



8

BAB 8: ARTIFICIAL INTELLIGENCE DAN MACHINE LEARNING DI FINTECH

Leon Andretti Abdillah

Bab ini menyelidiki dampak substansial *Artificial Intelligence* (AI) dan *Machine Learning* (ML) terhadap sektor *Financial Technology* (Fintech) yang sedang berkembang. Bab ini dimulai dengan mengeksplorasi evolusi Fintech dan peran penting teknologi baru dalam mengubah layanan keuangan. Bab ini memperkenalkan konsep-konsep fundamental AI dan ML untuk membantu pembaca memperoleh pemahaman yang mendalam. Kemudian, bab ini membahas aplikasi-aplikasi krusial seperti manajemen risiko, deteksi penipuan, dan pengalaman klien individual, yang mendorong inovasi dan efisiensi. Pertimbangan regulasi dan etika disorot, menekankan pentingnya keterbukaan, keadilan, dan kepatuhan dalam penerapan AI. Terakhir, bab ini meramalkan tren masa depan dan teknologi baru yang akan semakin merevolusi Fintech, mendorong inklusi dan keunggulan operasional.

8.1 Gambaran Evolusi Fintech dan Peran Teknologi Baru

Sektor bisnis dan perdagangan juga diramalkan dengan sejumlah inovasi terbaru seperti *e-commerce* (Adellia & Abdillah, 2020), *online shopping*, dan *marketplace*. Di sektor keuangan, tren yang sedang berkembang adalah istilah FinTech. FinTech sendiri merupakan singkatan dari *Financial Technology*, yaitu adopsi kemajuan teknologi informasi dalam industri jasa keuangan (Abdillah, 2019).

Fintech telah berevolusi dalam beberapa tahap, menyoroti perjalanan transformatifnya dari infrastruktur keuangan dasar menuju lingkungan yang canggih, digital, dan inklusif. Berdasarkan penilaian bibliometrik dari berbagai jurnal dan sumber akademis penting (Ennouhi & Lakrarsi, 2025; Hassan et al., 2024; Sethi et al., 2025), evolusi Fintech dapat dijelaskan seperti yang nampak pada Tabel 9.1.

Tabel 9.1 Evolusi Fintech

Era/ Stages	Periode/ Timeline	Description/ Focus	Key Milestones/ Technologies
Fintech 1.0	1866–1967	Infrastructure	Telegraph, Fedwire, Credit cards
Fintech 2.0	1967–2008	Digital banking & automation	ATMs, NASDAQ, SWIFT, Online banking
Fintech 3.0	2008–2014	Startups and mobile finance	Mobile payments, P2P lending, Crypto
Fintech 3.5	2014–2018	Financial inclu- sion	Microfinance, Digital payments expansion
Fintech 4.0	2018–Present	Advanced tech & sustainability	Microfinance, Digital payments expansion

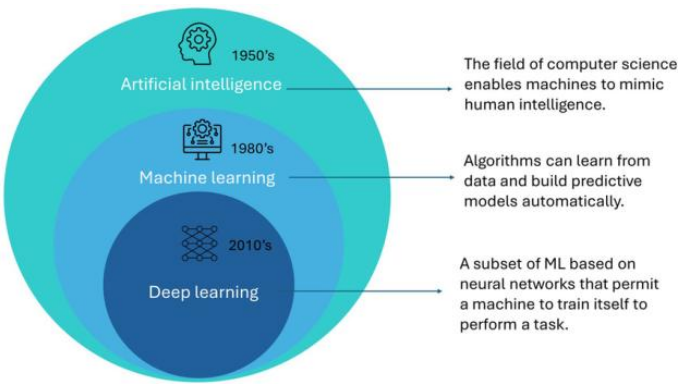
AI dan ML, yang kini menjadi komponen penting dari inovasi keuangan kontemporer, telah memberikan dampak signifikan pada pengembangan Fintech. Bisnis teknologi finansial mampu menyediakan layanan keuangan yang sangat individual, mengotomatiskan prosedur yang rumit, dan menganalisis kumpulan data yang sangat besar berkat teknologi ini. Aplikasi AI dan ML ditemukan dalam berbagai bidang, seperti perdagangan algoritmik (*algorithmic trading*), manajemen risiko (*risk management*), deteksi penipuan (*fraud detection*), penilaian kredit (*credit scoring*), dukungan pelanggan (*customer service*), dsb.

