

Analisis Peran Machine Learning dalam Kinerja Keuangan Syariah Berbasis SDGs

Kartina¹, Nur Fitri Hidayanti², Syaharuddin³, Muhirdan⁴, Mukhlisin⁵, Ahmad Hulaimi⁶.

^{1,2,3,4,5,6}Sharia Economic, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

¹kart8142@gmail.com, ²nurfitri.hidayati90@gmail.com, ³syahrudin.ntb@gmail.com,

⁴danmuhir@gmail.com, ⁵mukhlisin@ummat.ac.id, ⁶hulaimilenbe@yahoo.com.

ABSTRACT

Keywords:

machine learning, Islamic finance, digitalization, Sharia compliance, financial inclusion, sustainability, Sustainable Development Goals (SDGs)

Abstract: This study aims to analyze the role of machine learning (ML) in enhancing the performance of Islamic finance aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs) using a Systematic Literature Review (SLR) approach. The reviewed literature was sourced from internationally reputable databases, including Scopus, DOAJ, and Google Scholar, with a publication time frame spanning 2015–2025. The findings indicate that the integration of ML and digitalization significantly contributes to improved operational efficiency, greater accuracy in decision-making, and strengthened compliance with Sharia principles through automated validation systems and algorithmic oversight. The implementation of these technologies not only accelerates business processes—such as credit risk assessment and transaction detection—but also expands financial inclusion by providing faster, more transparent, and more affordable access to financial services for the broader community. Furthermore, the application of ML in the management of waqf, zakat, and social funds underscores its potential to support socio-economic development and sustainability objectives. However, the study also identifies several challenges, including limitations in Sharia-compliant data infrastructure, high implementation costs, and ethical risks such as algorithmic bias and data security concerns. Therefore, robust regulatory frameworks, well-defined implementation strategies, and further research are required to assess the long-term impact of ML on achieving the SDGs within the context of Islamic finance.

Kata Kunci:

machine learning, keuangan syariah, digitalisasi, kepatuhan syariah, inklusi keuangan, keberlanjutan, SDGs

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran machine learning (ML) dalam meningkatkan kinerja keuangan syariah berbasis Sustainable Development Goals (SDGs) dengan menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR). Literatur yang ditelaah diperoleh dari basis data bereputasi internasional seperti Scopus, DOAJ, dan Google Scholar, dengan batasan tahun publikasi 2015–2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi ML dan digitalisasi berkontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional, akurasi pengambilan keputusan, serta kepatuhan terhadap prinsip syariah melalui sistem validasi otomatis dan pengawasan algoritmik. Implementasi teknologi ini tidak hanya mempercepat proses bisnis, seperti penilaian risiko kredit dan deteksi transaksi, tetapi juga memperluas inklusi keuangan dengan memberikan akses yang lebih cepat, transparan, dan terjangkau bagi masyarakat. Selain itu, penerapan ML dalam pengelolaan wakaf, zakat, dan dana sosial menegaskan potensinya dalam mendukung pencapaian tujuan sosial-ekonomi dan keberlanjutan. Namun, penelitian juga mengidentifikasi sejumlah tantangan, antara lain keterbatasan infrastruktur data syariah, tingginya biaya implementasi, serta risiko etis seperti bias algoritmik dan keamanan data. Dengan demikian, diperlukan kerangka regulasi yang kuat, strategi implementasi yang tepat, serta penelitian lanjutan untuk menilai dampak jangka panjang ML terhadap pencapaian SDGs dalam konteks keuangan syariah.

Article History:

Received : 01-11-2025

Accepted : 29-11-2025



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



A. LATAR BELAKANG

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan kerangka pembangunan global yang ditetapkan Perserikatan Bangsa-Bangsa pada tahun 2015 dengan tujuan mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang inklusif serta berkeadilan. Inisiatif ini lahir sebagai jawaban atas beragam tantangan kompleks yang meliputi kemiskinan, ketidaksetaraan sosial, perubahan iklim, dan kerusakan lingkungan yang semakin nyata dalam skala global (Zen & Mageiasti, 2025). Dalam implementasinya, sektor keuangan memainkan peran strategis sebagai penggerak utama pencapaian SDGs, karena memiliki kapasitas untuk menghimpun, menyalurkan, serta mengarahkan sumber daya finansial pada kegiatan ekonomi yang sesuai dengan prinsip keberlanjutan. Berbagai instrumen seperti green finance, obligasi sosial, dan investasi berbasis dampak sosial menjadi mekanisme penting yang memungkinkan sektor keuangan tidak hanya mendorong pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memperkuat dimensi sosial dan menjaga kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, integrasi nilai keberlanjutan dalam praktik keuangan merupakan langkah esensial agar tujuan pembangunan global dapat tercapai secara adil, merata, dan berkesinambungan (Kurnia, 2024).

Keuangan syariah memegang peran penting dalam mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) karena didasarkan pada nilai-nilai etika, prinsip keadilan, dan tujuan kemaslahatan bagi masyarakat. Prinsip-prinsip fundamentalnya, seperti larangan riba, gharar, dan praktik spekulatif yang dapat merugikan salah satu pihak, menegaskan orientasi sistem ini pada keadilan distributif dan stabilitas ekonomi (Nailul et al., 2024). Selain itu, keuangan syariah hanya memperkenankan investasi pada sektor-sektor halal, produktif, dan bermanfaat bagi kepentingan publik, sehingga berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi yang selaras dengan perlindungan lingkungan dan peningkatan kesejahteraan sosial (Muklis et al., 2025). Karakteristik ini membedakan keuangan syariah dari sistem keuangan konvensional, karena fokusnya tidak hanya pada profitabilitas semata, tetapi juga pada integrasi antara dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dengan demikian, keuangan syariah memiliki potensi yang lebih besar dalam memperkuat kinerja pembangunan berkelanjutan dan mendukung tercapainya target-target SDGs secara menyeluruh.

Transformasi digital telah menjadi faktor kunci dalam mendorong efisiensi, transparansi, dan perluasan akses layanan pada industri keuangan syariah. Perkembangan Financial Technology (FinTech) syariah serta perbankan syariah berbasis digital memungkinkan penyediaan produk dan layanan yang lebih cepat, aman, dan mudah dijangkau oleh beragam lapisan masyarakat, termasuk kelompok yang sebelumnya kurang terlayani oleh sistem perbankan tradisional (Sudarmanto et al., 2024). Digitalisasi ini tidak hanya mempermudah pelaksanaan transaksi dan pengelolaan keuangan, tetapi juga menghadirkan inovasi dalam manajemen risiko, kepatuhan terhadap prinsip syariah, serta integrasi data untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat dan akurat. Mengingat kompleksitas kebutuhan pasar yang meningkat dan tuntutan pembangunan berkelanjutan, pemanfaatan teknologi inovatif menjadi aspek krusial untuk memperkuat kinerja keuangan syariah, meningkatkan daya saing lembaga, serta memastikan kontribusi sektor ini terhadap pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan (Desky et al., 2025).

