

BIAS ALGORITMA AI DALAM PENILAIAN KREDIT DI INSTITUSI KEWANGAN ISLAM: PENDEKATAN NILAI ETIKA QURANI^(*)

*(Algorithmic Bias In Ai-Based Credit Assessment In Islamic Financial
Institutions: A Quranic Ethical Approach)*

Muhammad Syafiq Abdul Aziz¹ & Muhammad Izzul Syahmi Zulkepli²

ABSTRACT

The use of artificial intelligence (AI) is widespread across various sectors, including Islamic financial institutions, particularly in credit assessment processes. While AI offers enhanced efficiency and financial inclusion, it also raises concerns regarding algorithmic bias issues, such as data bias, model bias, lack of transparency, and misalignment with Shariah principles. These issues pose ethical challenges that may contradict core Quranic values such as justice, trustworthiness, and the prohibition of injustice. Accordingly, this study aims to examine the issue of algorithmic bias in AI-based credit assessment within Islamic financial institutions in light of ethical principles outlined in the al-Qur'an, and to propose Quranic ethical values that can form the basis for a Shariah-compliant AI ethics framework. This research adopts a qualitative content analysis approach by examining academic literature, industry standards, and relevant Quranic verses along with authoritative tafsir to identify key algorithmic bias issues and to derive suitable Quranic ethical principles for AI implementation in credit assessment. The findings indicate that algorithmic bias may lead to violations of Shariah principles, such as unjust credit decisions, discrimination against underserved populations, and inadequate screening of prohibited elements. The proposed Quranic ethical standards including justice, transparency, trust, and the pursuit of public interest should be integrated into every stage of AI design and implementation in credit assessment. This study provides significant implications for the Islamic finance industry by offering a Quranic-based

^(*) This article was submitted on: 20/07/2025 and accepted for publication on: 25/09/2025.

¹ Pelajar Pascasiswazah, Akademi Pengajian Islam, Universiti Malaya.
Email: md.syafiq.abdulaziz@gmail.com

² Pengarang Penghubung. Pensyarah Kanan, Jabatan Syariah dan Ekonomi,
Akademi Pengajian Islam, Universiti Malaya.
Email: izzulsyahmi95@um.edu.my

ethical framework to guide financial institutions, policymakers, and technology developers in ensuring that AI applications in credit assessment remain Shariah-compliant, fair, and ethically sound in future financial operations.

Keywords: *Algorithmic Bias, AI, Shariah Ethics, al-Qur'an, Credit Assessment, Islamic Finance*

ABSTRAK

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) semakin meluas dalam pelbagai sektor, termasuk dalam sektor institusi kewangan Islam, khususnya dalam proses penilaian kredit. Walaupun AI menawarkan peningkatan kecekapan dan keterangkuman kewangan, ia turut menimbulkan kebimbangan berkaitan isu bias algoritma termasuk bias data, bias model, kekurangan ketelusan, dan bias terhadap prinsip Syariah. Fenomena ini mencetuskan cabaran etika yang berpotensi mencanggahi prinsip-prinsip al-Quran seperti keadilan, amanah, dan larangan kezaliman. Justeru, kajian ini bertujuan untuk menilai isu bias algoritma bagi aplikasi penilaian kredit berasaskan AI di institusi kewangan Islam terhadap prinsip etika yang digariskan dalam al-Quran serta mencadangkan prinsip-prinsip etika Qurani yang boleh membentuk satu piawaian etika AI berasaskan Syariah. Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui analisis kandungan terhadap literatur akademik, piawaian industri, serta ayat-ayat al-Quran dan tafsir muktabar bagi mengenal pasti isu bias algoritma dan merumuskan prinsip etika Qurani yang sesuai untuk aplikasi AI dalam penilaian kredit. Dapatan utama menunjukkan bahawa bias algoritma dalam AI boleh membawa kepada pelanggaran prinsip Syariah seperti ketidakadilan dalam keputusan kredit, diskriminasi terhadap golongan kurang berkemampuan dan tapisan unsur haram yang tidak menyeluruh. Piawaian nilai Qurani yang dibangunkan termasuk keadilan, ketelusan, amanah dan pengajaan maslahat perlu diterapkan dalam setiap ruang proses penstrukturan dan pelaksanaan AI dalam penilaian kredit. Kajian ini memberi impak penting kepada industri kewangan Islam dengan menawarkan kerangka etika Qurani yang boleh dijadikan panduan oleh institusi kewangan, penggubal dasar dan pembangun teknologi untuk memastikan aplikasi AI, khususnya dalam penilaian kredit kekal patuh Syariah, adil dan beretika dalam operasi kewangan masa hadapan.

Kata Kunci: *Bias Algoritma, AI, Etika Syariah, al-Quran, Penilaian Kredit, Kewangan Islam*

1. PENGENALAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) bukan lagi sekadar evolusi alat pengurusan data, tetapi ia kini memacu automasi keputusan berskala besar yang mengubah struktur ekonomi global, khususnya sektor kewangan. AI merujuk kepada sistem berasaskan mesin yang memproses input pelbagai bentuk untuk menghasilkan ramalan, cadangan, atau keputusan yang serta-merta memberi kesan kepada ekosistem fizikal dan digital, menjadikannya teras inovasi kewangan digital (Elmahjub, 2023).

Dalam konteks kewangan Islam, AI berperanan sebagai pemangkin strategik untuk memperkukuh pemantauan kepatuhan Syariah secara masa nyata, mengoptimumkan kos operasi melalui analitik dan proses robotik, serta meluaskan keterangkuman kewangan kepada segmen yang kurang mendapat akses (Khan, 2025). Penerapannya merangkumi beberapa aspek pengesanan penipuan, takaful digital, robo-nasihat program keterangkuman kewangan dan penilaian kredit (Arsyad et al., 2025).

Namun begitu, integrasi AI dalam sistem kewangan Islam mempunyai cabaran tertentu. Khususnya dalam proses penilaian kredit, penggunaan AI menimbulkan isu bias algoritma. Bias ini berlaku apabila AI menghasilkan keputusan yang tidak adil atau mendiskriminasi akibat daripada data latihan yang berat sebelah, reka bentuk model yang mengutamakan keuntungan melebihi keadilan, serta ketelusan keputusan yang terhad (Adeyelu et al., 2024). Kajian-kajian lepas membincangkan beberapa bentuk bias algoritma yang timbul terhadap penilaian kredit berasaskan AI, iaitu bias data (De Castro Vieira et al., 2025; Das et al., 2023; Brotcke, 2022; Le Quy et al., 2024; Ford, 2025), bias model (Bayakhmetova et al., 2025; Doan et al., 2024; Zafar & Ali, 2025; Khan, 2025), isu ketelusan yang dikenali sebagai kotak hitam (*black box*) (Cernevičienė & Kabašinskas, 2024; Pedreschi et al., 2019; Von Eschenbach, 2021) dan bias konteks Syariah (Shalhooob & Babiker, 2025; Khan, 2025; Karim, 2019; Zafar & Ali, 2025; Iqbal et al., 2025). Isu ini menjadi masalah kajian yang serius dalam konteks kewangan Islam kerana ia bukan sahaja menjejaskan prinsip-prinsip asas Syariah seperti keadilan, amanah, dan larangan penindasan (*zulm*), malah berpotensi menyebabkan institusi kewangan Islam secara tidak langsung terlibat dalam ketidakadilan sosial.

Di peringkat antarabangsa, piawaian sedia ada seperti OECD AI Principles (OECD, 2024), UNESCO (Allahrakha, 2024), dan Akta AI Eropah (EU AI Act, 2024) di samping etika di peringkat tempatan seperti kod etika Bank

Negara Malaysia (BNM) menjadi asas kepada industri bagi memastikan elemen etika dipelihara. Bagaimanapun, AI merupakan teknologi baharu yang berkembang pantas dan memerlukan kerangka etika yang lebih komprehensif dan khusus bagi menguruskan isu-isu yang berbangkit terhadap aplikasinya dalam sistem kewangan Islam (Shalhoob & Babiker, 2025). Khususnya berkaitan isu bias algoritma yang terkait dengan isu etika aplikasi AI dalam kewangan Islam, ia merupakan satu kekhawatiran yang belum pernah berlaku sebelum ini dan memerlukan panduan khusus (Gustanto et al., 2025).

Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi memenuhi objektif berikut:

1. Menilai isu bias algoritma bagi aplikasi penilaian kredit berasaskan AI di institusi kewangan Islam terhadap prinsip etika yang digariskan dalam al-Quran.
2. Mencadangkan prinsip-prinsip etika Qurani yang boleh membentuk satu piawaian etika AI berasaskan Syariah.

Kajian ini menyumbang idea kepada perbincangan yang bersifat antarabangsa dengan mengemukakan elemen-elemen etika yang diekstrak daripada nas al-Quran serta perbincangan para sarjana Syariah. Ia boleh dijadikan garis panduan kepada pemain industri kewangan, pihak pengawal selia tempatan dan antarabangsa bagi membangunkan kerangka etika yang khusus dengan aplikasi AI dalam kewangan Islam.

2. SOROTAN LITERATUR

Sorotan literatur dibahagikan kepada beberapa tema, iaitu i) memahami teknologi AI, ii) memahami algoritma dalam AI, iii) aplikasi AI dalam kewangan Islam, iii) Algoritma AI dan isu-isu etika dan iv) isu-isu etika berkaitan bias algoritma dalam kewangan Islam dan iv) Mendalami konsep etika.

2.1 Memahami Teknologi AI dan Algoritma

Istilah AI yang mula muncul sekitar tahun 1956, diperkenalkan oleh John McCarthy, merupakan mesin yang berupaya melaksanakan tugas manusia yang melibatkan poses berfikir dan belajar (Nilson, 2010). Russell dan Norvig (2021) menakrifkan AI sebagai sistem yang dianggap pintar, bertindak secara rasional berdasarkan persekitaran untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Akta AI Eropah (EU AI Act) (2024), AI merujuk kepada sistem atau mesin yang mampu menghasilkan keputusan atau cadangan yang mempengaruhi dunia sebenar (EU AI Act, 2024). Pertubuhan Kerjasama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) turut menyatakan bahawa AI merupakan sebuah mesin yang mampu menghasilkan keputusan dan memberi kesan yang tidak terhad hanya kepada

dunia digital, malah kehidupan fizikal (OECD, 2024). Berdasarkan definisi tersebut, AI merupakan sebuah mesin yang mampu menghasilkan keputusan dan cadangan (Elmahjub, 2023).

