

PENGARUH TEKNOLOGI BLOCKCHAIN TERHADAP TRANSPARANSI DAN KEPERCAYAAN DALAM HALAL FOOD SUPPLY CHAIN SYARIA

Siti Kurniawati¹, Muh, Khaerul Hafiz², Muhammad Imanullah³, Novi Yanti Sandra
Dewi⁴, Ahadiyah Agustina⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Muhammadiyah Mataram

Email : stkurniawati8@gmail.com¹, khaerulhafiz23@gmail.com²,
imanmimanullah@gmail.com³, noviyanti.sandradewi@gmail.com⁴,
ahadiyah.Agustina92@gmail.com⁵

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak teknologi blockchain terhadap transparansi dan kepercayaan dalam Rantai Pasok Pangan Halal Syariah (SHS) melalui pendekatan Tinjauan Pustaka Sistematis (SLR). Sumber pustaka diperoleh dari basis data Google Scholar, DOAJ, dan Scopus dengan publikasi antara tahun 2014 dan 2025. Tinjauan terhadap 57 artikel menunjukkan bahwa blockchain memiliki potensi signifikan untuk memperkuat transparansi, akuntabilitas, dan kepercayaan konsumen terhadap produk halal melalui mekanisme kekekalan, kontrak pintar, dan sistem pencatatan terdesentralisasi yang memastikan ketertelusuran data secara real-time. Namun, implementasinya masih menghadapi sejumlah kendala, seperti biaya implementasi yang tinggi, rendahnya literasi digital di kalangan pelaku industri halal, serta kurangnya harmonisasi regulasi dan standar interoperabilitas global. Temuan ini menegaskan bahwa blockchain tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan digital, tetapi juga sebagai infrastruktur kepercayaan digital yang berperan penting dalam mewujudkan tata kelola halal yang transparan, andal, dan berkelanjutan. Penelitian ini juga mengidentifikasi perlunya penelitian lebih lanjut yang menekankan pengujian empiris, model tata kelola digital halal, dan integrasi kebijakan lintas lembaga untuk memperkuat ekosistem halal global.

Kata Kunci: Blockchain, Transparansi, Kepercayaan, Rantai Pasok Halal, Keuangan Islam.

Abstract

This study aims to analyze the impact of blockchain technology on transparency and trust in the Sharia Halal Food Supply Chain (HFSC) through a Systematic Literature Review (SLR) approach. Literature sources were obtained from Google Scholar, DOAJ, and Scopus databases with publications between 2014 and 2025. The review of 57 articles shows that blockchain has significant potential to strengthen transparency, accountability, and consumer trust in halal products through immutability mechanisms, smart contracts, and decentralized recording systems that ensure real-time data traceability. However, its implementation still faces a number of obstacles, such as high implementation costs, low digital literacy among halal industry players, and the lack of harmonized regulations and global interoperability standards. These findings confirm that blockchain functions not only as a digital recording tool, but also as a digital trust infrastructure that plays an important role in realizing transparent, reliable, and sustainable halal governance. This study also identifies the need for further research emphasizing empirical testing, halal digital governance models, and cross-agency policy integration to strengthen the global halal ecosystem.

Keywords: *Blockchain, Transparency, Trust, Halal Supply Chain, Islamic Finance.*

PENDAHULUAN

Rantai Pasok Pangan Halal (Halal Food Supply Chain / HFSC) memegang peranan strategis dalam mendorong perkembangan ekonomi global dan memperkuat pertumbuhan industri halal yang mengalami ekspansi signifikan dalam beberapa dekade terakhir (Satriyawan Wahyudi et al., 2023). Seiring dengan meningkatnya populasi Muslim dan bertambahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konsumsi produk yang terjamin kehalalannya, kebutuhan terhadap sistem rantai pasok yang mampu menjaga integritas halal pada setiap tahapan produksi hingga konsumsi menjadi semakin mendesak (Halik, Siradjuddin, & Mukhtar Lutfi, 2025). HFSC tidak semata-mata berfungsi sebagai jalur distribusi barang, tetapi juga sebagai sistem kepercayaan yang memastikan kepatuhan terhadap prinsip-prinsip syariah Islam secara menyeluruh—mulai dari pengadaan bahan baku, proses produksi, penyimpanan, transportasi, hingga penyaluran produk akhir. Dalam konteks ekonomi global, keberadaan HFSC yang terkelola secara transparan dan berstandar tinggi memberikan keunggulan kompetitif bagi industri halal, karena mampu menjamin keamanan, kualitas, dan nilai etis produk.

Dengan demikian, penguatan HFSC tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan daya saing industri halal di pasar internasional, tetapi juga menjadi pilar penting bagi pengembangan ekonomi yang berlandaskan pada nilai-nilai Islam, seperti keadilan, keberlanjutan, dan masalah (kemanfaatan) bagi seluruh pemangku kepentingan dalam rantai pasok tersebut (Sudarmi et al., 2025).

Sistem Halal Food Supply Chain (HFSC) konvensional masih menghadapi sejumlah tantangan mendasar yang berpotensi menghambat efektivitas dan kredibilitas pengelolaan rantai pasok halal (Julian et al., 2025). Salah satu kendala utama terletak pada keterbatasan kemampuan pelacakan produk (traceability), di mana sistem yang ada belum sepenuhnya mampu menelusuri secara rinci asal-usul bahan baku, proses produksi, hingga distribusi produk akhir (Andri, 2022).

