

Transformasi Digital dalam Keuangan Islam: Peluang dan Tantangan

Eko Sudarmanto^{1*}, Sitti Rabiah Yusuf², Indah Yuliana³, Nanik Wahyuni⁴, Ahmad Zaki⁵

^{1,5} Universitas Muhammadiyah Tangerang [UMT] Indonesia

^{2,3,4} UIN Maulana Malik Ibrahim – Malang, Indonesia

*Email korespondensi: ekosudarmanto.umd@gmail.com

Abstract

This research aims to explore the impact of digital transformation in the Islamic finance sector, discussing the opportunities and challenges that arise with the adoption of digital technologies. The study utilizes a qualitative method with literature review approach. Digital transformation includes the implementation of innovations such as financial technology (fintech), blockchain, and artificial intelligence within the context of Sharia-compliant finance. The results of the discussion present a comprehensive overview of how digitization affects Islamic financial products and services, considering the potential for increased operational efficiency, financial inclusivity, and more effective adherence to Islamic financial principles. Meanwhile, challenges such as data security, regulations, and market acceptance are also outlined, emphasizing the efforts required to optimize the benefits of digital transformation in the realm of Islamic finance.

Keywords : Digital transformation, Islamic finance, Sharia-compliant finance

Saran sitasi: Sudarmanto, E., Yusuf, S. R., Yuliana, I., Wahyuni, N., & Zaki, A. (2024). Transformasi Digital dalam Keuangan Islam: Peluang dan Tantangan. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 10(01), 645-655. doi: <http://dx.doi.org/10.29040/jiei.v10i1.11628>

DOI: <http://dx.doi.org/10.29040/jiei.v10i1.11628>

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah lanskap industri keuangan secara global, termasuk dalam konteks keuangan Islam. Keberlanjutan dan pertumbuhan sektor keuangan syariah sangat tergantung pada kemampuannya untuk mengadopsi teknologi modern. Sektor keuangan syariah telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir dan telah menjadi bagian integral dari ekonomi global. Prinsip-prinsip keuangan syariah yang didasarkan pada hukum Islam menekankan aspek etis dan moral dalam aktivitas keuangan (Rosa dkk, 2023). Namun, sektor ini juga menghadapi tantangan seperti meningkatnya persaingan di pasar keuangan global, kompleksitas regulasi, dan tuntutan konsumen yang semakin tinggi.

Keuangan Islam menghadapi tekanan dan peluang signifikan dalam menghadapi era transformasi digital. Sebagai bagian integral dari sistem keuangan global, sektor ini dihadapkan pada kebutuhan untuk mengadopsi teknologi modern guna memenuhi tuntutan konsumen yang semakin

berkembang dan untuk tetap bersaing di tingkat global. Teknologi keuangan (Fintech) telah merevolusi sektor keuangan secara keseluruhan. Perkembangan inovatif dalam Fintech telah mengubah cara orang mengakses dan mengelola layanan keuangan, menghadirkan solusi yang lebih efisien dan praktis. Fintech telah terbukti sukses dalam mengatasi beberapa masalah yang ada di sektor keuangan konvensional (Norrahman, 2023).

Dalam konteks keuangan syariah, Fintech juga telah memainkan peran yang semakin signifikan dalam memfasilitasi pertumbuhan dan transformasi sektor ini. Ini mencakup layanan-layanan seperti peer-to-peer (P2P) financing syariah, platform investasi, dan aplikasi keuangan berbasis syariah yang memungkinkan akses ke produk dan layanan keuangan syariah dengan lebih mudah (Febriyansyah, 2022).

Pentingnya peran Fintech dalam sektor keuangan syariah tidak dapat diremehkan, karena: (a) Fintech telah menjadi katalisator inklusi keuangan, memungkinkan masyarakat yang sebelumnya tidak

terlayani oleh lembaga keuangan konvensional untuk mengakses layanan keuangan syariah; (b) Fintech membawa efisiensi dalam transaksi dan investasi syariah, memungkinkan pengguna untuk mendapatkan akses ke layanan berkualitas dengan biaya yang lebih rendah (Marzuki, 2022).

Pertumbuhan cepat teknologi digital telah mengubah secara mendasar cara berinteraksi dengan dunia, termasuk di dalamnya sektor keuangan. Fenomena ini melibatkan perkembangan pesat dalam teknologi informasi, telekomunikasi, kecerdasan buatan, analisis data, dan berbagai inovasi teknologi lainnya. Kecepatan perubahan ini menciptakan peluang besar untuk meningkatkan efisiensi dan memperluas akses ke layanan keuangan syariah (Beck et al., 2019).

Meskipun ada peluang besar, keuangan Islam juga menghadapi tantangan unik dalam mengadopsi transformasi digital. Dari persyaratan kepatuhan syariah hingga penerimaan masyarakat, sejumlah faktor membatasi kemampuan sektor ini untuk sepenuhnya memanfaatkan potensi teknologi (Akhtar et al., 2020). Transformasi digital dapat menjadi pendorong utama dalam mencapai tujuan keuangan inklusif dan akses global bagi komunitas yang mengikuti prinsip-prinsip syariah. Namun, penting untuk memahami bagaimana teknologi dapat diintegrasikan dengan baik tanpa mengorbankan kepatuhan syariah (Chapra, 2017). Pembangunan infrastruktur digital yang memadai dan kerangka regulasi yang mendukung menjadi krusial dalam memastikan kesuksesan transformasi digital keuangan Islam. Ini mencakup aspek keamanan data, privasi, dan kesiapan infrastruktur teknologi (Farag & Mallin, 2017).

Disrupsi digital telah mengubah cara orang melakukan bisnis dan bertransaksi. Nasabah lebih menyukai kelancaran dan kenyamanan produk dan layanan, menerima informasi tentang produk dan layanan secara efektif melalui smartphone. Memahami nilai revolusi digital, perbankan tidak lagi mewujudkan model tradisional beroperasi melalui cabang (Nguyen et al., 2020).

Penyebaran dan pemanfaatan internet dan seluler di seluruh dunia telah berdampak pada transformasi bentuk-bentuk baru perbankan dan sektor keuangan yang mengarah pada pembentukan perbankan digital. Perbankan digital mengacu pada pemanfaatan teknologi untuk melakukan transaksi perbankan dengan cara yang lancar dan nyaman (Sardana &

Singhania, 2018). Umumnya digital banking telah menggunakan istilah-istilah seperti electronic banking, internet banking, dan online banking. Selain itu, adopsi perbankan digital telah mengubah layanan perbankan menjadi lebih efisien dan kompetitif dengan keunggulan kompetitif (Riza, 2019).