Machine Learning (ML) telah menjadi komponen penting dalam sektor keuangan, menghadirkan kemampuan transformatif pada berbagai aplikasi, termasuk manajemen risiko, deteksi penipuan, prediksi investasi, dan layanan pelanggan. Dalam manajemen risiko, ML memungkinkan lembaga keuangan untuk menganalisis kumpulan data besar dan mengidentifikasi pola tersembunyi, sehingga prediksi potensi bahaya dan pergerakan pasar menjadi lebih akurat dan tepat waktu (Eldo et al., 2024). Model ML terbukti lebih unggul dibanding metode tradisional dalam menilai risiko kredit dan menganalisis fluktuasi pasar saham (M. Masrukhani et al., 2024). Di bidang deteksi penipuan, algoritma ML dapat mengenali anomali yang mungkin luput dari metode konvensional, meningkatkan ketahanan sistem keuangan (Permana et al., 2024). Untuk prediksi investasi, ML membantu mengidentifikasi tren pasar dan mengoptimalkan portofolio, sehingga memberikan keunggulan kompetitif bagi investor (Rashidi, 2013). Selain itu, teknologi AI berbasis ML, seperti chatbot dan asisten virtual, memperbaiki layanan pelanggan melalui interaksi yang lebih personal dan responsif. Meskipun demikian, penerapan ML menimbulkan isu etis dan praktis, termasuk risiko bias algoritmik dan perlindungan data pribadi (Yang & Lee, 2024).

Machine Learning (ML) secara signifikan merevolusi sektor keuangan dengan meningkatkan kualitas pengambilan keputusan, manajemen risiko, dan efisiensi operasional. Penerapannya mencakup berbagai bidang, termasuk deteksi penipuan, evaluasi risiko kredit, perdagangan algoritmik, serta layanan pelanggan yang dipersonalisasi, yang secara substansial meningkatkan akurasi prediksi dan kecepatan proses operasional

(Ismail & Haq, 2024). Dengan pemanfaatan kumpulan data besar dan algoritma canggih, ML memungkinkan lembaga keuangan mengidentifikasi pola serta anomali yang mungkin terlewat oleh metode konvensional, sehingga mendukung manajemen risiko yang lebih proaktif dan kepatuhan yang lebih efektif. Selain itu, integrasi ML juga mendorong inovasi dalam pengembangan produk dan layanan keuangan, memperkuat ketahanan ekosistem keuangan secara keseluruhan. Meski demikian, tantangan seperti kualitas data, transparansi model, dan kemampuan interpretasi tetap menjadi hambatan utama bagi penerapan yang luas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengatasi kendala tersebut dan memaksimalkan potensi ML dalam sektor keuangan (Gao et al., 2024).

Penelitian terkini telah menyoroti hubungan antara keuangan Islam dan pembangunan berkelanjutan, meskipun penerapan pembelajaran mesin dalam konteks ini masih relatif terbatas. Lembaga keuangan Islam menunjukkan potensi besar dalam mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) melalui keselarasan dengan prinsip-prinsip yang menekankan kesejahteraan masyarakat dan pertumbuhan ekonomi yang inklusi (Aprilia et al., 2024). Lembaga-lembaga tersebut berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan melalui penyediaan akses modal dan produk investasi bagi usaha mikro, kecil, dan menengah, meskipun masih menghadapi tantangan kompetitif dan isu kepatuhan regulasi (Azwar & Usman, 2025). Meskipun inovasi teknologi dalam keuangan Islam telah diteliti, fokus penelitian cenderung pada penerapan kecerdasan buatan untuk manajemen risiko, sementara pemanfaatan pembelajaran mesin secara menyeluruh masih jarang dikaji (Sulistyowati et al., 2023). Studi menunjukkan bahwa AI dapat secara efektif meminimalkan risiko dan mengoptimalkan pengembalian di lembaga keuangan mikro Islam. Namun, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan terkait integrasi teknologi pembelajaran mesin dengan kinerja keuangan Islam dalam kerangka SDGs, khususnya dalam konteks literasi keuangan generasi muda dan pemanfaatan teknologi secara menyeluruh (Nixon & Banna, 2025).

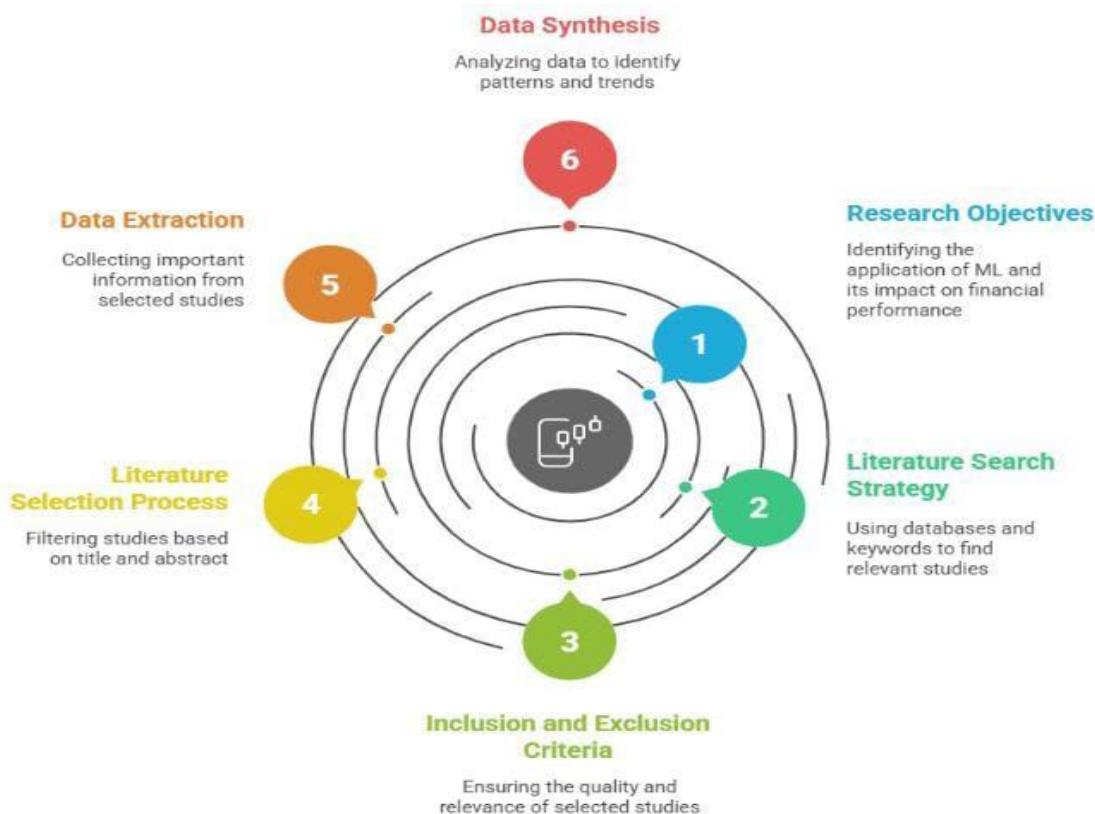
Meskipun Machine Learning (ML) telah terbukti meningkatkan efisiensi, pengambilan keputusan, manajemen risiko, serta inovasi produk dan layanan di sektor keuangan secara umum, penerapannya dalam keuangan syariah masih relatif terbatas. Lembaga keuangan syariah memiliki potensi besar untuk mendukung pembangunan berkelanjutan melalui keselarasan prinsip syariah dengan tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan. Namun, sebagian besar penelitian cenderung fokus pada penerapan kecerdasan buatan untuk manajemen risiko, sementara penggunaan ML secara komprehensif untuk meningkatkan kinerja operasional, literasi keuangan generasi muda, dan integrasi teknologi digital masih jarang dieksplorasi. Kesenjangan ini menekankan perlunya penelitian yang secara sistematis menganalisis peran ML dalam memperkuat kinerja keuangan syariah berbasis SDGs, dengan tujuan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana teknologi dapat mendukung efisiensi, inovasi, dan keberlanjutan dalam ekosistem keuangan syariah.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode Systematic Literature Review (SLR) yang bertujuan untuk menganalisis peran machine learning dalam meningkatkan kinerja keuangan syariah berbasis Sustainable Development Goals (SDGs). Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bentuk penerapan machine learning dalam sektor keuangan syariah, mengevaluasi kontribusinya terhadap kinerja finansial, sosial, dan lingkungan, serta memetakan tren penelitian dan kesenjangan kajian yang masih perlu dikembangkan. Strategi pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui beberapa basis data akademik, antara lain Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Taylor & Francis, dan Google Scholar, dengan menggunakan kata kunci seperti "machine learning", "Islamic finance", "sustainable development goals", "Islamic banking", "financial performance", dan "ESG". Pencarian dibatasi pada rentang waktu 2015–2025 dengan penerapan Boolean operators (AND, OR) untuk menghasilkan literatur yang relevan.

