

Peran Teknologi Blockchain dalam Meningkatkan Keamanan dan Akuntabilitas Data Di Perpustakaan: Potensi dan Tantangan

Iwin Ardyawin¹, Syaharuddin², Dedy Iswanto³

¹Perpustakaan dan Sains Informasi, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

²Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

³Ilmu Administrasi Bisnis, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

iwinardyawin@gmail.com¹, syaharuddin.ntb@gmail.com², dedyiswanto.st@gmail.com³

Keywords:

Blockchain,
Library science,
Data security,
Accountability.

Abstract: *This study aims to investigate the role of blockchain technology in enhancing security and accountability of data in libraries. Using a Systematic Literature Review method, we collected literature from Scopus, DOAJ, and Google Scholar databases published within the last 10 years. The research findings indicate that the utilization of blockchain technology has significant positive implications in the management and storage of data in libraries. Blockchain technology facilitates the integration of cutting-edge technology and reliable security systems, allowing for improved operational efficiency, data security, and access to scientific resources. Furthermore, blockchain can address challenges in traditional scholarly publishing by expediting the publication process, reducing costs, and ensuring transparency and global accessibility to scholarly works. However, there are still some challenges that need to be addressed, such as implementation costs, technical complexity, and adoption by library staff and users. This study highlights the importance of comprehensive evaluation of the potential and challenges of implementing blockchain technology in the context of libraries.*

Kata Kunci:

Blockchain,
Ilmu perpustakaan,
Keamanan data,
Akuntabilitas.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki peran teknologi blockchain dalam meningkatkan keamanan dan akuntabilitas data di perpustakaan. Dengan menggunakan metode Systematic Literature Review, kami mengumpulkan literatur dari database Scopus, DOAJ, dan Google Scholar yang diterbitkan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi blockchain memiliki implikasi positif yang signifikan dalam pengelolaan dan penyimpanan data di perpustakaan. Teknologi blockchain memfasilitasi integrasi teknologi terbaru dan sistem keamanan yang handal, memungkinkan peningkatan efisiensi operasional, keamanan data, dan akses terhadap sumber daya ilmiah. Selain itu, blockchain juga dapat mengatasi tantangan dalam publikasi ilmiah tradisional dengan mempercepat proses publikasi, mengurangi biaya dan memastikan transparansi serta aksesibilitas global terhadap karya ilmiah. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi seperti biaya implementasi, kompleksitas teknis dan adopsi oleh staf dan pengguna perpustakaan. Penelitian ini menyoroti pentingnya evaluasi menyeluruh terhadap potensi dan tantangan penerapan teknologi blockchain dalam konteks perpustakaan.

Article History:

Received: 30-05-2024

Online : 22-06-2024



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



A. LATAR BELAKANG

Dalam domain perpustakaan, pentingnya menjaga keamanan dan akuntabilitas data adalah pijakan utama dalam mempertahankan integritas dan kepercayaan terhadap informasi ilmiah (Tiatama, 2016). Perpustakaan berfungsi sebagai penyimpanan intelektual yang bergantung pada data untuk menyediakan akses kepada informasi yang akurat dan relevan (Arum & Marfianti, 2021). Oleh karena itu, ketersediaan data yang terpercaya dan terlindungi secara aman menjadi hal yang sangat penting untuk memelihara integritas riset dan mencegah penyebaran informasi yang keliru atau disalahgunakan. Kegentingan ini tercermin dalam kemampuan perpustakaan untuk menyediakan referensi yang dapat diandalkan bagi komunitas peneliti, akademisi, dan masyarakat luas. Di tengah kompleksitas serta keterhubungan yang semakin meningkat dalam dunia digital, tantangan seperti manipulasi data, pencurian identitas, dan serangan siber menegaskan urgensi perlindungan data yang kokoh. Dengan memahami resiko-resiko ini, menjadi semakin jelas bahwa perlindungan data menjadi prasyarat mutlak bagi keberlanjutan dan kredibilitas perpustakaan sebagai pusat sumber informasi yang terpercaya. Oleh karena itu penekanan pada keamanan dan akuntabilitas data menjadi hal yang tidak dapat dihindari dalam usaha mempertahankan relevansi dan kredibilitas perpustakaan di era digital saat sekrang ini.

Menjaga keamanan data di perpustakaan menjadi sangat krusial karena peningkatan ketergantungan pada big data, komputasi awan, dan kecerdasan buatan dalam layanan perpustakaan (Zhao et al., 2022). Disamping itu, peran vital perpustakaan dalam menjamin integritas akademik, yang melibatkan pemeliharaan kualitas data serta penegakan praktik-praktik etis seperti penggunaan kutipan yang akurat dan kesadaran akan plagiarisme (Hansen et al., 2021), turut memberikan kontribusi penting. Selain itu, perlindungan terhadap informasi ilmiah dan pendidikan dalam kerangka sistem perpustakaan turut menjadi suatu kebutuhan mendesak untuk kemajuan sosial-ekonomi suatu negara, dengan menyoroti urgensi penyediaan basis data yang aman serta infrastruktur informasi yang tangguh (Batechko et al., 2020). Perpustakaan universitas dapat memberikan dukungan dalam menghadapi tantangan keamanan data dengan menitikberatkan pada aspek-aspek hukum dan etika, praktik pengelolaan data dan penerapan prinsip-prinsip FAIR, yang pada akhirnya akan meningkatkan mutu data, nilai-nilai, serta memberdayakan para ilmuwan dan masyarakat (Rakhmatullaev & Normatov, 2020).