Peran Fintech dalam transformasi sektor keuangan syariah merujuk pada kontribusi dan pengaruh positif yang ditawarkan oleh teknologi keuangan (Fintech) dalam mengubah lanskap sektor keuangan yang berdasarkan prinsip-prinsip syariah (Irawan, 2023). Ini mencakup inovasi produk dan layanan keuangan syariah yang didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi, serta dampaknya terhadap inklusi keuangan, efisiensi operasional, dan kesesuaian dengan prinsip-prinsip syariah dalam layanan keuangan (Aziz, 2022).

Perbankan digital yang awalnya merupakan aplikasi dengan fitur transaksi standar, kini telah berubah menjadi aplikasi dengan beragam fungsi, mulai dari pembukaan rekening tabungan dan investasi, penarikan tanpa kartu, penyelesaian bruto real-time, penukaran poin, belanja, dan beberapa jenis transaksi lainnya. Bank melakukan digitalisasi adalah untuk mencapai kepuasan pelanggan. Kepuasan nasabah merupakan hal penting didalam industri perbankan yang merupakan sektor jasa. Nasabah akan berpindah dari satu bank ke bank lain apabila tidak mendapatkan apa yang di harapkan (Mawarni, 2021). Oleh karena itu bank syariah harus mampu mengikuti laju perkembangan teknologi dalam menyediakan layanan berbasis digital. Transformasi digital akan menjadi tantangan bagi industri perbankan untuk tetap bertahan dalam bisnis di sektor keuangan. Penelitian yang dilakukan oleh McKinsey yang dikutip oleh Shabri et al. (2020) menyebutkan bahwa industri perbankan merupakan sektor yang paling tertinggal dalam transformasi digital dibandingkan dengan sektor-sektor industri lainnya.

Transformasi digital sektor perbankan dapat memberikan beberapa keuntungan. Lee & Shin (2018) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penggunaan digitalisasi mengurangi aktivitas tradisional di bidang keuangan, peningkatan efisiensi operasional dan layanan berbasis konsumen yang mampu mendorong transparansi dalam pengelolaan bisnis di industri keuangan. Van Loo (2018) percaya bahwa penggunaan teknologi di industri keuangan secara positif meningkatkan pertumbuhan industri jasa keuangan dan mengurangi kemungkinan krisis

keuangan. Aisyah (2018) berpendapat bahwa teknologi meningkatkan transaksi keuangan dan meningkatkan penawaran layanan dan meningkatkan loyalitas konsumen di Indonesia. Penggunaan digitalisasi telah menyebabkan peningkatan pendapatan dan laba serta penurunan biaya melalui penargetan pelanggan yang lebih baik untuk jaringan cabang, antara lain (Alfaro et al., 2019).

Perbankan digital atau digital banking merupakan produk baru bagi sebagian nasabah, sebagai produk baru tentu tidak mudah diterima oleh nasabah. Semua aktivitas perbankan dapat diselesaikan dengan satu aplikasi di smartphone, bahkan tidak menyediakan cabang offline. Oleh karena itu, kepercayaan menjadi salah satu faktor pertimbangan dalam memilih layanan perbankan. Penelitian (Sarfaraz, 2017) menemukan bahwa kepercayaan memainkan peran penting dalam penerimaan teknologi, keandalan dan ketersediaan sistem ketika pengguna membutuhkan layanan merupakan faktor penting yang mempengaruhi adopsi layanan tersebut. Penelitian lain menjelaskan bahwa faktor motivasi hedonis, kebiasaan, dan kepercayaan berpengaruh signifikan terhadap niat perilaku untuk menggunakan, sedangkan kepercayaan berpengaruh terhadap harapan kinerja, harapan upaya dan kondisi fasilitasi (Kusumawati & Rinaldi, 2020).

Latar belakang masalah ini mencerminkan kompleksitas dan dinamika yang terlibat dalam transformasi digital keuangan Islam. Dengan memahami secara baik latar belakang masalah tersebut, akan dapat dirancang strategi yang tepat untuk memanfaatkan peluang dan mengatasi tantangan yang muncul dalam menghadapi revolusi teknologi di sektor keuangan syariah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk lebih dalam mengetahui proses transformasi digital pada industri keuangan Islam. Metode penelitian kualitatif yang digunakan adalah penelitian kepustakaan, yaitu jenis penelitian yang mengumpulkan informasi dari catatan, laporan, buku, dan sumber ilmiah terkait lainnya (Sudarmanto dkk, 2022). Penelitian perpustakaan mencakup pengumpulan informasi dan data dari buku, referensi literatur ilmiah, dan referensi ilmiah lainnya seperti prosiding dan laporan dari lembaga atau organisasi resmi (Mirzaqon & Purwoko, 2018). Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review*, yaitu

rangkaian metode untuk menemukan, menilai, dan menginterpretasikan semua bahan kajian yang ada guna memberikan jawaban atas pertanyaan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya (Ahmad et al., 2021). Selanjutnya menarik kesimpulan yang merupakan hasil analisis dari pembahasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil penelitian

Keuangan Islam, sebagai bagian integral dari sistem keuangan global, menghadapi dinamika yang signifikan seiring dengan berkembangnya era transformasi digital. Transformasi ini menciptakan tekanan serta peluang yang substansial bagi sektor ini, memaksa lembaga-lembaga keuangan Islam untuk memahami, mengadopsi, dan memanfaatkan teknologi modern guna tetap relevan dalam menghadapi tuntutan konsumen yang semakin berkembang dan untuk bersaing di tingkat global.

3.1.1. Peluang dalam Transformasi Digital Keuangan Islam

Transformasi digital membuka pintu untuk inovasi dalam produk dan layanan keuangan syariah. Pengembangan aplikasi, platform perbankan digital, dan teknologi terkini memungkinkan lembaga keuangan Islam untuk menawarkan produk yang lebih bervariasi dan sesuai dengan prinsip-prinsip syariah (Mirakhor & Iqbal, 2012). Transformasi digital telah mendorong lembaga keuangan Islam untuk mengembangkan aplikasi mobile banking yang memungkinkan nasabah untuk mengakses layanan perbankan mereka dengan mudah dan efisien karena menyediakan berbagai fitur seperti transfer dana, pembayaran, dan monitoring rekening. Platform perbankan digital juga termasuk internet banking yang memungkinkan nasabah untuk mengelola akun mereka secara online, sehingga membantu meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan bagi para nasabah. Penggunaan teknologi blockchain dalam aplikasi perbankan dapat meningkatkan transparansi dan keamanan, seperti dengan menggunakan smart contracts, lembaga keuangan Islam dapat menyusun produk-produk yang mematuhi prinsip-prinsip syariah.