Kelemahan ini membuka peluang terjadinya ketidaksesuaian data maupun penyimpangan prosedur yang dapat mengaburkan status kehalalan produk. Di samping itu, risiko penipuan label halal (halal fraud) masih sering ditemukan, baik dalam bentuk penggunaan label tanpa

sertifikasi resmi maupun pencampuran bahan yang tidak memenuhi ketentuan syariah. Permasalahan lain yang turut memperburuk situasi adalah kurangnya integrasi data dan koordinasi antara lembaga sertifikasi, pengawasan, serta pelaku industri yang terlibat dalam rantai pasok halal. Fragmentasi sistem informasi tersebut mengakibatkan ketidakefisienan dalam proses verifikasi, tumpang tindih data, dan lemahnya pengawasan berkelanjutan terhadap standar kehalalan. Dengan demikian, rendahnya tingkat transparansi dan akuntabilitas dalam sistem HFSC konvensional menjadi faktor utama yang dapat menurunkan tingkat kepercayaan konsumen terhadap jaminan halal suatu produk.

Teknologi blockchain merupakan salah satu inovasi digital mutakhir yang mampu mentransformasi cara pencatatan, verifikasi, dan pertukaran informasi di berbagai sektor, termasuk dalam pengelolaan rantai pasok pangan halal (Qizwini, 2025). Secara umum, blockchain dapat dipahami sebagai sistem basis data terdistribusi yang merekam transaksi dalam bentuk blok-blok yang saling terhubung secara kronologis dan diamankan melalui teknologi kriptografi (Aminin, 2024). Teknologi ini beroperasi berdasarkan empat prinsip utama, yaitu desentralisasi,

imutabilitas, transparansi, dan penerapan smart contracts. Prinsip desentralisasi memungkinkan setiap entitas dalam jaringan memiliki salinan data yang sama, sehingga menghilangkan ketergantungan pada otoritas tunggal dan meminimalkan risiko manipulasi. Sifat imutabilitas menunjukkan bahwa data yang telah tercatat dalam blockchain tidak dapat diubah atau dihapus tanpa persetujuan kolektif, sehingga menjamin keotentikan dan keandalan informasi (Ridwan, 2025). Prinsip transparansi diwujudkan melalui keterbukaan akses data bagi pihak-pihak yang berwenang, yang memperkuat akuntabilitas dan membangun kepercayaan antar pemangku kepentingan (Sholeh, 2023). Adapun smart contracts berperan sebagai instrumen otomatis yang menjalankan kesepakatan secara mandiri berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan dalam kode digital. Dengan keempat prinsip tersebut, blockchain menghadirkan ekosistem digital yang lebih efisien, aman, dan terpercaya, sekaligus membuka peluang besar untuk memperkuat penerapan nilai-nilai syariah dalam sistem rantai pasok halal.

Penerapan teknologi blockchain dalam rantai pasok pangan semakin mendapat perhatian karena kemampuannya dalam meningkatkan

transparansi, ketertelusuran (traceability), dan keamanan produk. Teknologi ini menyediakan sistem pencatatan digital yang tidak dapat diubah (immutable ledger), memungkinkan pelacakan produk dari produsen hingga konsumen secara akurat, sekaligus meningkatkan kepercayaan dan efisiensi operasional melalui smart contracts dan otomatisasi proses (Idayanti, 2024b). Selain itu, blockchain berkontribusi terhadap keberlanjutan dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah pangan melalui pengelolaan inventori yang lebih baik. Namun demikian, penerapannya masih menghadapi sejumlah kendala, seperti kebutuhan pelatihan khusus, pengembangan teknologi pendukung, serta ketidakpastian regulasi yang menghambat adopsi secara luas (Sari et al., 2024). Oleh karena itu, meskipun potensinya besar dalam memperkuat sistem rantai pasok pangan, diperlukan penelitian dan implementasi lebih lanjut untuk memaksimalkan manfaat teknologi ini secara berkelanjutan.

Evaluasi terhadap penerapan teknologi blockchain sebagai instrumen untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan dalam sistem halal menjadi aspek yang sangat penting, mengingat kompleksitas dan kerentanan yang melekat pada rantai pasok halal

(Halik, Siradjuddin, & Mukhtar Lutfi, 2025). Teknologi blockchain menawarkan mekanisme pencatatan desentralisasi yang bersifat permanen dan tidak dapat diubah, sehingga mampu memperkuat ketertelusuran (traceability) serta menjaga integritas produk halal secara lebih efektif, yang pada gilirannya meningkatkan kepercayaan konsumen. Melalui sistem pelacakan waktu nyata (real-time tracking), blockchain memungkinkan seluruh pemangku kepentingan mengakses informasi yang telah diverifikasi terkait status kehalalan produk dari proses produksi hingga konsumsi, sekaligus meminimalkan risiko kontaminasi silang dan praktik kecurangan yang kerap terjadi dalam proses sertifikasi halal. Selain itu, keberadaan smart contracts berperan dalam mengotomatisasi proses pemeriksaan kepatuhan terhadap standar halal, sehingga memperkuat sistem kepercayaan di antara pihak-pihak yang terlibat (Qanita et al., 2024). Namun demikian, penerapan blockchain dalam sistem halal masih menghadapi berbagai tantangan, seperti kesiapan infrastruktur, kerangka regulasi yang belum memadai, serta kebutuhan peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan edukasi yang berkelanjutan untuk meminimalkan kesalahan manusia dan isu

etika dalam pengelolaan produksi (Miled et al., 2025). Dengan demikian, meskipun blockchain menunjukkan potensi besar dalam memperkuat transparansi dan kepercayaan pada sistem halal, optimalisasi manfaatnya memerlukan sinergi antara inovasi teknologi, kesiapan kelembagaan, dan kolaborasi lintas pemangku kepentingan guna memastikan implementasi yang efektif dan berkelanjutan.