Ketika data diintervensi atau dimanipulasi, konsekuensinya dapat sangat merusak integritas penelitian dan keyakinan masyarakat terhadap informasi ilmiah. Sebagai contoh, pemanfaatan data yang dicuri dalam riset, seperti penelitian yang menggunakan data yang bocor dari sumber seperti WikiLeaks atau Ashley Madison, menimbulkan pertanyaan tentang etika dan kesesuaian moral penelitian semacam itu (Osman & Mohamed, 2023). Demikian pula, kasus fabrikasi data, seperti studi yang dilakukan oleh Wakefield dkk. yang mengaitkan vaksin MMR dengan autisme, tidak hanya merusak kredibilitas riset tetapi juga menyebarkan informasi yang salah dan mengakibatkan penolakan vaksinasi, yang bertahan bahkan setelah studi tersebut ditarik (Braga, 2023). Selain itu, kesalahan ilmiah, termasuk fabrikasi, pemalsuan, atau plagiarisme, dapat mengancam validitas data riset, mengganggu kehandalan hasil penelitian, dan berpotensi menyebabkan penerapan praktik medis yang tidak efektif atau bahkan berbahaya (Aviram, 2023). Kasus-kasus tersebut menegaskan perlunya pengawasan yang ketat, kebijakan yang transparan, dan pertimbangan etis yang serius dalam penelitian ilmiah untuk menjaga integritas dan kepercayaan masyarakat.

Hambatan utama dalam meningkatkan keamanan dan akuntabilitas data di perpustakaan meliputi rendahnya kapasitas pemerintah, keterbatasan fasilitas pelayanan, dan minimnya partisipasi masyarakat (Amos et al., 2021). Tantangan-tantangan ini menjadi semakin kompleks

dengan adanya kebutuhan untuk pengembangan identitas ilmiah yang berfokus pada gender (Hidayat, 2022), dampak hama tanaman terhadap produksi kopi (Permana & Masrilurrahman, 2021), dan kebutuhan bisnis pengolahan ikan skala kecil dan menengah untuk memperoleh akses terhadap modal (Zamroni & Purnomo, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki peran teknologi blockchain dalam meningkatkan keamanan dan akuntabilitas data di perpustakaan, serta untuk memahami potensi dan tantangan yang terkait dengan penerapannya. Dengan memfokuskan pada transparansi data, jejak audit yang tak berubah, dan peningkatan kepercayaan pengguna terhadap informasi yang disediakan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana teknologi blockchain dapat diimplementasikan secara efektif dalam konteks perpustakaan sains. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan dalam literatur dan menyajikan rekomendasi praktis untuk pengembangan sistem blockchain yang sesuai dengan kebutuhan perpustakaan sains. Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini akan memberikan kontribusi penting bagi pengembangan dan peningkatan keamanan serta akuntabilitas data di perpustakaan, serta memperluas wawasan tentang potensi dan tantangan yang terkait dengan adopsi teknologi blockchain di sektor ini.

B. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki peran teknologi blockchain dalam meningkatkan keamanan dan akuntabilitas data di perpustakaan sains serta untuk mengidentifikasi potensi dan tantangan yang terkait. Untuk mencapai tujuan ini, kami mengadopsi pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan metode penelitian kualitatif. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data elektronik seperti Google Scholar, Scopus dan DOAJ, dengan kata kunci yang relevan seperti "*blockchain*", "*library science*", "*data security*", dan "*accountability*". Kriteria inklusi yang digunakan untuk pemilihan studi adalah adanya fokus pada penerapan teknologi blockchain dalam konteks perpustakaan, studi yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah terakreditasi, serta tahun publikasi dari 2013 hingga 2024 untuk memastikan relevansi dan kebaruan informasi. Kriteria eksklusi mencakup studi yang tidak memenuhi kriteria inklusi, seperti artikel berita, opini, dan non-akademis. Seleksi dan ekstraksi data dilakukan secara bertahap, dimulai dari penghapusan duplikasi, evaluasi judul dan abstrak, hingga pembacaan penuh artikel untuk mengekstrak informasi yang relevan seperti metodologi penelitian, temuan utama, dan implikasi untuk perpustakaan. Proses seleksi dan ekstraksi data dilakukan oleh dua peneliti secara independen, dengan konsensus dicapai dalam kasus perbedaan pendapat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah analisis hasil penelitian tentang teknologi blockchain dalam pengelolaan data perpustakaan yang dikelompokkan berdasarkan fokus atau bidangnya masing-masing, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Hasil Penelitian dalam Berbagai Aspek Penerapan Teknologi Blockchain dalam Pengelolaan Data Di Perpustakaan