Melalui transformasi digital, keuangan Islam dapat menjadi kunci untuk mencapai keuangan inklusif. Layanan keuangan digital dapat memperluas akses ke layanan keuangan bagi masyarakat yang sebelumnya sulit dijangkau, termasuk di daerah

pedesaan (Hasan, 2015). Transformasi digital memungkinkan lembaga keuangan Islam untuk menyediakan layanan perbankan melalui aplikasi mobile, memberikan aksesibilitas yang lebih besar kepada masyarakat yang sebelumnya sulit dijangkau oleh layanan keuangan konvensional. Platform internet banking dapat memberikan akses ke layanan keuangan kepada individu yang tinggal di daerah terpencil atau tidak memiliki akses mudah ke kantor bank fisik.

Teknologi memungkinkan pengembangan platform crowdfunding syariah dan layanan pembiayaan antar individu, memfasilitasi akses ke modal bagi usaha kecil dan menengah (UKM) yang sering kali sulit mendapatkan dukungan dari lembaga keuangan konvensional. Penggunaan teknologi blockchain dalam transaksi keuangan syariah dapat meningkatkan keamanan dan transparansi, membantu membangun kepercayaan dalam masyarakat (Hassan, 2017). Penggunaan big data dan analitik memungkinkan lembaga keuangan Islam untuk memahami kebutuhan dan perilaku nasabah dengan lebih baik, yang dapat membantu merancang produk dan layanan yang lebih inklusif. Dengan memahami pola transaksi dan preferensi nasabah, lembaga keuangan dapat menyediakan layanan yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan individu (Arner et al., 2015). Digitalisasi memungkinkan penyampaian pendidikan keuangan yang lebih luas dan terjangkau, membantu meningkatkan literasi keuangan masyarakat. Lembaga keuangan Islam dapat menggunakan platform digital untuk menyediakan edukasi syariah, membantu masyarakat memahami prinsip-prinsip syariah yang mendasari produk dan layanan keuangan (Beck & Cull, 2014).

Kerjasama dengan perusahaan fintech membuka peluang untuk mempercepat inovasi dalam keuangan Islam. Kemitraan strategis dapat meningkatkan efisiensi operasional dan membantu lembaga keuangan Islam mengintegrasikan teknologi terbaru (Hassan & Muhamad, 2018). Fintech sering kali memiliki kemampuan untuk menyediakan layanan keuangan dengan lebih cepat dan efisien, terutama melalui penggunaan teknologi seperti big data, kecerdasan buatan, dan teknologi blockchain. Aplikasi dan platform fintech sering kali dirancang dengan antarmuka yang ramah pengguna, memberikan kemudahan penggunaan kepada nasabah dan potensial nasabah (Arner et al., 2015). Melalui model bisnis yang inovatif, fintech dapat membantu

memperluas akses ke layanan keuangan bagi individu yang sebelumnya sulit dijangkau, termasuk di wilayah yang terpencil atau tidak memiliki akses ke lembaga keuangan konvensional. Platform *peer-to-peer (P2P) financing* dapat memberikan akses ke pembiayaan kepada usaha kecil dan menengah (UKM) yang mungkin menghadapi kesulitan dalam mendapatkan pendanaan dari lembaga keuangan tradisional (Demirgüç-Kunt et al., 2015).

Adanya fintech yang berfokus pada prinsip-prinsip syariah dapat membuka pintu inovasi dalam produk dan layanan keuangan Islam. Contoh termasuk *crowdfunding* syariah, pembiayaan berbasis syariah, dan teknologi blockchain yang sesuai dengan prinsip-prinsip syariah. Penggunaan *smart contracts* pada teknologi blockchain dapat membantu mengeksekusi kontrak keuangan yang sesuai dengan prinsip-prinsip syariah secara otomatis (Zohar, 2015). Kerjasama dengan fintech dapat membantu lembaga keuangan Islam menyediakan layanan inklusif untuk semua lapisan masyarakat, termasuk mereka yang tidak memiliki akses ke perbankan tradisional. Kolaborasi dengan fintech juga dapat mendukung inisiatif edukasi keuangan digital, membantu meningkatkan literasi keuangan masyarakat (Qureshi et al., 2019).

3.1.2. Tantangan Transformasi Digital di Keuangan Islam

Dengan adopsi teknologi digital yang cepat di seluruh dunia, lembaga keuangan Islam harus berkompetisi secara global untuk mempertahankan dan menarik nasabah (El-Qorchi & Wilson, 2002). Kecepatan inovasi di pasar global meningkatkan tekanan pada sektor keuangan Islam untuk terus mengikuti tren teknologi. Inovasi di sektor fintech secara global telah menciptakan perubahan signifikan dalam cara layanan keuangan disajikan dan digunakan. Perkembangan ini mempercepat transformasi digital di sektor keuangan secara menyeluruh. Penggunaan teknologi seperti kecerdasan buatan, big data, dan teknologi blockchain telah menciptakan model bisnis baru dan mempercepat penyediaan layanan keuangan (Arner et al., 2015). Konsumen di pasar global semakin mengharapkan layanan keuangan yang cepat, mudah, dan inovatif. Keberhasilan fintech global dalam memenuhi ekspektasi ini meningkatkan tekanan pada sektor keuangan Islam untuk melakukan inovasi serupa. Seiring dengan perkembangan fintech, lembaga keuangan konvensional juga semakin

memperkenalkan teknologi dalam layanan keuangan mereka, memperkuat tekanan pada sektor keuangan Islam untuk tetap bersaing (Claessens et al., 2002).

Fintech konvensional dapat menciptakan tantangan bagi sektor keuangan Islam, terutama jika produk dan layanannya tidak selaras dengan prinsip-prinsip syariah. Namun, hal ini juga dapat menjadi peluang untuk mengembangkan fintech syariah yang sesuai dengan nilai-nilai keuangan Islam. Menggandeng fintech syariah dapat membantu sektor keuangan Islam memanfaatkan inovasi terbaru dan menjawab tuntutan pasar tanpa mengabaikan prinsip-prinsip syariah (El-Tiby, 2019). Kecepatan inovasi menimbulkan tantangan bagi regulasi keuangan Islam yang mungkin perlu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi. Regulator perlu memastikan bahwa inovasi ini tetap sesuai dengan kerangka hukum dan prinsip-prinsip syariah. Fleksibilitas dalam regulasi dapat membantu meningkatkan daya saing sektor keuangan Islam dengan memungkinkan adopsi teknologi terkini tanpa melanggar prinsip-prinsip syariah (Zohar, 2015).