8.2 Memahami AI dan ML

Memahami AI dan ML sangat penting untuk mewujudkan potensinya dalam teknologi finansial. AI adalah konsep umum tentang mesin yang dibuat untuk melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. ML adalah bagian dari AI di mana algoritma memungkinkan sistem untuk belajar dan meningkatkan kemampuan dari data tanpa memerlukan interaksi manusia. Subkelompok lain, *Deep Learning* (DL), menggunakan jaringan saraf buatan dengan banyak lapisan untuk mensimulasikan hubungan yang rumit dan non-linier, mensimulasikan proses otak manusia dan membutuhkan kumpulan data dan sumber daya pemrosesan yang sangat besar untuk

pelatihan. Prinsip inti melibatkan algoritma yang memproses data melalui tiga fase: pelatihan model, di mana sistem mempelajari pola dari kumpulan data pelatihan; validasi, di mana parameter model disetel untuk menghindari overfitting dan memastikan generalisasi; dan inferensi, di mana model yang dilatih memprediksi data baru (Bellini et al., 2022).

AI, ML, dan DL membentuk hierarki teknis berlapis (Gambar 1), dengan DL sebagai yang terdepan dalam pembelajaran dari data yang sangat besar dan rumit, yang mendorong inovasi dalam berbagai bidang, termasuk perbankan. Kategori-kategori ini dan keterkaitannya telah mapan dalam literatur terkini, dengan AI sebagai subjek utama, ML sebagai strategi pembelajaran berbasis data dalam AI, dan DL sebagai metodologi berbasis jaringan saraf dalam yang memajukan kemampuan pembelajaran mesin (Arafa et al., 2022; Balaprabha, 2025; Theodosiou & Read, 2023; Uc Castillo et al., 2025).



Gambar 9.1 Definisi AI ML, dan DL (Lu et al., 2024).

Dalam aplikasi keuangan, AI dan ML sangat penting untuk penilaian kredit, deteksi penipuan, perdagangan algoritmik, manajemen risiko, dan layanan pelanggan yang disesuaikan. Teknologi ini meningkatkan akurasi pengambilan keputusan, efisiensi operasional, dan kepatuhan terhadap peraturan, sekaligus mengatasi masalah tentang privasi data dan bias algoritmik. Penggabungan ML dan DL ke dalam Fintech mendorong inovasi dengan memungkinkan analisis

lanjutan terhadap sejumlah besar data keuangan, meningkatkan wawasan pasar, dan mengotomatiskan operasi yang sulit (Paramesha et al., 2024; Rustandi & Arifin, 2024).

8.3 Aplikasi Utama AI dan ML dalam Fintech

AI dan ML telah menjadi hal penting bagi aplikasi keuangan saat ini, yang memungkinkan penilaian risiko, deteksi penipuan, dan pengambilan keputusan yang lebih akurat. Algoritma ML yang canggih menganalisis sejumlah besar data keuangan yang rumit untuk memperkirakan kelayakan kredit, mendeteksi transaksi penipuan secara *real time*, dan mengoptimalkan manajemen portofolio, yang semuanya meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi kerugian. Teknologi ini juga mempermudah perdagangan algoritmik dengan memproses data pasar dengan cepat untuk mengungkapkan peluang perdagangan yang menguntungkan dan memperkirakan tren pasar dengan presisi yang lebih tinggi. Lebih jauh lagi, otomatisasi bertenaga AI meningkatkan dukungan klien dengan chatbot dan saran keuangan individual, yang meningkatkan aksesibilitas dan kepuasan. Aplikasi AI dan ML mengubah industri keuangan dengan meningkatkan stabilitas, kepatuhan, dan inovasi, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian yang cukup besar dalam industri perbankan dan teknologi finansial (Rolando et al., 2024; Shehzadi et al., 2024).

8.3.1 Deteksi Penipuan dan Keamanan Siber

AI dan ML telah mengubah deteksi dan pencegahan penipuan (*fraud*) dalam teknologi finansial dengan memungkinkan identifikasi perilaku penipuan yang adaptif dan *real-time* di seluruh basis data keuangan yang besar dan rumit. Tidak seperti sistem berbasis aturan tradisional, teknik berbasis AI menggunakan model ML dan DL untuk mendeteksi anomali halus dan tren penipuan yang berubah, sehingga meningkatkan akurasi deteksi secara drastis sekaligus mengurangi positif palsu (Adhikari et al., 2024; Hernandez Aros et al., 2024; Odufisan et al., 2025).