Penelitian mengenai Self-Regulated Learning (SRL) menunjukkan adanya pola perkembangan keterampilan belajar yang beragam di berbagai konteks pendidikan, yang mencerminkan pengaruh multidimensionalnya terhadap kinerja peserta didik. Kajian-kajian terbaru memperlihatkan bahwa arah pengembangan riset SRL berfokus pada tiga aspek utama, yaitu peningkatan motivasi belajar, penguatan keterampilan metakognitif, serta adaptasi terhadap konteks pembelajaran yang berbeda.

Hasil penelitian (Azmi et al., 2022) menegaskan bahwa penerapan SRL dapat meningkatkan motivasi belajar, sementara (Javanisa et al., 2022) menunjukkan efektivitasnya dalam memperbaiki kemampuan metakognitif siswa. Lebih lanjut, (Susanto et al., 2025) memperluas kajian tersebut dengan menganalisis keterampilan SRL pada berbagai jenjang

pendidikan—MA, SMA, dan SMK—serta menemukan adanya variasi yang signifikan dalam perkembangan kemampuan regulasi diri antar tingkat pendidikan. Penelitian lain oleh Dhia Octariani et al. (2020) menyoroti bahwa pendekatan pembelajaran eksploratif berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan SRL, khususnya dalam bidang matematika. Secara keseluruhan, temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa riset SRL semakin berkembang dalam memahami bagaimana peserta didik dapat mengatur dan mengarahkan proses belajarnya secara mandiri dan efektif di berbagai konteks pendidikan.

Berdasarkan sintesis tematik terhadap literatur tentang penerapan blockchain dalam rantai pasok pangan/halal, evaluasi teknologi blockchain untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan dalam sistem halal, serta kajian metodologis pada penelitian self-regulated learning (sebagai ilustrasi variasi pendekatan penelitian lintas konteks), dapat diidentifikasi beberapa kesenjangan penelitian yang relevan untuk dirujuk dalam studi Systematic Literature Review (SLR) mengenai penerapan hybrid forecasting model yang menggabungkan ARIMA dan Long Short-Term Memory (LSTM) untuk

prediksi konsumsi energi. Pertama, terdapat kekurangan studi sintesis yang mengintegrasikan temuan dari pendekatan statistik klasik dan metode pembelajaran mendalam—khususnya evaluasi komparatif dan analitis tentang kapan dan mengapa gabungan ARIMA+LSTM memberikan keunggulan dibandingkan model tunggal; ini menciptakan kebutuhan untuk memetakan bukti empiris mengenai kondisi data (musiman, tren non-linear, frekuensi pengukuran) dan teknik pra-proses yang mendukung performa hybrid.

Kedua, literatur menunjukkan keterbatasan dalam transparansi metodologis dan pelaporan eksperimental (mis. metric evaluasi yang tidak konsisten, kurangnya baseline yang comparable, dan minimnya studi replikasi), sehingga menyulitkan generalisasi hasil—kesenjangan ini menuntut SLR yang menstandarisasi kriteria penilaian dan merumuskan praktik pelaporan terbaik untuk studi hybrid forecasting. Ketiga, ada kekosongan penelitian yang mengkaji aspek operasional dan implementasi praktis, seperti persyaratan infrastruktur data, kebutuhan integrasi ke sistem manajemen energi, dan interpretabilitas model (explainability) untuk pengambil keputusan—hal ini paralel dengan temuan pada studi blockchain yang menekankan

hambatan infrastruktur dan regulasi; oleh karena itu SLR harus mengevaluasi bukti terkait kesiapan adopsi dan implikasi kebijakan. Keempat, sedikit penelitian yang membahas robustness model terhadap gangguan eksternal (mis. peristiwa ekstrem, perubahan perilaku konsumsi) dan strategi adaptasi model real-time, padahal hal ini krusial untuk aplikasi prediksi energi yang handal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis bagaimana penerapan teknologi blockchain berpengaruh terhadap peningkatan transparansi dan kepercayaan dalam halal food supply chain berbasis prinsip syariah. Secara khusus, penelitian ini berfokus pada tiga sasaran utama, yaitu: (1) mengidentifikasi dimensi transparansi yang diperkuat melalui integrasi blockchain dalam rantai pasok halal; (2) mengevaluasi sejauh mana teknologi ini berkontribusi terhadap peningkatan kepercayaan konsumen, produsen, dan lembaga sertifikasi halal; serta (3) merumuskan peta konseptual mengenai tantangan dan peluang implementasi blockchain dalam ekosistem halal yang berkelanjutan.

Proses pencarian literatur dilakukan secara sistematis menggunakan beberapa

basis data akademik utama, yaitu Scopus, ScienceDirect, Emerald Insight, SpringerLink, dan Google Scholar.

Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi kombinasi istilah seperti “blockchain”, “halal supply chain”, “transparency”, “trust”, “Islamic supply chain”, dan “halal food industry”. Operator logika Boolean seperti AND, OR, dan NOT digunakan untuk memperluas atau mempersempit hasil pencarian. Periode publikasi yang ditelusuri dibatasi antara 2015–2025, guna memastikan relevansi dengan perkembangan terkini teknologi blockchain dan penerapannya dalam sektor halal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peran teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi pada Halal Food Supply Chain (HFSC).