AI telah melalui beberapa fasa penting sejak ia muncul. Bermula pada era teknologi ini diperkenalkan (1956-1970-an) yang menampilkan teknologi awal seperti Logic Theorist pada tahun 1956 (Nilson, 2010). Sekitar tahun 1980-an, sistem pakar seperti MYCIN yang berunsurkan AI digunakan secara meluas dalam sektor perubatan untuk kegunaan mengenal pasti penyakit yang dihadapi manusia dengan lebih baik (Nilson, 2010). Kemudian, fasa AI Winter yang merujuk kepada fasa kemerosotan AI sekitar tahun 1987 hingga 1993 apabila pasaran perkakasan Lisp (bahasa pengaturcaraan) dan sistem pakar (program komputer yang meniru kepakaran manusia dalam sesuatu bidang khusus) seperti perubatan atau kejuruteraan mengalami kejatuhan, kos pengkomputeran yang masih tinggi dan pulangan komersial tidak menepati jangkaan yang diharapkan (Hendler, 2008; Toosi et al., 2021).

Hanya pada sekitar tahun 2000-an, perhatian terhadap AI dalam kalangan pengkaji dan pemain industri kembali meningkat dengan kehadiran teknologi statistik dan penggunaan data besar. Revolusi Deep Learning pada 2010-an yang ditandai dengan kejayaan AlexNet dalam pertandingan ImageNet tahun 2012 membuka jalan kepada perkembangan pesat AI (Pinecone, t.t.). Kini, era terbaru AI dikenali sebagai AI generatif yang mula masyhur sekitar tahun 2020-an seperti dalam penghasilan filem Transformer dan populariti ChatGPT menjadikannya tonggak penting dalam evolusi AI (Vaswani et al., 2017; Al-Janabi, 2024).

AI kini digunakan secara meluas dalam pelbagai industri dengan membawa pelbagai manfaat. Dalam industri pembuatan, AI digunakan untuk menjaga mesin dan mengurus bekalan, dengan nilai pasarannya dijangka mencapai sekitar USD 5 hingga 8 bilion pada 2025 (Abdelaal, 2024). Dalam bidang kesihatan, hospital di serata dunia sedang mencuba atau merancang untuk menggunakan AI meskipun penggunaannya secara menyeluruh masih rendah (Sadeghi, 2024). Dalam pertanian, robot AI digunakan untuk mengawal rumpai secara tepat, mengurangkan penggunaan bahan kimia hingga 90% (Padhiary et al., 2025). Di sektor pendidikan, AI membantu dalam memperkemaskan kaedah pembelajaran seperti pembelajaran agama (Bengueddach, 2025), tetapi menghadapi cabaran bias yang boleh menyebabkan ketidakadilan dalam pendidikan (Zhu et al., 2025). Dalam kewangan konvensional pula, AI seperti robo-nasihat dan sistem kredit mampu meningkatkan kecekapan dalam komunikasi dengan pelanggan (Vuković et al., 2025).

2.1.1 Algoritma dalam AI

Algoritma merupakan asas teknikal utama dalam pembangunan sistem AI. Ia merujuk kepada satu set peraturan atau langkah-langkah teratur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, membuat keputusan, atau melaksanakan pengiraan secara sistematik (Bajwa et al., 2021; Busuioc, 2021). Dalam AI, algoritma tidak lagi terhad kepada logik linier yang kaku, tetapi telah berkembang menjadi model yang kompleks merangkumi aturan statistik, pembelajaran mesin, dan rangkaian neural tiruan yang membolehkan sistem tersebut belajar daripada data (Cui, 2025; Lin et al., 2025). Justeru, AI boleh ditakrifkan sebagai sistem yang dipacu oleh algoritma dinamik yang mampu bertindak balas terhadap input baharu serta menyesuaikan output berdasarkan pengalaman terdahulu.

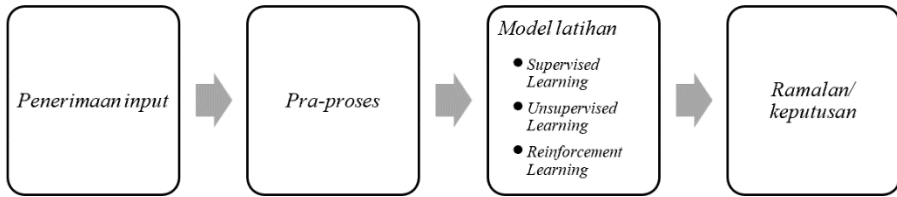
Istilah algoritma mempunyai perkaitan rapat dengan AI. Jika AI diibaratkan sebagai kenderaan, maka algoritma adalah enjinnya. Ini bermaksud tanpa algoritma, AI tidak akan berfungsi atau mencapai autonomi. Dalam konteks ini, algoritma bukan sekadar satu instrumen pengiraan, tetapi entiti logik yang membentuk dasar kemampuan kognitif mesin (Cui, 2025; Van Eyghen, 2025).

Dalam ekosistem AI moden, algoritma memainkan peranan utama dalam membolehkan sistem belajar daripada data melalui tiga pendekatan asas, pembelajaran terarah (*supervised learning*), tidak terarah (*unsupervised learning*), dan penguatan (*reinforcement learning*) (Alpaydin, 2020). Pembelajaran terarah menggunakan data berlabel untuk melatih model supaya boleh meramalkan hasil berdasarkan pola input yang dikenali. Pembelajaran tidak terarah pula melibatkan analisis data tanpa label untuk mengenal pasti struktur atau kluster tersembunyi dalam data. Manakala pembelajaran penguatan memberi tumpuan kepada pembelajaran berasaskan ganjaran dan penalti dalam persekitaran simulasi (Alpaydin, 2020). Ketiga-tiga pendekatan ini memperlihatkan bagaimana algoritma berfungsi bukan hanya untuk mengira, tetapi juga untuk 'belajar' dan 'membentuk' keputusan yang menyerupai proses kognitif manusia.

Rajah 1 menggambarkan bagaimana algoritma dalam AI berperanan. Bermula dengan penerimaan input, proses pembelajaran AI (*supervised*, *unsupervised* atau *reinforcement*) berlaku dan akhirnya menghasilkan output, iaitu hasil yang selari dengan input yang diberikan.

Rajah 1

Proses algoritma dalam AI



Sumber: Russel dan Norvig (2021)

Ini menunjukkan bahawa proses algoritma atau pembelajaran dalam AI tidak statik. Ia melibatkan pusingan yang berulang antara input dan model dengan sistem AI sentiasa diperkemaskan oleh input atau data baharu dan maklum balas yang diterima daripada output. Dengan pendekatan ini, AI bukan sahaja menyimpan aturan yang statik, tetapi berfungsi sebagai mekanisme yang menyokong pembelajaran yang berterusan.

Sebagai contoh, dalam industri kewangan, algoritma digunakan untuk pemarkahan kredit. Pelanggan dinilai berdasarkan tingkah laku mereka, termasuk data sejarah pembayaran, tingkah laku perbelanjaan dan corak transaksi (Addy et al., 2024). Dalam pelaburan, algoritma robo-nasihat menggunakan logik penyesuaian risiko untuk mencadangkan portfolio yang patuh kepada pilihan pelanggan (Filiz et al., 2022). Dalam pengesanan penipuan pula, algoritma mengenal pasti anomali yang berbeza daripada corak tipikal Bao et al. (2022).

2.2 Aplikasi AI dalam Kewangan Islam

Kemajuan teknologi AI telah mencetuskan transformasi dalam pelbagai sektor ekonomi global. Dalam sektor kewangan, AI telah diterima secara meluas dan digunakan dalam lima bidang utama, iaitu pengesanan penipuan, insurans digital, robo-nasihat program keterangkuman kewangan dan penilaian kredit (Arsyad et al., 2025).

Lu et al. (2022) menegaskan bahawa institusi kewangan besar, termasuk syarikat pemproses kad global, kini mengguna pakai rangkaian neural graf (GNN) yang berkemampuan memproses transaksi berskala ratusan juta sehari secara masa nyata. Sebagai contoh, model AI yang dinamakan “BRIGHT” telah berjaya mengurangkan kelewatan dalam memproses transaksi masa nyata lebih daripada 75%. Kejayaan ini menyerlahkan kepentingan AI dalam membantu institusi kewangan mengesan transaksi penipuan kad dengan lebih cepat dan berkesan. (Lu et al., 2022). Keupayaan AI untuk menganalisis corak transaksi dan mengesan kelainan tingkah laku pelanggan secara pantas telah mempertingkatkan pengurusan risiko dan keselamatan dalam sistem kewangan (Mohadi, M dan Tarshany, 2023).

Dalam insurans digital, takaful pintar yang menggunakan teknologi pengimejan AI untuk mempercepatkan proses tuntutan serta mengesan potensi penipuan, sekaligus meningkatkan keberkesanan operasi syarikat takaful (Faqih & Nurhayati, 2023). Robo-penasihat patuh Syariah, iaitu platform digital yang menyediakan cadangan pelaburan berdasarkan profil risiko pelabur dengan memastikan hanya instrumen patuh Syariah seperti sukuk dan saham halal dipilih (Uula & Kassim, 2024).

Automasi semakan kontrak Syariah melalui teknologi pemprosesan bahasa semula jadi (Natural Language Processing, NLP), yang membolehkan pengesanan elemen tidak patuh Syariah dalam kontrak dilakukan secara automatik dan lebih tepat. Penggunaannya dilaporkan mempunyai kadar ketepatan sebanyak 28% di Malaysia dan Indonesia (Umeaduma & Adedapo, 2025; Shalhoob, 2025). Penggunaan sistem penilaian kredit yang dipacukan AI untuk menilai risiko peminjam pula telah membantu meningkatkan kadar keterangkuman kewangan dalam pembiayaan mikro yang sering menjadi cabaran kepada Institusi perbankan. (Uula & Kassim, 2024). Penilaian kredit berasaskan AI ini akan dibincangkan dengan lebih lanjut dalam sub topik seterusnya.

2.3 Penilaian Kredit Berasaskan AI dan Isu-Isu Etika Bias Algoritma Terkait

Dalam sektor kewangan digital hari ini, penggunaan algoritma AI telah memberikan banyak manfaat seperti operasi lebih cekap, pengurusan risiko yang lebih baik, serta akses kewangan yang lebih meluas (Vuković et al., 2025). Kemunculan AI telah memberikan inisiatif yang baik kepada proses penilaian kredit di insituti kewangan (Anshari et al., 2021). Antara cabaran utama yang menyebabkan proses penilaian kredit menjadi terhad termasuk kesukaran untuk mendapatkan data pelanggan secara menyeluruh dan sistem skor yang mantap (Leng dan Othman, 2014).