Deteksi anomali, analisis grafik, dan jaringan saraf memungkinkan lembaga keuangan mendeteksi skema penipuan canggih seper-

ti pencurian identitas, penipuan kartu kredit, dan pencucian uang, yang sering kali melibatkan beberapa entitas dan jaringan transaksi yang rumit (Wang et al., 2024). Lebih jauh lagi, sistem AI terus belajar dari data baru, meningkatkan kemampuannya untuk mengidentifikasi dan mencegah munculnya bahaya sekaligus memungkinkan waktu respons yang lebih cepat yang mengurangi kerugian finansial.

8.3.2 Penilaian Kredit dan Risiko

Penilaian kredit dan pemodelan risiko merupakan dua dari aplikasi AI dan ML yang paling transformatif dalam Fintech (Venkatesh & Desai, 2025), yang secara radikal mengubah cara lembaga keuangan mengevaluasi kelayakan kredit peminjam dan mengelola risiko. Evaluasi kredit tradisional bergantung terutama pada data historis yang terbatas dan model statistik yang terbatas, yang sering kali mengecualikan mereka yang tidak memiliki riwayat kredit. Di sisi lain, sistem yang didukung AI menggunakan kumpulan data yang besar dan beragam—termasuk catatan transaksi digital, penggunaan seluler, aktivitas *e-commerce*, dan bahkan perilaku media sosial (Abdillah, 2022)—untuk membuat profil risiko yang lebih canggih dan dinamis (Duvalla, 2025; Mulwa & Yahya, 2025).

Model ML seperti jaringan saraf, hutan acak, mesin penguat gradien, dan arsitektur DL mengungguli metode tradisional dalam hal akurasi prediktif (Schmitt & Roper, 2023). Model-model ini memproses data yang rumit, bervolume tinggi, dan heterogen dengan cepat, mendeteksi pola-pola nonlinier yang halus yang tidak akan terdeteksi oleh teknik standar (Espinoza & Ygnacio, 2023).

Manfaat utama pemeringkatan kredit dan pemodelan risiko bertenaga AI meliputi: 1) Akurasi prediktif yang ditingkatkan, 2) Penilaian waktu nyata, 3) Analisis data alternatif untuk kelayakan kredit, 4) Otomatisasi efisiensi operasional proses pinjaman, dan 5) Profil risiko yang dipersonalisasi.

Model AI/ML menggunakan kumpulan data yang besar dan beragam, seperti jejak digital, pembayaran utilitas, dan data perilaku, untuk memberikan penilaian kelayakan kredit yang lebih menyeluruh dan akurat. Teknik ini tidak hanya meningkatkan ketepatan pemeringkatan kredit, tetapi juga mendorong inklusi keuangan

dengan menyediakan kredit bagi orang-orang kurang mampu (Nuka & Ogunola, 2024). Teknik ML, seperti jaringan saraf dan mesin vektor pendukung, secara teratur mengungguli sistem penilaian risiko kredit tradisional, terutama dalam keadaan yang bergejolak (Gambacorta et al., 2024). Terlepas dari manfaatnya, masalah etika mengenai bias algoritmik, privasi data, dan interpretabilitas model tetap penting, sehingga memerlukan tata kelola terbuka dan alat AI yang dapat dijelaskan untuk memastikan keadilan dan akuntabilitas dalam penilaian kredit bertenaga AI (Mathen & Paul, 2025; Schmitt & Roper, 2023).

Namun, penggunaan AI dalam pemodelan risiko kredit menghadirkan masalah baru, seperti perlunya keterbukaan, keadilan, dan kepatuhan terhadap peraturan. Penelitian terkini menekankan perlunya kerangka kerja AI yang bertanggung jawab untuk mengatasi masalah etika, mengurangi bias, dan memastikan penjelasan dalam penilaian kredit otomatis (Mathen & Paul, 2025). Penelitian yang sedang berlangsung menekankan pentingnya perlindungan privasi yang kuat dan pemantauan model yang berkelanjutan untuk mempertahankan kepercayaan dan kemanjuran dalam operasi peminjaman.

8.3.3 Perdagangan Algoritmaik dan Manajemen Portofolio

Platform robo-advisory dan solusi manajemen kekayaan berbasis AI mentransformasi layanan keuangan dengan mengintegrasikan kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin. Perkembangan ini menyediakan layanan investasi dan perencanaan keuangan yang otomatis, terukur, dan personal (Mathew et al., 2024; Ramesh Kumar et al., 2024; Rao & Lakshmi, 2024).