Keuangan Islam memiliki tantangan unik terkait dengan kepatuhan syariah dalam mengadopsi teknologi. Memastikan bahwa inovasi digital sesuai dengan prinsip-prinsip syariah menjadi prioritas utama, dan hal ini memerlukan kerangka kerja regulasi yang jelas dan ketat (Arif & Yunus, 2018). Penerapan teknologi dalam keuangan Islam harus mempertimbangkan kepatuhan terhadap prinsip-prinsip syariah, seperti larangan riba (bunga), larangan spekulasi, dan keadilan dalam transaksi keuangan. Meskipun teknologi seperti smart contracts dan blockchain dapat meningkatkan efisiensi dan keamanan, kepatuhan terhadap prinsip syariah harus dipertimbangkan dalam implementasinya (Tariq & Dar, 2017). Penggunaan teknologi dapat meningkatkan keamanan dan transparansi dalam transaksi keuangan. Namun, harus dipastikan bahwa mekanisme tersebut sejalan dengan prinsip-prinsip syariah, terutama dalam hal kepemilikan aset dan pengungkapan informasi. Implementasi teknologi juga dapat memerlukan pendekatan baru terhadap audit digital yang memastikan kepatuhan syariah dalam setiap aspek operasional (Zainol, & Ismail, 2017).

Keuangan Islam perlu mengembangkan produk dan layanan fintech yang sesuai dengan prinsip syariah. Ini mencakup *crowdfunding* syariah, P2P financing, dan instrumen keuangan lain yang

mematuhi ketentuan syariah. Penelitian dan inovasi perlu dilakukan untuk mengembangkan solusi teknologi yang sesuai dengan prinsip syariah, menciptakan produk yang memenuhi kebutuhan pasar namun tetap mematuhi hukum Islam (Hasan & Dzolkarnaini, 2019). Kepatuhan terhadap regulasi keuangan Islam dan ketentuan syariah memerlukan pendekatan yang cermat dalam pengembangan dan implementasi teknologi. Regulasi yang jelas dan fleksibel diperlukan untuk mendukung inovasi tanpa melanggar prinsip syariah. Peran regulator dalam menyusun dan memperbarui kerangka kerja regulasi sangat penting untuk memastikan keberlanjutan dan keberhasilan adopsi teknologi dalam keuangan Islam (Mahdzir & Ramli, 2018).

Teknologi baru membutuhkan pemahaman yang mendalam dan kesadaran masyarakat. keuangan Islam harus berinvestasi dalam pendidikan dan kampanye kesadaran untuk memastikan bahwa masyarakat memahami dan menerima produk dan layanan keuangan digital syariah (Asutay & Houghton, 2013). Kesadaran masyarakat tentang teknologi baru dapat membantu mengatasi ketidakpastian dan kekhawatiran yang mungkin muncul. Pendidikan yang mendalam tentang teknologi dan dampaknya pada kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan partisipasi dan penerimaan masyarakat. Pendidikan formal di sekolah-sekolah dan pendekatan pendidikan informal melalui kampanye publik dapat membentuk persepsi positif dan pemahaman mendalam terkait dengan teknologi baru (Selwyn & Facer, 2013).

Masyarakat yang terlibat dalam pengembangan teknologi akan lebih cenderung memahami dan menerima inovasi tersebut. Proses keterlibatan masyarakat dapat menciptakan solusi yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan nilai-nilai lokal. Pendekatan desain berbasis partisipasi, di mana masyarakat secara aktif terlibat dalam pengembangan teknologi, dapat memastikan bahwa solusi yang dihasilkan lebih relevan dan diterima (Ehn & Kyng, 1991). Pengembang teknologi perlu memastikan transparansi dan kejelasan dalam merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan teknologi baru. Ini melibatkan pertimbangan etika, privasi, dan dampak sosial. Melibatkan masyarakat dalam pembahasan etika teknologi dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang implikasi positif dan negatif dari teknologi baru (Floridi & Taddeo, 2016). Meningkatkan literasi digital masyarakat adalah kunci untuk memahami teknologi

baru. Program literasi digital dapat mencakup pelatihan dalam penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak, serta keterampilan evaluasi informasi online. Memastikan bahwa teknologi baru dapat diakses dan dimanfaatkan oleh seluruh masyarakat, termasuk kelompok yang kurang beruntung, adalah aspek penting dalam membangun pemahaman dan kesadaran (Hargittai & Hsieh, 2013).

3.2. Pembahasan

Menavigasi Masa Depan Keuangan Islam

Dalam menghadapi tekanan dan peluang dari transformasi digital, keuangan Islam perlu mengambil pendekatan holistik yang mencakup aspek teknis, regulasi, dan sosial. Mengintegrasikan inovasi teknologi dengan kepatuhan syariah, mendidik masyarakat, dan berkolaborasi dengan pemangku kepentingan adalah langkah-langkah kunci untuk menjaga relevansi dan daya saing sektor keuangan Islam dalam era digital ini. Fenomena ini melibatkan perkembangan pesat dalam teknologi informasi, telekomunikasi, kecerdasan buatan, analisis data, dan berbagai inovasi teknologi lainnya.

Fintech adalah salah satu hasil paling mencolok dari pertumbuhan teknologi digital. Perusahaan-perusahaan fintech menggunakan teknologi untuk memberikan solusi keuangan yang lebih efisien, cepat, dan inovatif. Layanan seperti pembayaran digital, pinjaman *peer-to-peer*, *robo-advisors*, dan teknologi blockchain telah mengubah cara konsumen berinteraksi dengan keuangan sehari-hari (Arner et al., 2015). Perusahaan fintech keuangan Islam, memanfaatkan teknologi untuk mempercepat dan menyederhanakan proses pembayaran sesuai dengan prinsip syariah. Teknologi blockchain dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan dan transparansi dalam transaksi keuangan, sesuai dengan nilai-nilai keuangan Islam. Algoritma kecerdasan buatan digunakan untuk menilai risiko peminjam dan proyek secara efisien. Teknologi kecerdasan buatan juga dapat membantu menyusun portofolio investasi yang memenuhi kriteria Syariah. Aplikasi perbankan mobile dapat memfasilitasi transfer dana, pembayaran, dan layanan perbankan lainnya sesuai dengan prinsip Syariah. Blockchain dapat digunakan untuk mencatat dengan jelas setiap transaksi dan memastikan bahwa mereka sesuai dengan prinsip-prinsip Keuangan Islam.