Penilaian kredit berasaskan AI menawarkan manfaat signifikan berbanding kaedah penilaian kredit tradisional dengan menggabungkan sumber data alternatif dan dinamik. Sistem penilaian kredit konvensional bergantung pada maklumat kredit sejarah tetap seperti sejarah pembayaran balik, tahap pendapatan dan hutang tertunggak, tetapi sistem AI menggunakan spektrum data tingkah laku dan transaksi yang lebih luas, termasuk jejak digital daripada media sosial, aktiviti e-dagang, corak penggunaan telefon pintar, dan juga data geolokasi (Ali et al., 2024). Input tambahan ini membolehkan algoritma AI membina profil kredit yang lebih menyeluruh dan masa nyata, terutamanya untuk individu yang mempunyai sejarah kredit formal yang terhad atau tiada, seperti usahawan baharu atau masyarakat pendalaman. Tambahan pula, model pembelajaran mesin membolehkan pembelajaran dan penyesuaian

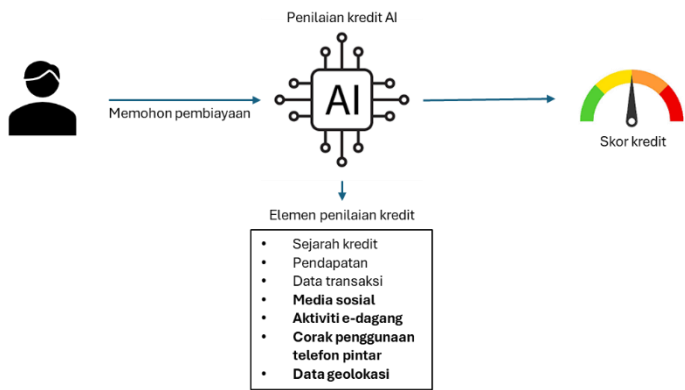
berterusan, meningkatkan ketepatan ramalan dari semasa ke semasa (Vuković et al., 2025).

Hamadou et al. (2024) dalam kajian mereka terhadap platform penilaian kredit berasaskan AI, iaitu ALAMI di Indonesia, melaporkan peningkatan kadar kelulusan pembiayaan kepada usahawan B40 sebanyak 32%. Penilaian kredit bagi pinjaman Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) di Azerbaijan, menggunakan model AI Random Forest menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap skor kredit pelanggan (Karimova, 2024). Dalam pada itu, kajian empirikal perbandingan enam model AI yang menggunakan 688 sampel pinjaman peribadi di perbankan komersial Tunisia menunjukkan model pembelajaran mesin, terutamanya Random Forest dan Deep Neural Network, memberi ketepatan lebih baik berbanding model statistik tradisional dalam penilaian kredit (Mestiri, 2024).

Di Malaysia, Bank Negara Malaysia mula meneroka dan melakukan tinjauan awal tentang penggunaan AI dalam penilaian kredit bagi merangka undang-undang kawal selia yang sesuai (BNM, 2022). Institusi bank termasuk CIMB dan Maybank mula menggunakan AI dalam pelaksanaan penilaian kredit institusi bagi mempercepatkan dan meingkatkan keberkesanan penilaian kredit (Johnson, 2025). Usaha-usaha yang dilakukan di peringkat industri dan akademik ini menunjukkan peningkatan trend terhadap penggunaan AI dalam institusi kewangan, termasuk dalam operasi penilaian kredit.

Rajah 2 merumuskan peranan algoritma AI dalam operasi penilaian kredit. Elemen penilaian kredit yang bertulis gelah dalam rajah tersebut menunjukkan penambahbaikan yang dibawa oleh AA berbanding kaedah penilaian kredit tradisional.

Rajah 2
Penilaian Kredit berasaskan A



Sumber: Adaptasi dari Ali et al. (2024)

Di samping manfaatnya, penggunaan algoritma AI turut menimbulkan beberapa isu etika yang penting berkaitan bias algoritm. Bias algoritma ini dinyatakan oleh Karim dan Hassan (2019) serta Abdullah dan Chee (2020) sebagai elemen berat sebelah yang terkandung dalam operasi AI. Nazer et al. (2023) berpandangan bahawa setiap peringkat dalam penggunaan AI, iaitu formulasi, pengumpulan, prapemprosesan, pembangunan, dan pelaksanaan mempunyai potensi tersendiri untuk menimbulkan bias dalam algoritma AI.

Pertama, bias data. Ia berlaku apabila data sejarah yang digunakan untuk melatih model AI bersifat tidak seimbang yang menyebabkan diskriminasi terhadap golongan tertentu (Le Quy et al., 2024; Brotcke, 2022). Contohnya, model AI dalam pemarkahan kredit boleh meniru diskriminasi sejarah yang akhirnya menyukarkan mikro-usahawan atau golongan B40 mendapat akses pembiayaan (Umeaduma & Adeniyi, 2025). Dalam satu kajian sistematik oleh de Castro Vieira et al. (2025) melibatkan 131 artikel empirikal, sebanyak 63% kajian melaporkan wujudnya bias terhadap pemohon daripada kumpulan minoriti atau berpendapatan rendah. Kajian eksperimen oleh Giang Thi Thu et al. (2024) pula mendapati bahawa model pembelajaran mesin Vanilla menolak 14% lebih ramai pemohon wanita dan B40.

Tambahan lagi, Tigges et al. (2024) menganalisis penggunaan data alternatif seperti e-dagang dan media sosial dalam teknologi kewangan dan mendapati bias geografi yang kekal menjejaskan usahawan luar bandar. Kes di Indonesia dan Filipina menunjukkan bahawa pemarkahan berdasarkan data telefon gagal menilai golongan B40 yang berkongsi telefon. Dalam konteks skor kredit tradisional, Ford (2025) membuktikan bahawa model FICO menunjukkan varians ambang kelulusan yang tujuh kali lebih tinggi berbanding model pembelajaran mesin EnergyScore, menunjukkan keberkesanan AI moden dalam mitigasi bias. Walaupun begitu, Cai et al. (2025) memberi amaran bahawa penggunaan data telco boleh menghukum secara tidak adil kilang kecil milik wanita yang kekurangan data digital.

Kedua, bias model yang merujuk kepada keutamaan algoritma terhadap keuntungan berbanding keadilan. Ini dibuktikan dalam kajian Salami et al. (2025), yang mendapati bahawa sistem pemarkahan kredit AI memaparkan ketidaksamarataan kelulusan pinjaman antara pemohon kulit putih dan kulit hitam. Selain itu, kajian tersebut mendedahkan bahawa ancaman dalam talian, terutamanya ancaman dalam organisasi (*insider threats*) mempunyai kebarangkalian untuk menyebabkan penipuan kewangan. Situasi ini menunjukkan bahawa walaupun AI dapat meningkatkan kecekapan sistem kredit, ia sebenarnya boleh menyebabkan ketidakadilan serius terhadap beberapa kumpulan pengguna, sambil membuka pintu kepada kerentanan keselamatan data kewangan. Bayakhmetova et al. (2025) dan Doan et al. (2024) turut

menegaskan bahwa AI cenderung mengoptimumkan hasil kewangan dan mengabaikan faktor keadilan sosial.

Ketiga, kurang ketelusan. Model AI sering beroperasi sebagai “kotak hitam” yang melibatkan proses pembuatan keputusannya sukar dijelaskan kepada pengguna dan pihak pengawalselia (Cernevičienė & Kabašinskas, 2024). Joshua (2024) melaporkan bahawa banyak institusi kewangan menggunakan model AI tidak telus, menyukarkan audit dan penilaian keputusan. Hal ini menimbulkan risiko etika serius dalam kewangan kerana ia bercanggah dengan keperluan ketelusan (Pedreschi et al., 2019; Von Eschenbach, 2021).

Keempat, bias konteks Syariah. Dalam kewangan Islam, algoritma AI yang gagal menapis unsur haram seperti riba dan *gharar* mencetuskan kebimbangan serius. Shalhoob & Babiker (2025) dan Khan (2025) melaporkan bahawa walaupun teknologi NLP seperti BERT mampu mengesan klausa *gharar* dengan ketepatan 28%, ia masih mempunyai 11% kadar kesilapan akibat masalah pada label data. Ini menunjukkan keperluan audit berkala untuk memastikan kepatuhan Syariah. Iqbal et al. (2025) menekankan bahawa AI harus dibina dengan kerangka penapisan Syariah yang sistematik agar keputusan yang dihasilkan tidak menyalahi prinsip Syariah.

Kesimpulannya, Jadual 2 merumuskan dimensi isu etika bias algoritma AI dalam penilaian kredit berasaskan AI.

Jadual 2
Isu Bias Terhadap Aplikasi AI dalam Kewangan Islam

Dimensi Bias	Contoh dalam AI Kewangan	Sumber
Bias data	Data sejarah tidak seimbang menyebabkan penolakan tidak adil terhadap golongan tertentu	De Castro Vieira et al. (2025); Das et al. (2023); Brotcke (2022); Le Quy et al. (2024); Ford (2025).
Bias model	Model AI mengutamakan keuntungan melebihi keadilan	Bayakhmetova et al. (2025); Doan et al. (2024); Zafar & Ali (2025); Khan (2025)
Kurang ketelusan (<i>black-box</i>)	Kesukaran menjelaskan keputusan AI kepada pihak pengawalseliaan	Cernevičienė & Kabašinskas (2024); Pedreschi et al (2019); Von Eschenbach (2021).

Bias konteks Syariah	AI gagal mengenal pasti transaksi haram kerana tiada sistem tapisan Syariah	Shalhoob & Babiker (2025); Khan (2025); Karim (2019); Zafar & Ali (2025); Iqbal et al. (2025).
----------------------	---	--

2.4 Kod Etika Kewangan Islam dan AI

Etika merujuk kepada prinsip moral yang mengawal tingkah laku manusia dalam menentukan apa yang betul dan salah. Dalam falsafah Barat, pendekatan etika sering kali dikategorikan kepada beberapa aliran utama seperti deontologi (etika kewajipan), utilitarianisme (etika akibat), dan etika kebajikan (*virtue ethics*). Ketiga-tiga pendekatan ini memberikan asas normatif untuk membuat keputusan dalam persekitaran sosial dan profesional. Namun, pendekatan sekular ini biasanya bergantung pada logik akal dan nilai konsensus sosial yang sentiasa berubah, menyebabkan ketidakstabilan dalam definisi dan penerapan nilai etika (Haron et al., 2013).

Dalam operasi kewangan, kod etika merupakan suatu elemen penting sebagai garis panduan asas bagi sesebuah institusi kewangan dalam mencapai matlamatnya secara beretika dan bertanggungjawab. Tidak terhad kepada tadbir urus dan pengurusan, etika juga diperlukan dalam penggunaan teknologi, umpamanya teknologi AI yang semakin mendapat perhatian pihak industri, termasuk industri kewangan.

Jobin et al. (2019) dalam hal ini menekankan keperluan kepada kerangka etika khusus bagi aplikasi AI dalam pelbagai industri untuk mengatasi isu yang berbangkit. Beliau turut menyatakan 84 dokumen panduan etika AI di seluruh dunia perlu sentiasa dikemas kini bagi menghadapi cabaran AI yang berkembang pantas dengan ciri-ciri yang baharu. Kod-kod etika yang sedia ada memerlukan perincian khusus bagi menyokong aplikasi AI yang sentiasa berkembang pantas (Fjeld et al., 2020).

