ini untuk panduan penelitian empiris mendatang.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Teori *Technology Acceptance Model* (TAM)

*Technology Acceptance Model* (TAM) adalah teori yang diperkenalkan oleh Davis pada tahun 1989, yang diadaptasi dari *Theory of Reasoned Action* (TRA). TAM dirancang untuk memprediksi bagaimana individu menerima dan menggunakan teknologi informasi terbaru (Davis, 1989). Tujuan utama TAM adalah menjelaskan dan memprediksi penerimaan pengguna terhadap sistem informasi akuntansi, dengan menganalisis hubungan antara persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan terhadap minat pengguna dalam mengadopsi teknologi informasi.

TAM terdiri dari empat faktor utama yang menentukan penerimaan penggunaan teknologi informasi: persepsi kemudahan (*perceived ease of use*), persepsi kemanfaatan (*perceived usefulness*), sikap untuk menggunakan (*behavioral intention to use*), dan minat untuk menggunakan (*actual system usage*) (Davis, 1989). Berikut merupakan penjelasan dari faktor-faktor tersebut:

1. *Perceived Ease of Use* (Persepsi Kemudahan): Keyakinan pengguna bahwa teknologi atau sistem mudah digunakan dan tidak bermasalah. Interaksi pengguna dengan sistem menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan teknologi (Adhiputra, 2015).
2. *Perceived Usefulness* (Persepsi Kemanfaatan): Keyakinan pengguna bahwa teknologi atau sistem tertentu meningkatkan kinerja mereka. Ini mengacu pada sejauh mana seseorang yakin bahwa penggunaan sistem informasi akan meningkatkan produktivitas mereka (Adhiputra, 2015).
3. *Behavioral Intention to Use* (Sikap untuk Menggunakan): Kecenderungan seseorang untuk terus menggunakan teknologi. Tingkat penggunaan teknologi komputer dapat diprediksi dari sikap dan minat pengguna terhadap teknologi tersebut (Adhiputra, 2015).
4. *Actual System Usage* (Minat untuk Menggunakan): Keberhasilan layanan berbasis teknologi baru tergantung pada jumlah penggunanya. Semakin banyak orang yang menggunakan teknologi secara berkelanjutan, semakin sukses teknologi tersebut (Adhiputra, 2015).

TAM berfungsi sebagai model prediktif untuk adopsi teknologi, yang berguna dalam menganalisis, merancang, dan mengevaluasi adopsi teknologi, serta termasuk dalam upaya pendeteksian *fraud* (Dillon, 1997).

### Deteksi *Fraud*

*Fraud* adalah penyajian tidak benar yang dilakukan dengan sengaja untuk menipu perusahaan atau individu, dengan tujuan memperkaya diri sendiri (Enofe et al., 2013). Deteksi *fraud* memerlukan pemahaman tentang faktor pemicu dan pihak yang berpotensi melakukan *fraud* (Kumaat, 2011).

*Fraud Triangle Theory*, yang diperkenalkan oleh (Donald R, 1953), menjelaskan bahwa *fraud* terjadi karena kombinasi tekanan (*pressure*), kesempatan (*opportunity*), dan rasionalisasi (*rationalization*). Perkembangan zaman menambahkan elemen kapabilitas (*capability*) dalam *Fraud Diamond Theory* (Wolfe & Hermanson, 2004). (Marks, 2012) menambahkan elemen arogansi (*arrogance*) dalam *Fraud Pentagon Theory*. Terakhir, (Vousinas, 2019) menambahkan elemen kolusi (*collusion*) yang menghasilkan *Fraud Hexagon Theory*. Association of Certified Fraud Examiners (ACFE) mengklasifikasikan *fraud* menjadi tiga jenis yaitu:

1. *Financial Statement Fraud*: Kesalahan dalam laporan keuangan untuk melaporkan kondisi yang lebih baik dari keadaan sebenarnya (Tuanakotta, 2012).
2. *Corruption*: Memanfaatkan pengaruh dalam transaksi bisnis untuk keuntungan tidak sah, termasuk gratifikasi ilegal, penyuapan, konflik kepentingan, dan pemerasan ekonomi (Albrecht et al., 2012).
3. *Asset Misappropriation*: Pengambilan aset secara ilegal oleh orang yang memiliki wewenang, meliputi *cash misappropriation* seperti *skimming*, dan *non-cash misappropriation* seperti penggunaan aset perusahaan untuk kepentingan pribadi (Tuanakotta, 2012).

### **Artificial Intelligence**

Perkembangan teknologi *artificial intelligence* telah menarik perhatian global, istilah "*artificial intelligence*" pertama kali muncul pada seminar Dartmouth pada tahun 1956. *Artificial intelligence* mensimulasikan proses berpikir otak manusia melalui dua pendekatan: simulasi struktural yang meniru mekanisme otak manusia, dan simulasi fungsional yang meniru proses berpikir manusia secara keseluruhan (Li & Zheng, 2018).

*Big Data* melibatkan kumpulan data dalam skala besar dan teknik analitik untuk menganalisis data (Cockcroft & Russell, 2018). *Machine Learning* memungkinkan komputer belajar dari data tanpa pemrograman lebih lanjut, menggunakan teknik statistik untuk memprediksi dan memahami tren serta pola data (Rout et al., 2018). *Artificial intelligence* menggabungkan teknologi *big data* dan *machine learning* untuk memahami masa lalu dan memprediksi masa depan berdasarkan data dalam jumlah besar (Yu et al., 2019).

Dalam audit, *artificial intelligence* mencakup teknologi seperti *machine learning*, *natural language processing*, analitik prediktif, dan perangkat visualisasi data, yang membantu auditor menemukan pola, anomali, dan potensi penyimpangan keuangan dalam database yang kompleks (Tiwari & Debnath, 2017). Berikut merupakan penjelasan dari teknologi tersebut:

1. *Machine Learning*: Membantu sistem komputer belajar dari data untuk mengidentifikasi pola tidak umum dan menyimpang, penting dalam mendeteksi *fraud*.
2. *Natural Language Processing*: Memungkinkan komputer memahami dan menghasilkan teks seperti manusia, digunakan untuk menganalisis data tidak terstruktur seperti email atau catatan keuangan untuk mengungkap *fraud*.
3. Analitik Prediktif: Membantu auditor memprediksi perilaku dan pola di masa depan berdasarkan data masa lalu, mengidentifikasi potensi bahaya dan area rentan terhadap *fraud* (Skerrett et al., 2011).
4. Perangkat Visualisasi Data: Membantu menyajikan informasi keuangan kompleks dalam bentuk visual yang mudah dipahami, mendeteksi pola dan data menyimpang dengan cepat.