Teknologi blockchain memiliki peran penting dalam meningkatkan transparansi pada Halal Food Supply Chain (HFSC) melalui karakteristiknya yang terdesentralisasi, aman, dan tidak dapat diubah (immutable). Teknologi ini mampu mengatasi tantangan utama dalam sistem halal seperti keterlacakan (traceability), integritas produk, dan kepercayaan konsumen, yang menjadi elemen krusial dalam menjaga status kehalalan suatu produk. Melalui pencatatan desentralisasi,

blockchain menyediakan basis data bersama yang terbuka dan dapat diverifikasi tanpa otoritas pusat, sehingga seluruh pemangku kepentingan memperoleh akses terhadap informasi yang sama dan meminimalkan risiko manipulasi data (Munawar & Mugiono, 2024). Selain itu, smart contracts berfungsi untuk mengotomatisasi dan menegakkan kepatuhan terhadap standar halal melalui pelaksanaan kondisi yang telah ditentukan sebelumnya, sekaligus mengatasi permasalahan seperti kebocoran data dan kontaminasi silang dengan mengintegrasikan data on-chain dan off-chain (Pangestu, 2023a). Lebih jauh, sifat immutable ledger menjamin bahwa setiap data yang telah dicatat tidak dapat diubah, sehingga menciptakan audit trail yang dapat diandalkan dalam proses sertifikasi halal dan kepatuhan syariah, yang

pada gilirannya meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap integritas informasi halal (Qotrunada, 2025). Namun demikian, penerapan blockchain dalam HFSC masih menghadapi tantangan seperti tingginya biaya implementasi, keterbatasan sumber daya manusia yang memahami teknologi ini, serta kesiapan infrastruktur digital, terutama di kalangan usaha kecil dan menengah. Meskipun demikian, manfaat yang dihasilkan lebih

bersifat jangka panjang dan tidak langsung, karena blockchain tidak hanya memperkuat mekanisme operasional dan ketahanan rantai pasok, tetapi juga membangun fondasi kepercayaan dan transparansi yang berkelanjutan dalam ekosistem halal global (Purnomo et al., 2024).

Teknologi blockchain berperan penting dalam meningkatkan transparansi pada Halal Food Supply Chain (HFSC) melalui sistem pencatatan yang bersifat terdesentralisasi, permanen, dan real-time, sehingga memungkinkan pelacakan produk halal secara menyeluruh dari tahap produksi hingga konsumsi. Sejumlah penelitian menegaskan potensi inovatif teknologi ini dalam memperkuat akuntabilitas rantai pasok halal. Mulyanto, (2024) menyoroti kemampuan blockchain dalam menyediakan informasi yang transparan dan dapat diakses oleh seluruh pemangku kepentingan. Bunga Aditi et al., (2025) menambahkan bahwa blockchain memungkinkan verifikasi transaksi secara simultan, yang mendorong terciptanya sistem yang lebih aman, autentik, dan terbuka. Sementara itu, Adinugraha, (2025) menegaskan bahwa penerapan blockchain dapat memperkuat integritas klaim halal dengan mengintegrasikan data dari lembaga sertifikasi yang berwenang. Namun demikian, efektivitas implementasi

teknologi ini masih menghadapi sejumlah kendala, terutama terkait dengan kesiapan infrastruktur digital dan rendahnya tingkat literasi teknologi di kalangan pelaku industri (Puspita, 2025).

Secara konseptual dan teknologis, teknologi blockchain memiliki potensi signifikan dalam memperkuat transparansi pada Halal Food Supply Chain (HFSC), meskipun penerapannya di lapangan masih menghadapi berbagai kendala (Nurdin, 2024).

Hambatan utama muncul pada aspek teknis dan kelembagaan, seperti tingginya biaya adopsi awal, kebutuhan akan infrastruktur digital yang memadai, serta rendahnya tingkat literasi teknologi di kalangan pelaku industri halal, khususnya sektor usaha kecil dan menengah (UMKM) (Sirait et al., 2025). Selain itu, ketidakharmonisan regulasi antarnegara turut memperlambat proses standarisasi dan penerapan blockchain dalam sistem halal global.

Hasil sintesis berbagai penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi blockchain tidak hanya bergantung pada kesiapan teknologi, tetapi juga pada kolaborasi sinergis antara lembaga sertifikasi halal, pemerintah, dan pelaku industri (Azhari et al., 2025). Secara fungsional, blockchain berperan

strategis dalam membangun transparansi dan akuntabilitas HFSC melalui tiga mekanisme utama, yaitu desentralisasi sistem pencatatan yang menjamin keterbukaan akses informasi bagi seluruh pihak, smart contracts yang mengotomatisasi kepatuhan terhadap prinsip syariah, serta immutable ledger yang menciptakan jejak audit yang permanen dan dapat diverifikasi. Namun, manfaatnya bersifat gradual dan akan semakin optimal seiring peningkatan kapabilitas digital, dukungan kebijakan, dan kesiapan industri. Dengan demikian, menjawab pertanyaan penelitian “Bagaimana peran teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi pada HFSC?”, dapat disimpulkan bahwa blockchain berfungsi sebagai infrastruktur kepercayaan berbasis teknologi yang mentransformasi cara data halal dikelola, diverifikasi, dan diaudit di seluruh rantai pasok, sekaligus mendorong terbentuknya tata kelola kepercayaan digital (digital trust governance) dalam industri halal modern (Pangestu, 2023).

2. Dalam aspek apa saja blockchain berkontribusi terhadap peningkatan kepercayaan (trust) konsumen dan pemangku kepentingan dalam sistem halal?

