

Transformasi Keuangan Digital Berbasis *Artificial Intelligence* dalam Meningkatkan *Financial Inclusion* dan *Sustainable Finance*

Tri Suris Lestari¹, Agatha Helena Deze²

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Oemathonis Kupang
e-mail: trisuris@gmail.com, *helenaagata17@gmail.com

ABSTRAK

Transformasi keuangan digital berbasis *Artificial Intelligence* (AI) menjadi faktor kunci dalam meningkatkan *financial inclusion* dan memperkuat *sustainable finance* di era ekonomi digital. Meskipun adopsi teknologi keuangan terus meningkat, masih terdapat kesenjangan akses layanan keuangan serta tantangan dalam integrasi prinsip keberlanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran AI dalam mendorong inklusi keuangan dan mendukung praktik keuangan berkelanjutan melalui pendekatan konseptual. Metode penelitian menggunakan studi pustaka dan analisis konten terhadap literatur ilmiah, laporan kebijakan, serta publikasi terkait fintech, AI, dan *sustainable finance*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI berkontribusi signifikan dalam memperluas akses layanan keuangan melalui *alternative credit scoring*, e-KYC, personalisasi layanan, serta penguatan manajemen risiko dan integrasi ESG dalam pembiayaan. Namun, optimalisasi manfaat AI memerlukan tata kelola yang kuat, perlindungan data, regulasi adaptif, serta peningkatan literasi keuangan dan digital. Artikel ini juga memberikan kontribusi teoretis melalui pengembangan sintesis konseptual yang mengintegrasikan hubungan antara AI, *financial inclusion*, dan *sustainable finance* dalam kerangka transformasi keuangan digital.

Kata kunci: *Artificial Intelligence*, Keuangan Digital, *Financial Inclusion*, *Sustainable Finance*, *FinTech*.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI)-driven digital financial transformation plays a critical role in enhancing financial inclusion and strengthening sustainable finance in the digital economy. Despite growing fintech adoption, gaps in financial access and challenges in sustainability integration remain significant. This study aims to analyze the role of AI in expanding financial inclusion and supporting sustainable finance from a conceptual perspective. The research employs a library research approach and qualitative content analysis of academic literature, policy reports, and fintech-related publications. The findings indicate that AI significantly enhances financial access through alternative credit scoring, e-KYC, personalized financial services, risk management optimization, and ESG-based financing integration. However, maximizing AI's impact requires strong governance frameworks, data protection policies, adaptive regulations, and improved financial and digital literacy. This study contributes to theoretical development and provides strategic insights for policymakers and financial institutions in building inclusive and sustainable digital financial ecosystems. This article also provides a theoretical contribution through the development of a conceptual synthesis that integrates the relationship between artificial intelligence, financial inclusion, and sustainable finance within the framework of digital financial transformation.

Keywords: *Artificial Intelligence*, *Digital Finance*, *Financial Inclusion*, *Sustainable Finance*, *FinTech*.

PENDAHULUAN

Transformasi keuangan digital berbasis *Artificial Intelligence* (AI) menjadi agenda strategis dalam perkembangan sistem keuangan global pada era Revolusi Industri 4.0 dan *Society 5.0* karena memungkinkan otomatisasi proses, analisis big data, personalisasi layanan, serta peningkatan efisiensi operasional lembaga keuangan. Teknologi ini dimanfaatkan dalam berbagai layanan seperti *machine learning-based credit scoring*, *robo-advisory*, *fraud detection*, *chatbot* layanan nasabah, hingga prediksi risiko investasi dan pembiayaan (Truby et al., 2020). Dengan meningkatnya penetrasi internet dan adopsi teknologi digital, AI memiliki potensi besar untuk memperluas akses layanan keuangan bagi kelompok yang sebelumnya tidak terjangkau sistem keuangan formal sekaligus mendorong praktik keuangan berkelanjutan berbasis prinsip

Environmental, Social, and Governance (ESG). Namun demikian, optimalisasi peran AI masih menghadapi berbagai tantangan, seperti ketimpangan akses teknologi antara wilayah perkotaan dan pedesaan, rendahnya literasi keuangan dan digital masyarakat, serta munculnya risiko baru seperti bias algoritma, kurangnya transparansi dalam pengambilan keputusan otomatis, pelanggaran privasi data, dan ancaman keamanan siber (Fahlevi et al., 2022). Selain itu, integrasi AI dalam mendukung *green finance* dan pengukuran dampak keberlanjutan juga masih terbatas, sehingga menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi ini masih memerlukan penguatan tata kelola, regulasi, serta kajian akademik yang lebih mendalam.

Permasalahan tersebut semakin relevan jika ditinjau dari data empiris mengenai inklusi keuangan dan keberlanjutan di negara berkembang, termasuk Indonesia. Berdasarkan laporan *Global Findex Database*, tingkat inklusi keuangan di Indonesia memang mengalami peningkatan dalam beberapa tahun terakhir, namun masih terdapat jutaan masyarakat yang belum memiliki akses terhadap rekening bank formal, kredit produktif, dan instrumen investasi yang aman (Hayati & Hadiprajitno, 2021). Selain itu, laporan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) menunjukkan bahwa indeks literasi keuangan nasional masih berada pada level moderat, yang mengindikasikan adanya kesenjangan antara akses layanan keuangan dan pemahaman masyarakat terhadap produk keuangan. Dari perspektif *sustainable finance*, laporan berbagai lembaga internasional menunjukkan bahwa alokasi pembiayaan untuk proyek ramah lingkungan dan berkelanjutan masih relatif kecil dibandingkan dengan total portofolio pembiayaan nasional (Kshetri, 2021). Data lain juga mengungkapkan bahwa pemanfaatan teknologi AI dalam mendukung pembiayaan hijau, penilaian risiko ESG, serta pengukuran dampak sosial dan lingkungan masih terbatas dan belum terintegrasi secara sistematis dalam kebijakan keuangan nasional. Kondisi ini menegaskan adanya kebutuhan mendesak untuk mengevaluasi bagaimana transformasi keuangan digital berbasis AI dapat dioptimalkan guna memperluas inklusi keuangan sekaligus memperkuat praktik keuangan berkelanjutan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji peran teknologi digital dan AI dalam sektor keuangan, namun dengan fokus dan keterbatasan tertentu. Penelitian oleh (Mubarok, Sari, Wibowo, 2025) menyoroti peran *fintech* dalam memperluas akses keuangan bagi masyarakat *unbanked*, tetapi belum secara spesifik menganalisis kontribusi AI dalam meningkatkan kualitas inklusi keuangan. Studi lain oleh (Khan et al., 2024) membahas penggunaan *machine learning* dalam *credit scoring* dan manajemen risiko, namun lebih menekankan aspek efisiensi operasional lembaga keuangan daripada dampaknya terhadap *sustainable finance*. (Cheng et al., 2021) mengkaji hubungan antara *digital finance* dan *green finance*, tetapi belum mengeksplorasi secara mendalam bagaimana AI dapat berperan sebagai katalisator utama dalam mengintegrasikan inklusi keuangan dengan agenda keberlanjutan. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa meskipun literatur mengenai *fintech* dan AI terus berkembang, masih terdapat ruang yang signifikan untuk memperdalam pemahaman tentang peran AI dalam mendorong inklusi keuangan yang inklusif sekaligus berkelanjutan.