Hanna et al. (2025) turut menyatakan jurang dalam kerangka etika semasa, khususnya dalam menangani bias dataset dan kekurangan ketelusan dalam keputusan klinikal bagi setkor kesihatan, kerana itu, ia menzahirkan keperluan kepada badan pengawasan dan rangka kerja audit khusus. Batool et al. (2023) yang melakukan tinjauan sistematik terhadap kajian-kajian akademik AI menyatakan bahawa masih terdapat jurang yang memerlukan kepada kerangka tadbir urus yang meeliputi aspek etika.

Khususnya dalam sistem kewangan Islam, operasinya disokong oleh kod etika yang berbeza dengan sistem kewangan konvensional, iaitu berasaskan Syariah. Kod etika ini dibangunkan oleh institusi kewangan Islam secara khusus atau badan autoriti institusi kewangan Islam.

Kod etika Islamic Financial Services Board (IFSB) merupakan salah satu kod etika yang menjadi rujukan institusi kewangan Islam dalam operasinya. Kod yang dibangunkan oleh IFSB adalah berasaskan nas Al-Quran dan hadis Nabi SAW, merangkumi kejujuran dan kesaksamaan, berhati-hati dan teliti, keupayaan, maklumat tentang pelanggan, maklumat kepada pelanggan, konflik kepentingan serta kewajipan pematuhan Syariah (Haron et al., 2013; Ibnu, 2018). AAOIFI turut membangunkan kerangka yang mirip dengan IFSB dengan mengetengahkan elemen keimanan dalam pekerjaan termasuk elemen integriti, prinsip khalifah, keikhlasan, takwa, keimanan dan tanggungjawab kepada Allah SWT (Salisa, 2024).

Di Malaysia, antara kod etika yang diguna pakai ialah Kod Etika untuk Industri Perkhidmatan Kewangan yang dibangunkan oleh Financial Services Professional Board (FSPB) bersama Bank Negara Malaysia dan Suruhanjaya Sekuriti Malaysia (Musa, 2015). Kod etika ini merupakan kod umum yang menjadi garis panduan institusi kewangan Islam dan konvensional di Malaysia.

Selain piawaian IFSB, AAOIFI, dan FSPB, institusi kewangan Islam di peringkat global turut merujuk kepada kod etika serantau. Sebagai contoh, Central Bank of the UAE mensyaratkan standard tadbir urus Syariah yang menekankan integriti data pelanggan, kebebasan lembaga Syariah, serta pengurusan konflik kepentingan. Di Bahrain, Central Bank of Bahrain mewajibkan audit Syariah dalaman dan luaran serta pendedahan penuh keputusan Syariah dalam laporan. Di Arab Saudi, Saudi Central Bank (SAMA) menetapkan akauntabiliti lembaga pengarah dan jawatankuasa Syariah serta memastikan keputusan patuh Syariah secara konsisten (Abu Alhaija et al., 2024).

Di Pakistan, State Bank of Pakistan memperkemas struktur lembaga Syariah dan memperketat had konflik kepentingan serta menggariskan keperluan pendedahan awam status patuh Syariah (Wasim & Zafar, 2023). Otoritas Jasa Keuangan (OJK) Indonesia pula mengeluarkan garis panduan produk yang menekankan ketelusan, pendidikan pengguna, pengurusan risiko, serta tadbir urus Syariah demi kemampanan sektor kewangan Islam di Indonesia (Jahir et al., 2025). Di Brunei Darussalam, Brunei Darussalam Central Bank (BDCB) menetapkan kewajipan penubuhan Syariah Advisory Board serta laporan tahunan patuh Syariah yang jelas (BDCB, 2024). Di Nigeria pula, Central Bank of Nigeria menggariskan kod kelakuan perniagaan, tanggungjawab sosial korporat serta pematuhan Syariah bagi bank tanpa faedah (Odiase, 2025).

Secara keseluruhannya, semua kod etika yang dibangunkan sama ada umum atau khusus kepada institusi kewangan Islam menekankan kepentingan tadbir urus yang baik, tanggungjawab sosial, ketelusan, dan pengurusan risiko yang efisien. Bagaimanapun, kod-kod etika ini masih mempunyai ruang untuk diperkembangkan, khususnya bagi menghadapi cabaran etika dalam aplikasi AI

dalam sistem kewangan Islam, terutama bagi menguruskan isu bias algoritma dalam penilaian kredit (Shalhoob & Bikber, 2025; Khan, 2025).

3. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang menggabungkan kaedah analisis kandungan bagi menilai isu bias algoritma AI dalam penilaian kredit di institusi kewangan Islam daripada perspektif etika Syariah yang berpaksikan al-Quran. Pendekatan yang disarankan oleh Krinppendorff (2018) ini dipilih kerana sifat masalah yang dikaji melibatkan pertembungan antara isu teknikal (algoritma dan data) dengan prinsip Islam, khususnya dalam bidang etika dan fiqh muamalat.

Kajian ini dijalankan dalam dua fasa utama. Fasa pertama melibatkan analisis kandungan secara sistematik terhadap literatur akademik dan laporan industri yang relevan untuk mengenal pasti bentuk-bentuk bias algoritma AI. Sumber yang dirujuk termasuk jurnal berindeks, piawaian antarabangsa dan kod etika industri. Dapatan fasa ini memberikan gambaran menyeluruh terhadap isu teknikal dan etika dalam aplikasi AI bagi penilaian kredit. Dalam fasa ini juga melibatkan interpretasi teks al-Quran melalui rujukan kepada tafsir-tafsir muktabar seperti Tafsir Ibn Kathīr, al-Qurṭubī dan al-Shawkānī, serta pemikiran kontemporari sarjana berkaitan dengan etika dalam Islam.

Fasa kedua pula berfokus kepada pendekatan analisis tafsiran. Seperti yang dinyatakan oleh Thorne (2016), Elliot dan Timulak (2005), analisis tafsiran membolehkan pengkaji melibatkan diri secara kritis dengan konsep dan konteks bagi membuat tafsiran yang adil. Melalui kaedah ini, kajian meneroka bagaimana aplikasi penilaian kredit berasaskan AI dalam kewangan Islam sejajar dengan prinsip etika yang digariskan dalam Al-Quran. Pendekatan tafsiran ini membolehkan pemahaman kontekstual tentang daya maju etika AI dalam kewangan Islam, berdasarkan kedua-dua prinsip perundangan klasik dan realiti kontemporari.

Bagi meningkatkan ketepatan interpretasi dan kebolehpercayaan dapatan, kajian ini turut menggunakan triangulasi sumber, iaitu perbandingan antara dapatan literatur saintifik, dokumen piawaian dan tafsir al-Quran. Teknik padanan konseptual turut digunakan bagi menghubungkan isu bias dengan nilai-nilai normatif Islam dalam bentuk tema berstruktur. Secara keseluruhannya, pendekatan ini membolehkan kajian merumuskan kerangka etika AI berasaskan al-Quran yang bersifat holistik dan kontekstual, merentas disiplin teknologi dan Syariah. Kaedah ini juga bersesuaian dengan matlamat kajian yang bukan sahaja bertujuan menjelaskan masalah bias algoritma dari sudut etika Islam, tetapi juga mencadangkan piawaian teknikal yang boleh diterapkan dalam sistem penilaian

kredit AI secara praktikal dan patuh Syariah. Secara keseluruhannya, Rajah 3 merumuskan metodologi bagi kajian ini.

Rajah 3

Rumusan aliran metodologi kajian



Sumber: Analisis pengkaji

4. HASIL DAN PERBINCANGAN KAJIAN

Dalam sub topik ini, hasil dan perbincangan kajian dipecahkan kepada beberapa sub topik berikut.

4.1 *Penilaian Isu-Isu Bias Algoritma dalam Penilaian Kredit Berdasarkan Prinsip Etika dalam al-Quran*

4.1.1 *Elemen-Elemen Etika Berdasarkan al-Qur'an*

Dalam sumber Syariah, terdapat banyak ayat-ayat yang mengetengahkan elemen etika yang boleh dijadikan panduan pelbagai aplikasi industri, termasuk kewangan Islam. Al-Qur'an menyediakan kerangka etika yang mendalam dalam urusan muamalat sama ada dari aspek urusan sosial dan kewangan. Kerangka ini memberi penekanan beberapa teras utama, iaitu keadilan, anti penindasan, amanah, ketelusan, ihsan dan kemaslahatan (Chapra, 1992; al-Qaradawi, 1995). Qayyum (2025) menyatakan bahawa elemen etika ini menjadi asas kepada penggunaan teknologi pada hari ini, termasuk AI.

Antara prinsip penting yang digariskan oleh sarjana Islam ialah keadilan. Ia disebut secara konsisten dalam ayat-ayat al-Qur'an, antaranya Surah al-Nisā' (4:135) dan al-Mā'idah (5:8), yang menyeru manusia agar berlaku adil walaupun terhadap diri sendiri atau kaum keluarga. Tafsiran Ibn Kathīr (2000) menekankan bahawa keadilan dalam konteks ini bukan semata-mata menolak kezaliman, tetapi juga menuntut penegakan hak secara objektif. Al-Qurṭubī (2006) pula menjelaskan bahawa keadilan merupakan asas kepada kelestarian masyarakat, terutamanya dalam konteks pembahagian harta dan hak-hak kontraktual dalam muamalat.

Larangan terhadap unsur haram seperti arak, riba, judi, dan penipuan ditekankan dalam Surah al-Mā'idah (5:90) dan al-Baqarah (2:279). Menurut Al-Qurṭubī (2006), larangan ini bersifat menyeluruh kerana ia mengandungi unsur kerosakan yang menjejaskan keseimbangan ekonomi dan sosial. Ibn Kathīr (2000) juga menekankan bahawa ayat-ayat ini bukan sahaja melarang amalan

tersebut secara literal, tetapi juga menyeru kepada penghindaran daripada sebarang unsur yang mendekati atau membawa kepada kerosakan yang serupa dalam urusan harta.

Dalam aspek kontrak dan transaksi, larangan *gharar* menjadi asas kepada prinsip ketelusan dan kepastian dalam akad. Menurut al-Darir (1990), para fuqaha mendefinisikan *gharar* kepada ketidaktentuan yang ketara dalam objek atau syarat kontrak, risiko, ketidakjelasan yang berpotensi membawa kepada pertikaian peserta kontrak. Ia merupakan elemen penting dalam transaksi Islam yang memerlukan penyemakan kerana penerimaannya boleh berubah semula dari semasa ke semasa (Mohd Noh, 2025). Justeru, ulama mewajibkan agar kontrak disusun dengan jelas dan terang, agar tiada pihak yang dizalimi atau tertipu. Prinsip ini berkait rapat dengan keperluan *'adl* dan *hifz al-māl* dalam *maqāṣid al-Sharī'ah* (Shinkafi dan Ali, 2017).