Contoh penerapan *artificial intelligence* dalam audit adalah penggunaan algoritma *machine learning* oleh Visa untuk menganalisis transaksi kartu kredit, yang mendeteksi transaksi mencurigakan secara *real-time* dan melindungi pelanggan dari *fraud*. Integrasi *artificial intelligence* dalam audit mempercepat pemrosesan data, meningkatkan akurasi, dan memungkinkan analisis cepat, menjadikan auditor lebih efektif dalam menghadapi *fraud* yang selalu berkembang (Dekkati, 2022).

### **Blockchain**

*Blockchain* pertama kali muncul pada tahun 2008 sebagai teknologi pendukung untuk mata uang kripto Bitcoin (Nakamoto, 2008). *Blockchain* adalah teknologi buku besar terdistribusi yang menggunakan jaringan node desentralisasi untuk memverifikasi transaksi tanpa perantara, meningkatkan keamanan, integritas data, dan transparansi (Nowiński & Kozma, 2017; Yli-Huumo

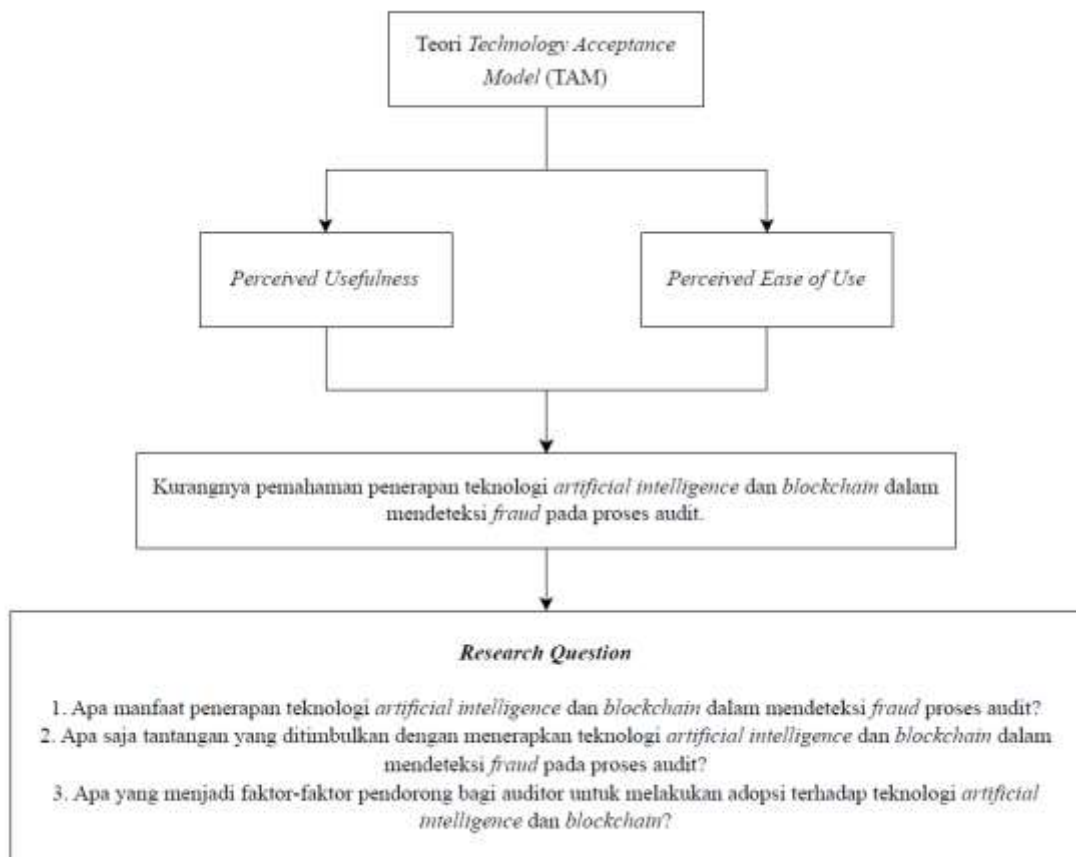
et al., 2016; Swan, 2015). Evolusi teknologi *blockchain* telah berkembang menjadi empat generasi utama yaitu:

1. *Blockchain* 1.0: Generasi pertama yang berfokus pada *Distributed Ledger Technology* (DLT), memungkinkan pencatatan dan verifikasi transaksi secara terdesentralisasi, dengan Bitcoin sebagai aplikasi utamanya (Ølnes et al., 2017; Antonopoulos, 2014).
2. *Blockchain* 2.0: Mengembangkan kontrak cerdas (*smart contracts*) yang dapat dieksekusi otomatis berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan, mengurangi biaya verifikasi, eksekusi, dan pencegahan *fraud* (Macrinici et al., 2018).
3. *Blockchain* 3.0: Menambahkan fitur-fitur seperti skalabilitas, interoperabilitas, dan kemampuan mendukung aplikasi terdesentralisasi yang lebih kompleks. Menggunakan *Directed Acyclic Graph* (DAG) untuk merancang platform buku besar terdistribusi tanpa blok, rantai, atau penambang (Agarwal et al., 2011).
4. *Blockchain* 4.0: Memfokuskan pada penggunaan *blockchain* sebagai platform bisnis untuk membuat dan menjalankan aplikasi, serta integrasi dengan teknologi lain seperti *artificial intelligence*, untuk memenuhi tuntutan bisnis dan industri (Mukherjee & Pradhan, 2021).

Dalam proses audit, *blockchain* menawarkan fitur seperti pencatatan permanen, pencegahan pengeluaran ganda, *smart contracts*, *triple-entry accounting*, dan enkripsi transaksi, yang membuat beberapa jenis *fraud* sulit dilakukan (Peters & Panayi, 2016). Contoh penerapan *blockchain* adalah platform yang memungkinkan transparansi dan keamanan tinggi dalam pencatatan transaksi, seperti yang dilakukan oleh Blockchain Intelligence Group (BIG), yang menyediakan solusi audit digital dengan *audit trail* yang tidak dapat diubah, membantu deteksi dan investigasi *fraud*.