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa kesenjangan penelitian yang meliputi gap konseptual, empiris, metodologis, serta gap praktis dan kebijakan dalam kajian hubungan antara *Artificial Intelligence* (AI), *financial inclusion*, dan *sustainable finance*. Sebagian besar penelitian sebelumnya masih bersifat parsial, berfokus pada konteks negara maju, serta belum secara khusus memisahkan kontribusi AI dalam ekosistem keuangan digital. Oleh karena itu, *novelty* penelitian ini terletak pada pengembangan model analitis terintegrasi yang mengaitkan transformasi keuangan digital berbasis AI dengan peningkatan inklusi keuangan dan penguatan sustainable

finance dalam konteks ekonomi berkembang. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif peran AI dalam memperluas akses layanan keuangan, meningkatkan efisiensi penilaian risiko, serta mendukung pembiayaan berkelanjutan berbasis ESG, sekaligus mengevaluasi tantangan regulasi, etika, keamanan data, dan tata kelola yang muncul dalam implementasinya.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi pustaka (*library research*) dan analisis konten, yang bertujuan untuk mengkaji secara mendalam konsep transformasi keuangan digital berbasis *Artificial Intelligence* (AI) dalam mendorong peningkatan financial inclusion dan penguatan sustainable finance. Pendekatan ini dipilih karena relevan untuk menelaah perkembangan teoritis, model konseptual, serta dinamika kebijakan dan praktik keuangan digital yang berbasis AI melalui eksplorasi sistematis terhadap sumber-sumber ilmiah tertulis yang kredibel (Creswell, 2023). Fokus utama penelitian ini adalah pada pemahaman konseptual dan analitis mengenai bagaimana AI dapat berperan sebagai katalis dalam memperluas akses layanan keuangan bagi kelompok yang kurang terlayani sekaligus mendukung praktik keuangan yang berkelanjutan dan bertanggung jawab. Penelitian ini tidak diarahkan untuk menguji hubungan kausal secara empiris atau menghasilkan generalisasi statistik, melainkan untuk menyintesis temuan-temuan ilmiah, membangun kerangka konseptual terpadu, serta merumuskan implikasi strategis bagi pengembangan ekosistem keuangan digital berbasis AI dalam konteks global dan negara berkembang (Ishtiaq, 2019).

Strategi Pencarian Literatur dan Kriteria Seleksi

Untuk memperoleh literatur yang relevan dan kredibel, penelitian ini menggunakan strategi penelusuran literatur secara sistematis pada beberapa basis data ilmiah utama yang banyak digunakan dalam penelitian bidang keuangan digital dan teknologi informasi. Sumber database yang digunakan meliputi *Scopus*, *Web of Science*, *Google Scholar*, *ScienceDirect*, dan *SpringerLink*, serta beberapa laporan institusi internasional seperti *World Bank*, *International Monetary Fund* (IMF), dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) yang berkaitan dengan perkembangan *fintech*, *Artificial Intelligence*, *financial inclusion*, dan *sustainable finance*. Pemilihan database tersebut didasarkan pada reputasi akademik, cakupan publikasi internasional, serta relevansi dengan topik penelitian sehingga memungkinkan peneliti memperoleh literatur yang komprehensif dan mutakhir (Sugiyono, 2021). Proses pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan beberapa kata kunci utama (keywords) yang disusun berdasarkan fokus penelitian, yaitu:

“Artificial Intelligence in finance”, “digital financial transformation”, “financial inclusion”, “sustainable finance”, “green finance”, “fintech ecosystem”, dan “AI-driven financial services”.

Kata kunci tersebut digunakan secara tunggal maupun dikombinasikan menggunakan *operator Boolean* seperti AND dan OR untuk memperluas sekaligus memfokuskan hasil pencarian literatur yang relevan dengan topik penelitian.

Dalam rangka menjaga keterkinian kajian ilmiah, penelitian ini membatasi periode publikasi literatur pada rentang tahun 2015–2025, yaitu periode ketika perkembangan *Artificial Intelligence* dan *fintech* mengalami percepatan signifikan dalam sektor keuangan global. Proses seleksi literatur dilakukan dengan menerapkan beberapa kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi:

1. Artikel jurnal ilmiah, buku akademik, prosiding konferensi, atau laporan kebijakan yang membahas Artificial Intelligence dalam sektor keuangan
2. Publikasi yang memiliki keterkaitan dengan financial inclusion, fintech, atau sustainable finance
3. Sumber yang diterbitkan oleh penerbit atau institusi akademik yang kredibel.

Kriteria eksklusi meliputi literatur yang tidak relevan dengan topik penelitian, publikasi yang tidak memiliki kejelasan metodologi, serta artikel yang hanya membahas teknologi AI secara umum tanpa keterkaitan dengan sistem keuangan digital. Melalui proses seleksi ini, literatur yang digunakan dalam penelitian diharapkan mampu memberikan landasan teoritis dan konseptual yang kuat dalam menganalisis peran transformasi keuangan digital berbasis *Artificial Intelligence* terhadap peningkatan financial inclusion dan penguatan sustainable finance.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur sistematis pada basis data ilmiah dan repositori publikasi internasional menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan *Artificial Intelligence in finance, digital financial transformation, financial inclusion, sustainable finance, green finance, dan fintech ecosystem*. Proses seleksi literatur dilakukan dengan menyaring publikasi berdasarkan relevansi topik, kualitas akademik, serta kontribusi teoritis dan praktis terhadap pengembangan kajian keuangan digital berbasis AI (Creswell, 2018). Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan analisis konten kualitatif, dengan tahapan pengkodean tematik untuk mengidentifikasi konsep utama, pola argumentasi, tren penelitian, serta hubungan antar variabel konseptual yang muncul dalam literatur. Proses analisis dilakukan secara iteratif melalui pengelompokan tema, perbandingan temuan antar studi, pemetaan gap penelitian, serta penyusunan sintesis konseptual untuk membangun kerangka analisis yang komprehensif mengenai peran AI dalam meningkatkan inklusi keuangan dan memperkuat praktik *sustainable finance*. Hasil analisis selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam merumuskan model konseptual terintegrasi, rekomendasi kebijakan, serta implikasi strategis bagi regulator, lembaga keuangan, dan pemangku kepentingan dalam mengembangkan sistem keuangan digital yang inklusif, berkelanjutan, dan beretika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran *Artificial Intelligence* dalam Mendorong Transformasi Keuangan Digital