Larangan-larangan lain yang disebut dalam teks-teks klasik seperti *tas'ir* (penetapan harga secara paksa), *ihtikār* (penimbunan barang), *talaqqī al-rukban* (menyambut peniaga luar bandar dengan tujuan manipulasi), dan *najsh* (bidaan palsu), turut memperlihatkan keprihatinan Syariah terhadap integriti pasaran dan keadilan maklumat (Alam Choudhury dan Ziaul Hoque, 2006). Ibn Taymiyyah (2000) menjelaskan bahawa amalan-amalan ini bukan sekadar melanggar adab berniaga, tetapi juga memusnahkan kepercayaan masyarakat terhadap institusi jual beli. Al-Shawkānī (2004) menambah bahawa keadilan dalam pasaran memerlukan pengawasan dan pematuhan kepada prinsip musyarakah yang tulus dan bebas dari unsur penipuan.

Dalam hal *tatfif* (pengurangan sukatan dan timbangan), Surah al-Muṭaffifin menyatakan dengan jelas kecaman terhadap mereka yang curang dalam transaksi. Ibn Kathīr (2000) menghuraikan bahawa perbuatan ini merupakan satu bentuk pengkhianatan amanah dan ketidakadilan yang memberi kesan besar kepada ekonomi dan sosial. Dalam aplikasi kewangan Islam, elemen *tatfif* merupakan salah satu keutamaan dalam proses audit Syariah (Uddin et al. 2013). Maka, prinsip amanah menjadi elemen penting dalam memastikan ketelusan dan kejujuran dalam semua jenis transaksi.

Nilai ihsan pula, seperti yang disebut dalam Surah an-Nahl (16:90), mengangkat martabat etika muamalat kepada tahap tertinggi. Menurut Al-Qurṭubī (2006), ihsan bukan sekadar mematuhi syarat kontrak secara zahir, tetapi juga meliputi sikap bertimbang rasa, belas ihsan dan tanggungjawab sosial terhadap pihak yang terlibat. Pandangan ini mencerminkan falsafah Islam yang memadukan hukum dengan etika dalam membina masyarakat yang adil dan beradab. Dalam aplikasi kewangan Islam, konsep ihsan diterapkan dalam

kemudahan penstrukturan semula hutang dan penjadualan semula bayaran hutang di insitusi perbankan Islam (Muneem et al., 2020).

Prinsip amanah dan keadilan seperti yang ditegaskan dalam Surah al-Nisā' (4:58) menjadi tunjang kepada sebarang sistem pengurusan harta dan kewangan. Menurut Ibn Kathīr (2000), ayat ini menuntut penyerahan hak kepada yang berhak dan penghakiman yang adil dalam sebarang keputusan. Elemen tadbir urus Syariah dalam aplikasi kewangan Islam moden merupakan contoh usaha pemeliharaan amanah dalam operasi kewangan Islam (Hasan, 2012).

4.1.2 *Kesan Bias Algoritma AI dalam Penilaian Kredit Terhadap Etika al-Quran*

Berdasarkan perbincangan dalam sorotan literatur, aplikasi algoritma AI dalam penilaian kredit menimbulkan isu etika, termasuk bias data, bias model, isu ketelusan dan bias dari aspek Syariah.

Bias data yang muncul akibat penggunaan data sejarah tidak seimbang bukan hanya menghasilkan diskriminasi, tetapi juga boleh mengukuhkan struktur ketidakadilan yang bersifat institusi. Hal ini secara langsung menjejaskan prinsip *al-ihsān* (berbuat baik) seperti yang ditekankan dalam Surah al-Nahl (16:90). Sistem yang seharusnya membantu golongan kurang berkemampuan seperti B40 dan wanita, sebaliknya memperkukuh pengecualian terhadap mereka. Dalam hal ini, bias bukan lagi sekadar isu statistik tetapi merupakan bentuk kezaliman struktur yang berlangsung atas nama teknologi (Umeaduma & Adeniyi, 2025; de Castro Vieira et al., 2025). Menurut Abdullah & Chee (2020), AI perlu disusun semula berasaskan prinsip keadilan supaya tidak menjadi alat penindasan yang berpaksikan data.

Kedua, bias model yang menumpukan kepada keuntungan semata-mata membawa kepada kemudaratan terhadap konsep niat yang ikhlas dalam perkhidmatan kewangan. Al-Quran menegaskan kepentingan niat dalam setiap amalan (rujuk Surah al-Bayyinah 98:5), namun AI yang dibina tanpa kerangka nilai akan mengutamakan hasil material semata-mata dan bukan maslahat. Salami et al. (2025) berpandangan bahawa model AI menjejaskan kesamarataan keputusan berdasarkan kaum dan membuka ruang terhadap manipulasi. AI yang tidak diurus secara beretika boleh menjadi instrumen kezaliman moden yang sah dari segi teknikal, tetapi batil dari segi Syariah (Karim dan Hassan, 2019).

Ketiga, kurangnya ketelusan dalam AI menimbulkan ancaman terhadap nilai *al-shahādah* (kesaksian dan kebertanggungjawaban). Dalam sistem Syariah, proses transaksi mesti dapat diteliti dan diaudit oleh pihak yang terlibat untuk menjamin keadilan dan amanah. AI yang bersifat “kotak hitam” membataskan hak pengguna untuk mengetahui asas keputusan yang dibuat terhadap mereka,

sekali gus menafikan hak asasi ke atas pengetahuan dan pembelaan. Pedreschi et al. (2019) menganggap sistem sebegini sebagai anti-demokratik kerana menghalang semak dan imbang terhadap keputusan teknologi. Ini menyalahi semangat Surah al-Nur (24:4) yang menuntut bukti dalam setiap dakwaan. Menurut Alsaghir (2023), sebarang ketidakjelasan dalam pengambilan keputusan AI dalam kewangan boleh membawa kepada unsur *gharar*, sekaligus menjejaskan kesahan transaksi dari perspektif Syariah yang mementingkan nilai *bayān* (kejelasan) seperti yang ditekankan dalam Surah al-Baqarah (2:282) dan al-Isra’ (17:36).

Bias konteks Syariah merupakan isu paling signifikan dari perspektif normatif Islam. Kelemahan AI dalam mengesan unsur riba, *gharar* dan transaksi tidak sah membayangkan kegagalan tanggungjawab khalifah dalam memelihara sistem muamalat daripada unsur yang diharamkan. Al-Quran memberi peringatan jelas tentang larangan riba (al-Baqarah 2:275) dan perintah untuk tidak mendekatinya. Menurut Shalhoob dan Babiker (2025), walaupun teknologi seperti NLP mampu mengenal pasti teks yang berunsur *gharar*, ketidaktepatan dan ketiadaan standard fiqh menyebabkan ketirisan berlaku. Iqbal et al. (2025) menyeru pembinaan model AI berlandaskan penapisan Syariah secara rekaan awal (*Shariah-by-Design*) bagi mengelakkan pelanggaran hukum secara sistematik. Tanpa pendekatan ini, sistem AI yang digunakan dalam institusi kewangan Islam boleh secara tidak sengaja membiarkan transaksi haram berlaku dalam skala besar secara automatik.

Secara keseluruhannya, bias algoritma tidak boleh dilihat sebagai isu teknikal semata-mata. Ia menuntut pengiktirafan nilai etika Qurani seperti keadilan, amanah, keterbukaan dan penjagaan halal-haram yang mesti ditanam dalam setiap lapisan reka bentuk, pelaksanaan dan pemantauan AI. Tanpa kerangka ini, penggunaan AI dalam kewangan Islam bukan sahaja akan gagal mencapai maqasid al-Shariah, bahkan berisiko menjadikan sistem Islamik itu sendiri sebagai alat penindasan baharu yang berselindung di sebalik label digital (Khan, 2025). Jadual 4 merumuskan kesan bias algoritma dalam penilaian kredit terhadap etika al-Quran.

Jadual 4
Rumusan Kesan Bias Algoritma Terhadap Etika al-Quran

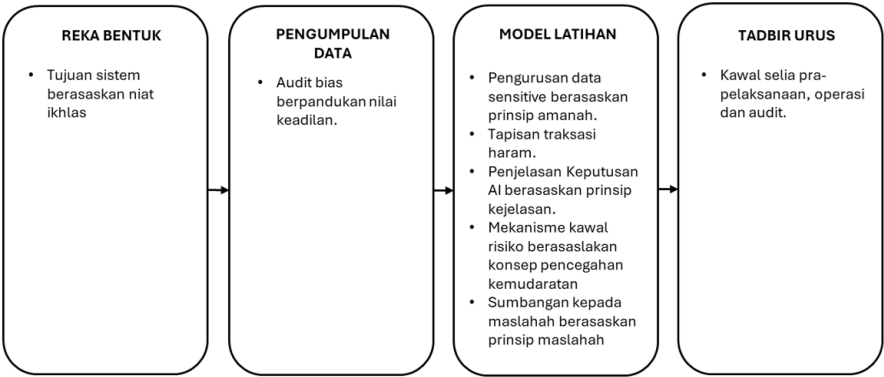
Jenis Bias	Etika al-Quran yang Terjejas
Bias Data	Keadilan, Kesaksamaan
Bias Model	Keadilan, Amanah, Menolak penindasan
Kurang Ketelusan	Keterbukaan (<i>Bayān</i>), Tanggungjawab
Bias Konteks Syariah	Menjaga halal-haram, Elak <i>gharar</i> , Pelihara harta

4.2 Ke arah Piawaian Etika Qurani Bagi Aplikasi Penilaian Kredit Berasaskan AI

Bagi memastikan penggunaan teknologi AI dalam sistem kewangan Islam kekal sejajar dengan prinsip Syariah, wujud keperluan mendesak untuk membangunkan satu piawaian etika Qurani yang komprehensif dan boleh dilaksanakan secara teknikal (Alosaimi, 2022; Ali & Salleh, 2023).

Berdasarkan analisis, penilaian kredit berasaskan AI dalam kewangan Islam memerlukan penerapan elemen-elemen Qurani seperti prinsip keadilan, amanah, keterbukaan atau kejelasan, tanggungjawab dan penjagaan terhadap halal-haram. Kesemua elemen ini perlu diterapkan dalam model AI yang digunakan dalam penilaian kredit yang mekanismenya meliputi reka bentuk, penerimaan input dan data, proses pembelajaran AI berdasarkan model yag khusus dan akhirnya menghasilkan output (Russel dan Norvig, 2021). Rajah 4 merumuskan elemen etika Qurani yang perlu diterapkan dalam mekanisme penilaian kredit berasaskan AI.

Rajah 4
Elemen Etika Qurani yang perlu diterapkan dalam mekanisme operasi penilaian kredit AI.



Sumber: Analisis pengkaji

Berasaskan Rajah 2, prinsip keadilan dan amanah mesti diutamakan sejak fasa reka bentuk, pengumpulan dan pemilihan data, agar tidak berlaku bias terhadap golongan tertentu seperti yang dinyatakan oleh Umeaduma dan Adeniyi (2025). Menurut Khan (2025), Mustapha dan Malkan (2025), aspek seperti ketelusan, tanggungjawab, dan keadilan dibentuk sejak fasa reka bentuk AI dalam

pelbagai aplikasi untuk memastikan sistem tidak hanya efisien, tetapi juga patuh Syariah.