Pertumbuhan teknologi digital telah mempercepat pengembangan kecerdasan buatan

dalam sektor keuangan. AI (*Artificial Intelligence*) digunakan untuk menganalisis data besar, mengidentifikasi tren, memberikan rekomendasi investasi, dan meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi. Penerapan chatbot dan asisten virtual juga semakin umum untuk meningkatkan pengalaman pelanggan (Lo & Mueller, 2018). AI memungkinkan analisis data besar dengan cepat dan efisien, yaitu dengan melibatkan pengolahan volume data yang besar untuk menemukan pola, hubungan, dan wawasan yang mungkin sulit atau tidak mungkin dilakukan oleh manusia (Davenport & Harris, 2017).

Sistem AI dapat memproses data pasar secara real-time untuk mengidentifikasi tren dan memprediksi pergerakan pasar. Ini membantu pelaku pasar untuk membuat keputusan investasi yang lebih informasional. Algoritma kecerdasan buatan dapat memberikan rekomendasi investasi yang dipersonalisasi berdasarkan profil risiko dan preferensi investor. Ini meningkatkan akurasi dan relevansi rekomendasi (Chen & Wang, 2019). Sistem AI dapat membantu institusi keuangan memantau dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi keuangan. Ini mencakup deteksi kecurangan, pemantauan transaksi, dan pelaporan otomatis (Arner et al., 2015).

Pertumbuhan IoT (*Internet of Things*), di mana perangkat elektronik saling terhubung untuk berkomunikasi dan berbagi data, telah memasuki dunia keuangan. Dalam sektor asuransi, misalnya, sensor-sensor yang terhubung dapat memberikan informasi real-time untuk menilai risiko dan menentukan tarif premi (Lu et al., 2017). IoT memungkinkan perusahaan keuangan untuk melacak dan memonitor aset secara real-time. Contohnya, sensor pada aset fisik seperti kendaraan atau peralatan dapat memberikan data langsung tentang lokasi, kondisi, dan kinerja (Zaslavsky et al., 2013). IoT memfasilitasi pembayaran dan transaksi tanpa tunai melalui perangkat yang terhubung (Li et al., 2015). Contohnya, pembayaran dengan menggunakan perangkat wearable atau sensor pada kartu kredit yang memungkinkan transaksi tanpa kontak. Data yang dihasilkan oleh perangkat IoT dapat digunakan untuk analisis mendalam. Di sektor keuangan, dapat mencakup analisis perilaku pelanggan, identifikasi tren pasar, dan prediksi pergerakan harga (Davenport et al., 2010).

IoT membantu meningkatkan keamanan transaksi keuangan. Sistem keamanan dapat menggunakan data dari perangkat IoT untuk

mengidentifikasi dan mencegah aktivitas yang mencurigakan atau serangan siber (Roman et al., 2013). Perangkat IoT mendukung inovasi di layanan keuangan. Contohnya, pintu gerbang pintar yang terhubung atau teknologi pengenalan wajah untuk otentikasi transaksi dapat meningkatkan pengalaman pelanggan (Kshetri, 2017). IoT membantu mengelola risiko dan mematuhi peraturan keuangan dengan memberikan data yang akurat dan real-time untuk pemantauan dan pelaporan (Garvey, 2016).

Pertumbuhan teknologi digital telah menghasilkan jumlah data yang sangat besar. Analitika data memungkinkan lembaga keuangan untuk menggali wawasan dari data ini, mulai dari analisis risiko hingga personalisasi layanan. Penerapan algoritma pembelajaran mesin membantu meningkatkan akurasi prediksi dan pengambilan keputusan (Davenport & Harris, 2007). Analitika data memainkan peran penting dalam mengidentifikasi, mengukur, dan mengelola risiko di lembaga keuangan. Melalui analisis data, lembaga keuangan dapat mengidentifikasi pola dan tren yang mengindikasikan potensi risiko kredit, operasional, atau pasar (Boudoukh et al., 1998). Analitika data memungkinkan lembaga keuangan untuk memahami perilaku dan preferensi pelanggan secara individual, sehingga memungkinkan penyedia layanan untuk menawarkan produk dan layanan yang lebih dipersonalisasi, meningkatkan pengalaman pelanggan, dan meningkatkan retensi pelanggan (Davenport & Harris, 2010). Melalui analitika data, lembaga keuangan dapat memahami perilaku konsumen dengan lebih baik. Analisis ini dapat mencakup kebiasaan pengeluaran, preferensi investasi, dan pola pembelian, yang semuanya dapat membantu dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efektif (Provost & Fawcett, 2013).

Analitika data digunakan untuk mendeteksi aktivitas yang mencurigakan atau tidak biasa yang dapat menandakan kecurangan atau tindakan ilegal, dengan melibatkan pemantauan transaksi yang tidak wajar atau pola keuangan yang mencurigakan (Boritz & Gao, 2015). Analitika data membantu lembaga keuangan membuat keputusan yang lebih informasional dan tepat waktu. Melalui model prediktif dan analisis data, lembaga keuangan dapat mengoptimalkan portofolio investasi, mengelola risiko, dan meningkatkan efisiensi operasional (Wu et al., 2014). Analitika data digunakan dalam menilai risiko kredit dengan lebih akurat, yaitu dengan

melibatkan analisis data kredit dan non-kredit untuk memprediksi kemampuan peminjam untuk membayar kembali pinjaman (Thomas et al., 2002).

Teknologi blockchain, yang menjadi dasar bagi mata uang kripto seperti Bitcoin, menghadirkan sistem keuangan yang terdesentralisasi dan aman. Ini menciptakan peluang baru dalam hal pembayaran internasional, transfer dana tanpa perantara, dan pengembangan kontrak pintar (Swan, 2015). Blockchain menggunakan konsep desentralisasi, yang berarti data tidak disimpan di satu tempat pusat tetapi didistribusikan di seluruh jaringan. Setiap node dalam jaringan memiliki salinan penuh dari blockchain (Narayanan et al., 2016). Blockchain menggunakan kriptografi yang kuat untuk memastikan keamanan transaksi. Setiap blok dihubungkan dengan blok sebelumnya melalui fungsi hash, dan data yang ada di dalam blok dienkripsi, sehingga membuatnya sulit untuk melakukan perubahan atau manipulasi data (Antonopoulos, 2014). Transaksi dalam blockchain dapat dilihat oleh semua peserta dalam jaringan, menciptakan tingkat transparansi yang tinggi. Selain itu, setelah informasi dimasukkan ke dalam blok, sulit untuk mengubah atau menghapusnya, memberikan sifat imutabilitas pada data (Tapscott & Tapscott, 2016).