Artificial Intelligence (AI) telah menjadi katalis utama dalam mendorong transformasi keuangan digital di era ekonomi berbasis data dan teknologi. Transformasi ini tidak hanya merepresentasikan digitalisasi proses keuangan konvensional, tetapi juga mencerminkan perubahan mendasar dalam cara lembaga keuangan merancang layanan, mengelola risiko, memahami perilaku nasabah, serta menciptakan nilai ekonomi yang berkelanjutan (Mubarok, Muhammad Umam and Santoso, Budi and Satoto, 2025). AI memungkinkan pemrosesan data dalam skala besar secara cepat dan akurat, membuka peluang bagi lembaga keuangan untuk beralih dari model layanan berbasis intuisi dan pengalaman menuju model berbasis data (*data-driven decision making*). Dengan memanfaatkan teknologi seperti *machine learning, deep learning, natural language processing, dan predictive analytics*, sektor keuangan kini mampu menghadirkan layanan yang lebih efisien, personal, adaptif, dan responsif terhadap dinamika pasar serta kebutuhan pengguna.

Salah satu kontribusi paling signifikan AI dalam transformasi keuangan digital terletak pada peningkatan efisiensi operasional lembaga keuangan. AI memungkinkan otomatisasi berbagai proses rutin dan administratif, seperti pemrosesan transaksi, verifikasi identitas nasabah, deteksi penipuan, hingga pemantauan kepatuhan terhadap regulasi (*regulatory compliance*). Dengan otomatisasi ini, lembaga keuangan dapat mengurangi biaya operasional, meminimalkan kesalahan manusia, serta mempercepat waktu layanan kepada nasabah (Setiana & Gunawan, 2023). Sebagai contoh, sistem *fraud detection* berbasis AI mampu menganalisis jutaan transaksi dalam waktu singkat untuk mengidentifikasi pola transaksi mencurigakan secara *real-time*, sehingga dapat mencegah potensi kerugian finansial dan meningkatkan kepercayaan publik terhadap sistem keuangan digital (Setyaningsih & Nengzih, 2020). Transformasi ini menunjukkan bahwa AI bukan hanya alat bantu teknologi, melainkan elemen strategis dalam meningkatkan kinerja dan daya saing lembaga keuangan di tengah kompetisi global (Devan et al., 2023).

Tabel 1. Sintesis Literatur Peran *Artificial Intelligence* dalam Transformasi Keuangan Digital

Penulis	Fokus Penelitian	Peran AI dalam Keuangan Digital	Temuan Utama
Truby et al. (2020)	Regulasi AI dalam sektor perbankan	Penggunaan AI dalam credit scoring, fraud detection, dan layanan otomatis	AI meningkatkan efisiensi sistem keuangan dan mendorong transformasi layanan digital
Setyaningsih & Nengzih (2020)	Pengendalian internal dan sistem informasi	AI mendukung analisis data dan personalisasi layanan keuangan	Teknologi digital meningkatkan kualitas layanan dan pengambilan keputusan
Devan et al. (2023)	Machine learning dalam fraud detection	Analisis transaksi real-time untuk mendeteksi penipuan	AI meningkatkan akurasi manajemen risiko keuangan
Syahronny & Dewayanto (2024)	AI dan blockchain dalam audit	Sistem AI untuk deteksi fraud dan keamanan data	Integrasi AI meningkatkan keamanan sistem keuangan digital
Olateju et al. (2024)	AI dalam sistem keamanan cloud	Deteksi anomali dan perlindungan data	AI memperkuat keamanan transaksi digital
Okello Candiya Bongomin et al. (2024)	Literasi keuangan dan inklusi digital	AI dalam layanan keuangan inklusif	AI membantu memperluas akses layanan keuangan

Sumber: Hasil sintesis literatur (2026)

Tabel 1 menunjukkan sintesis berbagai penelitian yang mengkaji peran *Artificial Intelligence* (AI) dalam transformasi keuangan digital dari berbagai perspektif. Secara umum, literatur tersebut menegaskan bahwa AI berkontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional, kualitas pengambilan keputusan, keamanan sistem keuangan, serta perluasan akses layanan keuangan. Studi Truby et al. (2020) menyoroti pemanfaatan AI dalam layanan perbankan seperti credit scoring dan fraud detection, sementara Setyaningsih & Nengzih (2020) menekankan peran AI dalam analisis data dan personalisasi layanan keuangan. Penelitian Devan et al. (2023) serta Syahronny & Dewayanto (2024) menunjukkan bahwa AI mampu meningkatkan akurasi manajemen risiko dan keamanan sistem melalui deteksi fraud dan integrasi teknologi digital. Selain itu, Olateju et al. (2024) menegaskan pentingnya AI dalam perlindungan keamanan transaksi digital, sedangkan Okello

Candiya Bongomin et al. (2024) menunjukkan bahwa AI juga berperan dalam memperluas inklusi keuangan melalui layanan keuangan digital yang lebih inklusif.