Dengan memanfaatkan AI dan ML untuk mengotomatiskan layanan manajemen investasi dan konsultasi keuangan, *platform robo-advisory* telah muncul sebagai kekuatan disruptif dalam industri Fintech. Temuan utama dan kasus penggunaan tercantum pada tabel 9.2 (Bashir et al., 2025; Judijanto, 2025; Phoon & Koh, 2018; Rao & Lakshmi, 2024; Rustandi & Arifin, 2024; Yi et al., 2023).

Tabel 9.2 Fitur dan Deskripsi Platform Robo-Advisory

No	Fitur	Deskripsi
1	Manajemen Portofolio Otomatis (<i>Automated Portfolio Management</i>)	ML digunakan oleh robo-advisor untuk manajemen risiko, penyeimbangan kembali, dan alokasi aset.
2	Personalisasi (<i>Personalization</i>)	Analisis prediktif, perencanaan keuangan adaptif, dan rekomendasi yang dipersonalisasi dimungkinkan oleh AI/ML.
3	Efisiensi Biaya (<i>Cost Efficiency</i>)	Biaya dan biaya operasional yang lebih rendah membuat <i>robo-advisor</i> menarik bagi investor yang sadar biaya
4	Analisis Waktu Nyata (<i>Real-Time Analytics</i>)	Peramalan pasar dan modifikasi portofolio dinamis didukung oleh ML.
5	Inklusi Keuangan (<i>Financial Inclusion</i>)	Klien baru dan yang kurang terlayani kini memiliki akses lebih besar ke layanan investasi berkat konsultasi otomatis.
6	Kepercayaan dan Adopsi (<i>Trust and Adoption</i>)	Penelitian mengamati elemen-elemen seperti kegunaan dan transparansi yang memengaruhi kepercayaan dan adopsi pengguna.
7	Masalah Regulasi dan Etika (<i>Regulatory and Ethical Issues</i>)	Dalam sistem <i>robo-advisory</i> , penelitian menangani bias algoritmik, tanggung jawab gadai, dan privasi data.

8.3.4 ChatBot dan Otomatisasi Layanan Pelanggan

Chatbot bertenaga AI telah menjadi vital dalam Fintech untuk mengotomatiskan layanan klien, menyediakan respons cepat 24/7 terhadap pertanyaan tentang manajemen akun, data transaksi, informasi pinjaman, dan peringatan penipuan. Sistem ini menggunakan pemrosesan bahasa alami dan pembelajaran mesin untuk mengelola sejumlah besar interaksi reguler secara efisien, menurunkan biaya operasional dan waktu tunggu sekaligus meningkatkan kepuasan pelanggan dan kepatuhan terhadap peraturan. Chatbot (Febriansyah & Abdillah, 2024) memberikan pengalaman layanan mandiri yang disesuaikan dan lancar, yang memungkinkan agen manusia untuk fokus pada situasi yang rumit sekaligus meningkatkan kualitas layanan secara keseluruhan. Studi empiris menunjukkan bahwa kualitas layanan chatbot memiliki dampak signifikan pada kepuasan dan loyalitas pelanggan, menjadikannya aset strategis bagi organisasi Fintech

yang ingin mempertahankan konsumen di pasar yang kompetitif (El-Shihy et al., 2024).

Lebih jauh lagi, interaksi chatbot menyediakan data penting yang digunakan perusahaan Fintech untuk meningkatkan penawaran mereka dan mengadaptasi saran keuangan, sehingga akses ke layanan yang disesuaikan menjadi lebih demokratis. Meskipun ada kekhawatiran seperti perlindungan data dan kepercayaan, penyebaran chatbot secara luas—yang didokumentasikan dalam lebih dari 60 tinjauan sistematis—menunjukkan pengaruh revolusionernya pada keterlibatan konsumen finansial dan efisiensi operasional. Penggunaan chatbot AI dalam perbankan dan keuangan mengubah layanan pelanggan menjadi sektor yang lebih responsif, hemat biaya, dan personal, yang sangat penting bagi inovasi dan pertumbuhan Fintech (Graham et al., 2025).