## Kerangka Teori

**Gambar 1**  
**Kerangka Teori**



Sumber: Analisis Artikel

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah awal penting dalam mencari kebenaran ilmiah, yang dimulai dari perumusan masalah hingga penarikan kesimpulan berdasarkan hipotesis yang diuji (Hafni Sahir, 2021). Metode penelitian yang efektif adalah menggabungkan dan mengevaluasi penelitian terdahulu untuk mengisi kesenjangan pengetahuan (Webster & Watson, 2002).

Salah satu metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR), yang merupakan pendekatan ketat dalam mengidentifikasi, menilai, dan menyatukan berbagai bukti untuk menjawab pertanyaan penelitian secara terbuka dan dapat direplikasi (Tricco et al., 2018). Proses penelitian SLR terdiri dari tiga tahap yaitu tahap perencanaan (*planning*), tahap pelaksanaan (*conducting*), tahap pelaporan (*reporting*).

## Strategi Pencarian Literatur

Tabel 1  
Framework PICO

Kerangka PICO	Kriteria
<i>Population</i>	Proses Audit
<i>Intervention</i>	<i>Artificial Intelligence</i> dan <i>Blockchain</i>
<i>Comparison</i>	-
<i>Outcomes</i>	Deteksi <i>Fraud</i>

Sumber: Analisis Artikel

Berdasarkan *framework* PICO tersebut, maka kata kunci dasar yang dipakai peneliti adalah *artificial intelligence*, *blockchain*, dan deteksi *fraud*. Ketiga kata kunci tersebut dikembangkan lebih lanjut agar lebih spesifik sehingga cakupan pencarian artikel menjadi lebih luas.

## Sumber Data dan Kata Kunci

Penelitian ini menggunakan sumber data yang bersifat sekunder. Data sekunder merupakan data yang tidak langsung diambil dari lapangan, melainkan diambil dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Data sekunder yang diperoleh berasal dari SCOPUS berbentuk artikel jurnal. Total dari keseluruhan artikel yang digunakan untuk analisis lebih lanjut pada penelitian ini berjumlah dua puluh artikel. Penelitian ini diambil pada tanggal 22 April 2024 dengan kata kunci yang digunakan sebagai berikut: ("*artificial intelligence*" OR "ai" OR "*blockchain*" OR "*distributed ledger*") AND ("*fraud*" OR "*fraud detection*" OR "audit" OR "*audit process*" OR "auditor").

## Kriteria Literatur

Tabel 2  
Kriteria Literatur

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Subjek	Penelitian pada teknologi sekitar <i>artificial intelligence</i> dan <i>blockchain</i>	Diluar penelitian dari teknologi sekitar <i>artificial intelligence</i> dan <i>blockchain</i>
Sumber	Artikel penelitian yang dapat diakses secara <i>full text</i> dan diambil dari Scopus	Artikel penelitian yang berbayar atau tidak dapat diakses secara <i>full text</i> dan diambil dari Scopus
Jangka Waktu	Penerbitan artikel dalam 5 tahun terakhir (2020-2024)	Penerbitan artikel kurang dari tahun 2020
Tema Isi Jurnal	Artikel yang membahas mengenai penerapan teknologi <i>artificial intelligence</i> dan <i>blockchain</i> dalam mendeteksi <i>fraud</i> pada proses audit	Artikel yang setelah dilakukan analisis mendalam tidak sesuai dengan permasalahan penelitian



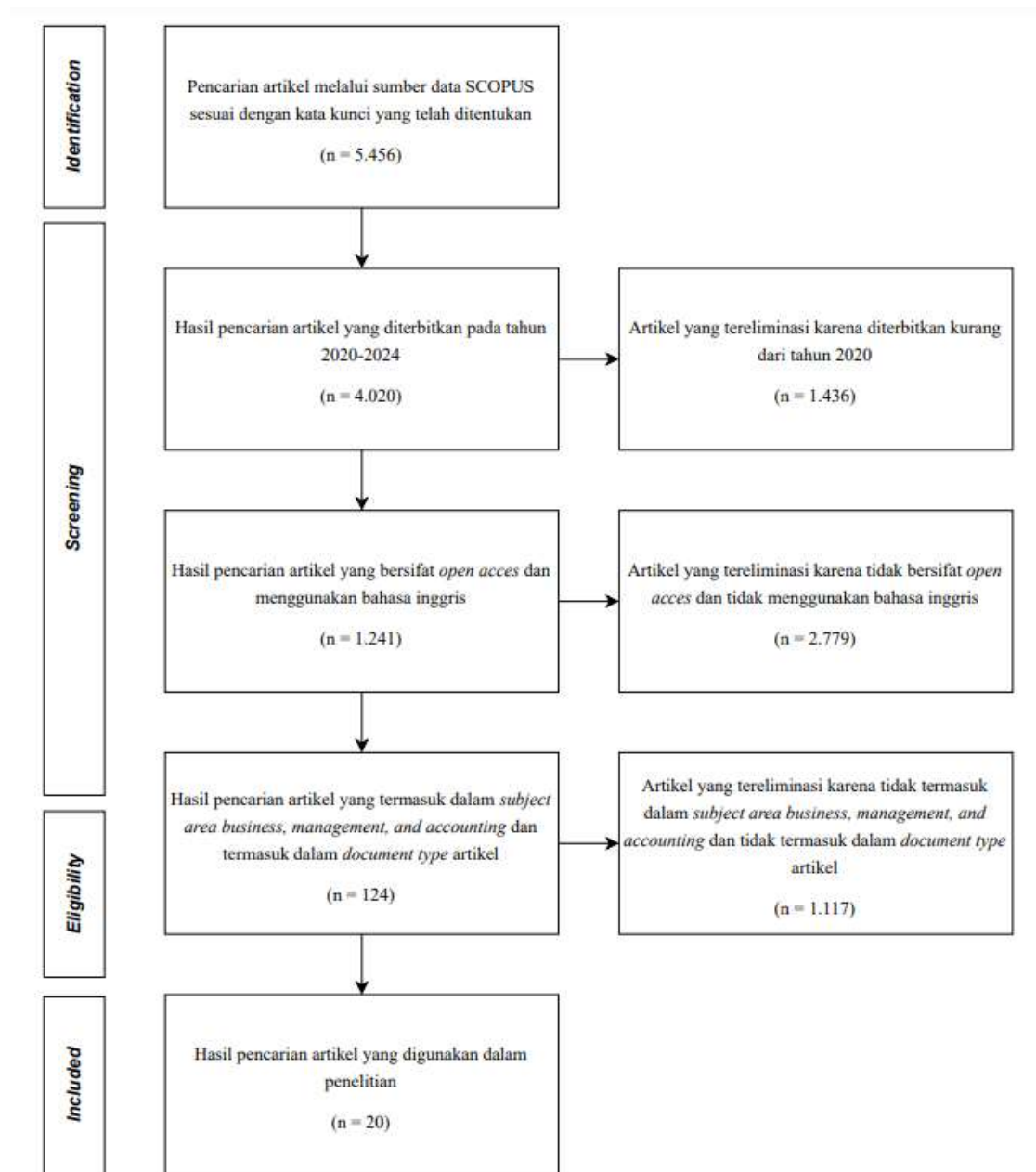
Area	<i>Business, management and accounting</i>	Selain <i>business, management and accounting</i>
Bahasa	Bahasa Inggris	Tidak dalam bahasa Inggris