Tabel 2. Tantangan dan Implikasi Implementasi *Artificial Intelligence* dalam Keuangan Digital

Aspek Tantangan	Deskripsi	Implikasi terhadap Sistem Keuangan
Bias algoritma	Model AI dapat menghasilkan keputusan yang tidak adil jika data pelatihan mengandung bias	Risiko diskriminasi dalam akses kredit dan layanan keuangan
Kurangnya transparansi algoritma	Kompleksitas sistem AI menyebabkan proses pengambilan keputusan sulit dijelaskan	Menurunkan tingkat kepercayaan pengguna dan regulator
Risiko keamanan data	Penggunaan data dalam skala besar meningkatkan potensi kebocoran data	Ancaman privasi dan keamanan informasi keuangan
Ketimpangan literasi digital	Tidak semua masyarakat mampu memanfaatkan layanan keuangan digital	Potensi terjadinya digital financial exclusion
Dampak terhadap tenaga kerja	Otomatisasi proses dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja administratif	Perlu strategi reskilling dan upskilling SDM
Keterbatasan regulasi	Regulasi sering tertinggal dibandingkan perkembangan teknologi	Dibutuhkan kerangka tata kelola AI yang adaptif

Sumber: Hasil analisis literatur (2026)

Tabel 2 menunjukkan bahwa implementasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam sektor keuangan digital tidak hanya menghadirkan peluang, tetapi juga berbagai tantangan yang perlu dikelola secara strategis. Tantangan tersebut meliputi potensi bias algoritma, kurangnya transparansi dalam proses pengambilan keputusan otomatis, risiko keamanan data, ketimpangan literasi digital masyarakat, dampak otomatisasi terhadap tenaga kerja, serta keterbatasan regulasi yang belum sepenuhnya mengikuti perkembangan teknologi. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan AI dalam sistem keuangan digital memerlukan tata kelola yang kuat, peningkatan literasi digital, serta kerangka regulasi yang adaptif agar inovasi teknologi dapat berjalan secara aman, adil, dan berkelanjutan.

Peran AI dalam transformasi keuangan digital juga terlihat dalam penguatan sistem keamanan dan perlindungan data (Syahronny & Dewayanto, 2024). Ancaman keamanan siber dan penipuan keuangan semakin kompleks dan canggih, sehingga membutuhkan sistem perlindungan yang lebih adaptif dan proaktif. AI memungkinkan pengembangan sistem keamanan yang mampu mendeteksi ancaman secara *real-time*, mengidentifikasi pola serangan siber, serta merespons potensi risiko dengan cepat dan efektif. Dengan kemampuan pembelajaran berkelanjutan (*continuous learning*), sistem keamanan berbasis AI dapat beradaptasi terhadap metode serangan baru dan meningkatkan ketahanan sistem keuangan digital terhadap risiko kejahatan siber. Penguatan keamanan ini menjadi faktor kunci dalam membangun kepercayaan masyarakat terhadap penggunaan layanan keuangan digital dan mendorong adopsi teknologi secara lebih luas (Syahronny & Dewayanto, 2024).

AI berperan dalam mendukung integrasi teknologi *blockchain*, *big data*, dan *Internet of Things* (IoT) dalam ekosistem keuangan digital. Sinergi antara AI dan teknologi lainnya memungkinkan pengembangan sistem keuangan yang lebih transparan, efisien, dan terdesentralisasi. Sebagai contoh, integrasi AI dengan blockchain dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas

dalam transaksi keuangan, sementara pemanfaatan big data memungkinkan analisis perilaku pasar secara lebih mendalam (Olateju et al., 2024). AI dapat digunakan untuk mengelola pembayaran otomatis berbasis perangkat pintar, seperti dalam sektor asuransi berbasis penggunaan (*usage-based insurance*) dan pembiayaan rantai pasok (*supply chain finance*). Kolaborasi teknologi ini menunjukkan bahwa AI tidak berdiri sendiri, melainkan menjadi pusat inovasi dalam membangun ekosistem keuangan digital yang terintegrasi dan berkelanjutan.

Transformasi keuangan digital berbasis AI juga menghadirkan berbagai tantangan dan risiko yang perlu dikelola secara strategis (Okello Candiya Bongomin et al., 2024):

1. Potensi bias algoritmik yang dapat menyebabkan diskriminasi dalam pengambilan keputusan kredit dan layanan keuangan. Jika data yang digunakan untuk melatih model AI mengandung bias sosial atau ekonomi, maka hasil analisis yang dihasilkan juga berpotensi memperkuat ketimpangan akses keuangan.
2. Kompleksitas algoritma AI sering kali membuat proses pengambilan keputusan menjadi kurang transparan (*black box problem*), sehingga menimbulkan tantangan dalam aspek akuntabilitas dan kepercayaan publik. Oleh karena itu, penerapan AI dalam sektor keuangan memerlukan kerangka tata kelola yang kuat, termasuk standar etika, transparansi algoritma, serta mekanisme pengawasan yang efektif.
3. Pemanfaatan AI dalam sektor keuangan bergantung pada pengumpulan dan analisis data dalam jumlah besar, termasuk data sensitif mengenai kondisi keuangan individu. Jika tidak dikelola dengan baik, penggunaan data ini dapat menimbulkan risiko pelanggaran privasi, penyalahgunaan informasi, serta potensi kebocoran data yang merugikan pengguna.

AI juga berperan dalam mendorong inovasi kebijakan dan regulasi di sektor keuangan. Regulator keuangan di berbagai negara mulai memanfaatkan AI untuk memperkuat pengawasan pasar (*suptech*) dan meningkatkan efektivitas regulasi (*regtech*). AI memungkinkan regulator untuk memantau aktivitas pasar secara *real-time*, mendeteksi potensi risiko sistemik, serta mengidentifikasi praktik ilegal seperti pencucian uang dan pendanaan terorisme (Kalu & Mike, 2020). Dengan pemanfaatan AI, regulator dapat meningkatkan kapasitas pengawasan tanpa harus meningkatkan biaya operasional secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa AI tidak hanya berperan dalam transformasi lembaga keuangan, tetapi juga dalam memperkuat tata kelola dan stabilitas sistem keuangan secara keseluruhan.

Peran AI dalam transformasi keuangan digital juga berkontribusi terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan melalui integrasi prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG) dalam proses pengambilan keputusan keuangan. AI memungkinkan lembaga keuangan untuk menganalisis data ESG secara lebih komprehensif, mengidentifikasi risiko lingkungan dan sosial, serta mengarahkan pembiayaan ke proyek-proyek yang ramah lingkungan dan berdampak positif bagi masyarakat. Dengan demikian, AI menjadi instrumen strategis dalam mendukung transisi menuju sistem keuangan yang lebih berkelanjutan dan bertanggung jawab secara sosial. Integrasi AI dalam *sustainable finance* juga membuka peluang bagi pengembangan produk keuangan inovatif, seperti *green bonds*, *impact investing*, dan pembiayaan energi terbarukan yang berbasis analisis data canggih.