Teknologi blockchain memiliki peran strategis dalam memperkuat kepercayaan

konsumen dan pemangku kepentingan terhadap sistem halal melalui peningkatan transparansi, keaslian, dan keamanan di seluruh rantai pasok. Melalui sistem pencatatan yang bersifat immutable, setiap transaksi dan data sertifikasi halal tercatat secara permanen, tidak dapat dimanipulasi, serta mudah diverifikasi, sehingga menjamin integritas informasi dan mengurangi risiko penipuan (Idayanti, 2024). Selain itu, kemampuan provenance tracking memungkinkan konsumen menelusuri asal-usul produk halal dari sumber bahan baku hingga tahap distribusi akhir untuk memastikan kepatuhan terhadap prinsip-prinsip syariah (Ichsan, 2024). Integrasi blockchain dengan kecerdasan buatan turut mempercepat dan mengotomatisasi proses kepatuhan, menjadikan sistem sertifikasi lebih efisien dan terpercaya (Sundara et al., 2025). Di sisi lain, transparansi yang dihasilkan memperkuat persepsi positif konsumen terhadap produk halal, terutama dalam konteks perdagangan daring yang berkembang pesat pasca-pandemi COVID-19, serta meminimalkan risiko kontaminasi silang melalui pengawasan kepatuhan di setiap tahap rantai pasok. Namun, penerapan blockchain masih menghadapi tantangan berupa hambatan regulasi dan keterbatasan adopsi teknologi

di berbagai wilayah. Dengan demikian, diperlukan sinergi antara lembaga sertifikasi halal, pemerintah, dan pelaku industri untuk mengoptimalkan pemanfaatan blockchain sebagai instrumen peningkatan kepercayaan dan integritas sistem halal secara global (Azhari et al., 2025).

Teknologi blockchain berpotensi memperkuat kepercayaan dalam sistem halal melalui peningkatan transparansi, keabadian data (data immutability), serta mekanisme verifikasi yang aman dan terdesentralisasi. Meskipun penelitian yang secara langsung menyoroti penerapan blockchain dalam sistem halal masih terbatas, sejumlah studi terkait menunjukkan potensi besar teknologi ini dalam membangun kepercayaan di antara para pemangku kepentingan (Ayuni, 2024). Qizwini, (2025) mengemukakan bahwa blockchain mampu menciptakan tingkat transparansi yang tinggi, sehingga mendorong akuntabilitas dalam setiap proses rantai pasok—suatu aspek penting dalam sertifikasi halal. Sementara itu, Syahlani et al. (2024) menunjukkan bahwa sertifikasi memiliki pengaruh signifikan terhadap persepsi kualitas produk, yang mengindikasikan bahwa kemampuan blockchain dalam mengotentikasi sertifikasi halal dapat menjadi faktor strategis dalam memperkuat kepercayaan konsumen (Halik, Siradjuddin, & Mukhtar Lutfi, 2025).

Kontribusi utama blockchain dalam konteks ini meliputi pencatatan sertifikasi halal yang tidak dapat diubah, pencegahan penipuan melalui data yang transparan dan permanen, serta pelacakan asal-usul dan penanganan produk secara real-time. Namun demikian, dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitas penerapan blockchain secara empiris dalam konteks manajemen rantai pasok halal.

Teknologi blockchain tidak hanya berperan sebagai sistem pencatatan digital, melainkan sebagai infrastruktur kepercayaan (trust infrastructure) yang berfungsi memperkuat legitimasi dan transparansi dalam sistem halal (Herman et al., 2024). Melalui karakteristik teknisnya—seperti ketidakberubahan data (immutability), distribusi salinan buku besar secara desentralisasi, serta kemampuan eksekusi otomatis melalui smart contracts—blockchain mampu mengurangi asimetri informasi di antara produsen, lembaga sertifikasi, distributor, dan konsumen. Dengan demikian, kepercayaan yang sebelumnya bergantung pada reputasi institusi atau dokumen fisik kini dapat dialihkan pada mekanisme digital yang dapat diaudit secara objektif. Integrasi kecerdasan buatan (AI) dan otomasi turut mempercepat proses

verifikasi dan memastikan konsistensi sertifikasi halal, yang pada akhirnya memperkuat keyakinan konsumen terhadap klaim kehalalan produk (Ichsan , 2024). Namun demikian, meskipun potensi konseptualnya sangat kuat, bukti empiris mengenai efektivitas blockchain dalam konteks halal masih terbatas dan bervariasi. Sebagian besar penelitian yang ada bersifat konseptual atau berbasis studi kasus dengan konteks geografis tertentu sehingga generalisasinya masih lemah. Selain itu, perbedaan dalam pengukuran variabel seperti tingkat kepercayaan, kepuasan konsumen, dan kinerja rantai pasok membuat hasil antarstudi sulit dibandingkan. Minimnya penelitian longitudinal yang menguji dampak nyata terhadap perilaku konsumen maupun performa ekonomi, serta kurangnya kajian tentang kesiapan kelembagaan dan regulasi, juga menjadi keterbatasan utama (Ria Indriani, 2025). Oleh karena itu, klaim bahwa blockchain mampu meningkatkan kepercayaan dalam sistem halal sebaiknya dipandang sebagai potensi teoritis yang sudah memiliki dasar mekanistik kuat, tetapi masih membutuhkan validasi empiris yang lebih komprehensif dan lintas konteks.

3. Faktor-faktor apa yang menjadi pendorong (drivers) dan penghambat (barriers) adopsi

teknologi blockchain dalam rantai pasok halal?