Sifat desentralisasi dan distribusi blockchain membuatnya lebih tahan terhadap serangan. Untuk memanipulasi data dalam blockchain, seseorang harus mengendalikan mayoritas nodenya, yang sulit dilakukan dalam jaringan besar (Swan, 2015). Blockchain mendukung smart contracts, yaitu protokol yang memungkinkan eksekusi otomatis dari kontrak berdasarkan kondisi yang telah ditentukan, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi pelaksanaan kontrak (Casey & Vigna, 2018). Mata uang kripto seperti Bitcoin memanfaatkan blockchain untuk menyediakan solusi pembayaran global yang cepat dan relatif murah. Blockchain memungkinkan transfer nilai langsung antara pihak yang terlibat tanpa perantara pihak ketiga (Swan, 2015). Dengan menghilangkan perantara dalam transaksi keuangan, seperti bank atau lembaga keuangan lainnya, blockchain dapat mengurangi biaya transaksi, hal ini sangat bermanfaat terutama dalam transaksi lintas batas (Mougayar, 2016).

Seiring pertumbuhan teknologi digital, pentingnya keamanan digital semakin meningkat. Perlindungan terhadap data keuangan, identitas pengguna, dan transaksi menjadi prioritas utama.

Pengembangan teknologi keamanan seperti enkripsi data, otentikasi dua faktor, dan analisis perilaku membantu melindungi informasi keuangan (Whitman & Mattord, 2017). Keamanan data keuangan melibatkan upaya untuk melindungi informasi keuangan yang sensitif, termasuk informasi rekening bank, kartu kredit, dan rincian keuangan pribadi. Hal ini sering melibatkan enkripsi data dan penggunaan protokol keamanan yang kuat (Whitman & Mattord, 2019). Perlindungan identitas pengguna mencakup pencegahan terhadap pencurian identitas, serangan phishing, dan akses tidak sah terhadap akun pengguna. Metode otentikasi yang kuat, seperti dua faktor atau biometrik, menjadi kunci dalam melindungi identitas pengguna (Shostack, 2014).

Keamanan transaksi melibatkan langkah-langkah untuk melindungi integritas dan kerahasiaan transaksi keuangan. Penggunaan protokol keamanan, sertifikat digital, dan teknologi enkripsi berperan penting dalam memastikan bahwa transaksi dilakukan dengan aman (Stallings, & Brown, 2014). Enkripsi data adalah metode kunci untuk melindungi informasi rahasia. Hal ini melibatkan proses mengubah data menjadi format yang tidak dapat dibaca tanpa kunci enkripsi yang sesuai (Schneier, 1996). Manajemen risiko keamanan melibatkan identifikasi, penilaian, dan penanganan risiko keamanan yang mungkin muncul. Ini mencakup kebijakan keamanan, pemantauan jaringan, dan tanggapan cepat terhadap insiden keamanan (Whitman & Mattord, 2019). Dalam beberapa industri, terutama di sektor keuangan, ada peraturan ketat terkait dengan keamanan data dan privasi pengguna. Penting untuk mematuhi standar dan regulasi keamanan yang berlaku (Dhillon & Backhouse, 2001). Sertifikasi keamanan, seperti ISO/IEC 27001, dapat membantu lembaga keuangan dan organisasi lainnya untuk membuktikan kepatuhan mereka terhadap standar keamanan tertentu (International Organization for Standardization, 2013).

4. KESIMPULAN

Transformasi digital membawa peluang besar bagi keuangan Islam, tetapi juga menimbulkan sejumlah tantangan yang perlu diatasi. Dengan mengelola tantangan ini secara efektif, sektor keuangan syariah dapat memanfaatkan potensi teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan aksesibilitas layanan keuangan Islam.

Transformasi digital dalam keuangan Islam menjanjikan peluang besar. Adopsi teknologi baru membuka peluang untuk meningkatkan akses ke layanan keuangan bagi masyarakat yang sebelumnya sulit dijangkau. Kerjasama dengan perusahaan fintech syariah dapat mempercepat inovasi dalam pengembangan produk dan layanan keuangan yang sesuai dengan prinsip-prinsip syariah. Penerapan teknologi seperti blockchain dan big data dapat meningkatkan efisiensi operasional lembaga keuangan Islam, mempercepat proses transaksi dan manajemen risiko.

Transformasi digital dalam keuangan Islam juga menimbulkan sejumlah tantangan yang perlu diatasi. Tantangan utama adalah memastikan bahwa teknologi yang diadopsi tetap mematuhi prinsip-prinsip syariah, baik dalam pengembangan produk maupun dalam pelaksanaan transaksi. Kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap inovasi teknologi perlu ditingkatkan melalui program literasi digital dan pendidikan agar dapat merespons transformasi ini dengan baik. Perlunya kerangka regulasi yang jelas dan adaptif untuk mendukung transformasi digital dan memastikan bahwa inovasi tersebut tetap sejalan dengan nilai-nilai syariah dan kebijakan regulasi keuangan Islam. Dalam menghadapi perubahan ini, melibatkan masyarakat dalam proses pengembangan teknologi dan mendengarkan kebutuhan mereka adalah suatu keharusan.

Dengan mengambil pendekatan holistik ini, keuangan Islam dapat mengoptimalkan manfaat dari transformasi digital, meminimalkan risiko, dan membangun fondasi yang kokoh untuk pertumbuhan yang berkelanjutan. Sehingga hal ini tidak hanya bergantung pada aspek teknis, tetapi juga pada kerangka regulasi yang sesuai dan keterlibatan serta pemahaman masyarakat yang mendalam melalui pemanfaatan teknologi informasi, telekomunikasi, kecerdasan buatan, analisis data, dan berbagai inovasi teknologi lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Semoga kerjasama dan kolaborasi ini bisa semakin ditingkatkan di waktu yang akan datang.