Artificial Intelligence memainkan peran sentral dalam mendorong transformasi keuangan digital melalui peningkatan efisiensi, inovasi layanan, penguatan manajemen risiko, personalisasi produk, serta integrasi prinsip keberlanjutan dalam sistem keuangan. Meskipun teknologi ini menawarkan peluang besar untuk meningkatkan inklusi keuangan dan memperkuat stabilitas

ekonomi, penerapannya juga menghadirkan tantangan yang memerlukan tata kelola yang kuat, regulasi yang adaptif, serta komitmen etis yang tinggi. Oleh karena itu, transformasi keuangan digital berbasis AI harus dipandang sebagai proses strategis jangka panjang yang memerlukan kolaborasi antara lembaga keuangan, regulator, pembuat kebijakan, akademisi, dan masyarakat luas. Dengan pendekatan yang terintegrasi dan berorientasi pada keberlanjutan, AI memiliki potensi besar untuk membentuk masa depan sistem keuangan yang lebih inklusif, efisien, transparan, dan berkeadilan.

Kontribusi AI terhadap Peningkatan *Financial Inclusion* dalam Ekosistem Keuangan Digital

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) dalam ekosistem keuangan digital telah membuka peluang baru dalam memperluas *financial inclusion*, terutama melalui peningkatan akses, efisiensi layanan, serta penilaian kelayakan kredit yang lebih adaptif. Berbeda dengan sistem keuangan konvensional yang umumnya bergantung pada persyaratan formal seperti riwayat kredit, slip gaji, atau kepemilikan aset, teknologi AI memungkinkan lembaga keuangan memanfaatkan data alternatif dan analisis berbasis algoritma untuk menjangkau kelompok masyarakat yang sebelumnya sulit mengakses layanan keuangan formal. Dengan dukungan otomatisasi dan analitik data berskala besar, lembaga keuangan dapat menurunkan biaya operasional, mempercepat proses layanan, serta memperluas distribusi layanan melalui platform digital. Hal ini memungkinkan kelompok berpendapatan rendah, pekerja informal, pelaku UMKM, serta masyarakat di wilayah terpencil memperoleh akses yang lebih luas terhadap layanan keuangan yang sebelumnya sulit dijangkau.

Penerapan AI dalam inklusi keuangan juga memiliki implikasi penting terhadap penguatan *sustainable finance*. Inklusi keuangan berbasis teknologi memungkinkan rumah tangga dan pelaku UMKM memperoleh akses pembiayaan yang lebih stabil sehingga meningkatkan ketahanan ekonomi (*economic resilience*) dan kapasitas adaptasi terhadap risiko ekonomi. Selain itu, pemanfaatan AI dalam sistem pembiayaan digital dapat membantu memperluas akses UMKM terhadap sumber pendanaan yang mendukung kegiatan ekonomi berkelanjutan, termasuk pembiayaan hijau dan investasi berbasis prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG). Dengan memperluas akses keuangan secara lebih merata, teknologi AI juga berkontribusi dalam mengurangi biaya eksklusi keuangan (*exclusion costs*), memperkuat pemerataan ekonomi, serta mendorong terbentuknya ekosistem keuangan yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Salah satu kontribusi paling nyata AI terhadap inklusi keuangan adalah kemampuannya menciptakan mekanisme *onboarding* dan identifikasi nasabah yang lebih efisien melalui *digital identity* dan *e-KYC* (*electronic Know Your Customer*). Banyak orang yang belum terjangkau layanan bank bukan karena tidak membutuhkan layanan keuangan, melainkan karena hambatan prosedural dan biaya kepatuhan yang tinggi. AI melalui *computer vision* dan *machine learning* dapat mempercepat verifikasi dokumen, pencocokan biometrik, dan deteksi pemalsuan identitas dengan akurasi yang meningkat dari waktu ke waktu (Kyrychenko et al., 2021). Ketika proses ini terintegrasi ke dalam aplikasi digital, masyarakat dapat membuka akses ke rekening dasar, dompet digital, atau layanan pembayaran tanpa harus datang ke kantor fisik. Dampaknya bukan sekadar kenyamanan, melainkan peningkatan akses struktural: biaya transaksi awal menurun, waktu proses lebih singkat, dan jarak layanan menjadi tidak lagi menjadi hambatan utama. Dalam konteks inklusi, proses *onboarding* yang lebih mudah dan aman berarti pintu masuk ke layanan keuangan terbuka lebih luas, terutama bagi kelompok yang selama ini tertinggal.

Kontribusi berikutnya yang sangat menentukan adalah penggunaan AI dalam *alternative credit scoring* untuk memperluas akses pembiayaan. Sistem penilaian kredit konvensional banyak

bergantung pada data formal seperti histori pinjaman bank, kepemilikan aset, dan pendapatan yang tercatat yang tidak dimiliki oleh sebagian besar pekerja informal atau pelaku usaha mikro. AI memungkinkan pemanfaatan data alternatif, misalnya pola transaksi digital, perilaku pembayaran tagihan, arus kas dari platform penjualan, stabilitas pemasukan, hingga kebiasaan penggunaan layanan keuangan digital. Dengan *machine learning*, lembaga keuangan dapat membangun model risiko yang lebih granular dan dinamis, sehingga individu tanpa riwayat kredit formal tetap bisa dinilai kelayakannya secara lebih adil. Dampak langsungnya adalah peningkatan peluang akses kredit produktif bagi UMKM dan individu berpenghasilan rendah, yang kemudian dapat mendorong mobilitas ekonomi, ekspansi usaha, serta peningkatan kesejahteraan. Lebih jauh, AI dapat memperbarui skor risiko secara berkala berdasarkan perilaku terbaru, sehingga keputusan pembiayaan menjadi adaptif dan tidak terjebak pada penilaian statis yang sering kali merugikan peminjam yang baru mulai membangun rekam jejak.

AI juga berkontribusi pada inklusi melalui *personalized financial services* yang menyesuaikan layanan dengan kapasitas dan kebutuhan pengguna. Inklusi keuangan bukan hanya tentang memiliki rekening, melainkan juga tentang kemampuan menggunakan layanan itu secara efektif untuk menabung, mengelola pengeluaran, mengakses pembiayaan, dan mengurangi kerentanan finansial. AI memungkinkan layanan keuangan memberikan rekomendasi yang lebih relevan berdasarkan profil pengguna, seperti pengingat menabung yang disesuaikan dengan pola pemasukan, saran pengelolaan kas untuk pedagang kecil, atau peringatan risiko ketika pengeluaran mulai tidak terkendali (Sihombing & Eirene Panggulu, 2022). Personalisasi semacam ini penting karena banyak pengguna baru layanan keuangan digital berada pada tahap literasi keuangan yang belum kuat; mereka memerlukan panduan yang praktis dan mudah dipahami. Dengan AI, dukungan tersebut dapat diberikan secara real-time, tidak bergantung pada ketersediaan petugas layanan, dan dapat menjangkau pengguna dalam jumlah besar tanpa menaikkan biaya operasional secara drastis.