8.4 Pertimbangan Regulasi dan Etika

Integrasi AI dan ML di sektor Fintech menawarkan banyak peluang transformatif. Namun, adopsi yang cepat ini menimbulkan kekhawatiran regulasi dan etika yang penting. Kekhawatiran utama regulasi berpusat pada kurangnya standar universal untuk mengatur aplikasi AI dan ML dalam layanan keuangan. Kompleksitas pasar keuangan, ditambah dengan perubahan teknologi yang cepat, menyulitkan regulator untuk mengimbangnya. Akibatnya, terdapat kebutuhan yang semakin meningkat akan kerangka kerja yang adaptif dan harmonis yang mampu memandu perusahaan secara efisien melalui berbagai permasalahan sulit seperti perlindungan data, transparansi, dan akuntabilitas algoritmik di berbagai yurisdiksi (Shi & Wang, 2025). Kepatuhan regulasi sangat penting dalam lingkungan seperti keuangan Islam, di mana AI harus mematuhi norma-norma etika dan agama tertentu, yang menekankan perlunya hukum yang kuat dan peka terhadap konteks (Iqbal et al., 2025).

Pertimbangan etika sangat penting bagi keberhasilan implementasi AI dan ML di bidang keuangan. Bahaya utamanya meliputi prasangka algoritmik, pelanggaran privasi data, dan kemungkinan diskriminasi sistemik. Bias dapat terjadi karena kumpulan data yang

digunakan untuk melatih model, algoritma yang mendasarinya, atau bahkan dampak tak terduga dari interaksi pengguna, yang mengakibatkan penilaian keuangan yang tidak adil atau tidak setara (Hanna et al., 2025; Rolando et al., 2024). Lembaga keuangan harus secara proaktif mengatasi masalah ini dengan mengembangkan metode pengembangan dan penerapan AI yang adil dan transparan, memastikan kejelasan dan daya saing keputusan otomatis, serta melindungi data pengguna.

Pedoman AI etis dalam Fintech menekankan pentingnya keadilan, transparansi, dan akuntabilitas, baik dalam perancangan model maupun penerapan operasional. Hal ini mencakup pemantauan berkala terhadap hasil yang bias, kerja sama dengan beragam pemangku kepentingan (termasuk ahli etika dan regulator), dan pengembangan budaya penilaian etika yang berkelanjutan (Adeyelu et al., 2024). Lebih lanjut, standar tata kelola data yang kuat, manajemen persetujuan eksplisit, dan protokol keamanan siber yang efektif sangat penting untuk menjaga kepercayaan konsumen dan mematuhi persyaratan peraturan.

8.5 Tren Masa Depan dan Teknologi Baru

Kemajuan dalam AI dan ML dengan cepat mendefinisikan ulang masa depan Fintech, dengan empat perkembangan disruptif di garis depan. AI generatif, seperti ChatGPT dan model bahasa besar terkait, mentransformasi konsultasi keuangan dengan memungkinkan manajemen portofolio yang terukur dan personal serta wawasan real-time bagi konsumen dan institusi (Dong et al., 2024; Zhao et al., 2025). Pembelajaran mesin waktu nyata dan AutoML memudahkan pemasangan dan pelatihan ulang model untuk deteksi penipuan adaptif, penilaian risiko cepat, dan kepatuhan yang lebih baik, sehingga mendorong ketangkasan di pasar yang berubah cepat (Dubey et al., 2024). Konvergensi *BlockChain* (Abdillah, 2020; Setiawan, Dodi, Kunda, Asri, Maulani, Giandari, Abdillah, 2025), IoT, dan big data menciptakan ekosistem keuangan yang sangat aman dan terdesentralisasi di mana *BlockChain* memastikan transaksi transparan, IoT menyediakan aliran data *real-time* untuk pemantauan aset, dan analisis *big*

data mengungkapkan wawasan prediktif untuk pengambilan keputusan strategis. Kolaborasi manusia-AI yang semakin mendalam dalam ekosistem keuangan menjadi inti inovasi ini, karena penilaian manusia memberikan pengawasan penting, landasan etika, dan pemahaman kontekstual yang melengkapi otomatisasi berbasis AI, sehingga menghasilkan layanan keuangan yang lebih tangguh, tepercaya, dan inklusif (Shabsigh, 2023).