Adopsi teknologi blockchain dalam rantai pasok halal dipengaruhi oleh berbagai faktor pendorong dan penghambat yang melibatkan dimensi teknis, kelembagaan, regulatif, dan sumber daya manusia (Astiwara, 2023). Secara umum, blockchain dinilai mampu meningkatkan transparansi dan keterlacakan melalui pencatatan data yang bersifat permanen dan sulit dimanipulasi, sehingga memperkuat integritas sertifikasi halal (Setiawan et al., 2025). Selain itu, teknologi ini juga dapat meningkatkan ketahanan serta efisiensi operasional usaha kecil dan menengah bersertifikat halal (Norvadewi, 2025), sekaligus mendorong kolaborasi antarpemangku kepentingan melalui tata kelola yang lebih terintegrasi. Namun, penerapan blockchain masih menghadapi tantangan berupa rendahnya kesiapan teknologi dan kompetensi digital, ketidaksinkronan regulasi, serta tingginya biaya investasi dan pelatihan sumber daya manusia. Oleh karena itu, optimalisasi manfaat blockchain dalam sistem halal menuntut dukungan kebijakan yang adaptif, peningkatan kapasitas teknis, serta kolaborasi lintas lembaga guna memperkuat ekosistem digital halal yang berkelanjutan (Mubarak, 2025).

Adopsi teknologi blockchain dalam rantai pasok halal masih menghadapi berbagai tantangan yang kompleks, meskipun menawarkan peluang besar dalam meningkatkan efisiensi dan kepercayaan sistem (Halik, 2025). Dari sisi pendorong, blockchain mampu memperkuat transparansi, keterlacakan secara real-time, serta kepercayaan terhadap keaslian produk halal melalui pencatatan data yang bersifat permanen dan terdesentralisasi, yang dapat diverifikasi oleh seluruh pemangku kepentingan (Setiawan et al., 2025). Namun demikian, beberapa hambatan utama masih menjadi kendala, antara lain tingginya biaya implementasi, rendahnya literasi teknologi di kalangan pelaku industri, keterbatasan kerangka regulasi yang mendukung, serta kompleksitas integrasi dengan sistem yang telah ada.

Tantangan paling signifikan bersumber dari faktor manusia, seperti kurangnya pemahaman teknologis, minimnya dukungan manajerial, dan keterbatasan tenaga ahli yang mampu mengelola infrastruktur blockchain (Idayanti, 2024). Oleh karena itu, keberhasilan adopsi blockchain dalam ekosistem halal memerlukan kolaborasi strategis antara pemerintah, pelaku industri, dan lembaga sertifikasi guna membangun

ekosistem digital yang komprehensif, inklusif, dan berkelanjutan.

Teknologi blockchain tidak hanya berperan sebagai sistem pencatatan digital, melainkan sebagai infrastruktur kepercayaan (trust infrastructure) yang mengalihkan sebagian dasar legitimasi dari otoritas tradisional—seperti dokumen fisik atau reputasi lembaga—ke mekanisme teknis yang dapat diaudit secara digital (Yulian et al., 2024). Melalui prinsip immutability, desentralisasi buku besar, dan otomatisasi berbasis smart contracts, blockchain mampu mengurangi asimetri informasi serta potensi manipulasi data, sehingga secara teoritis memperkuat persepsi dan realisasi kepercayaan antar-pemangku kepentingan (Arbani & Indriyani, 2025). Meskipun demikian, efektivitas mekanisme tersebut sangat bergantung pada faktor pendukung, antara lain interoperabilitas sistem, standarisasi data, serta kapasitas kelembagaan dalam mengelola bukti digital (on-chain evidence). Literatur yang ada menunjukkan kekuatan argumentatif pada aspek mekanistik—yakni penjelasan teknis mengapa blockchain berpotensi meningkatkan kepercayaan—namun bukti empiris yang mendukungnya masih terbatas dan beragam (Pangestu, 2023). Banyak penelitian yang bersifat

konseptual atau berbentuk studi kasus berskala kecil sehingga belum dapat digeneralisasi, sementara indikator pengukuran kepercayaan dan dampak operasional antar studi juga belum seragam. Selain itu, aspek kelembagaan seperti kesiapan regulasi, skema pembiayaan bagi UMKM, dan tata kelola data masih jarang dikaji secara mendalam. Oleh karena itu, klaim bahwa blockchain mampu meningkatkan kepercayaan, sebaiknya dipandang sebagai hipotesis berbasis mekanisme teknologis yang kuat, namun masih memerlukan pengujian empiris yang lebih luas dengan metodologi evaluasi yang terstandarisasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap berbagai penelitian, dapat disimpulkan bahwa teknologi blockchain memiliki potensi konseptual dan teknologis yang kuat dalam memperkuat transparansi, akuntabilitas, dan kepercayaan pada sistem Halal Food Supply Chain (HFSC). Fungsi utamanya sebagai trust infrastructure memungkinkan pergeseran legitimasi dari otoritas tradisional menuju mekanisme teknis yang dapat diverifikasi secara digital melalui prinsip immutability, desentralisasi, dan smart contracts. Namun, efektivitas implementasinya masih bersifat teoritis karena bukti empiris yang tersedia terbatas,

tidak seragam, dan sering kali bersifat kontekstual atau studi kasus dengan cakupan geografis tertentu. Hambatan utama meliputi tingginya biaya adopsi awal, rendahnya literasi digital di kalangan pelaku UMKM halal, ketidakharmonisan regulasi antarnegara, serta belum adanya standar global terkait interoperabilitas dan tata kelola data halal.