Dalam ekosistem keuangan digital, AI turut memperkuat inklusi lewat peran *chatbot* dan *virtual assistant* yang memperluas akses informasi dan layanan pelanggan. Hambatan psikologis dan informasi sering kali menjadi faktor yang tak terlihat tetapi sangat memengaruhi keputusan seseorang untuk menggunakan layanan keuangan. Sebagian masyarakat enggan berurusan dengan lembaga keuangan karena takut dipersulit, malu tidak paham istilah keuangan, atau khawatir membuat kesalahan. *Chatbot* berbasis *natural language processing* dapat menjawab pertanyaan dengan bahasa sederhana, membantu proses transaksi, memandu pengguna memahami biaya, syarat, dan risiko produk, serta menyediakan dukungan selama 24 jam. Ini berdampak pada peningkatan *usability* dan kepercayaan, terutama bagi pengguna baru. Ketika layanan menjadi lebih ramah, jelas, dan responsif, tingkat *drop-off* dalam penggunaan menurun dan peluang inklusi yang berkelanjutan meningkat.

Kontribusi AI terhadap inklusi juga tampak kuat dalam penguatan keamanan dan manajemen risiko pada layanan keuangan digital. Inklusi keuangan digital akan rapuh jika sistemnya rentan terhadap penipuan, pencurian identitas, atau serangan siber. Kelompok rentan sering menjadi sasaran penipuan karena literasi digital yang terbatas dan pengalaman yang minim. AI mampu mendeteksi pola transaksi anomali, memperingatkan potensi fraud, serta melakukan autentikasi perilaku (*behavioral biometrics*) yang mengenali pola penggunaan perangkat dan kebiasaan transaksi pengguna. Semakin aman ekosistem digital, semakin besar kepercayaan masyarakat untuk bertransaksi, menyimpan uang, dan menggunakan layanan pembiayaan. Kepercayaan ini adalah prasyarat penting dari inklusi: tanpa rasa aman, akses formal tidak akan digunakan secara konsisten, dan pengguna bisa kembali pada mekanisme keuangan informal yang lebih berisiko.

AI berperan sebagai akselerator inklusi melalui integrasi data rantai nilai dan platform digital. Banyak pelaku usaha mikro memiliki bisnis yang “hidup” dan produktif, namun tidak memiliki pembukuan rapi atau laporan keuangan formal. AI dapat membantu mengekstrak sinyal kesehatan usaha dari data transaksi harian, *inventory*, pola permintaan, dan catatan penjualan di marketplace. Dengan demikian, lembaga pembiayaan dapat menilai kelayakan kredit UMKM secara lebih objektif berbasis arus kas aktual, bukan sekadar dokumen formal (Scheetz et al., 2020). Di sisi lain, AI juga dapat membantu UMKM mengelola bisnis: memprediksi permintaan, menyarankan strategi harga, dan mengatur stok. Ketika kapasitas manajerial UMKM meningkat, profil risiko menurun, dan akses pembiayaan menjadi lebih mudah. Efek berantai ini menunjukkan bahwa AI tidak hanya “memberi kredit”, tetapi juga memperkuat kemampuan pelaku usaha untuk menjadi bankable dan bertahan dalam ekosistem digital.

AI juga memungkinkan munculnya inovasi produk mikro (*microfinance, microinsurance, dan pay-as-you-go*) yang lebih sesuai dengan kebutuhan kelompok berpendapatan rendah. Produk keuangan tradisional sering tidak kompatibel dengan pola pendapatan harian atau mingguan, sehingga terasa tidak terjangkau. Dengan AI, lembaga keuangan dapat merancang produk yang fleksibel: premi asuransi mikro yang dibayar kecil-kecil, pembiayaan yang menyesuaikan siklus pendapatan, hingga skema cicilan berbasis penggunaan. AI membantu menilai risiko secara lebih tepat sehingga harga produk bisa lebih adil dan tidak membebani pengguna. Dalam konteks inklusi, desain produk yang fleksibel dan harga yang tepat sasaran adalah kunci agar akses tidak berhenti pada tahap pendaftaran, melainkan benar-benar digunakan untuk mengelola risiko hidup seperti sakit, gagal panen, atau penurunan pendapatan.

Meski demikian, kontribusi AI terhadap inklusi keuangan tidak otomatis selalu positif; ada risiko terjadinya *digital exclusion* dan bias algoritmik. Model AI belajar dari data, dan jika data mencerminkan ketimpangan sosial misalnya akses internet yang tidak merata atau pola transaksi yang berbeda karena faktor kemiskinan AI dapat “menganggap” kelompok tertentu lebih berisiko, sehingga akses pembiayaan menjadi lebih sulit. Di sini muncul paradoks: teknologi yang seharusnya memperluas akses justru berpotensi memperkuat eksklusi jika tata kelolanya lemah. Karena itu, inklusi keuangan berbasis AI membutuhkan prinsip *fairness*, transparansi, dan audit algoritma. Praktik *explainable AI* penting agar keputusan kredit dan layanan dapat dijelaskan secara masuk akal, bukan sekadar “ditolak oleh sistem”. Selain itu, perlu ada mekanisme banding dan intervensi manusia untuk kasus-kasus tertentu agar pengguna tidak terjebak pada keputusan otomatis yang tidak dapat mereka pahami maupun koreksi.

Aspek lain yang tak kalah penting adalah relasi antara AI literasi keuangan, dan literasi digital. Inklusi yang berkualitas bukan hanya akses teknologi, tetapi juga kapasitas masyarakat untuk mengambil keputusan finansial yang sehat. AI dapat membantu melalui edukasi adaptif: konten pembelajaran singkat yang menyesuaikan tingkat pemahaman pengguna, simulasi pengelolaan keuangan, serta peringatan risiko ketika pengguna cenderung mengambil keputusan impulsif. Namun, edukasi berbasis AI harus dirancang secara etis agar tidak berubah menjadi manipulasi perilaku yang mendorong konsumsi berlebihan atau penggunaan kredit yang tidak bertanggung jawab. Dalam ekosistem keuangan digital, AI bisa menjadi “pendamping” finansial yang memperkuat daya tahan ekonomi rumah tangga, asalkan orientasinya benar-benar pada perlindungan konsumen dan keberlanjutan perilaku keuangan.