6. REFERENSI

- Ahmad, I., Iqbal, S., Kamran, M., & Jamil, S. (2021). A Systematic Literature Review of E-Banking Frauds: Current Scenario and Security Techniques. *Linguistica Antverpiensia*, June (2).
- Aisyah, M. (2018). Islamic Bank Service Quality and Its Impact on Indonesian Customers' Satisfaction and Loyalty. *Al-Iqtishad: Jurnal Ilmu Ekonomi Syariah*, 10(2), 367–388. <https://doi.org/10.15408/aiq.v10i2.7135>
- Akhtar, A., Ur Rehman, S., & Li, X. (2020). Challenges and Opportunities in Islamic Finance: A Review. *International Journal of Financial Studies*, 8(3), 39.
- Alfaro, L., Asis, G., Chari, A., & Panizza, U. (2019). Corporate debt, firm size and financial fragility in emerging markets. *Journal of International Economics*, 118(May), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2019.01.002>
- Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. O'Reilly Media.
- Arif, M., & Yunus, N. Y. M. (2018). Islamic Banking and Fintech: A Conundrum. *International Journal of Economics, Commerce, and Management*, 6(4), 11-19.
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2015). The Evolution of FinTech: A New Post-Crisis Paradigm? *Georgetown Journal of International Law*, 47(4), 1271–1319.
- Asutay, M., & Houghton, A. (2013). Conceptualising Islamic Finance Business Model for Social Enterprise. *International Journal of Social Economics*, 40(12), 1241-1261.
- Auliana, D., & Muttaqin, I. (2023). Pengaruh Religiusitas, Pemahaman Perpajakan, Tarif Pajak, Diskriminasi, dan Keadilan Pajak Terhadap Penggelapan Pajak. *JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi*, 1(1), 18-42. <https://jibema.murisedu.id/index.php/JIBEMA/article/view/4>
- Aziz, A. A. (2022). Fintech Dan Keuangan Syariah: Menetapkan Parameter Syariah. *Repository.Syekhnurjati.ac.id*. <http://Repository.Syekhnurjati.Ac.Id/Id/Eprint/9349>
- Beck, T., & Cull, R. (2014). Banking in Africa: Are Financial Crises Destroying or Building Financial Intermediaries? *Journal of Banking & Finance*, 46, 225-241.
- Beck, T., Beyer, B., Colciago, A., & Ricci, L. (2019). The Technology Revolution and the Future of Finance: The Changing Structure of Financial Intermediation. *Journal of Financial Stability*, 41, 100-113.
- Boritz, J. E., & Gao, P. (2015). Continuous monitoring of business process controls: A pilot implementation of a continuous auditing system at Siemens. *Journal of Information Systems*, 29(1), 101–125.
- Boudoukh, J., Richardson, M., & Whitelaw, R. F. (1998). The Best of Both Worlds: A Hybrid Approach to Calculating Value at Risk. *Financial Analysts Journal*, 54(5), 35–41.
- Casey, M. J., & Vigna, P. (2018). *The Truth Machine: The Blockchain and the Future of Everything*. St. Martin's Press.
- Chapra, M. U. (2017). The Future of Economics: An Islamic Perspective. *Islamic Economic Studies*, 25(2), 29-58.
- Chen, Y., & Wang, X. (2019). Robo-advisors vs Human Financial Advisors: A Comparative Analysis in the Context of the US and China. *Journal of Financial Services Marketing*, 24(3), 101–113.
- Claessens, S., Glaessner, T., & Klingebiel, D. (2002). Electronic Finance: Reshaping the Financial Landscape Around the World. *IMF Working Paper No. 02/165*.
- Davenport, T. H., & Harris, J. (2007). Competing on analytics: The new science of winning. *Harvard Business Review*, 85(1), 119-128.
- Davenport, T. H., & Harris, J. (2010). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Press.
- Davenport, T. H., & Harris, J. (2017). *Competing on Analytics: Updated, with a New Introduction*. Harvard Business Review.
- Davenport, T. H., Harris, J., & Shapiro, J. (2010). *Competing on Talent Analytics*. Harvard Business Review.
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., & Van Oudheusden, P. (2015). *The Global Findex Database 2014: Measuring Financial Inclusion around the World*. World Bank Policy Research Working Paper No. 7255.
- Dhillon, G., & Backhouse, J. (2001). Information System Security Management in the New Millennium. *Communications of the ACM*, 44(7), 125–128.
- Ehn, P., & Kyng, M. (1991). Cardboard Computers: Mocking-it-up or Hands-on the Future. *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*, 169-195.
- El-Qorchi, M., & Wilson, R. (2002). Islamic Finance Education. *IMF Working Paper*, WP/02/192.
- El-Tiby, A. M. (2019). Islamic Fintech: An Ethical Alternative to Conventional Fintech. In *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion* (pp. 401-413). Academic Press.