8.6 Kesimpulan AI dan ML dalam Fintech

Bab ini diakhiri dengan menggarisbawahi potensi transformasional AI dan ML dalam mengubah ekosistem Fintech. Bab ini menunjukkan bagaimana evolusi Fintech, bersama dengan perkembangan teknologinya, telah menghasilkan prospek yang belum pernah terjadi sebelumnya untuk meningkatkan efisiensi operasional, kustomisasi pelanggan, dan manajemen risiko. Bab ini menekankan pentingnya mematuhi kerangka hukum dan norma etika untuk memastikan keterbukaan, keadilan, dan akuntabilitas dalam penerapan AI. Tren masa depan menunjukkan bahwa teknologi AI yang semakin canggih akan mendorong hiperpersonalisasi, keamanan siber yang lebih baik, dan model bisnis baru yang mendorong inklusi dan demokratisasi keuangan. Untuk berhasil menavigasi peningkatan ini, para pemangku kepentingan industri, regulator, dan pengembang harus bekerja sama untuk menyeimbangkan inovasi dengan tugas etika dan regulasi, sehingga menghasilkan ekosistem Fintech yang lebih efisien, aman, dan inklusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, L. A. (2019). An Overview of Indonesian Fintech Application. *The 1st International Conference on Communication, Information Technology and Youth Study (I-CITYS2019)*, 8–16.
- Abdillah, L. A. (2020). Financial Technology (FinTech). In *Tren Teknologi Masa Depan (Future Technology Trends)*. Yayasan Kita Menulis.
- Abdillah, L. A. (2022). *Peranan Media Sosial Modern*. Bening Media Publishing. <https://www.bening-mediapublishing.com/product/peranan-media-sosial-modern/>
- Adellia & Abdillah, L. A. (2020). Analisis Kualitas Layanan Website E-Commerce Terhadap Kepuasan Pengguna Menggunakan Metode Webqual 4.0. *Journal of Software Engineering Ampera (Journal-SEA)*, 1(3), 144–159. <https://doi.org/10.51519/journalsea.v1i3.52>
- Adeyelu, O. O., Ugochukwu, C. E. & Shonibare, M. A. (2024). Ethical Implications of Ai in Financial Decision – Making: a Review With Real World Applications. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 608–630. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1033>
- Adhikari, P., Hamal, P. & Jnr, F. B. (2024). Artificial Intelligence in fraud detection: Revolutionizing financial security. *International Journal of Science and Research Archive*, 13(1), 1457–1472. <https://ijsra.net/sites/default/files/IJSRA-2024-1860.pdf>
- Arafa, D. A., Ali, H. A., Moustafa, H. E. & Ali-eldin, A. M. T. (2022). Early detection of Alzheimer’s disease based on the state-of-the-art deep learning approach : a comprehensive survey. In *Multimedia Tools and Applications* (pp. 23735–23776).
- Balaprabha, T. (2025). Balaprabha2025 [Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML) & Deep Learning (DL)_ A Comprehensive Overview on Techniques, Applications and Research Directions]. *Alochana Journal*, 14(1), 263–269. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8372231/pdf/42979_2021_Article_815.pdf
- Bashir, Z., Farooq, S., Iqbal, M. S. & Aamir, M. (2025). The role of trust in financial robo-advisory adoption: A case of young retail

- investors in Pakistan. *Sustainable Futures*, 9(January), 100538. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100538>
- Bellini, V., Cascella, M., Cutugno, F., Russo, M., Lanza, R., Compagnone, C. & Bignami, E. (2022). Understanding basic principles of artificial intelligence: a practical guide for intensivists. *Acta Biomedica*, 93(5). <https://doi.org/10.23750/abm.v93i5.13626>
- Dong, M. M., Stratopoulos, T. C. & Wang, V. X. (2024). A scoping review of ChatGPT research in accounting and finance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 55, 100715. <https://doi.org/10.1016/J.ACCINF.2024.100715>
- Dubey, S. S., Astvansh, V. & Kopalle, P. K. (2024). Generative AI Solutions to Empower Financial Firms. *Journal of Public Policy & Marketing*, 44(3). <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/07439156241311300>
- Duvalla, V. R. (2025). AI-Powered Credit Risk Assessment: Transforming Lending in FinTech. *European Journal of Computer Science and Information Technology*, 13(23), 115–131. <https://eajournals.org/ejcsit/wp-content/uploads/sites/21/2025/05/AI-Powered-Credit-Risk-Assessment.pdf>
- El-Shihy, D., Abdelraouf, M., Hegazy, M. & Hassan, N. (2024). The Influence of AI Chatbots in Fintech Services on Customer Loyalty within the Banking Industry. *Future of Business Administration*, 3(1), 16–28. <https://doi.org/10.33422/fba.v3i1.644>
- Ennouhi, Z. & Lakrarsi, A. (2025). The rise of fintech: Bibliometric analysis of global growth, emerging themes and the quality of scientific contributions. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(2), 1408–1423. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i2.5469>
- Espinoza, F. E. T. & Ygnacio, M. A. C. (2023). Credit Risk Assessment Models in Financial Technology: A Review. *Tecnológicas*, 26(58). <https://www.redalyc.org/journal/3442/344275988008/html/>
- Febriansyah, B. & Abdillah, L. A. (2024). ChatBot-based Bus Ticket Booking Prototype Using WhatsApp. *Sinkron: Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 8(3), 1884–1894. <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/13812/2713>