Sumber: Analisis Artikel

**Seleksi Literatur**

Metode seleksi literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*) yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur sesuai dengan tahapan protokol penelitian yang baik. Penelitian yang dilakukan oleh (Shamseer et al., 2015) menyatakan penggunaan PRISMA dapat meminimalisir risiko bias dan kesalahan dalam tinjauan literatur sehingga kesimpulan yang diperoleh menjadi lebih terpercaya dan berkualitas.

**Gambar 2**  
**PRISMA Flow Diagram**



Sumber: Analisis Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan tinjauan literatur sistematis yang bertujuan untuk meninjau penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam mendeteksi *fraud* pada proses audit serta penelitian ini juga mengkaji dan mendokumentasikan perbedaan-perbedaan yang ada di antara berbagai penelitian empiris yang telah dilakukan sebelumnya. Untuk mencapai tujuan tersebut, studi ini mengumpulkan artikel dari SCOPUS sebanyak dua puluh artikel. Artikel yang sudah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan aplikasi NVIVO dan Microsoft Excel untuk mengidentifikasi pola dan temuan penting dari literatur terkait.

**Tabel 3**  
**Manfaat Penerapan Teknologi *Artificial Intelligence* dan *Blockchain* Dalam Mendeteksi *Fraud* Pada Proses Audit**

No	Judul Artikel	Peneliti	Hasil Penelitian
1	<i>Triple-Entry Accounting and System Integration</i>	(Petratos, 2024)	Penelitian ini menyebutkan beberapa manfaat yang dimiliki <i>Triple-entry accounting</i> seperti mengurangi risiko <i>fraud</i> , otomatisasi sistem, penghematan biaya, serta peningkatan keandalan dalam laporan keuangan.
2	<i>The Application of Blockchain Technology Accounting and Auditing: Experience of Ukraine and Kazakhstan</i>	(Matskiv et al., 2023)	Penelitian ini memberikan beberapa manfaat yaitu dalam proses audit, teknologi <i>blockchain</i> memiliki potensi untuk mempermudah pemeriksaan transaksi karena ada karakteristik utama <i>blockchain</i> yaitu desentralisasi. Sistem yang digunakan dalam teknologi <i>blockchain</i> yang terdesentralisasi ini dinamakan jaringan <i>peer-to-peer</i> (P2P).
3	<i>IT Knowledge Requirements of an External Auditor</i>	(Mahlangu & Moosa, 2023)	Hasil penelitian ini menyatakan <i>artificial intelligence</i> merupakan alat yang berguna dalam membantu auditor eksternal untuk mengidentifikasi ancaman atau <i>fraud</i> , sehingga dapat meningkatkan kualitas audit.
4	<i>Anticipatory Innovation of Professional Services: The Case of Auditing and Artificial Intelligence</i>	(Goto, 2023)	Salah satu aplikasi utama dari <i>artificial intelligence</i> adalah <i>machine learning</i> . <i>Machine learning</i> sendiri telah menjadi alat yang sangat berguna dalam proses audit. <i>Machine learning</i> dapat merekonsiliasi otomatis dokumen tertentu seperti faktur dan dapat membantu dalam mengorganisir informasi yang diperlukan. Selain itu, <i>machine learning</i> dapat menyaring pola transaksi yang tidak biasa dalam data jurnal dan mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi terjadinya <i>fraud</i> .
5	<i>Accounting and Auditing With Blockchain Technology and Artificial Intelligence: A Literature Review</i>	(Han et al., 2023)	Penelitian ini memberikan beberapa keuntungan dalam pengadopsian teknologi <i>blockchain</i> yaitu penyederhanaan/efisiensi, pengurangan waktu penyelesaian transaksi, minimalisasi <i>fraud</i> , peningkatan efisiensi regulasi.
6	<i>Is Artificial Intelligence Improving the Audit Process?</i>	(Fedyk et al., 2022)	Dampak potensial dari teknologi <i>artificial intelligence</i> diantisipasi di bidang-bidang seperti pencegahan <i>fraud</i> , penilaian risiko, deteksi pencucian uang, kerahasiaan bank, dan keamanan siber. Dalam kasus pendeteksian