AI juga mendorong inklusi melalui peran *regtech* dan *suptech* yang memperkuat pengawasan, kepatuhan, dan perlindungan konsumen secara sistemik. Ketika layanan keuangan digital berkembang cepat, risiko praktik *predatory lending*, penyalahgunaan data, dan penipuan ikut

meningkat. AI dapat membantu regulator dan lembaga pengawas menganalisis pola pelanggaran, mengidentifikasi produk berisiko, dan merespons kasus dengan lebih cepat. Lingkungan yang lebih teratur dan terlindungi menciptakan rasa aman bagi pengguna baru, sehingga meningkatkan adopsi layanan formal. Dengan kata lain, inklusi tidak hanya ditentukan oleh inovasi produk, tetapi juga oleh ekosistem regulasi yang mampu mengimbangi inovasi tanpa mematikan pertumbuhan. AI memberikan kapasitas analitis tambahan agar regulasi bisa lebih adaptif, berbasis data, dan responsif terhadap dinamika risiko.

Kontribusi AI terhadap inklusi keuangan juga dapat dilihat sebagai pendorong efisiensi distribusi bantuan sosial, subsidi, dan program pemberdayaan. Integrasi AI dengan data penerima manfaat dapat membantu memastikan penyaluran lebih tepat sasaran, mengurangi kebocoran, dan mempercepat pencairan melalui kanal digital. Ketika bantuan sosial terhubung dengan akun keuangan digital, penerima manfaat otomatis masuk ke sistem keuangan formal dan memiliki peluang membangun rekam transaksi. Jika dikelola dengan baik, hal ini bisa menjadi *entry point* bagi inklusi yang lebih luas misalnya akses tabungan, asuransi mikro, atau pembiayaan kecil untuk usaha. Walau demikian, penggunaan AI untuk penargetan bantuan juga harus hati-hati karena risiko *exclusion error* dan *privacy*. Karena itu, dibutuhkan tata kelola data yang kuat dan akuntabilitas kebijakan agar teknologi memperkuat keadilan sosial, bukan sebaliknya.

Kontribusi AI terhadap peningkatan *financial inclusion* dalam ekosistem keuangan digital dapat dirangkum sebagai penguatan empat hal: akses, kualitas layanan, keamanan, dan keberlanjutan penggunaan. AI memperluas akses melalui *e-KYC* dan kanal digital. meningkatkan kualitas melalui personalisasi dan layanan *real-time*, memperkuat keamanan lewat deteksi anomali dan *fraud*, serta mendukung keberlanjutan melalui edukasi adaptif dan inovasi produk mikro yang sesuai kebutuhan. Namun manfaat ini hanya akan maksimal jika disertai tata kelola yang menekankan *fairness*, transparansi, perlindungan data, dan perlindungan konsumen. Dalam konteks negara berkembang, tantangan infrastruktur dan literasi menjadikan AI bukan sekadar teknologi, tetapi juga agenda kebijakan publik: bagaimana memastikan inovasi menjangkau kelompok rentan, bukan hanya memperkuat layanan bagi kelompok yang sudah terlayani. Dengan desain ekosistem yang tepat, AI berpotensi besar menjadi pengungkit inklusi keuangan yang bukan hanya memperluas kepemilikan akun, tetapi juga memperkuat ketahanan finansial masyarakat dan produktivitas ekonomi secara lebih merata.

KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan pembahasan dan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa transformasi keuangan digital berbasis *Artificial Intelligence* (AI) memiliki peran strategis dalam mendorong peningkatan *financial inclusion* sekaligus memperkuat implementasi *sustainable finance* secara lebih efektif, efisien, dan adaptif. AI terbukti mampu memperluas akses layanan keuangan melalui inovasi seperti *alternative credit scoring*, *e-KYC*, personalisasi layanan keuangan, serta otomatisasi proses operasional yang menurunkan biaya dan meningkatkan kecepatan layanan, khususnya bagi kelompok masyarakat yang sebelumnya kurang terlayani oleh sistem keuangan formal. Selain itu, AI juga berkontribusi dalam memperkuat pengelolaan risiko, meningkatkan keamanan transaksi digital, serta mendukung integrasi prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG) dalam pengambilan keputusan pembiayaan dan investasi. Namun, optimalisasi peran AI dalam ekosistem keuangan digital tetap memerlukan tata kelola yang kuat, regulasi yang adaptif, perlindungan data yang ketat, serta peningkatan literasi keuangan dan digital agar transformasi ini tidak hanya mendorong inovasi teknologi, tetapi juga menciptakan sistem

keuangan yang inklusif, berkelanjutan, adil, dan bertanggung jawab secara sosial.