Di samping itu, dalam fasa pengumpulan data dan pembinaan model algoritma, elemen niat yang ikhlas yang berasaskan Surah al-Ikhlas (112:1-4) dan al-Bayyinah (98:5) perlu dijadikan asas agar sistem tidak sekadar mengejar keuntungan, tetapi berfungsi untuk maslahat. AI dalam penilaian kredit perlu dibina dengan pernyataan objektif yang selaras dengan *maqasid al-Shariah* dan tidak didorong semata-mata oleh keuntungan atau kecekapan teknikal. Menurut Al-Khattar (2021), kejelasan niat dalam pembangunan teknologi adalah asas kepada kesahihan etika dalam Islam. Justeru, setiap sistem AI hendaklah mendapat pengesahan awal daripada Jawatankuasa Syariah institusi kewangan sebelum pelaksanaannya.

Seterusnya, prinsip keadilan dan ihsan yang bersandarkan kepada Surah an-Nahl (16:90) dan an-Nisa' (4:58) perlu diberi perhatian dalam pembinaan dan pelaksanaan sistem AI. Prinsip ini menekankan pentingnya audit bias algoritma sebagai langkah utama menjaga keadilan dalam penilaian kredit. Kajian oleh Umeaduma dan Adeniyi (2025) menegaskan bahawa tanpa pemantauan yang teliti, AI berisiko menindas kumpulan rentan seperti wanita, minoriti dan B40. Sistem yang dibangunkan harus menunjukkan tahap keadilan melebihi 95% ketepatan antara kumpulan, seperti yang dicadangkan oleh de Castro Vieira et al. (2025).

Dalam masa yang sama, prinsip amanah dan kerahsiaan seperti yang ditekankan dalam Surah al-Anfal (8:27), al-Mu'minun (23:8), dan an-Nisa' (4:58) memainkan peranan penting dalam pengurusan data pengguna. Dalam kerangka Islam, data pengguna adalah amanah yang wajib dilindungi, bukan sekadar aset digital. Salami et al. (2025) menyatakan bahawa pelanggaran terhadap privasi data dalam sistem AI memberi kesan langsung terhadap kepercayaan pengguna dan keselamatan sistem kewangan. Oleh itu, data pengguna mestilah dienkripsi sepenuhnya, dengan log akses terhadap data sensitif disimpan minimum tujuh tahun, dan audit dalaman dijalankan secara berkala.

Selain itu, prinsip larangan transaksi haram juga wajar diberi perhatian dalam penggunaan AI dalam penilaian kredit. Berdasarkan Surah al-Baqarah (2:275–279) dan al-Ma'idah (5:3), AI wajib diprogramkan untuk menapis transaksi haram, umpamanya riba, *gharar* dan perjudian. Menurut Shalhoob dan Babiker (2025), sistem AI semasa masih belum sepenuhnya mampu mengenal pasti semua elemen *gharar* dalam dokumen kontrak secara automatik, menyebabkan keperluan kepada modul pengecaman khas.

Prinsip keterbukaan dan ketelusan yang merujuk kepada Surah al-Baqarah (2:282) juga merupakan aspek kritikal yang tidak boleh diketepikan. AI tidak boleh berfungsi sebagai “kotak hitam” tanpa asas yang boleh dijelaskan.

Pedreschi et al. (2019) menegaskan bahawa sistem yang tidak telus mengundang *gharar* dan ketidakpastian yang bertentangan dengan asas muamalat Islam. Oleh itu, AI perlu menggunakan model penjelasan seperti SHAP atau LIME, dengan justifikasi keputusan yang boleh difahami pengguna dalam masa yang sangat singkat seperti yang disarankan oleh Salih et al. (2025).

Selain itu, prinsip pencegahan kemudaratkan perlu dijadikan asas dalam keseluruhan sistem AI, sebagaimana yang ditegaskan dalam Surah al-Baqarah (2:195) dan al-Nisā' (4:29), serta disokong oleh hadis-hadis yang melarang perbuatan yang memudaratkan (Mustapha dan Malkan, 2025). AI yang gagal mengawal kadar kesalahan seperti positif palsu boleh menyebabkan pengguna sah dinafikan akses atau penalti yang tidak adil. Khan (2025) menyarankan kadar kesilapan AI mesti dipantau agar tidak melebihi ambang 0.3% dalam sistem pengesanan penipuan kewangan, selaras dengan prinsip *hifz al-nafs* dan *hifz al-māl*.

Akhir sekali, prinsip *maslahah* dan kerjasama menjadi panduan penting dalam memastikan AI berperanan secara sosial. Surah al-Mā'idah (5:2) menyeru kepada kerjasama dalam kebaikan dan keadilan. Dalam konteks ini, sistem AI kewangan Islam perlu memastikan sebahagian portfolio kredit disalurkan kepada kumpulan B40 dan mikro-usahawan. Selain itu, impak sosial sistem tersebut hendaklah dinilai dan dilaporkan secara tahunan. Menurut Aslam (2025) dan Darus et al. (2013), amalan ini dapat memperkukuh tanggungjawab sosial korporat yang selari dengan maqāṣid al-Sharī'ah dalam perbankan Islam moden.

Kesemua prinsip ini disusun berasaskan pendekatan tadbir urus Syariah struktur–tujuan–nilai yang diperkenalkan oleh Auda (2008), iaitu struktur sistem AI disepadukan dengan tujuan Syariah yang ingin dicapai, manakala penilaiannya dibuat berdasarkan nilai moral dan hukum Syariah yang digariskan oleh fatwa atau Jawatankuasa Syariah. Pelaksanaannya pula seperti yang diasarankan Auda (2008) perlu melibatkan tiga peringkat kawal selia utama, iaitu semakan awal sebelum pelaksanaan oleh Jawatankuasa Syariah, pemantauan masa nyata sepanjang penggunaan sistem oleh pakar teknologi dan Syariah dan audit tahunan yang dilaporkan kepada pihak berautoriti. Melalui pendekatan ini, AI bukan sekadar alat teknikal, tetapi berfungsi sebagai instrumen nilai yang menggerakkan keadilan dan maslahat dalam ekosistem kewangan Islam kontemporari.

Jadual 5

Senarai Semak bagi Mengurangkan Bias Semasa Pembangunan dan Aplikasi AI dalam Penilaian Kredit

Aspek	Langkah Etika yang Disyorkan	Prinsip Etika Qurani	Sumber Akademik
1.Tujuan Sistem AI	Tetapkan objektif AI selaras maqasid dan disahkan Jawatankuasa Syariah	Niat	Alosaimi (2022); Al-Khattar (2021)
2.Audit Bias Data	Jalankan audit bias untuk memastikan keadilan	Keadilan dan Ihsan	de Castro Vieira et al. (2025); Umeaduma & Adeniyi (2025)
3.Pengurusan Data Sensitif	Laksanakan enkripsi penuh dan simpan log akses	Amanah dan Kerahsiaan	Salami et al. (2025)
4.Tapisan Transaksi Haram	Gunakan modul pengesanan riba, <i>gharar</i> dan perjudian	Larangan Transaksi Haram	Shalhoob & Babiker (2025); Iqbal et al. (2025)
5.Penjelasan Keputusan AI	Gunakan model Ai seperti SHAP/LIME untuk jelaskan keputusan	Keterbukaan dan Ketelusan	Pedreschi et al. (2019); Alsaghir (2023)
6. Kawal Risiko False Positive	Pastikan kadar kesilapan AI rendah, kurang 0.3% bagi pengesanan penipuan	Pencegahan Kemudaratan	Khan (2025)
7.Sumbangan kepada Masalah	Portfolio kredit kepada B40/mikro serta laporan impak sosial	<i>Maslahah</i> dan Kerjasama	Zulkarnain (2024)
8. Tadbir Urus Syariah	Tiga peringkat kawal selia: pra-pelaksanaan, semasa operasi, audit tahunan	Semua prinsip	Auda (2008); Ali & Salleh (2023)

5. KESIMPULAN

Kajian ini mengupas isu bias algoritma dalam aplikasi AI dalam sistem penilaian kredit institusi kewangan Islam dari perspektif etika Syariah berasaskan al-Quran.

Dapatan menunjukkan bahwa bias algoritma merangkumi bias data, bias model, kekurangan ketelusan, dan bias terhadap prinsip Syariah secara langsung menjejaskan prinsip keadilan, amanah, ketelusan, serta larangan kezaliman yang menjadi tunjang etika Islam. Aplikasi AI yang tidak dikawal dengan nilai Syariah berisiko menindas golongan rentan, mengabaikan *maqāṣid al-Shari‘ah*, dan melahirkan keputusan automatik yang tidak selari dengan prinsip Syariah. Kajian ini mencadangkan suatu kerangka nilai etika Qurani yang komprehensif merangkumi tujuh prinsip utama, iaitu (1) niat yang ikhlas, (2) keadilan dan ihsan, (3) amanah dan kerahsiaan, (4) larangan unsur haram, (5) ketelusan dan keterbukaan, (6) pencegahan kemudaratan dan (7) *maslahah* serta kerjasama bagi memastikan yang meliputi reka bentuk, pengumpulan data, model latihan dan tadbir urus patuh Syariah. Secara keseluruhannya, kajian ini memberi sumbangan penting kepada wacana etika teknologi dalam kewangan Islam dengan menawarkan asas normatif yang bersumberkan al-Quran sebagai panduan pembangunan dan pengawalseliaan AI. Kajian ini membekalkan industri dengan panduan etika yang selari dengan tuntutan Syariah dan turut membuka ruang perbincangan interdisiplin antara teknologi, fiqh muamalat, dan etika Qurani dalam era Revolusi Industri 4.0. Kajian lanjutan boleh menekankan aspek pembangunan indeks audit bias algoritma yang menilai sejauh mana sistem AI mematuhi prinsip-prinsip Syariah. Di samping itu, wujud keperluan untuk kolaborasi antara pakar teknologi, ahli Syariah dan penggubal dasar bagi merangka garis panduan teknikal etika yang lebih konkrit dan berteraskan *maqāṣid al-Shari‘ah* dalam penggunaan AI masa hadapan.