			<i>fraud</i> , penggunaan <i>natural language processing</i> membantu untuk <i>review</i> dokumen, mengurangi biaya, dan meningkatkan akurasi dengan mendeteksi pola yang mencurigakan.
7	<i>How Blockchain Innovation Could Affect The Audit Profession: a Qualitative Study</i>	(Elommal & Manita, 2022)	Teknologi <i>blockchain</i> memungkinkan pengembangan <i>smart contract</i> yang akan mempengaruhi proses audit. Penandatanganan transaksi <i>blockchain</i> melalui <i>smart contract</i> akan memungkinkan pengelolaan arus transaksi dan dokumen yang efisien dan aman. Teknologi <i>blockchain</i> dapat membantu auditor dengan menghemat waktu dan energi yang signifikan.
8	<i>Blockchain Implications for Auditing: a Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis</i>	(Silva et al., 2022)	<i>Triple-entry bookkeeping</i> dalam <i>blockchain</i> menciptakan sistem catatan akuntansi permanen yang saling terhubung, yang berimplikasi pada audit, mengurangi risiko <i>fraud</i> dan kesalahan dengan mempertahankan catatan yang tidak bias. Selain itu, penelitian ini juga menyebutkan manfaat dari <i>smart contract</i> yang dimana bisa mengefisienkan pelaporan dan transparansi audit.
9	<i>Opportunities and Challenges of Using Blockchain Technology in Government Accounting in Brazil</i>	(Prux et al., 2021)	Beberapa manfaat penerapan teknologi <i>blockchain</i> dalam deteksi <i>fraud</i> yang disebutkan dalam penelitian ini adalah keamanan data, bantuan dalam memerangi <i>fraud</i> , kontrol sumber daya anggaran, penipuan, korupsi, dan kontrol aset.
10	<i>Accounting Information Systems in The Blockchain Era</i>	(Fullana & Ruiz, 2021)	Fitur terpenting dari sistem <i>triple-entry accounting</i> adalah memberikan transparansi yang lebih besar dalam informasi. Penelitian ini menyoroti fleksibilitas besar yang dibawa oleh sistem <i>triple-entry accounting</i> dan pengurangan peluang untuk melakukan <i>fraud</i> .

Sumber: Analisis Artikel

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* memiliki manfaat signifikan dalam audit, terutama dalam pendeteksian *fraud*. Teknologi *artificial intelligence*, khususnya *machine learning*, membantu auditor mengidentifikasi *fraud*, meningkatkan kualitas audit, serta mengurangi biaya dan tenaga kerja dengan memilah akun berisiko, mencocokkan data otomatis, dan menyaring pola transaksi mencurigakan (Fedyk et al., 2022; Goto, 2023). Di Uni Emirat Arab, *artificial intelligence* juga meningkatkan kualitas audit eksternal (Mahlangu & Moosa, 2023). Sementara itu, teknologi *blockchain*, melalui *triple-entry accounting* dan *smart contracts*, meningkatkan transparansi dan efisiensi operasional audit dengan menciptakan ekosistem akuntansi *real-time*, mengurangi biaya audit, dan meminimalisasi *fraud* melalui otomatisasi dan catatan transaksi yang tidak bisa diubah (Fullana & Ruiz, 2021; Elommal & Manita, 2022; Matskiv et al., 2023; Han et al., 2023; Petratos, 2024). *Blockchain* juga meningkatkan tata kelola dan transparansi dengan memberikan akses langsung kepada data yang akurat dan tidak bias (Prux et al., 2021; Silva et al., 2022).

Dalam rangka mendorong dan memaksimalkan inovasi teknologi, perpaduan antara *artificial intelligence* dan *blockchain* tidak terpungkiri dapat membuka jalan menuju kemajuan yang besar. Kombinasi antara *machine learning* dan *triple-entry accounting* menghasilkan keuntungan yang luar biasa dengan menggunakan kekuatan masing-masing teknologi. *Triple-entry accounting* dapat membantu dalam memvalidasi data yang tidak bisa dilakukan oleh *machine learning*, sementara



*machine learning* dapat membaca data, mengorganisir data, dan mengidentifikasi pola. Integrasi antara keduanya dapat memudahkan proses audit dengan data yang valid dan terorganisir, pengidentifikasian pola yang lebih efisien, serta mempermudah auditor dalam pendeteksian *fraud*.

**Tabel 4**  
**Tantangan Yang Timbul Dengan Menerapkan Teknologi *Artificial Intelligence* dan *Blockchain* Dalam Mendeteksi *Fraud* Pada Proses Audit**

No	Judul Artikel	Peneliti	Hasil Penelitian
1	<i>Triple-Entry Accounting as a Means of Auditing Large Language Models</i>	(Sgantzos et al., 2023)	Penelitian ini menyebutkan beberapa tantangan dan risiko yang melekat pada teknologi <i>artificial intelligence</i> yaitu serangan siber, penyebaran informasi yang bias, dan pelanggaran hak intelektual. Penelitian ini juga membahas tentang tantangan terkait etika dan hukum dalam pengadopsian teknologi <i>artificial intelligence</i> .
2	<i>Technostress Impact on The Intention to Adopt Blockchain Technology in Auditing Companies</i>	(Shbail et al., 2023)	Penelitian ini berpendapat bahwa tantangan dalam pengadopsian teknologi <i>blockchain</i> yaitu <i>technostress</i> (stres atau ketidaknyamanan yang dialami individu karena penggunaan atau interaksi mereka dengan teknologi). Penelitian ini mengungkapkan <i>technostress</i> yang tinggi berkaitan dengan kemauan yang lebih rendah untuk mengadopsi teknologi <i>blockchain</i> .
3	<i>Accepting The Future as Ever-Changing: Professionals' Sensemaking About Artificial Intelligence</i>	(Goto, 2022)	Penelitian ini menemukan bahwa lebih mudah bagi <i>natural language processing</i> untuk mengenali bahasa Inggris yang mengakibatkan timbulnya masalah baru dalam pengadopsian <i>natural language processing</i> kepada bahasa lain (kecuali bahasa Inggris).
4	<i>The Effect of Emergent Technologies on Accountant's Ethical Blindness</i>	(Sherif & Mohsin, 2021)	Salah satu tantangan terbesar yang ditimbulkan oleh <i>blockchain</i> adalah pemisahan aset antara dunia digital dan dunia fisik. Tantangan lainnya yaitu penilaian atas aset yang terlibat dalam transaksi keuangan. Selain itu, kolaborasi antara manusia dan <i>artificial intelligence</i> akan mengakibatkan bias algoritma.
5	<i>Auditors' Perception on The Impact of Artificial Intelligence on Professional Skepticism and Judgment in Oman</i>	(Puthukulam et al., 2021)	Penelitian ini menyatakan tantangan dalam pengadopsian <i>artificial intelligence</i> terutama sub teknologinya yaitu <i>machine learning</i> . dalam audit yang sepenuhnya terdigitalisasi dengan <i>machine learning</i> , teknologi ini tidak mempertimbangkan data dari sudut pandang etika dan validasi data.
6	<i>Overview and Impact of Blockchain on Auditing</i>	(Bonyuet, 2020)	Penelitian ini menyebutkan bahwa tantangan yang dihadapi saat ini dalam penggunaan teknologi <i>blockchain</i> yaitu belum ada standar baru yang diterapkan terkait penggunaan teknologi <i>blockchain</i> dalam pemrosesan informasi akuntansi. Selain itu, salah satu risiko yang perlu diwaspadai oleh auditor yaitu "serangan 51%" yang bisa mempengaruhi pelaporan keuangan.