Berdasarkan temuan penelitian disarankan agar regulator lembaga keuangan, dan pemangku kepentingan terkait memperkuat pengembangan kebijakan dan kerangka tata kelola AI dalam sektor keuangan yang menekankan prinsip transparansi algoritma, perlindungan konsumen, dan keadilan akses layanan. Lembaga keuangan perlu mengintegrasikan AI secara lebih strategis dalam pengembangan produk inklusif dan pembiayaan berkelanjutan, khususnya untuk mendukung UMKM, masyarakat berpenghasilan rendah, serta proyek-proyek berbasis ESG. Pemerintah dan institusi pendidikan diharapkan dapat memperluas program literasi keuangan dan literasi digital agar masyarakat mampu memanfaatkan layanan keuangan digital secara aman dan produktif. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan studi empiris berbasis data primer, pendekatan kuantitatif atau *mixed methods*, serta eksplorasi model AI yang lebih spesifik dalam konteks negara berkembang, sehingga dapat memperkaya bukti ilmiah dan mendukung perumusan kebijakan transformasi keuangan digital yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan temuan yang dihasilkan. Kajian ini menggunakan pendekatan studi pustaka dan analisis konseptual sehingga tidak menyajikan pengujian empiris berbasis data primer yang dapat mengukur secara langsung dampak implementasi *Artificial Intelligence* terhadap *financial inclusion* dan *sustainable finance* dalam konteks tertentu. Selain itu, literatur yang dianalisis sebagian besar berasal dari berbagai konteks negara dan sistem keuangan yang berbeda sehingga generalisasi temuan perlu dipahami secara hati-hati. Meskipun demikian, kontribusi utama artikel ini terletak pada pengembangan sintesis konseptual yang menempatkan *Artificial Intelligence* sebagai penghubung strategis antara perluasan akses keuangan, peningkatan efisiensi sistem keuangan, dan pencapaian tujuan keberlanjutan. Kajian ini menunjukkan bahwa AI memiliki potensi besar dalam memperkuat inklusi keuangan sekaligus mendukung praktik keuangan berkelanjutan, namun efektivitasnya sangat bergantung pada kualitas tata kelola teknologi, prinsip keadilan algoritmik (*fairness*), perlindungan data, serta peningkatan literasi keuangan dan digital dalam ekosistem keuangan digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Cheng, L., Varshney, K. R., & Liu, H. (2021). Socially responsible AI algorithms: Issues, purposes, and challenges. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 71, 1137–1181. <https://doi.org/10.1613/JAIR.1.12814>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Mixed Methods Procedures. In *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). Research Design : Qualitative, Quantitative, and A Mixed-Method Approach. In *SAGE Publication*. <https://doi.org/10.4324/9780429469237-3>
- Devan, M., Krothapalli, B., Shanmugam, L., & Services, T. C. (2023). Advanced Machine Learning Algorithms for Real-Time Fraud Detection in Investment Banking: A Comprehensive Framework. *Cybersecurity and Network Defense Research*, 3(1), 57–94.
- Fahlevi, M., Vional, & Pramesti, R. M. (2022). Blockchain technology in corporate governance and future potential solution for agency problems in Indonesia. *International Journal of Data and Network Science*, 6(3), 721–726. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.3.010>
- Hayati, M. S. U., & Hadiprajitno, P. B. (2021). Departemen Akuntansi Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro. *Diponegoro Journal of ...*, 1203011612(2022), 19840503. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/accounting/article/view/32979%0Ahttps://ejournal3.u>

- ndip.ac.id/index.php/accounting/article/download/32979/26344
- Ishtiaq, M. (2019). Book Review Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. *English Language Teaching*, 12, 40. <https://doi.org/10.5539/elt.v12n5p40>
- Kalu, K. Uk., & Mike, A. (2020). Exchange Rates Fluctuations and International Trade in a Mono-product Economy: Nigeria's Experience, 1986-2018. *South Asian Journal of Social Studies and Economics*, 7(2), 21–48. <https://doi.org/10.9734/sajsse/2020/v7i230187>
- Khan, M. S., Umer, H., & Faruq, F. (2024). Artificial intelligence for low income countries. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03947-w>
- Kshetri, N. (2021). The Role of Artificial Intelligence in Promoting Financial Inclusion in Developing Countries. *Journal of Global Information Technology Management*, 24(1), 1–6. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2021.1871273>
- Kyrychenko, O. V., Soldatenko, O. A., Gorokhovska, O. V., Voloshyna, M. O., & Maksymova, L. O. (2021). Fraud in the banking system of Ukraine: ways to combat taking into account foreign experience. *Revista Amazonia Investiga*, 10(45), 208–220. <https://doi.org/10.34069/ai/2021.45.09.21>
- Mubarok, Muhammad Umam and Santoso, Budi and Satoto, E. and N. (2025). Extending TOE With Scaffolding: Mixed-Methods Evidence on AI Adoption and Digital Marketing Performance in Indonesia. *SSRN Electronic Journal*, 1–34. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5563835>
- Mubarok, Sari, Wibowo, M. (2025). Comparative Study of Artificial Intelligence (AI) Utilization in Digital Marketing Strategies Between Developed and Developing Countries: A Systematic Literature Review. *Ilomata International Journal of Management*, 6(1), 156–173. <https://doi.org/10.61194/ijjm.v6i1.1534>
- Okello Candiya Bongomin, G., Yourougou, P., Balinda, R., & Baleke Yiga Lubega, J. (2024). Customized financial literacy: a boon for universal financial inclusion of PWDs post COVID-19 pandemic in developing countries. *Journal of Financial Regulation and Compliance*. <https://doi.org/10.1108/JFRC-07-2023-0109>
- Olateju, O. O., Okon, S. U., Igwenagu, U. T. I., Salami, A. A., Oladoyinbo, T. O., & Olaniyi, O. O. (2024). Combating the Challenges of False Positives in AI-Driven Anomaly Detection Systems and Enhancing Data Security in the Cloud. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 17(6), 264–292. <https://doi.org/10.9734/ajrcos/2024/v17i6472>
- Scheetz, A., Smalls, T. D. W., Wall, J., & Wilson, A. B. (2020). Do Employee Fraud Reporting Intentions Differ between For-Profit and Nonprofit Organizations? *Journal of Governmental & Nonprofit Accounting*, 9(1), 94–117. <https://doi.org/10.2308/jogna-18-008>
- Setiana, D., & Gunawan, J. (2023). Pengaruh Kesadaran Anti-Fraud, Kesesuaian Kompensasi, Dan Moralitas Individu Terhadap Kecenderungan Kecurangan Akuntansi. *EBID:Ekonomi Bisnis Digital*, 1(2), 241–248. <https://doi.org/10.37365/ebid.v1i2.229>
- Setyaningsih, P. R., & Nengzih, N. (2020). Internal control, organizational culture, and quality of information accounting to prevent fraud: Case study from Indonesia's agriculture industry. *International Journal of Financial Research*, 11(4), 316–328. <https://doi.org/10.5430/ijfr.v11n4p316>
- Sihombing, T., & Eirene Panggulu, G. (2022). Fraud Hexagon Theory And Fraudulent Financial Statement In IT Industry In Asean. *Jurnal Reviu Akuntansi Dan Keuangan*, 12(3), 524–544. <https://doi.org/10.22219/jrak.v12i3.23334>

- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Alfabeta.
- Syahronny, M. R., & Dewayanto, T. (2024). Penerapan Teknologi Artificial Intelligence Dan Blockchain Dalam Mendeteksi Fraud Pada Proses Audit: Systematic Literature Review. *Diponegoro Journal of Accounting*, 13(3), 1–14. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/accounting>
- Truby, J., Brown, R., & Dahdal, A. (2020). Banking on AI: mandating a proactive approach to AI regulation in the financial sector. *Law and Financial Markets Review*, 14(2), 110–120. <https://doi.org/10.1080/17521440.2020.1760454>