- Gambacorta, L., Huang, Y., Qiu, H. & Wang, J. (2024). How do machine learning and non-traditional data affect credit scoring? New evidence from a Chinese fintech firm. *Journal of Financial Stability*, 73. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S157230892400069X>
- Graham, G., Nisar, T. M., Prabhakar, G., Meriton, R. & Malik, S. (2025). Chatbots in customer service within banking and finance: Do chatbots herald the start of an AI revolution in the corporate world? *Computers in Human Behavior*, 165(December 2024), 108570. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2025.108570>
- Hanna, M. G., Pantanowitz, L., Jackson, B., Palmer, O., Visweswaran, S., Pantanowitz, J., Deebajah, M. & Rashidi, H. H. (2025). Ethical and Bias Considerations in Artificial Intelligence/Machine Learning. *Modern Pathology*, 38(3), 100686. <https://doi.org/10.1016/j.modpat.2024.100686>
- Hassan, A. M., Mohamud, I. H., Warsame, Z. A., Ahmed, M. A. & Mohamud, I. H. (2024). Tracing the knowledge landscape of financial technology: A bibliometric mapping of global scholarly output. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 11(12), 91–99. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2024.12.011>
- Hernandez Aros, L., Bustamante Molano, L. X., Gutierrez-Portela, F., Moreno Hernandez, J. J. & Rodríguez Barrero, M. S. (2024). Financial fraud detection through the application of machine learning techniques: a literature review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–22. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03606-0>
- 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>
- Judijanto, L. (2025). Fintech Disruption in Traditional Banking: A Bibliometric Review. *The Es Economics and Entrepreneurship*, 3(03), 333–346. <https://doi.org/10.58812/esee.v3i03>
- Lu, M.-Y., Chuang, W.-L. & Yu, M.-L. (2024). The role of artificial intelligence in the management of liver diseases. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 40(11), 962–971. <https://doi.org/10.7176/ads/110-03>

- Mathen, M. P. & Paul, A. (2025). Toward an evolving framework for responsible AI for credit scoring in the banking industry. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 23(1), 148–163.
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/jices-08-2024-0122/full/html?skipTracking=true>
- Mathew, L., Govindan, V. M., Jayakumar, A., Unnikrishnan, U. & Jose, J. (2024). The evolution of financial technology: A comprehensive bibliometric review of robo-advisors. *Multidisciplinary Reviews*, 7(11), 1–18. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024274>
- Mulwa, M. M. & Yahya, U. (2025). Review of Digital Lending Models for Financial Inclusion: Challenges , Opportunities , and Way Forward. *European Journal of Business and Management Research*, 10(2), 184–191.
<https://ejbmr.org/index.php/ejbmr/article/view/2211>
- Nuka, T. F. & Ogunola, A. A. (2024). AI and machine learning as tools for financial inclusion: challenges and opportunities in credit scoring. *International Journal of Science and Research Archive (IJSRA)*, 13(2), 1052–1067.
<https://ijsra.net/sites/default/files/IJSRA-2024-2258.pdf>
- Odufisan, O. I., Abhulimen, O. V. & Ogunti, E. O. (2025). Harnessing artificial intelligence in financial fraud detection and prevention systems. *Journal of Economic Criminology*, 7. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i3.6821>
- Paramesha, M., Rane, N. & Rane, J. (2024). Artificial intelligence, machine learning, deep learning, and blockchain in financial and banking services: a comprehensive review. *Partners Universal Multidisciplinary Research Journal (PUMRJ)*, 1(2), 68–83.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4855893>
- Phoon, K. F. & Koh, F. (2018). Robo-advisors and wealth management Robo-advisors and wealth management Part of the Finance and Financial Management Commons, Portfolio and Security Analysis Commons, and the Technology and Innovation Commons Citation Citation. *Journal of Alternative Investments*, 20(3), 79–94.
<https://doi.org/10.3905/jati.201>
- Ramesh Kumar, K., Balaji, C., Nagaraju, E., Natarajan, S. & Kumar, R. (2024). Study The Impact Of Ai Driven Rob Advisors On Wealth Management Services. Evaluate Their Effectiveness In Portfolio Management. *Risk Assessment, And Personalized Investment*