Untuk memastikan kualitas kajian, ditetapkan kriteria inklusi dan eksklusi. Artikel yang dimasukkan adalah publikasi ilmiah dalam jurnal atau prosiding bereputasi yang membahas machine learning dalam konteks keuangan syariah dan keberlanjutan, ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, serta menghubungkan indikator kinerja keuangan dengan SDGs atau Environmental, Social, and Governance (ESG). Sementara itu, artikel berupa opini, editorial, book review, penelitian teknis yang tidak relevan dengan keuangan syariah, maupun artikel duplikat, dikecualikan. Proses seleksi literatur dilakukan dengan mengompilasi hasil pencarian, menghapus duplikasi, serta menyaring berdasarkan judul dan abstrak sebelum menganalisis teks lengkap. Tahap ekstraksi data mencakup identitas publikasi, tujuan penelitian, metodologi, bentuk penerapan machine

learning, indikator kinerja keuangan syariah yang diteliti, serta relevansinya dengan SDGs. Data yang diperoleh kemudian disintesis dalam tabel analisis untuk mengidentifikasi pola, tren, dan kesenjangan penelitian. Adapun proses dan langkah-langkah pengambilan data seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pengambilan Data

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan telaah literatur yang dihimpun, integrasi kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin (ML) dalam keuangan Syariah dapat dikelompokkan ke dalam beberapa fokus utama. Pengelompokan ini bertujuan untuk menyoroti keterkaitan antarpelitian sekaligus menampilkan variabel-variabel riset yang menonjol pada setiap bidang. Adapun klasifikasi hasil-hasil penelitian tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis dan Pengelompokan Hasil Penelitian

No	Bidang/Fokus	Nama-nama Penulis	Insight / Variabel Riset
1	AI & ML dalam Operasional Lembaga Keuangan Syariah	Shalhoob (2025); Gafar & Wang (2023); Elman Nafidzi & Khabib Musthofa (2025); Yuli Pratiwi et al. (2024); Rukmana & Siswoyo (2019)	Penerapan ML mempercepat penilaian kredit (≤ 10 menit); AI meningkatkan efisiensi operasional, layanan otomatis, chatbot, dan analisis risiko; Algoritma ML meningkatkan akurasi prediksi risiko; Analisis diskriminan linier memprediksi kebangkrutan bank Islam dengan $R^2 = 98\%$

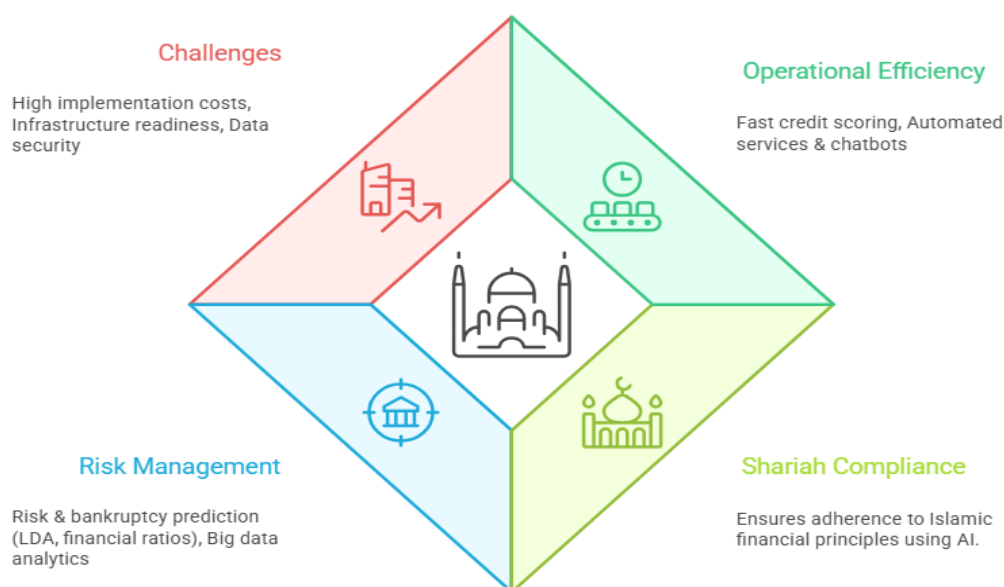
2	AI & ML dalam Pasar Modal Islam (ICM) & Manajemen Risiko	Jokhio & Jaffer (2024); Widjaja (2024); Omar & Sa'ad (2024)	AI/LLM membantu penyaringan investasi, nasihat Syariah, dan kepatuhan; Big data mempercepat pengambilan keputusan namun masih minim riset; ANN dieksplorasi untuk pengambilan keputusan Syariah di perbankan digital.
3	Digitalisasi & Fintech dalam Keuangan Syariah	Muhammad Bashri Bas et al. (2025); Siregar et al. (2025); Hakim et al. (2024); Sukma et al. (2025); Hikam et al. (2025)	Digitalisasi memperkuat efisiensi, transparansi, dan inklusi; Fintech memperluas akses layanan keuangan; Big data, AI, dan blockchain mendukung manajemen risiko; Transformasi layanan bergeser dari produk-sentris ke beneficiary-sentris, selaras dengan prinsip keadilan Islam.
4	Etika, Kepatuhan Syariah, dan Governance	Iqbal et al. (2025); Shalhoob (2025)	antangan etis: akuntabilitas, transparansi, potensi pengurangan lapangan kerja; Diperlukan kerangka regulasi Syariah yang kuat; Tingginya biaya implementasi AI dan kebutuhan data Syariah terstruktur.
5	AI/ML & Keuangan Syariah untuk SDGs	Vourganas & Michala (2024); Putra Timur et al. (2023); Johan (2022); Harahap et al. (2023); Dewi et al. (2023); Supérieure (2016)	ML memfasilitasi penyaringan investasi & alokasi aset sesuai Syariah; AI dalam wakaf mendukung pertumbuhan ekonomi inklusif & keberlanjutan; Sinergi pembiayaan Syariah dan hijau mendukung SDGs; Zakat berkontribusi pada pengentasan kemiskinan, kesehatan, pendidikan, air bersih; Perbankan Islam mendukung kesejahteraan & akses investasi.