Kesenjangan penelitian yang signifikan tampak pada minimnya studi longitudinal yang mengukur dampak blockchain terhadap perilaku konsumen, efisiensi rantai pasok, serta peningkatan kepercayaan publik terhadap sertifikasi halal. Selain itu, masih terbatas penelitian yang mengkaji kesiapan kelembagaan dan desain regulasi yang adaptif terhadap ekosistem digital halal. Oleh karena itu, topik riset yang mendesak untuk diteliti ke depan adalah pengembangan model tata kelola kepercayaan digital halal berbasis blockchain yang mengintegrasikan dimensi teknologi, kelembagaan, dan perilaku konsumen. Riset ini penting untuk membangun kerangka empiris yang lebih komprehensif dalam menilai sejauh mana blockchain benar-benar mampu meningkatkan transparansi, memperkuat integritas sertifikasi halal, dan mendukung transformasi digital industri halal secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. H., & Mila Sartika, S. E. I. (2025). *MANAJEMEN HALAL: Konsep, Strategi, dan Penerapannya*. Goresan Pena.
- Aminin, R. I. (2024). Analisis Implementasi Teknologi Blockchain dalam Meningkatkan Transparansi, Efisiensi, dan Keamanan Transaksi Keuangan Perbankan Syariah Indonesia. *Jurnal Hukum Ekonomi Syariah : AICONOMIA*, 3(2), 92–106. <https://doi.org/10.32939/acm.v3i2.4575>
- Andri. (2022). *An extended approach of weight collective influence graph for detection influence actor e c n e u l f n i e v i t c e l l o c t h g i e w f o h c a o r p p a d e d n* An extended approach of weight collective influence graph for detection influence Bunga Aditi, S. E., Miska Irani Br Tarigan, M. M., Iwan Adinugroho, S. T., & SE, M. M. (2025). *Marketing 5.0: Ekonomi Digital Berbasis Human Technology*. Takaza Innovatix Labs.
- Halik, A. C., Siradjuddin, S., & Lutfi, M. (2025). Efektivitas Sertifikasi Halal Dalam Meningkatkan Kepercayaan Konsumen Dan Optimasi Rantai Pasok. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 4(3), 3772–3780.
- Halik, A. C., Siradjuddin, S., & Mukhtar Lutfi. (2025). Efektivitas Sertifikasi Halal Dalam Meningkatkan Kepercayaan Konsumen Dan Optimasi Rantai Pasok. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 4(3), 3772–3780. <https://doi.org/10.56799/peshum.v4i3.7517>
- Arbani, T. S., & Indriyani, W. (2025). PENERAPAN BLOCKCHAIN GUNA MENINGKATKAN AKUNTABILITAS DAN EFISIENSI DALAM PENGELOLAAN KEUANGAN DAERAH. *Jurnal Inovasi Daerah*, 4(1), 18–32.
- Astiwaru, E. M. (2023). STRATEGI EFISIENSI DALAM PENGELOLAAN RANTAI PASOK HALAL. *Journal of Scientech Research and Development*, 5(2), 1247–1264.
- Ayuni, A. D., & Asmarudin, I. (2024). *Penggunaan Blockchain dalam Pengelolaan Data: Studi Perbandingan Indonesia dan Singapura*. Penerbit NEM.

- Azhari, F. J., Mulyana, A., Aufi, I., Rochim, A., & Hakim, A. M. Z. (2025). Penerapan Zona Halal untuk Bahan Mentah Berskala Mikro: Model Strategis dan Tantangan di Tingkat Lokal. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 4(1), 236–252.
- Azmi, K. R., Juang, A. R., & Rahmanda, R. O. (2022). Analysis of Counseling Services and Mental Health Campaign Model Through Social Media. *Counselor| Journal of Islamic Guidance and Counseling*, 2(1), 84–101.
- <https://doi.org/10.32923/couns.v2i1.2389>
- Herman, H., Husna, J., Biddinika, M. K., Yulianto, D., Fitriah, F., & Suwanti, S. (2024). Kerangka Sistem Aset Digital Pada Infrastruktur Blockchain Yang Sejalan Dengan Syariah Islam. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 9(2), 768–781.
- Ichsan, R. N., & Nst, V. F. H. (2024). *Manajemen Industri Halal*. PT Tri Selaras Cendekia.
- Idayanti, R. (2024a). MENGEKSPLORASI POTENSI HILIRISASI BLOCKCHAIN: PELUANG DAN TANTANGAN TRANSFORMASI INDUSTRI LOGISTIK HALAL. *AL-IQTISHAD: Jurnal Ekonomi*, 16(2), 376–397.
- Idayanti, R. (2024b). *Pendahuluan Di era globalisasi saat ini , perkembangan teknologi informasi secara signifikan meningkat . Perkembangan ini dapat menimbulkan banyak peluang dan tantangan sekaligus . Penggunaan internet berupa jasa ataupun produk seperti e-commerce (perdag. 1–17.*
- Javanisa et al. (2022). Implementasi Kurikulum Sekolah Penggerak terhadap Motivasi Peserta Didik. *Jurnal Kalam Pendidikan PGSD Kebumen. Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(4), 34–37.
- Julian, F. A., Mulyana, A., Aufi, I., Rochim, A., Muhammad, A., Hakim, Z., Menara, A., No, C., Tim, C., Minggu, P., & Selatan, K. J. (2025). Penerapan Zona Halal untuk Bahan Mentah Berskala Mikro : Model Strategis dan Tantangan di Tingkat Lokal Program Studi Teknik Industri . *Universitas Ary Ginanjar . Indonesia implementasi zona halal untuk bahan mentah berskala mikro , serta mengidentifikasi. 4*, 236–252.
- Miled, A., Farhani, S., & Askri, F. (2025). Theoretical modeling and economic