7	<i>Impact of Blockchain Technology on The Continuous Auditing: Mediating Role of Transaction Cost Theory</i>	(Barandi et al., 2020)	Penelitian ini berpendapat bahwa <i>blockchain</i> mungkin tidak seaman yang dibayangkan. Penipu mengendalikan sebagian besar daya komputasi dalam jaringan, yang memungkinkan mereka untuk memvalidasi transaksi yang curang bahkan tanpa berkolusi dengan <i>user blockchain</i> lainnya. Dengan ini menyebabkan akan lebih mudah untuk memasukkan transaksi penipuan ke dalam <i>blockchain</i> .
---	--	------------------------	--

Sumber: Analisis Artikel

Meskipun teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* memiliki manfaat signifikan dalam audit, berbagai penelitian menunjukkan bahwa teknologi ini juga menghadirkan tantangan dan risiko dalam mendeteksi *fraud*. Tantangan *artificial intelligence* meliputi serangan siber, penyebaran informasi yang bias, pelanggaran hak intelektual, serta masalah etika dan hukum terkait privasi dan transparansi. Banyak auditor kesulitan memahami algoritma *artificial intelligence*, sehingga diperlukan keterampilan baru untuk mengelola dan mengoptimalkan penggunaannya (Puthukulam et al., 2021; Goto, 2022; Sgantzios et al., 2023). *Blockchain* juga menghadapi tantangan seperti memisahkan aset digital dan fisik, validasi transaksi, dan klasifikasi jurnal keuangan. Risiko serangan "51%" dan kolusi dalam sistem *blockchain* menunjukkan bahwa audit tradisional tetap diperlukan untuk memastikan integritas data, serta pentingnya standar baru dan keterlibatan auditor dalam pengembangan sistem (Barandi et al., 2020; Bonyuet, 2020; Sherif & Mohsin, 2021). Auditor juga mengalami "*technostress*" yaitu merasa cemas dan terancam oleh perubahan teknologi, khawatir bahwa teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* akan menggantikan mereka, meskipun sebenarnya manusia yang menguasai teknologi inilah yang akan lebih unggul (Shbail et al., 2023).

**Tabel 5**  
**Faktor Pendorong Bagi Auditor Dalam Melakukan Pengadopsian Teknologi**  
***Artificial Intelligence* dan *Blockchain***

No	Judul Artikel	Peneliti	Hasil Penelitian
1	<i>The Effect of Technology Readiness on Adopting Artificial Intelligence in Accounting and Auditing in Vietnam</i>	(Anh et al., 2024)	Penelitian ini menyatakan faktor pendorong penerapan <i>artificial intelligence</i> di bidang ini bergantung pada masalah etika, keamanan informasi, dan dampak terhadap sumber daya manusia yang harus memastikan kemampuan beradaptasi dengan industri dan organisasi.
2	<i>The Impact of Blockchain on the Quality of Accounting Information: An Iraqi Case Study</i>	(Alkafaji et al., 2023)	Penelitian ini menyatakan faktor pendorong penerapan teknologi <i>blockchain</i> yaitu faktor aliran informasi yang lebih aman dalam lingkungan kerja perusahaan, faktor kebijakan pemantauan yang lebih efektif, dan faktor pengurangan beban kerja auditor.
3	<i>Collective Professional Role Identity in The Age of Artificial Intelligence</i>	(Goto, 2021)	Faktor pendorong seperti teknologi informasi dan statistik mengubah pekerjaan audit. Sebagai contoh, dalam memanfaatkan <i>artificial intelligence</i> , auditor mengantisipasi bahwa mereka perlu melibatkan lebih banyak ahli non-auditor karena tidak dapat dihindari proses audit yang memanfaatkan <i>artificial intelligence</i> membutuhkan pengetahuan statistik tingkat lanjut dan keahlian dalam analisis data.

Sumber: Analisis Artikel

Pengadopsian teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam audit didorong oleh beberapa faktor penting. Pertama, teknologi ini meningkatkan keamanan dan transparansi informasi, yang sangat penting dalam lingkungan kerja audit (Alkafaji et al., 2023). Kedua, *artificial intelligence* dan *blockchain* membawa perubahan signifikan dalam pekerjaan audit, menuntut auditor memiliki pengetahuan teknologi informasi tingkat lanjut untuk mengikuti perubahan cepat dan memenuhi kebutuhan klien. Ketiga, faktor sumber daya manusia (SDM) menjadi krusial, dimana auditor harus mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan industri. Jika tidak, tugas audit yang terspesialisasi harus melibatkan ahli non-auditor (Goto, 2021; Anh et al., 2024).

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan tujuan, *research gap*, dan *research question* yang telah dipaparkan pada penelitian ini, maka perlu dilakukan *systematic literature review* terhadap dua puluh artikel terpilih untuk disintesis sehingga menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknologi *artificial intelligence* membantu auditor dalam meningkatkan akurasi, efisiensi, dan efektivitas audit dengan mengidentifikasi pola mencurigakan serta meningkatkan akurasi dalam pendeteksian *fraud* secara otomatis.
2. Teknologi *blockchain* memberikan dampak positif terhadap pendeteksian *fraud* pada proses audit. *Blockchain* memberikan data yang transparan dan valid sehingga auditor dapat dengan mudah untuk melakukan pemeriksaan transaksi serta mengurangi risiko terjadinya *fraud*.
3. Kombinasi antara teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* memberikan manfaat yang luar biasa. Kedua teknologi ini saling membantu satu sama lain, data valid yang diberikan *blockchain* akan diolah oleh *artificial intelligence* sehingga dapat membantu auditor dalam mendeteksi *fraud* secara efektif dan efisien.