- Farag, H., & Mallin, C. (2017). Islamic Finance: Regulatory Challenges Posed by Fintech Advances. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 25(1), 102-118.
- Febriyansyah, H. A. (2022). Analisis Penggunaan Fintech Aplikasi Flip Untuk Menghindari Biaya Administrasi Transfer Antar Bank Dalam Tinjauan Keuangan Syariah. *E-thesis-Uin-Malang.ac.id*. [Http://Etheses.Uin-Malang.Ac.Id/Id/Eprint/42193](http://etheses.Uin-Malang.Ac.Id/Id/Eprint/42193)
- Floridi, L., & Taddeo, M. (2016). What Is Data Ethics? *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2083), 20160360.
- Garvey, T. D. (2016). The Internet of Things, Coping with Real Risk. *The John Marshall Journal of Information Technology & Privacy Law*, 32(3), 385-412.
- Hargittai, E., & Hsieh, Y. P. (2013). Succinct Survey Measures of Web-use Skills. *Social Science Computer Review*, 31(4), 424-437.
- Hasan, Z. (2015). Financial Inclusion and Sustainable Development: Islamic Finance in the Global Context. *ISRA International Journal of Islamic Finance*, 7(1), 5-20.
- Hasan, Z., & Dzolkarnaini, N. (2019). Islamic Fintech: A Revolution in Financial Technology. *Journal of Islamic Marketing*, 10(1), 219-233.
- Hassan, M. K. (2017). Fintech and Islamic Finance: A Review and Research Agenda. *Pacific-Basin Finance Journal*, 43, 10-28.
- Hassan, M. K., & Muhamad, S. (2018). FinTech and Islamic Finance in Malaysia: A Preliminary Analysis. *ISRA International Journal of Islamic Finance*, 10(2), 226-235.
- International Organization for Standardization. (2013). *ISO/IEC 27001:2013 - Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Requirements*.
- Irawan, F. (2023). Fintech (Financial Technology) Pertanian dalam Meningkatkan Inklusif Keuangan. *Al-Bayan: Jurnal Hukum dan Ekonomi*. Diunduh dari: [Http://Jurnal.Stainwsamawa.Ac.Id/Index.Php/Al-Bayan/Article/View/162](http://Jurnal.Stainwsamawa.Ac.Id/Index.Php/Al-Bayan/Article/View/162)
- Kshetri, N. (2017). Blockchain's roles in strengthening cybersecurity and protecting privacy. *Telecommunications Policy*, 41(10), 1027-1038.
- Kusumawati, N., & Rinaldi, A. A. (2020). Trust Role in Acceptance of Digital Banking in Indonesia. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 11(1), 13-18. <https://doi.org/10.18178/ijtef.2020.11.1.659>
- Lee, I., & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Eco system, business models, investment decisions, and challenges. *Business Horizons*, 61(1), 35-46. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003>
- Li, S., Xu, L. D., & Zhao, S. (2015). The Internet of Things: A Survey. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 243-259.
- Lo, A. W., & Mueller, P. (2018). The Promise of Artificial Intelligence: Can it bring a new paradigm of prudent banking? *Journal of Risk and Financial Management*, 11(3), 49.
- Lu, Q., Xu, L. D., & Xu, E. L. (2017). IoT-Based Intelligent Perception and Access of Manufacturing Resource toward Cloud Manufacturing. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 13(6), 1-1.
- Mahdzir, N., & Ramli, N. (2018). Challenges in Regulating Islamic Fintech in Malaysia: A Legal Perspective. *Journal of Islamic Marketing*, 9(4), 956-970.
- Marzuki, S. N. (2022). *Dampak Fintech Saat Ini dan Masa Depan Keuangan Syariah. Fintech dalam Keuangan Islam: Teori dan Praktik*. Diunduh dari: <https://Books.Google.Com/Books?Hl=En&Lr=&Id=8sxexaaqbaj&Oi=Fnd&Pg=Pa320&Dq=Fintech+Keuangan+Syariah+Ekonomi+Bank&Ots=Averddfkhl&Sig=Ht80bqjddzraqpidqyaqx1vtwf0>
- Mawarni, R. (2021). Penerapan Digital Banking Bank Syariah Sebagai Upaya Customer Retention Pada Masa Covid-19. *Al Iqtishod: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Ekonomi Islam*, 9(2), 39-54. <https://doi.org/10.37812/aliqtishod.v9i2.233>
- Mirakhor, A., & Iqbal, Z. (2012). Financial Inclusion and Sustainable Development: A Review of Islamic Finance. *International Journal of Economics, Commerce, and Management*, 1(7), 1-11.
- Mirzaqon, A., & Purwoko, B. (2018). Studi Kepustakaan Mengenai Landasan Teori dan Praktik Konseling Expressive Writing Library. *Jurnal BK UNESA*, 1, 1-8.
- Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. John Wiley & Sons.
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press.
- Nguyen, T. T., Nguyen, H. T., Mai, H. T., & Tran, T. T. M. (2020). Determinants of digital banking services in Vietnam: Applying utaut2 model. *Asian Economic and Financial Review*, 10(6), 680-697. <https://doi.org/10.18488/journal.aefr.2020.106.680.697>

- Norrahman, Rezki A. (2023). Peran Fintech Dalam Transformasi Sektor Keuangan Syariah. *JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi*, Vol. 1(2), 101-126. <https://10.3012/jibema.v3i2.40>
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*. O'Reilly Media, Inc.
- Qureshi, I., Hassan, A., & Shah, S. Z. A. (2019). Understanding the Determinants of Financial Inclusion by Fintech: A Study on Fintech's Role in Developing Countries. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 51, 72-81.
- Riza, A. F. (2019). Customer acceptance of digital banking in Islamic bank: Study on millennial generation. *Conference on Islamic Management, Accounting, and Economics (CIMAIE) Proceeding*, 2, 66–74.
- Roman, R., Zhou, J., & Lopez, J. (2013). On the Features and Challenges of Security and Privacy in Distributed Internet of Things. *Computer Networks*, 57(10), 2266–2279.
- Rosa, S. T., Arifin, R., & Pefriyadi, P. (2023). Analisis Literasi Keuangan Syariah Pada Mahasiswa Ekonomi Syariah Dalam Penggunaan Fintech. *E-Thesis-iaincurup.ac.id*. [Http://E-Theses.iaincurup.Ac.Id/4619/](http://E-Theses.iaincurup.Ac.Id/4619/)
- Sardana, V., & Singhanian, S. (2018). Digital technology in the realm of banking: A review of literature. *International Journal of Research in Finance and Management*, 1(2), 28–32.
- Sarfraz, J. (2017). Unified Theory Of Acceptance And Use Of Technology (Utaut) Model-Mobile Banking. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 22(3), 1–20.
- Schneier, B. (1996). *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C*. John Wiley & Sons.
- Selwyn, N., & Facer, K. (2013). *The Politics of Education and Technology: Conflicts, Controversies, and Connections*. Palgrave Macmillan.
- Shabri, H., Azlina, N., Said, M. (2020). Transformasi Digital Industri Perbankan Syariah Indonesia. *Jurnal El-Kahfi: Journal of Islamic Economics*, Vol. 3(2), 1-9.
- Shostack, A. (2014). *Threat Modeling: Designing for Security*. John Wiley & Sons.
- Stallings, W., & Brown, L. (2014). *Computer Security: Principles and Practice (3rd ed.)*. Pearson.
- Sudarmanto, Eko dkk. (2022). *Metode Riset Kualitatif dan Kuantitatif*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: blueprint for a new economy*. O'Reilly Media, Inc.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World*. Penguin.
- Tariq, M., & Dar, H. A. (2017). Understanding the Shariah-compliant Fintech: Adoption, Challenges, and Opportunities. *Journal of Islamic Marketing*, 8(2), 164-188.
- Thomas, L. C., Edelman, D. B., & Crook, J. N. (2002). Credit Scoring and Its Applications (1st ed.). *Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM)*.
- Van Loo, R. (2018). Making innovation more competitive: The case of fintech. *UCLA Law Review*, 65(1), 232–279.
- Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2017). *Principles of information security*. Cengage Learning.
- Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2019). *Management of Information Security (6th ed.)*. Cengage Learning.
- Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2019). *Principles of Information Security (6th ed.)*. Cengage Learning.
- Wu, X., Zhu, X., Wu, G. Q., & Ding, W. (2014). Data Mining with Big Data. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 26(1), 97–107.
- Zainol, Z., & Ismail, M. (2017). The Use of Blockchain Technology in Islamic Finance: A Comprehensive Literature Review. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 8(1), 2-23.
- Zaslavsky, A., Perera, C., & Georgakopoulos, D. (2013). Sensing as a Service and Big Data. *Proceedings of the 2013 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)* (hlm. 18–25).
- Zohar, A. (2015). The Blockchain: A New Framework for Robotic Value Systems. *Ledger*, 1, 134-151.