RUJUKAN

- Abdelaal, M. (2024). *AI in manufacturing: Market analysis and opportunities*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.05426>
- Abdullah, M., & Chee, K. (2020). The Integration of Artificial Intelligence in Islamic Finance: A Critical Review. *Journal of Islamic Financial Studies*, 5, 45-60.
- Abu Alhaija, E., Lataifeh, A., Al-Haraizah, A., Meqdade, M., & Yousef, N. (2024). Ethical banking practices: a comparative analysis of Islamic and conventional banks in GCC countries. *International Journal of Ethics and Systems*. 1-20. <https://doi.org/10.1108/IJOES-08-2024-0254>
- Abu Amina Elias. (n.d.). *Hoarding (al-ihthikar)*. Daily Hadith Online. Retrieved July 11, 2025, from <https://www.abuaminaelias.com/dailyhadithonline/tag/hoarding-al-ihthikar/>

- Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions. (n.d.-a). *AAOIFI issues the final standard on code of ethics for Islamic finance professionals for industry adoption*. Retrieved July 11, 2025, from <https://aaoifi.com/announcement/aaoifi-issues-the-final-standard-on-code-of-ethics-for-islamic-finance-professionals-for-industry-adoption/?lang=en>
- Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions. (n.d.-b). *AAOIFI signs collaboration MoU with the UK-based ICMA Digital Academy to introduce Gen-AI training programs in IFIs*. Retrieved July 11, 2025, from <https://aaoifi.com/announcement/aaoif-signs-collaboration-mou-with-the-uk-based-icma-digital-academy-to-introduce-gen-ai-training-programs-in-ifis/?lang=en>
- Addy, W. A., Ajayi-Nifise, A. O., Bello, B. G., Tula, S. T., Odeyemi, O., & Falaiye, T. (2024). AI in credit scoring: A comprehensive review of models and predictive analytics. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 18(2), 118-129.
- Adeyelu, T., Ahmad, M. F., & Khan, S. (2024). Artificial intelligence (AI) in Islamic finance: A Maqasid perspective. *International Journal of Law, Government and Communication*, 7(29), 142–157. <https://gaexcellence.com/ijlgc/article/download/5292/4873/18194>
- Adnan Zaylani Mohamad Zahid. (2024). *Banking in the era of generative AI*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/review/r240716g.htm>
- Alam Choudhury, M., & Ziaul Hoque, M. (2006). Corporate governance in Islamic perspective. *Corporate Governance: The international journal of business in society*, 6(2), 116-128.
- Albanesi, S., & Vamossy, D. F. (2024). Credit scores: Performance and equity. arXiv:2409.00296. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.00296>
- Al-Darir. S. M. A. (1990). *Al-Ghurur wa Atharuhu fi al-Uqud fi al-Fiqh al-Islami*. Beirut: Dar al-Jil.
- Ali, H., Aysan, A. F., & Mesroua, M. (2024). AI in Finance: Applications for Global Finance Institutions and Adaptations for Islamic Finance. In *The Impact of Artificial Intelligence on Societies: Understanding Attitude Formation Towards AI* (pp. 139-154). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Al-Janabi, M. K. A. (2024). Artificial Intelligence in Quranic Exegesis: A Critical Analytical Study of ChatGPT Technology. *QURANICA-International Journal of Quranic Research*, 16(2), 112-144.

- AllahRakha, N. (2024). UNESCO's Ai Ethics principles: Challenges and opportunities. *International Journal of Law and Policy*, 2(9), 24-36.
- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to Machine Learning* (4th ed.). MIT Press.
- Al-Quran.
- Al-Qurtubī, A. (2006). *Al-Jāmi' li-Aḥkām al-Qur'ān* (20 vols.). Beirut: Mu'assasat al-Risālah.
- Al-Syawkani, M. (2004), Al-Sail al-Jarar al-Mutadaffiq 'Ala Hadaiq al-Azhar, Dar Ibn Hazm, Beirut.
- Anshari, M., Fithriyah, M., Polak, P., & Razzaq, A. (2021). Islamic FinTech and artificial intelligence (AI) for assessing creditworthiness. In *Artificial Intelligence and Islamic Finance* (pp. 48-60). Routledge.
- Arsyad, I., Kharisma, D. B. & Wiwoho, J. (2025). Artificial intelligence and Islamic finance industry: problems and oversight. *International Journal of Law and Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IJLMA-07-2024-0236>
- Aslam, T., & Aslam, A. (2025). SocialCredit+: AI Driven Social Media Credit Scoring Platform. *arXiv*. 1-7.
- Auda, J. (2008). *Maqasid al-Shariah as Philosophy of Islamic Law: A Systems Approach*. London: IIIT.
- Bajwa, J., Munir, U., Nanan, K., & Bajwa, R. (2021). Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine. *Future Healthcare Journal*, 8(2), e188-e194. <https://doi.org/10.7861/fhj.2021-0095>
- Bao, Y., Hilary, G., & Ke, B. (2022). Artificial intelligence and fraud detection. In *Innovative Technology at the Interface of Finance and Operations: Volume I* (pp. 223-247). Cham: Springer International Publishing.
- Batool, A., Zowghi, D., & Bano, M. (2023). Responsible AI governance: a systematic literature review. *arXiv preprint arXiv:2401.10896*.
- Bayakhmetova, A., Rudenko, L., Krylova, L., Suleimenova, B., Niyazbekova, S., & Nurpeisova, A. (2025). Artificial Intelligence in Financial Behavior: Bibliometric Ideas and New Opportunities. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(3), 159.
- BDCB. (2024). *Guidelines to Banks and Financial Institutions*. <https://cms.bdcg.gov.bn/storage/uploads/regulatories/17111192205224430.pdf> (Diakses 18 Julai 2025).
- Bengueddach, A. (2025). Multi-Dimensional NLP Analysis of the Quran: Structure, Semantics, and Emotion across Qirā'āt. *QURANICA-International Journal of Quranic Research*, 17(1), 32-52.
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The semantic web. *Scientific American*, 284(5), 34–43. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0501-34>

- BNM, (2022). Key Developments on the Second Half of 2022. https://www.bnm.gov.my/documents/20124/10150236/fsr22h2_en_box1.pdf (Diakses 21 Julai 2025).
- Brotcke, L. (2022). Time to assess bias in machine learning models for credit decisions. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(156), 1-10.
- Busuioc, M. (2021). Accountable artificial intelligence: Holding algorithms to account. *Public Administration Review*, 81(5), 825-836. <https://doi.org/10.1111/puar.13293>
- Cai, J., Gaduh, A., & Valencia, M. E. S. (2025). Innovative credit scoring: Unlocking financial opportunities for micro, small and medium enterprises (Landscape Memo). J-PAL Southeast Asia. https://www.povertyactionlab.org/sites/default/files/review-paper/Innovative%20credit%20scoring_Unlocking%20financial%20opportunities%20for%20micro%2C%20small%2C%20and%20medium%20enterprises%20.pdf
- Cernevičienė, J., & Kabašinskas, A. (2024). Explainable artificial intelligence (XAI) in finance: a systematic literature review. *Artificial Intelligence Review*, 57(8), 216.
- Chapra, M. U. (1992). *Islam and the economic challenge* (No. 17). International Institute of Islamic Thought (IIIT).
- Cui, H. (2025). High-dimensional learning of narrow neural networks. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.13904>
- Darus, F., Yusoff, H., Abang Naim, D. M., Mohamed Zain, M., Amran, A., Fauzi, H., & Purwanto, Y. (2013). Islamic Corporate Social Responsibility (i-CSR) Framework from the Perspective of Maqasid al-Syariah and Maslahah. *Issues in Social & Environmental Accounting*, 7(2), 1-11.
- Das, S., Stanton, R., & Wallace, N. (2023). Algorithmic fairness. *Annual Review of Financial Economics*, 15(1), 565-593.
- De Castro Vieira, J. R., Barboza, F., Cajueiro, D., & Kimura, H. (2025). Towards fair AI: Mitigating bias in credit decisions: A systematic literature review. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(5), 228. <https://doi.org/10.3390/jrfm18050228>
- Elliott, R. dan Timulak, L. (2005). Descriptive and interpretive approaches to qualitative research. *A handbook of research methods for clinical and health psychology* 1(7), 147-159.
- Elmahjub, E. (2023). Artificial intelligence (AI) in Islamic ethics: Towards pluralist ethical benchmarking for AI. *Philosophy & Technology*, 36(4), 52-68. <https://www.researchgate.net/publication/375185384>
- EU AI Act. (2024). EU AI Act. <https://artificialintelligenceact.eu/ai-act-explorer/> (Diakses 21 Julai 2025).

- Faqih, R., & Nurhayati, N. (2023). Opportunities and Challenges of Using Fintech in Takaful Financial Services. *el Buhuth: Borneo Journal of Islamic Studies*, 231-243.
- Filiz, I., Judek, J. R., Lorenz, M., & Spiwoks, M. (2022). Algorithm aversion as an obstacle in the establishment of robo advisors. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(8), 353.
- Fjeld, J., Achten, N., Hilligoss, H., Nagy, A., & Srikumar, M. (2020). *Principled artificial intelligence: Mapping consensus in ethical and rights-based approaches to principles for AI*. Berkman Klein Center for Internet & Society. <https://cyber.harvard.edu/publication/2020/principled-ai>
- Ford, J. (2025). Fairness in focus: Quantitative insights into bias within ML risk evaluations and established credit models. *Management System Engineering*, 4(8). 1-13. <https://doi.org/10.1007/s44176-025-00043-4>
- Giang Thi Thu, H., Doan, T. V., & Le Quy, T. (2024). An experimental study on fairness-aware machine learning for credit scoring. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(5), 228. <https://doi.org/10.3390/jrfm18050228>
- Gustanto, E. S., Nugroho, A. P., & Yahya, M. A. (2025). Risk Management Strategy In Islamic Banks: An Artificial Intelligence Approach. *Journal of Principles Management and Business*, 4(01), 33-48.
- Hamadou. Isa, Yumma. Aimatul, Hamadou, Hawaou and Hallow, Mamadou Salieu,. *Artificial Intelligence (AI)*. *MF Journal*. Dicapai pada 21 April 20205. <https://mf-journal.com/article/view/116/184>
- Hanna, M. G., Pantanowitz, L., Jackson, B., Palmer, O., Visweswaran, S., Pantanowitz, J., ... & Rashidi, H. H. (2025). Ethical and bias considerations in artificial intelligence/machine learning. *Modern Pathology*, 38(3), 100686.
- Haron, A. Musa, M. A. M. Shaarani, A. Z. (2013). *Ethics in Islamic Finance*. Kuala Lumpur, IBFIM.
- Hasan, Z. (2012). Corporate governance in Islamic financial institutions: An ethical perspective. *Prime Journals of Business Administration and Management*, 2(1), 405-411.
- Hassan, M. K., Alshater, M. M., Rashid, M., & Bhuiyan, A. B. (2024). Exploration of AI in ensuring Sharia compliance in Islamic finance institutions: Focus on accounting practices. *Open Journal of Business and Management*, 12(3), 1392-1406. https://www.scirp.org/pdf/ojbm2025132_391534460.pdf
- Hatta, M. F. M., et al. (2022). Shariah-compliant robo-advisors: Exploring the development and implementation of Islamic finance's automated