Tabel 1. Menjelaskan penelitian yang tersaji dalam tabel memperlihatkan bahwa integrasi AI, ML, dan digitalisasi ke dalam ekosistem keuangan syariah tidak hanya terbatas pada optimalisasi layanan keuangan, tetapi juga berorientasi pada pembangunan berkelanjutan, inklusi sosial, serta tata kelola yang etis sesuai prinsip syariah. Ruang lingkup kajian yang tercakup menegaskan bahwa penerapan teknologi ini melibatkan dimensi operasional, manajerial, regulatif, hingga sosial, sehingga menghadirkan perspektif yang luas bagi pengembangan teori dan praktik ekonomi Islam kontemporer. Dengan demikian, peta penelitian ini dapat dijadikan landasan awal untuk memetakan arah riset ke depan sekaligus menjembatani kebutuhan praktis industri dengan prinsip normatif syariah.

1. Penerapan Machine Learning dalam operasional lembaga keuangan syariah

Pembelajaran mesin (ML) dan kecerdasan buatan (AI) semakin diintegrasikan ke dalam operasi lembaga keuangan Syariah, menawarkan potensi signifikan untuk meningkatkan efisiensi, kepatuhan, dan proses pengambilan keputusan. Teknologi AI, termasuk pembelajaran mesin, sangat penting dalam meningkatkan transparansi dan kepatuhan dalam Lembaga Keuangan Islam (IFI), meskipun tantangan seperti biaya implementasi yang tinggi dan kebutuhan akan kumpulan data Syariah terstruktur (Shalhoob, 2025). Di Pasar Modal Islam (ICM), AI dan ML diterapkan di bidang-bidang seperti penyaringan investasi yang sesuai dengan Syariah, manajemen risiko, dan alokasi aset, yang membantu dalam mengurangi risiko dan mendorong inovasi. AI Generatif, khususnya Model Bahasa Besar (LLM), menunjukkan harapan dalam memberikan nasihat Syariah dengan mengidentifikasi masalah kepatuhan dan mengutip referensi Syariah yang relevan, meskipun mereka memerlukan pengawasan manusia untuk skenario yang kompleks (Jokhio & Jaffer, 2024). Jaringan Saraf Buatan (ANN) juga dieksplorasi karena potensinya untuk meningkatkan pengambilan keputusan Syariah dalam perbankan digital, menekankan perlunya kerangka kerja yang kuat untuk memastikan keselarasan dengan pedoman Syariah. Selain itu, teknologi big data sedang dimanfaatkan untuk mempercepat proses pengambilan keputusan dalam keuangan Islam, meskipun penelitian di bidang ini masih terbatas (Widjaja, 2024). Secara kolektif, teknologi ini mengubah keuangan Islam dengan menyelaraskan operasi dengan tujuan etika dan sosial-ekonomi, meningkatkan kepercayaan pemangku kepentingan, dan mempromosikan inklusivitas keuangan, meskipun dengan kebutuhan akan strategi yang disesuaikan dan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi tantangan yang ada.

Implementasi pembelajaran mesin di lembaga keuangan Islam menunjukkan potensi yang signifikan untuk peningkatan operasional. Dalam penilaian kredit, pembelajaran mesin memungkinkan keputusan persetujuan pinjaman yang cepat dalam waktu kurang dari 10 menit, dibandingkan dengan proses manual tradisional yang memerlukan verifikasi fisik dan intervensi manusia (Gafar & Wang, 2023). Teknologi AI menawarkan peluang substansial bagi perbankan Islam melalui peningkatan efisiensi operasional, layanan keuangan otomatis, layanan pelanggan chatbot, dan analisis risiko berbasis data besar yang meningkatkan akurasi pengambilan keputusan (Elman Nafidzi & Khabib Musthofa, 2025). Aplikasi manajemen risiko menunjukkan bahwa algoritma pembelajaran mesin dan analisis data besar secara signifikan meningkatkan akurasi prediksi risiko sambil memberikan wawasan yang lebih dalam untuk pengambilan keputusan keuangan (Yuli Pratiwi et al., 2024). Khusus untuk bank Islam, analisis diskriminan linier berhasil memprediksi kebangkrutan menggunakan variabel rasio keuangan sebagai prediktor, mencapai koefisien determinasi 98% dan kesalahan kuadrat rata-rata 8% dalam validasi model (Rukmana & Siswoyo, 2019). Namun, implementasinya harus tetap mematuhi prinsip Syariah sambil mengatasi tantangan keamanan data dan kesiapan infrastruktur. Adapun hasil AI & ML dalam Keuangan Islam seperti pada gambar 2.