### Keterbatasan

Dalam penelitian ini ditemukan beberapa keterbatasan yang bisa menyebabkan halangan ketika melakukan proses penelitian ini yaitu:

1. Sulitnya memperoleh sampel artikel yang berkaitan dengan penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam mendeteksi *fraud* pada proses audit untuk rentang tahun 2020-2024.
2. Peneliti memiliki latar belakang akuntansi dan tidak memiliki pengetahuan mendalam tentang teknologi informasi, yang dapat membatasi pemahaman terhadap teknologi yang relevan dengan penelitian.

### Rekomendasi

Berdasarkan keterbatasan yang disebutkan dalam penelitian ini, maka beberapa rekomendasi yang dapat diberikan penulis kepada pihak-pihak yang ingin melakukan penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perlu lebih banyak penelitian yang menggunakan studi empiris, terutama dampak dari penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* dalam mendeteksi *fraud* pada proses audit.
2. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi topik yang berbeda terhadap penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain*, seperti pengaruh teknologi *artificial intelligence* dan *blockchain* terhadap kualitas audit.

**REFERENSI**

- Adhiputra, M. W. (2015). Aplikasi Technology Acceptance Model Terhadap Pengguna Layanan Internet Banking. *Kalbisocio*, 2(1), 52–63.
- Agarwal, N., Vasseur, J. P., & Achar, V. N. (2011). *U.S. Patent Application No. 12/790,028*.
- Albrecht, W. S., Chad O, A., Conan C, A., & Mark F. Zimbelman. (2012). *Fraud Examination* (4th ed.). *Cengage Learning*.
- Alkafaji, B. K. A., Dashtbayaz, M. L., & Salehi, M. (2023). The Impact of Blockchain on the Quality of Accounting Information: An Iraqi Case Study. *Risks*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/risks11030058>
- Anh, N. T. M., Hoa, L. T. K., Thao, L. P., Nhi, D. A., Long, N. T., Truc, N. T., & Ngoc Xuan, V. (2024). The Effect of Technology Readiness on Adopting Artificial Intelligence in Accounting and Auditing in Vietnam. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(1). <https://doi.org/10.3390/jrfm17010027>
- Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. *O'Reilly Media, Inc.*
- Barandi, Z., Lawson-Body, A., Lawson-Body, L., & Willoughby, L. (2020). IMPACT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ON THE CONTINUOUS AUDITING: MEDIATING ROLE OF TRANSACTION COST THEORY. *Issues in Information Systems*, 21(2), 206–212. [https://doi.org/10.48009/2\\_iis\\_2020\\_206-212](https://doi.org/10.48009/2_iis_2020_206-212)
- Black, H. C., & Nolan, J. R. (1990). *Black's law dictionary : definitions of the terms and phrases of American and English jurisprudence, ancient and modern*. West Pub. Co.
- Bonyuet, D. (2020). Overview and impact of blockchain on auditing. *International Journal of Digital Accounting Research*, 20, 31–43. [https://doi.org/10.4192/1577-8517-v20\\_2](https://doi.org/10.4192/1577-8517-v20_2)
- Bughin, J., Brussels, |, Hazan, E., Paris, |, Ramaswamy, S., Washington, |, Chui, M., Francisco, S., Allas, T., & London, |. (2017). *ARTIFICIAL INTELLIGENCE THE NEXT DIGITAL FRONTIER?* [www.mckinsey.com/mgi](http://www.mckinsey.com/mgi).
- Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. In *Telematics and Informatics* (Vol. 36, pp. 55–81). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>
- Cockcroft, S., & Russell, M. (2018). Big Data Opportunities for Accounting and Finance Practice and Research. In *Australian Accounting Review* (Vol. 28, Issue 3, Pp. 323–333). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/Auar.12218>.
- Davis, F. D. (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology". *MIS Quarterly*, 13(5), 319–339.
- Dekkati, S. (2022). Automotive Software Engineering: Real-World Necessity and Significance. *Engineering International*, 10(1), 33–44.
- Dillon, A. (1997). *The Influence of User Perceptions on Software Utilization: Application and Evaluation of a Theoretical Model of Technology Acceptance*.
- Donald R, C. (1953). *Other People's Money : A Study in the Social Psychology of Embezzlement*. Free Press.
- Elommal, N., & Manita, R. (2022). How Blockchain Innovation could affect the Audit Profession: A Qualitative Study. *Journal of Innovation Economics and Management*, 37(1), 37–63. <https://doi.org/10.3917/jie.pr1.0103>
- Enofe, A. O., Okpako, P. O., & Atube, E. N. (2013). The Impact of Forensic Accounting on Fraud Detection. In *European Journal of Business and Management Wwww.Iiste.Org ISSN* (Vol. 5, Issue 26). *Wwww.Iiste.Org*.
- Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (2022). Is artificial intelligence improving the audit process? *Review of Accounting Studies*. <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09697-x>
- Fullana, O., & Ruiz, J. (2021). Accounting information systems in the blockchain era. *International Journal of Intellectual Property Management*, 11(1), 63–80. <https://doi.org/10.1504/ijipm.2021.113357>
- Goto, M. (2021). Collective professional role identity in the age of artificial intelligence. *Journal of Professions and Organization*, 8(1), 86–107. <https://doi.org/10.1093/jpo/joab003>