- Strategies*, 30(5), 13478–13486.
<https://doi.org/10.53555/kuey.v30i5.5819>
- Rao, P. R. & Lakshmi, K. S. (2024). A Review on the role of Robo-advisory service in transforming Personal Finance in the Digital-Era. *Journal of Informatics Education and Research*, 4(2), 2405–2414. <https://doi.org/10.52783/jier.v4i2.1077>
- Rolando, B., Mulyono, H. & Bangsa, U. D. (2024). Managing risks in FinTech: Applications and challenges of artificial intelligence-based risk. *Economic and Business Journal*, 2(3), 249–268. <https://ecbis.net/index.php/go/article/view/127/167>
- Rustandi, R. & Arifin, A. H. (2024). AI in higher education: a systematic literature review. *Proceeding of the International Conference on Economics, Accounting, and Taxation (ICEAT)*, 1(2), 55–71. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1391485>
- Schmitt, M. & Roper, M. (2023). Artificial Intelligence (AI)-Enabled Credit Scoring in Banking and Fintech: In Search of Maximum Prediction Accuracy. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4520596>
- Sethi, M., Bohra, N. S., Johri, A. & Asif, M. (2025). Emerging dimensions in Fintech: Insights from bibliometric analysis. *Digital Business*, 5(1), 100113. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2025.100113>
- Setiawan, Dodi, Kunda, Asri, Maulani, Giandari, Abdillah, L. A. (2025). *Block Chain* (1st ed.). Mega Press Nusantara.
- Shabsigh, G. (2023). Generative Artificial Intelligence in Finance. *Fintech Notes*, 2023(006), 1. <https://doi.org/10.5089/9798400251092.063>
- Shehzadi, A., Anwar, M. N., Satti, F. A. & Fraz, M. M. (2024). AI in Business and Finance: A Micro-to-Macro Perspective on Its Impact. *Archives of Business Research*, 12(10), 24–69. <https://journals.scholarpublishing.org/index.php/ABR/article/view/17781>
- Shi, J. & Wang, Y. (2025). Academic exploration of blockchain and AI in financial services. *Journal of Electronic Business & Digital Economics*, July. <https://doi.org/10.1108/jebde-08-2024-0023>
- Theodosiou, A. A. & Read, R. C. (2023). Artificial intelligence, machine learning and deep learning: Potential resources for the infection clinician. *Journal of Infection*, 87(4), 287–294.

<https://doi.org/10.1016/j.jinf.2023.07.006>

- Uc Castillo, J. L., Marín Celestino, A. E., Martínez Cruz, D. A., Tuxpan Vargas, J., Ramos Leal, J. A. & Morán Ramírez, J. (2025). A systematic review of Machine Learning and Deep Learning approaches in Mexico: challenges and opportunities. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7(January), 1–15. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1479855>
- Venkatesh, P. & Desai, P. S. (2025). The Role of AI and ML in Alternative Credit Scoring in Fintech Lending. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(31s), 16–22. <https://jisem-journal.com/index.php/journal/article/view/4956/2338>
- Wang, Z., Shen, Q., Bi, S. & Fu, C. (2024). AI Empowers Data Mining Models for Financial Fraud Detection and Prevention Systems. *Procedia Computer Science*, 243, 891–899. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.09.107>
- Yi, T. Z., Rom, N. A. M., Hassan, N. M., Samsurijan, M. S. & Ebekozen, A. (2023). The Adoption of Robo-Advisory among Millennials in the 21st Century: Trust, Usability and Knowledge Perception. *Sustainability (Switzerland)*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/su15076016>
- Zhao, Y., Dai, R. & Nagayasu, J. (2025). Generative AI: The transformative impact of ChatGPT on systemic financial risk in Chinese banks. *Pacific-Basin Finance Journal*, 93, 102829. <https://doi.org/10.1016/J.PACFIN.2025.102829>