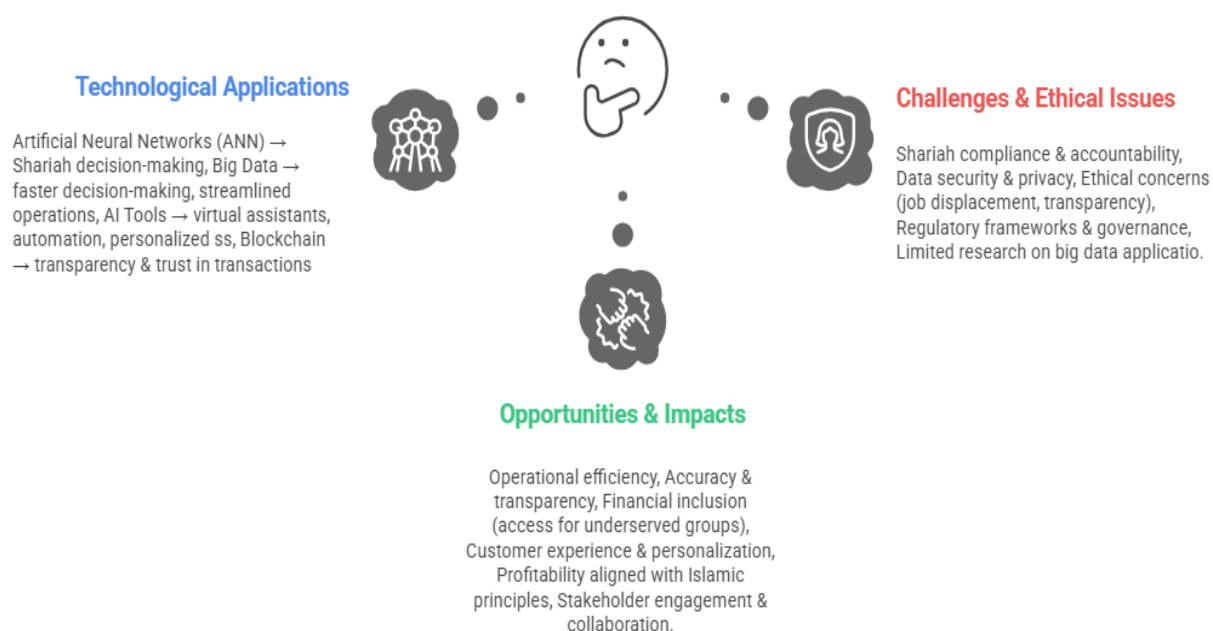
Gambar 2. AI & ML dalam Keuangan Islam

Gambar 2. Menjelaskan hasil tersebut, ML dan AI tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memperkuat kepatuhan terhadap prinsip syariah melalui pengawasan algoritmik dan validasi otomatis atas transaksi dan investasi. Penggunaan algoritma canggih dan analisis data besar memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai risiko dan peluang keuangan, sehingga keputusan dapat diambil lebih cepat, akurat, dan berbasis data. Teknologi AI generatif (LLM) dan ANN memberikan potensi inovatif untuk menghadirkan layanan keuangan yang tidak hanya efisien tetapi juga etis dan sesuai syariah, sehingga menekankan integrasi antara teknologi, nilai moral, dan keberlanjutan. Efisiensi ini juga berpotensi meningkatkan inklusi keuangan, karena lembaga dapat melayani lebih banyak nasabah dengan biaya lebih rendah dan waktu lebih singkat. Meskipun banyak keuntungan, penerapan ML di lembaga keuangan syariah masih menghadapi beberapa kendala. Tantangan utama meliputi biaya implementasi yang tinggi, kebutuhan akan kumpulan data syariah yang terstruktur, keamanan data, dan kesiapan infrastruktur teknologi. Selain itu, meskipun algoritma seperti ANN dan LLM menunjukkan efektivitas, pengawasan manusia tetap diperlukan untuk memastikan keputusan tetap sesuai dengan prinsip syariah. Dalam konteks akademik, penelitian sebelumnya sebagian besar berfokus pada aspek teknis dan manajemen risiko, sedangkan aspek keberlanjutan berbasis SDGs, literasi keuangan generasi muda, dan dampak sosial-ekonomi dari penggunaan ML masih jarang dianalisis secara mendalam.

2. Literatur menjelaskan integrasi Machine Learning dengan digitalisasi layanan keuangan syariah

Integrasi Machine Learning (ML) dengan digitalisasi layanan keuangan Syariah menghadirkan peluang dan tantangan yang signifikan, seperti yang disorot dalam literatur terbaru. Jaringan Saraf Buatan (ANN) sedang dieksplorasi untuk meningkatkan pengambilan keputusan Syariah dalam perbankan digital, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi sambil mematuhi prinsip-prinsip Islam (Omar & Sa'ad, 2024). Selain itu, teknologi big data semakin banyak digunakan oleh lembaga keuangan Islam untuk merampingkan operasi dan mempercepat proses pengambilan keputusan, meskipun penelitian di bidang ini masih terbatas. Penerapan AI, termasuk asisten virtual dan sistem otomatis, mengubah manajemen transaksi dan kepatuhan terhadap hukum Syariah, terutama di wilayah seperti Malaysia dan Indonesia (Muhammad Bashri Bas et al., 2025). Namun, kekhawatiran etika mengenai akuntabilitas, transparansi, dan potensi perpindahan pekerjaan tetap ada, memerlukan kerangka kerja yang kuat untuk memastikan keselarasan dengan pedoman Syariah (Iqbal et al., 2025). Secara keseluruhan, konvergensi ML dan digitalisasi dalam keuangan Islam siap untuk membentuk kembali sektor ini, asalkan tantangan etika dan peraturan ditangani secara memadai.

Literatur menunjukkan integrasi yang signifikan antara pembelajaran mesin dan digitalisasi dalam layanan keuangan Islam. Transformasi digital telah membawa perubahan substansial pada operasi lembaga keuangan Islam, menekankan keadilan dan profitabilitas dalam transaksi keuangan sambil meningkatkan pengalaman pelanggan melalui personalisasi layanan dan memperluas inklusi keuangan (Siregar et al., 2025). Teknologi keuangan Islam (fintech) telah terbukti mampu memperluas akses ke layanan keuangan, meningkatkan efisiensi, dan menjangkau kelompok-kelompok terpinggirkan secara lebih inklusif. Digitalisasi berfungsi sebagai katalis utama dalam manajemen risiko untuk lembaga keuangan Islam, memanfaatkan teknologi seperti data besar, kecerdasan buatan, dan blockchain untuk memungkinkan pemrosesan data yang lebih cepat, lebih akurat, dan transparan yang selaras dengan prinsip-prinsip Syariah tentang keadilan dan kepercayaan (Sukma et al., 2025). Integrasi ini mengikuti kerangka kerja dominan layanan yang bergeser dari model yang berpusat pada produk menjadi berpusat pada penerima manfaat, mendorong keterlibatan dan kolaborasi pemangku kepentingan sambil menjaga keselarasan dengan prinsip-prinsip Islam (Hikam et al., 2025). Adapun hasil Integrasi ML & Digitalisasi dalam Keuangan Islam pada gambar 3.