- Goto, M. (2022). Accepting the future as ever-changing: Professionals' sensemaking about artificial intelligence. *Journal of Professions and Organization*, 9(1), 77–99. <https://doi.org/10.1093/jpo/joab022>
- Goto, M. (2023). Anticipatory innovation of professional services: The case of auditing and artificial intelligence. *Research Policy*, 52(8). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104828>
- Hafni Sahir, S. (2021). Metodologi Penelitian. *Www.Penerbitbukumurah.Com*.
- Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598>
- James, A. (2013). The Impact of ICT on Internal Controls' Prevention and Detection of Fraud Department of Accounting & Finance. *Www.Abstract.Xlibx.Com/.../72418-1- James-Olusol [ 28-3-2015]*.
- Kumaat, V. G. (2011). Internal Audit. *Suryadi Saat*.
- Li, Z., & Zheng, L. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Accounting*.
- Macrinici, D., Cartofeanu, C., & Gao, S. (2018). Smart contract applications within blockchain technology: A systematic mapping study. *Telematics and Informatics*, 35(8), 2337–2354. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.004>
- Mahlangu, S., & Moosa, R. (2023). IT Knowledge Requirements of an External Auditor. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 12(4), 84–100. <https://doi.org/10.36941/ajis-2023-0097>
- Marks, J. (2012). The Mind Behind the Fraudsters Crime: Key Behavioral and Environmental Elements. *Crowe Horwarth LLP*.
- Matskiv, H., Smirnova, I., Malikova, A., Puhachenko, O., & Dubinina, M. (2023). THE APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN ACCOUNTING AND AUDITING: EXPERIENCE OF UKRAINE AND KAZAKHSTAN. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 1(48), 180–192. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.1.48.2023.3955>
- Muawanah, A., Adawiyah, D., Maisarah, I., Rafli, M., Ali, A., Putu, N., & Widiastuti, E. (2022). *Perilaku Auditor Menyikapi Munculnya Artificial Intelligence dalam Proses Audit*. 2(1).
- Mukherjee, P., & Pradhan, C. (2021). Blockchain 1.0 to blockchain 4.0—The evolutionary transformation of blockchain technology. In *Intelligent Systems Reference Library (Vol. 203, Pp. 29–49)*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-69395-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-69395-4_3)
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Www.Bitcoin.Org*.
- Naqvi, A. (2020). Front Matter. In *Artificial Intelligence for Audit, Forensic Accounting, and Valuation*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119601906.fmatter>
- Nowiński, W., & Kozma, M. (2017). How can blockchain technology disrupt the existing business models? *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 5(3), 173–188. <https://doi.org/10.15678/EBER.2017.050309>
- Ølnes, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*, 34. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>
- Peters, G., & Panayi, E. (2016). Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4_13), 239–278.
- Petratos, P. (2024). Triple-Entry Accounting and System Integration. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(2). <https://doi.org/10.3390/jrfm17020045>
- Prux, P. R., Momo, F. da S., & Melati, C. (2021). Opportunities and challenges of using blockchain technology in government accounting in brazil. *BAR - Brazilian Administration Review*, 18(spe). <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2021200109>
- Puthukulam, G., Ravikumar, A., Sharma, R. V. K., & Meesaala, K. M. (2021). Auditors' perception on the impact of artificial intelligence on professional skepticism and judgment in oman. *Universal Journal of Accounting and Finance*, 9(5), 1184–1190. <https://doi.org/10.13189/ujaf.2021.090527>
- Ragil Sutrisno, C. (2013). *AUDIT FORENSIK : MEMBONGKAR DAN MENCEGAH KEJAHATAN KEUANGAN*.





- Rout, J., Choo, K.-K. R., Dash, A., Bakshi, S., Jena, S., & Williams, K. (2018). A model for sentiment and emotion analysis of unstructured social media text. *Electronic Commerce Research*, 18. <https://doi.org/10.1007/S10660-017-9257-8>.
- Sgantzos, K., Hemairy, M. Al, Tzavaras, P., & Stelios, S. (2023). Triple-Entry Accounting as a Means of Auditing Large Language Models. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(9). <https://doi.org/10.3390/jrfm16090383>
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Gherzi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., Altman, D. G., Booth, A., Chan, A. W., Chang, S., Clifford, T., Dickersin, K., Egger, M., Gøtzsche, P. C., Grimshaw, J. M., Groves, T., Helfand, M., ... Whitlock, E. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015: Elaboration and explanation. In *BMJ (Online)* (Vol. 349). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7647>
- Shbail, M. O. Al, Bani-Khalid, T. O., Ananzeh, H., Al-Hazaima, H., & Shbail, A. Al. (2023). TECHNOSTRESS IMPACT ON THE INTENTION TO ADOPT BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN AUDITING COMPANIES. *Journal of Governance and Regulation*, 12(3 Special Issue), 285–294. <https://doi.org/10.22495/jgrv12i3siart10>
- Sherif, K., & Mohsin, H. (2021). The effect of emergent technologies on accountant`s ethical blindness. *International Journal of Digital Accounting Research*, 21, 61–94. [https://doi.org/10.4192/1577-8517-v21\\_3](https://doi.org/10.4192/1577-8517-v21_3)
- Silva, R., Inácio, H., & Marques, R. P. (2022). Blockchain implications for auditing: a systematic literature review and bibliometric analysis. *International Journal of Digital Accounting Research*, 22, 163–192. [https://doi.org/10.4192/1577-8517-v22\\_6](https://doi.org/10.4192/1577-8517-v22_6)
- Skerrett, J., Neumann, C., & Mateos-Garcia, I. (2011). A Bayesian approach for interpreting shoemark evidence in forensic casework: Accounting for wear features. *Forensic Science International*, 210(1), 26–30. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.01.030>.
- Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. *O'Reilly Media*.
- Tiwari, R., & Debnath, J. (2017). Forensic accounting: a blend of knowledge. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 25, 73–85. <https://doi.org/10.1108/JFRC-05-2016-0043>.
- Tricco, A., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M., Garritty, C., & Straus, S. (2018). RISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>.
- Tuanakotta, T. M. (2012). Audit berbasis ISA (International Standards On Auditing). *Jakarta : Salemba Empat*.
- Tyagi, A. (2023). *Decentralized everything: Practical use of blockchain technology in future applications* (pp. 19–38). <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-96146-2.00010-3>
- Vousinas, G. L. (2019). Advancing theory of fraud: the S.C.O.R.E. model. *Journal of Financial Crime*, 26(1), 372–381. <https://doi.org/10.1108/JFC-12-2017-0128>.
- Webster, J., & Watson, R. (2002). nalyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26. <https://doi.org/10.2307/4132319>.
- Wolfe, D. T., & Hermanson, D. R. (2004). The Fraud Diamond: Considering the Four Elements of Fraud. <https://digitalcommons.kennesaw.edu/facpubs>.
- Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where Is Current Research on Blockchain Technology?—A Systematic Review. *PLoS ONE*, 11. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:3289253>.
- Yu, H., Yang, X., Zheng, S., & Sun, C. (2019). Active Learning From Imbalanced Data: A Solution of Online Weighted Extreme Learning Machine. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 30(4), 1088–1103. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2018.2855446>.