- analysis of PV and fuel cell energy system for an off-grid green villa in Sidi Bouzid, Tunisia-A case study. *International Journal of Hydrogen Energy*, 105, 932–945.
- Mubarak, M. R. (2025). *Implementasi Kemampuan Dinamis untuk menghadapi Transformasi Digital dan meningkatkan Inovasi di Lembaga Keuangan Mikro Syariah*. Universitas Islam Indonesia.
- Mulyanto, F., & Purbasari, A. (2024). Solusi arsitektur berbasis blockchain untuk manajemen rantai pasokan yang transparan. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 197–206.
- Munawar, & Mugiono, A. (2024). Framework for smart contract blockchain in halal traceability, integrity, and transparency. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 14(3), 2875–2884.
<https://doi.org/10.11591/ijece.v14i3.p2875-2884>
- Norvadewi, M. A. (2025). INDUSTRI HALAL GLOBAL: PELUANG, TANTANGAN DAN STRATEGI PENGEMBANGAN. *ERA BARU EKONOMI ISLAM: MEMBANGUN INDUSTRI HALAL DAN INOVASI BERKEADILAN*, 133.
- Nurdin, I. B. (2024). Pemanfaatan teknologi blockchain untuk meningkatkan kualitas keterjaminan halal pada produk makanan dan minuman di indonesia. *Ad-Deenar: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Islam*, 8(01).
- Pangestu, D. A. (2023a). *Penggunaan teknologi blockchain dalam transaksi keuangan syari'ah*. Universitas Islam Indonesia.
- Pangestu, D. A. (2023b). *Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Transaksi Keuangan Syari'ah*. 1–102.
- Purnomo, B. H., Rismayadi, D. A., & Thoriq, M. R. F. (2024). Adopsi Blockchain sebagai Solusi Keamanan dan Transparansi Transaksi Digital di Industri Fintech. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 2486–2492.
- Puspita, A. D., & Purnomo, H. (2025). Peran Teknologi Digital Dalam Membangun Model Bisnis Berkelanjutan Pada Umkm Di Era Industri 4.0. *Prosiding Simposium Nasional Manajemen Dan Bisnis*, 4, 645–652.

- Qanita, A., Rafif Alhakim, M., Kamila Hanum, R., & Gita Anggraeni, D. (2024). Kapabilitas sumber daya transformasi industri 4.0 dan pengaruhnya terhadap industri mikro kuliner berkelanjutan dan ekonomi sirkular kawasan metropolitan. *EcoProfit: Sustainable and Environment Business*, 1(2), 77–89. <https://doi.org/10.61511/ecoprofit.v1i2.2024.328>
- Qizwini, J. (2025). Inovasi Teknologi dan Transformasi Industri Halal di Indonesia. *Perbanas Journal of Islamic Economics and Business*, 5(1), 1–14.
- Qotrunada, A. (2025). Implementasi Teknologi Blockchain dalam Transformasi Sistem Audit Lembaga Keuangan Syariah. *Journal of Islamic Finance and Economics*, 2(02), 296–312.
- Ria Indriani, S. P., & Supriyo Imran, S. P. (2025). *SUPPLY CHAIN: PERFORMANCE, RISK AND RESILIENCE (APLIKASI MODEL SCOR DAN SEM-PLS DALAM RANTAI PASOK BERAS)*. Penerbit Widina.
- Ridwan. (2025). *TERHADAP EFISIENSI LAYANAN NOTARIS DALAM PRAKTEK DI ERA DIGITAL (DI KOTA KEDIRI)* Mochamad Ridwan 21302300078 PROGRAM MAGISTER (S2) KENOTARIATAN (M . Kn) FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA).
- Sari, F. P., Munizu, M., Rusliyadi, M., Nuryanneti, I., & Judijanto, L. (2024). *Agribisnis: Strategi, inovasi dan keberlanjutan*. PT. Green Pustaka Indonesia.
- Satriyawan Wahyudi, F., Agus Setiawan, M., & Haseena Armina, S. (2023). *Copyright @. 3*, 1801–1815.
- Setiawan, D., Kunda, D. R. A., Maulani, G., Kom, S., Kom, M., Abdillah, L. A., Kom, S., Sukoco, F. A. B., SI, M., & Yusnanto, T. (2025). *BLOCKCHAIN*. MEGA PRESS NUSANTARA.
- Sholeh, M. I. (2023). Transparansi Dan Akuntabilitas Dalam Membangun Citra Positif Melalui Manajemen Pendidikan Yang Berkualitas. *Tadbiruna*, 3(1), 43–55. <https://doi.org/10.51192/tadbiruna.v3i1.622>
- Sirait, H., Chatra, A., Febrianti, S., Rachim, A., Suarjana, I. W., & Sirait, M. J. (2025). *Ekonomi Mikro dan Umkm di Indonesia: Tantangan, Strategi menghadapi Efisiensi dan*

Pasar Global. Star Digital Publishing.

Sudarmi, S., Lutfi, M., Siradjuddin, S., Agus Syam, & Hasisa Haruna. (2025). Membuka Gerbang Emas: Potensi Besar Pembiayaan Syariah Dalam Pengembangan Industri Halal Di Indonesia. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 4(3), 3649–3659. <https://doi.org/10.56799/peshum.v4i3.7473>

Sundara, W. C., SE, M. M., Luthfia Rohimah, S. T., Kom, M., & Susan Rachmawati, S. E. (2025). *Manajemen Keuangan di Era Digital: Mengoptimalkan Peluang dan Menghadapi Disrupsi*. Takaza Innovatix Labs.

Susanto, D. A., Lestari, A., Husnita, L., Nursifa, N., Huan, E., Amay, S., Siska, F., Pratama, L., Muzeliati, M., & Firdaus, M. (2025). *Metode penelitian pendidikan*. CV. Gita Lentera.

Yulian, C., Irwanto, R., Angtonius, F., Young Siahaan, P., Ng, J., Thamrin Nomor, J., Sei Rengas, K. I., Medan Area, K., & Utara, S. (2024). Analisis Implementasi Teknologi Blockchain dalam Meningkatkan Transparansi dan Kepercayaan di Sektor Keuangan di Indonesia. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4, 9–31.