Gambar 3. Integrasi ML & Digitalisasi dalam Keuangan Islam

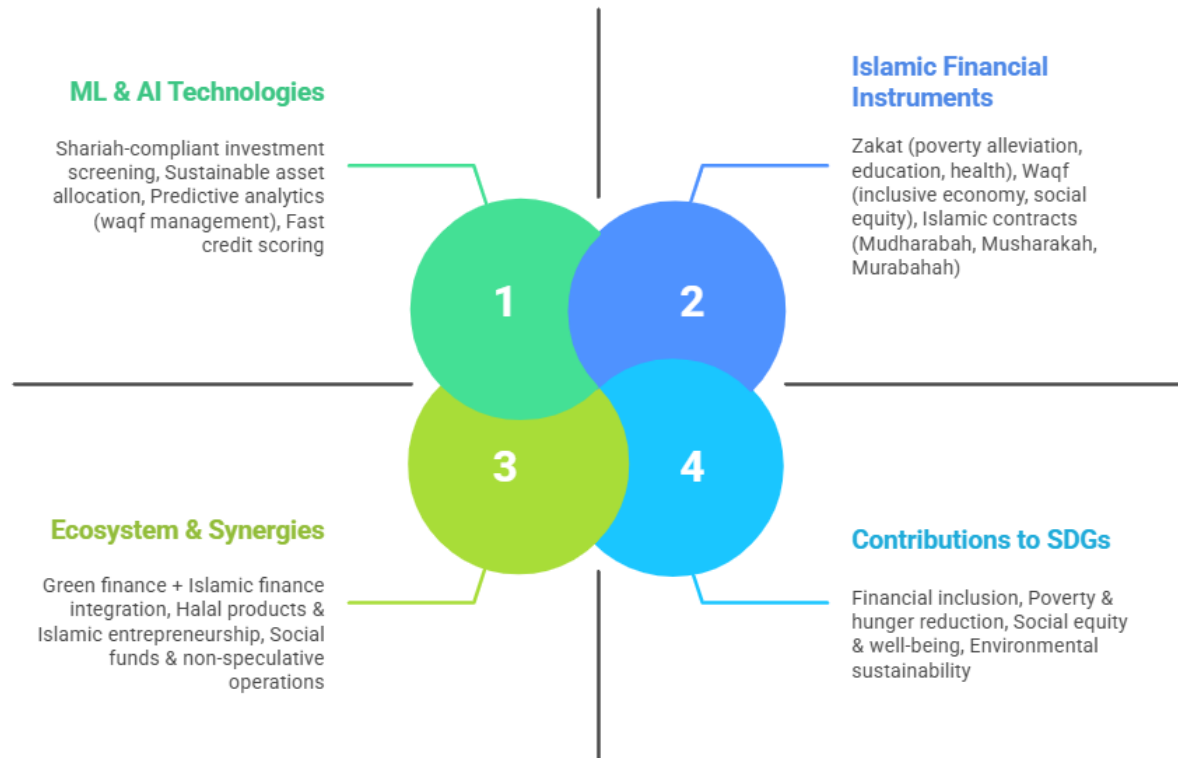
Gambar 3 Menjelaskan Integrasi ML dan digitalisasi memungkinkan lembaga keuangan syariah untuk menjalankan operasi yang lebih cepat, akurat, dan transparan. Penggunaan ANN, AI, dan big data mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang sesuai dengan prinsip syariah, meningkatkan kepatuhan dan stabilitas operasional. Digitalisasi juga memungkinkan personalisasi layanan dan keterlibatan lebih besar dengan penerima manfaat, sehingga tidak hanya mendorong efisiensi, tetapi juga meningkatkan inklusi keuangan. Dengan kata lain, ML dan digitalisasi tidak sekadar alat teknologi, melainkan instrumen strategis yang menyelaraskan prinsip etika syariah dengan tujuan sosial-ekonomi dan keberlanjutan. Meskipun potensi integrasi ML dan digitalisasi sangat besar, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi. Tantangan etika muncul terkait akuntabilitas, transparansi, dan potensi pengurangan tenaga kerja. Selain itu, masih terdapat keterbatasan penelitian mengenai dampak implementasi big data dan AI pada kepatuhan syariah dan pencapaian tujuan sosial-ekonomi secara menyeluruh. Kerangka regulasi yang kuat dan strategi implementasi yang matang menjadi prasyarat agar teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa mengorbankan prinsip-prinsip syariah. Penelitian saat ini lebih menekankan aspek teknis dan efisiensi, sementara pengukuran dampak keberlanjutan dan keterlibatan masyarakat masih minim.

3. Kontribusi Machine Learning terhadap pencapaian SDGs melalui keuangan syariah

Machine learning (ML) secara signifikan meningkatkan potensi keuangan syariah dalam mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) dengan meningkatkan efisiensi, manajemen risiko, dan inklusi keuangan. Integrasi teknologi ML dalam keuangan Islam memfasilitasi penyaringan investasi dan alokasi aset yang sesuai dengan Syariah, sehingga mempromosikan praktik keuangan etis yang selaras dengan SDGs (Vourganas & Michala, 2024). Selain itu, inovasi seperti alat berbasis AI dan analitik prediktif dalam manajemen wakaf mendorong pertumbuhan ekonomi inklusif, mengatasi ketidaksetaraan sosial dan tantangan lingkungan (Putra Timur et al., 2023). Selain itu, sinergi antara pembiayaan syariah dan pembiayaan hijau menggarisbawahi peran pelengkap mereka dalam mempromosikan kesejahteraan dan pembangunan berkelanjutan, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia (Johan, 2022). Secara keseluruhan, penerapan ML dalam keuangan syariah tidak hanya mengoptimalkan alokasi sumber daya tetapi juga memobilisasi sumber daya keuangan secara efektif untuk mencapai SDG (Harahap et al., 2023).

Riset menunjukkan bahwa keuangan Islam berkontribusi signifikan terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) melalui berbagai mekanisme. Zakat berfungsi sebagai instrumen keuangan Islam inklusif yang mendukung implementasi TPB melalui pengentasan kemiskinan, pengentasan kelaparan, program kesehatan dan kesejahteraan, pendidikan berkualitas, dan inisiatif air bersih (Supérieure, 2016). Lembaga perbankan Islam memiliki tujuan yang sama dengan TPB dalam mendorong kesejahteraan

masyarakat melalui layanan dan produk keuangan yang meningkatkan peluang ekonomi dan menyediakan akses investasi (Dewi et al., 2023). Teknologi pembelajaran mesin meningkatkan kontribusi ini dengan memungkinkan proses penilaian kredit dan pengambilan keputusan yang cepat di perbankan Islam, dengan sistem bertenaga AI yang mampu memproses permohonan pinjaman dalam waktu kurang dari 10 menit dibandingkan dengan proses manual tradisional. Ekosistem ekonomi Islam, termasuk produk halal dan kewirausahaan Islam, mendukung SDGs melalui karakteristik seperti dana sosial, operasi bebas spekulasi, dan berbagai kontrak Islam seperti Mudharabah, Musyarakah, dan Murabahah yang khususnya menguntungkan sektor pertanian dan bisnis. Adapun hasil ML & Keuangan Syariah untuk SDGs pada gambar 4.