- investment solutions. Dalam *FinTech and Islamic Finance* (pp. 87–112). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94903-1_5
- Hendler, J. (2008). Avoiding another AI winter. *IEEE Intelligent Systems*, 23(2), 2–4. <https://doi.org/10.1109/MIS.2008.20>
- Hussein, A., & Mahmood, A. (2024). Robust AI for financial fraud detection in the GCC: A hybrid framework for imbalance, drift, and adversarial threats. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 20(2), Article 121. <https://doi.org/10.3390/jtaer20020121>
- Ibn Kathīr. (2000). *Tafsīr al-Qurʿān al-ʿAzīm*. Beirut: Dār al-Maʿrifah.
- Ibn Taymiyyah. (2000). *Al-Ḥisbah fī al-Islām aw Wazīfah al-Ḥukūmah al-Islāmiyyah* (2nd ed.). Riyadh: Maktabah al-Rushd.
- Iqbal, M. S., Sukanto, 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*, 70-85.
- Jahir, S. S. Surahmi, M. Nasution, E. R. (2025). Legal Review of the Effect of OJK Regulation Number 11/POJK.03/2016 on the Implementation of Sharia Banking Business Activities on the Sustainability of the Sharia Financial Industry in Indonesia. *West Science Law and Human Rights*, 3(1), 55-62.
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Johnson, L. (2025). Use Cases of Machine Learning in Finance Malaysia. <https://www.byteplus.com/en/topic/422060?title=use-cases-of-machine-learning-in-finance-malaysia>. (Diakses pada 18 Julai 2025).
- Joshua, D. (2024). Legal transparency in AI finance faces accountability dilemma. <https://www.reuters.com/legal/transactional/legal-transparency-ai-finance-facing-accountability-dilemma-digital-decision-2024-03-01/> (Diakses 18 Julai 2025)
- Karim, R., & Hassan, A. (2019). Ethical Considerations in the Deployment of AI in Islamic Finance. *International Journal of Islamic Banking and Finance*, 11, 22-38.
- Karimova, N. (2024). Application of AI in Credit Risk Scoring for Small Business Loans: A case study on how AI-based random forest model improves a Delphi model outcome in the case of Azerbaijani SMEs. *arXiv preprint arXiv:2410.05330*.

- Khan, T. (2025). AI Governance for Islamic Finance-A Dynamic Prescriptive Approach. *SSRN*. 1-35.
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Sage publications.
- Leng, Y. K., & Othman, M. Z. (2014). Challenges in rating Islamic financial institutions. In *Risk and regulation of Islamic banking* (pp. 227-253). Edward Elgar Publishing.
- Lin, Y., Chen, H., Xia, W., et al. (2025). A comprehensive survey on deep-learning techniques in educational data mining. *Data Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s41019-025-00303-z>
- Lu, M., Han, Z., Rao, S. X., Zhang, Z., & Zhao, Y. (2022). BRIGHT—Graph neural networks in real-time fraud detection. *Proceedings of the 28th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery & Data Mining – Industry Track*, 3800–3810. <https://doi.org/10.1145/3511808.3557136>
- Mariscal, C., Yustiawan, Y., Rochim, F. C., & Tanuar, E. (2024). Implementing and analyzing fairness in banking credit scoring. *Procedia Computer Science*, 234, 1492-1499.
- Mestiri, S. (2024). Credit scoring using machine learning and deep Learning-Based models. *Data Science in Finance and Economics*, 2, 236-248.
- Mohadi, M. & Tarshany, Y. (2023). Maqasid Al-Shari'ah and the Ethics of Artificial Intelligence: Contemporary Challenges. *Journal of Contemporary Maqasid Studies*, 2(2). 79–102. <https://doi.org/10.52100/jcms.v2i2.107>
- Mohd Noh, M. S., Nor Azelan, S. H., & Zulkepli, M. I. S. (2025). A review on Gharar dimension in modern Islamic finance transactions. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 16(5), 976-989.
- Muneem, A., Razif, N. F. M., & Ali, A. K. (2020). Issues on restructuring of a financing facility in Malaysian Islamic Banks. *Jurnal Syariah*, 28(1), 105-124.
- Mustapha, R., & Malkan, S. N. A. (2025). Maqasid Al-Shariah In The Ai Era: Balancing Innovation And Islamic Ethical Principles. *International Journal of Islamic Theology & Civilization*, 3(3), 1-21.
- Nazer, L. H., Zatarah, R., Waldrip, S., Ke, J. X. C., Moukheiber, M., Khanna, A. K., ... & Mathur, P. (2023). Bias in artificial intelligence algorithms and recommendations for mitigation. *PLOS digital health*, 2(6), e0000278.
- Nilson, N. J. (2010). *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Odiase, P. O. (2025). Corporate Governance: A Reflection on 2023 Nigeria Financial Services Sector Governance Reform. *US-China Law Review*, 22(1), 44–55. doi:10.17265/1548-6605/2025.01.004

- OECD. (2024). *OECD updates AI Principles to stay abreast of rapid technological developments*. <https://www.oecd.org/en/about/news/press-releases/2024/05/oecd-updates-ai-principles-to-stay-abreast-of-rapid-technological-developments.html> (Diakses 18 Julai 2025).
- Omogbeme, A. & Odewuyi, O. M. (2024). Mitigating AI bias in financial decision-making: A DEI perspective. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 24(3), 1822-1838. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.24.3.3894>
- Padhiary, M., Kumar, A., & Sethi, L. N. (2025). *Emerging technologies for smart and sustainable precision agriculture*. *Discover Robotics*, 1, 6. <https://doi.org/10.1007/s44430-025-00006-0>
- Pedreschi, D., Giannotti, F., Guidotti, R., Monreale, A., Ruggieri, S., & Turini, F. (2019, July). Meaningful explanations of black box AI decision systems. In *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence* (Vol. 33, No. 01, pp. 9780-9784).
- Pinecone. (t.t.). *AlexNet and ImageNet: The birth of deep learning*. <https://www.pinecone.io/learn/series/image-search/imagenet/> (Diakses pada 11 Julai 2025)
- Qayyum, A. (2025). Artificial Intelligence and the Quran: Ethical Boundaries in Light of Islamic Teachings. *Journal of Religion and Society*, 4(01), 19-34.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Saad, A. A., Alhabshi, S. M., Noor, A. B. M., & Hassan, R. (2020). Robo-advisory for Islamic financial institutions: Shari'ah and regulatory issues. *European Journal of Islamic Finance*, 16, 1-9. <https://doi.org/10.13135/2421-2172/3992>
- Sadeghi, Z., Alizadehsani, R., Cifci, M. A., Kausar, S., Rehman, R., Mahanta, P., ... & Pardalos, P. M. (2024). A review of Explainable Artificial Intelligence in healthcare. *Computers and Electrical Engineering*, 118, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2024.109370>.
- Salami, I. A., Adesokan-Imran, T. O., Tiwo, O. J., Metibemu, O. C., Olutimehin, A. T., & Olaniyi, O. O. (2025). Addressing bias and data privacy concerns in AI-driven credit scoring systems through cybersecurity risk assessment. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 18(4), 59-82. <https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i4608>
- Salih, A. M., Raisi-Estabragh, Z., Galazzo, I. B., Radeva, P., Petersen, S. E., Lekadir, K., & Menegaz, G. (2025). A perspective on explainable artificial intelligence methods: SHAP and LIME. *Advanced Intelligent Systems*, 7(1), 1-8.

- Shaikh, S., & Bekiros, S. (2023). Risk-adjusted returns of digital Shariah portfolios: Evidence from Wahed and Sarwa. *Journal of Islamic Accounting & Business Research*, 14(1), 113–132. <https://doi.org/10.1108/JIABR-03-2022-0089>
- Shalhoob, H. (2025). The role of AI in enhancing Shariah compliance: Efficiency & transparency in Islamic finance. *Journal of Infrastructure, Policy & Development*, 9(1), 1-25.
- Shalhoob, H., & Babiker, I. (2025). Exploration of AI in Ensuring Sharia Compliance in IF Institutions: Focus on Accounting Practices. *Open Journal of Business and Management*, 13(2), 1435-1448.
- Shilbayeh, S., & Grassa, R. (2023). Creditworthiness pattern prediction and detection for GCC Islamic banks using ML techniques. *International Journal of Emerging Markets*, 17(2), 514-539. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-09-2021-1351>
- Shinkafi, A.A. & Ali, N.A. (2017). Contemporary Islamic economic studies on Maqasid Shari'ah: a systematic literature review. *Humanomics*. 33(3). 315-334.
- Thorne, S. (2016), *Interpretive description: Qualitative research for applied practice*, Routledge.
- Thu, H. G. T., Doan, T. V., & Quy, T. L. (2024). An experimental study on fairness-aware machine learning for credit scoring problem. *ArXiv*. 1-29. <https://arxiv.org/abs/2412.20298>
- Tigges, M., Mestwerdt, S., Tschirner, S., & Mauer, R. (2024). Who gets the money? A qualitative analysis of fintech lending and credit scoring through the adoption of AI and alternative data. *Technological Forecasting and Social Change*, 205, 123491. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123491>
- Toosi, A., Bottino, A., Saboury, B., Siegel, E., & Rahmim, A. (2021). A brief history of AI: How to prevent another winter (a critical review). *PET Clinics*, 16(4), 449–469. <https://doi.org/10.1016/j.cpet.2021.07.001>
- Uddin, M. H., Ullah, M. H., & Hossain, M. M. (2013). An overview on the basics of Islamic audit. *European Journal of Business and Management*, 5(28), 9-17.
- Umeaduma, C. M. G & Adedapo A. (2025). AI-powered credit scoring models: Ethical considerations, bias reduction, and financial inclusion strategies. *International Journal of Research Publication and Reviews* 6(3), 6646-6661.

- Van Eyghen, H. (2025). AI algorithms as (un)virtuous knowers. *Discover Artificial Intelligence*, 5, Article 2. <https://doi.org/10.1007/s44163-024-00219-z>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1706.03762>
- Von Eschenbach, W. J. (2021). Transparency and the black box problem: Why we do not trust AI. *Philosophy & technology*, 34(4), 1607-1622.
- Vuković, D. B., Dekpo-Adza, S., & Matović, S. (2025, 22 April). AI integration in financial services: A systematic review of trends and regulatory challenges. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(562). <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04850-8>
- Wasim, M. H., & Zafar, M. B. (2023). *Shariah governance framework for Islamic banking in Pakistan: A critical review and comparison with AAOIFI*. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 14(8), 1245–1265. <https://doi.org/10.1108/JIABR-03-2023-0101>
- Zafar, M. B., & Ali, H. (2025). Shariah Governance Standard on Generative AI for Islamic Financial Institutions. *SSRN*. 1-31.
- Zhu, H., Sun, Y., & Yang, J. (2025). Towards responsible artificial intelligence in education: A systematic review on identifying and mitigating ethical risks. *Humanities & Social Sciences Communications*, 12, 1111. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05252-6>