Gambar 4. ML & Keuangan Syariah untuk SDGs

Gambar 4 menjelaskan integrasi ML dalam keuangan syariah tidak hanya meningkatkan efisiensi dan akurasi operasional, tetapi juga memungkinkan pengelolaan dana yang lebih etis dan berkelanjutan. Teknologi ini memungkinkan lembaga keuangan Islam untuk menyelaraskan praktik investasi dan pembiayaan dengan prinsip syariah sambil tetap berkontribusi pada tujuan sosial-ekonomi yang selaras dengan SDGs. Proses otomatisasi yang cepat, seperti penilaian kredit dalam waktu kurang dari 10 menit, menunjukkan bahwa ML memperkuat inklusi keuangan dengan memperluas akses layanan, terutama bagi kelompok yang sebelumnya sulit dijangkau. Penggunaan ML pada pengelolaan wakaf dan dana sosial menekankan peran teknologi dalam mendorong dampak sosial langsung, termasuk pengentasan kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Sinergi antara pembiayaan syariah dan pembiayaan hijau juga menegaskan bahwa integrasi inovasi teknologi dan prinsip keberlanjutan dapat menghasilkan model keuangan yang efektif dan beretika. Meskipun potensi ML dalam keuangan syariah sangat besar, terdapat beberapa kendala yang perlu diperhatikan. Implementasi teknologi ini membutuhkan infrastruktur data yang memadai, pemahaman literasi digital bagi staf dan nasabah, serta kepatuhan terhadap prinsip syariah dalam setiap algoritma yang digunakan. Selain itu, literatur saat ini masih terbatas dalam menilai dampak jangka panjang integrasi ML terhadap SDGs secara menyeluruh, termasuk pengukuran kontribusi terhadap kesejahteraan sosial, keberlanjutan lingkungan, dan inklusi ekonomi secara sistematis. Tantangan lain termasuk biaya implementasi, keamanan data, dan risiko bias algoritmik yang dapat memengaruhi keputusan keuangan. Dengan demikian, meskipun hasil awal menjanjikan, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memastikan bahwa manfaat ML dapat dioptimalkan tanpa mengorbankan prinsip etika dan tujuan pembangunan berkelanjutan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa integrasi machine learning (ML) dan digitalisasi dalam keuangan syariah memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi, akurasi, serta kepatuhan terhadap prinsip syariah. Teknologi ini tidak hanya mempercepat proses operasional, seperti penilaian kredit dan validasi transaksi, tetapi juga memperkuat peran keuangan syariah dalam mendukung inklusi keuangan, keberlanjutan, dan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals). Penggunaan algoritma canggih, artificial neural network (ANN), large language model (LLM), serta analisis data besar menunjukkan potensi inovatif untuk menghadirkan layanan keuangan yang lebih etis, transparan, dan sesuai dengan nilai moral Islam. Selain itu, penerapan ML dalam pengelolaan wakaf, zakat, dan dana sosial memperlihatkan bahwa teknologi ini dapat menjadi instrumen strategis dalam mendorong kesejahteraan masyarakat secara langsung.

Meskipun demikian, terdapat sejumlah kesenjangan yang perlu ditangani untuk memaksimalkan pemanfaatan ML dalam keuangan syariah. Literatur yang ada cenderung menitikberatkan pada aspek teknis dan efisiensi, sementara kajian mengenai dampak sosial-ekonomi, keberlanjutan berbasis SDGs, literasi digital, serta regulasi dan tata kelola syariah masih terbatas. Tantangan lain meliputi keterbatasan infrastruktur data syariah, biaya implementasi yang tinggi, keamanan data, serta risiko bias algoritmik yang dapat memengaruhi objektivitas pengambilan keputusan. Oleh karena itu, topik riset yang mendesak untuk dikaji di masa mendatang meliputi: (1) pengembangan kerangka regulasi dan tata kelola algoritmik berbasis syariah; (2) evaluasi kontribusi ML terhadap SDGs secara komprehensif; (3) pengukuran dampak jangka panjang ML terhadap inklusi keuangan dan kesejahteraan sosial; serta (4) strategi peningkatan literasi digital dan kesiapan infrastruktur teknologi di lembaga keuangan syariah. Penelitian-penelitian ini akan menjadi kunci untuk memastikan bahwa transformasi digital sejalan dengan prinsip etika Islam dan tujuan pembangunan berkelanjutan.

REFERENSI

- Aprilia, M., Setiawan, R. A., & Indra, Y. A. (2024). Optimizing the Potential of Sharia Financial Institutions in Realizing Sustainable Development Goals Optimalisasi Potensi Lembaga Keuangan Syariah Dalam Mewujudkan Sustainable Development Goals. 7.
- Azwar, A., & Usman, A. H. (2025). Aligning Indonesia ' s economic goals with SDGS : Strengthening Qur ' anic principles in Islamic finance. 11(1), 80–99. <https://doi.org/10.20885/JEKI.vol11.iss1.art6>
- Desky, H., Zulhamdi, Z., & Savitri, A. (2025). The Transformation of Risk Management in Islamic Financial Institutions. *Al-Hiwalah : Journal Syariah Economic Law*, 4(1), 21–38. <https://doi.org/10.47766/al-hiwalah.v4i1.6060>
- Dewi, S., Yaswirman, Y., Helmi, H., & Henmaidi, H. (2023). Peran Perbankan Syariah dalam Meningkatkan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *Journal of Tax and Business*, 4(2), 229–241. <https://doi.org/10.55336/jpb.v4i2.127>
- Eldo, H., Ayuliana, A., Suryadi, D., Chrisnawati, G., & Judijanto, L. (2024). Penggunaan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Untuk Deteksi Penipuan pada Transaksi Online. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1627–1632. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14186>
- Elman Nafidzi, & Khabib Musthofa. (2025). Peluang, Strategi, Dan Tantangan Industri Perbankan Syariah Dalam Menghadapi Artificial Intelligence (AI). *Journal of International Multidisciplinary Research*, 3(2), 68–76. <https://doi.org/10.62504/jimr1212>
- Gafar, G. A., & Wang, G. (2023). Implementation of Machine Learning for Sharia financing Scoring in Indonesian MSME sectors. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 814–830.
- Gao, H., Kou, G., Liang, H., Zhang, H., Chao, X., Li, C. C., & Dong, Y. (2024). Machine learning in business and finance: a literature review and research opportunities. *Financial Innovation*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40854-024-00629-z>
- Hakim, L., Prawwatya, N., Huda, C., Fadila, D. F. S., & Rizaldi, M. (2024). The Role of Fintech Lending in Expanding Sharia Financial Inclusion and Human Development in Indonesia. *Share: Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Islam*, 13(1), 299–321. <https://doi.org/10.22373/share.v13i1.22548>
- Harahap, B., Risfandy, T., & Futri, I. N. (2023). Islamic Law, Islamic Finance, and Sustainable Development Goals: A Systematic Literature Review. *Sustainability (Switzerland)*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086626>
- Hikam, M., Siswanto, S., & Djalaluddin, A. (2025). Integrating Digital Services in Islamic Social Finance: A Service-Dominant Framework. *Share: Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Islam*, 14(1), 285–318. <https://doi.org/10.22373/share.v14i1.25886>

- Iqbal, M. S., Sukamto, F. A. M. S. B., Norizan, S. N. B., Mahmood, S., Fatima, A., & Hashmi, F. (2025). AI in Islamic finance: Global trends, ethical implications, and bibliometric insights. *Review of Islamic Social Finance and Entrepreneurship*, 4(1), 70–85. <https://doi.org/10.20885/risfe.vol4.iss1.art6>
- Ismail, M. M., & Haq, M. A. (2024). Enhancing Enterprise Financial Fraud Detection using Machine Learning. *Engineering, Technology and Applied Science Research*, 14(4), 14854–14861. <https://doi.org/10.48084/etasr.7437>
- Johan, S. (2022). Complementary or Substitute: Sharia Financing, Green Financing, and Sustainable Development Goals? *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 17(2), 487–495. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.170213>
- Jokhio, M. N., & Jaffer, M. A. (2024). Generative AI in Shariah Advisory in Islamic Finance: An Experimental Study. *Business Review*, 19(2), 74–92. <https://doi.org/10.54784/1990-6587.1665>
- Kurnia. (2024). ANALISIS PERAN DAN KONTRIBUSI GREEN SUKUK TERHADAP IMPLEMENTASI SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDG 'S') DI INDONESIA. X(2), 118–125. <https://www.jurnal.umsb.ac.id/index.php/menaraekonomi/article/view/5319>
- M. Masrukhan, Tessa Arismah Palar, Revina Permata Auli, & Rahma Rizqyna Nur Fazri. (2024). Efektivitas Manajemen Risiko pada Bank Syariah dan Konvensional. *Masip: Jurnal Manajemen Administrasi Bisnis Dan Publik Terapan*, 2(4), 43–55. <https://doi.org/10.59061/masip.v2i4.805>
- Muhammad Bashri Bas, Rika Febby Rhamadhani, Rasmi Nur Anggraeni, I Putu Edi Darmawan, & Phatra Anggana Djuri. (2025). Artificial Intelligence and Financial Regulation in Indonesia's Islamic Banking. *Paradoks: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 8(3), 1174–1187. <https://doi.org/10.57178/paradoks.v8i3.1519>
- Muklis, M., Bisri, A., Rahmat, P., & ... (2025). Investasi Syariah sebagai Strategi Pembangunan Masa Depan yang Berkelanjutan: Kajian Konseptual dan Empiris. *MAMEN: Jurnal ...*, 4(3), 511–521. <https://doi.org/10.55123/mamen.v4i3.5928>
- Nailul, M., Mukaromah, C., Atu, A., & Laila, S. (2024). Peran Strategis Keuangan Islam Dalam Pencapaian Target SDGs. *Aicief*.
- Nixon, D. A., & Banna, H. AL. (2025). AI-Enhanced Risk-Return Optimization in Islamic and Conventional Banking Portfolios. *EkBis: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 9(1), 22–36. <https://doi.org/10.14421/ekbis.2025.9.1.2414>
- Omar, M. N., & Sa'ad, A. A. (2024). Exploring the Potential of Artificial Neural Network in Shari'ah Decision-making for Digital Banking: A Literature Review. *TAFHIM: IKIM Journal of Islam and the Contemporary World*, 17(2), 105–130. <https://doi.org/10.56389/taffim.vol17no2.5>
- Permana, R., Syakur, I., Nugroho, A. R., & Kurniawan, B. A. (2024). Analisis Penggunaan Machine Learning untuk Deteksi Penipuan di Sektor Keuangan: Tinjauan Literatur. *TEKNOBIS: Teknologi, Bisnis Dan Pendidikan*, 2(2), 244–248.
- Putra Timur, Y., Ratnasari, R. T., Pitchay, A. A., Jamilu, U., & Surabaya, A. (2023). ZISWAF: Jurnal Zakat dan Wakaf What Do Indonesian Think About Waqf? A Sentiment Analysis Using Machine Learning. 10(1), 98–119.
- Rashidi, M. (2013). Deep Learning - Prediksi dan Resiko Investasi Enam Saham Bank di Indonesia. *Jurnal Teknologi*, 6000(2), 31–39.
- Rukmana, A. N., & Siswoyo, B. (2019). Penerapan Linier Discriminant Analysis pada Klasifikasi Distress Binsin Perbankan. *ETHOS (Jurnal Penelitian Dan Pengabdian)*, 7(2), 224–232. <https://doi.org/10.29313/ethos.v7i2.4554>
- Shalhoob, H. (2025). The role of AI in enhancing shariah compliance: Efficiency and transparency in Islamic finance. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 9(1), 11239. <https://doi.org/10.24294/jipd11239>
- Siregar, F. N., Khairunnisa, S. Z., Miera, Z. F., & Nurbaiti, N. (2025). Transformasi Digital Dalam Sistem Informasi Perbankan Syariah. *ECONOMIST: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 2(1), 60–68. <https://doi.org/10.63545/economist.v2i1.81>
- Sudarmanto, E., Yuliana, I., Wahyuni, N., Yusuf, S. R., & Zaki, A. (2024). Transformasi Digital dalam Keuangan Islam: Peluang dan Tantangan. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 10(1), 645. <https://doi.org/10.29040/jiei.v10i1.11628>
- Sukma, E., Risdayani, N., & Hendra, J. (2025). Peran Digitalisasi Dalam Meningkatkan Efektivitas Manajemen Risiko Lembaga Keuangan Syariah. *Journal of Business Inflation Management and Accounting*, 2(1), 41–48. <https://doi.org/10.57235/bima.v2i1.4528>
- Sulistiyowati, Rahayu, Y. S., & Naja, C. D. (2023). Penerapan Artificial Intelligence Sebagai Inovasi Di Era Disrupsi Dalam Mengurangi Resiko Lembaga Keuangan Mikro Syariah. *Wadiah*, 7(2), 117–142. <https://doi.org/10.30762/wadiah.v7i2.329>
- Supérieure, É. (2016). Peran Perbankan Syariah dalam Meningkatkan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. d(6), 1–23.

- Vourganas, I. J., & Michala, A. L. (2024). Applications of Machine Learning in Cyber Security: A Review. *Journal of Cybersecurity and Privacy*, 4(4), 972–992. <https://doi.org/10.3390/jcp4040045>
- Widjaja, G. (2024). the Role of Big Data Analysis in Financial Decision Making: the Case of Islamic Banking. *Februari*, 2(2), 264–276.
- Yang, Q., & Lee, Y. C. (2024). Ethical AI in Financial Inclusion: The Role of Algorithmic Fairness on User Satisfaction and Recommendation. *Big Data and Cognitive Computing*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/bdcc8090105>
- Yuli Pratiwi, E., Zuriyatul Haq, A., & Dextra Daufa, Z. (2024). Ai Dalam Manajemen Risiko Untuk Membangun Keputusan Keuangan Yang Lebih Baik. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 999–1004. <https://doi.org/10.36040/jativ9i1.12553>
- Zen, N. H., & Mageiasti, L. (2025). Analisis Penerapan Sdgs Dalam Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia : Tinjauan Literatur Dan Tantangan Implementasi. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 3, 775–785.