No	Bidang atau Fokus	Nama-nama Penulis yang se-Bidang	Insight atau Variabel riset
1	Keamanan Data dan Integritas	Jiang et al. (2022); Sharma & Batth (2022)	Keamanan data dan integritas di perpustakaan sains dapat

No	Bidang atau Fokus	Nama-nama Penulis yang se-Bidang	Insight atau Variabel riset
			ditingkatkan melalui teknologi blockchain.
2	Transparansi dan Verifikasi Data	Mohammadipannah & Sajedi (2021); Iswanto et al. (2022)	Blockchain memastikan transparansi dan verifikasi data, yang penting dalam manajemen data perpustakaan.
3	Pengelolaan dan Penyimpanan Data Ilmiah	Kuzior & Sira (2022); Santoso et al. (2020)	Pengelolaan dan penyimpanan data ilmiah dapat diperbaiki dengan teknologi blockchain.
4	Keamanan dan Pengaturan Akses	Paganelli & Paganelli (2022); Hota et al. (2022)	Blockchain memungkinkan pengaturan akses yang aman di perpustakaan sains.
5	Manajemen Rekam Medis Elektronik dan Integrasi Data	Fu (2020); Diasca et al. (2021)	Blockchain mendukung manajemen rekam medis elektronik dan integrasi data di perpustakaan.
6	Inovasi Teknologi dan Efisiensi Operasional	Cao et al. (2022); Jha (2023)	Inovasi teknologi seperti blockchain meningkatkan efisiensi operasional perpustakaan.
7	Penerbitan dan Akses Terhadap Karya Ilmiah	Santoso et al. (2020); Kosasi (2020)	Penerbitan dan akses terhadap karya ilmiah dapat ditingkatkan melalui teknologi blockchain.

Tabel 1 menyajikan analisis hasil penelitian yang dikelompokkan berdasarkan berbagai aspek penerapan teknologi blockchain dalam pengelolaan data perpustakaan ilmiah. Tabel ini mencantumkan nama peneliti, bidang atau fokus penelitian mereka, serta insight atau variabel riset yang menjadi sorotan utama dalam karya-karya mereka. Analisis ini memberikan gambaran komprehensif tentang kontribusi-kontribusi penelitian dalam pengembangan dan penerapan teknologi blockchain dalam konteks perpustakaan sains.

1. Penerapan Teknologi Blockchain untuk Keamanan Data Di Perpustakaan

Teknologi Blockchain menawarkan solusi yang efektif dalam meningkatkan keamanan data di berbagai sektor, termasuk dalam manajemen data perpustakaan. Dengan memanfaatkan blockchain, proses pertukaran data dapat dilakukan dengan aman (Jiang et al., 2022), memastikan kejelasan, integritas, dan melindungi dari upaya manipulasi (Mohammadipannah & Sajedi, 2021). Teknologi ini memungkinkan pembentukan jaringan terdesentralisasi dan tahan rusak untuk menyimpan serta memvalidasi dokumen, yang mengamankan integritas dan kejelasan data (Johnson & Manion, 2019). Selain itu, blockchain memfasilitasi transaksi yang aman dan transparan melalui penggunaan kode enkripsi, yang berdampak positif terhadap keamanan dan kejelasan dalam pertukaran data secara keseluruhan (Maharani, 2020). Implementasi blockchain di perpustakaan dapat mengatasi masalah seputar kelengkapan data, keterjangkauan, dan privasi (Nielson, 2018), memberikan solusi penyimpanan dan akses data yang konsisten serta transparan yang tidak bergantung pada pihak ketiga yang dipercayai. Keseluruhannya, teknologi blockchain menawarkan kerangka kerja yang menjanjikan untuk memperkuat keamanan data dalam konteks perpustakaan.

Penggunaan teknologi blockchain dalam bidang keamanan data di perpustakaan didukung oleh beberapa penelitian. Iswanto et al. (2022) dan Yeni & Kumala (2020) sama-sama menyoroti tingginya tingkat keamanan dan transparansi dari blockchain, menjadikannya cocok untuk mengamankan data sensitif. Argani & Taraka (2020) secara khusus membahas penerapan blockchain dalam mengamankan sertifikat, sebuah konsep yang dapat diperluas untuk keamanan data ilmiah di perpustakaan. Studi-studi ini secara kolektif menunjukkan bahwa teknologi blockchain dapat diterapkan secara efektif untuk meningkatkan keamanan data perpustakaan.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan teknologi blockchain dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi tantangan keamanan data di perpustakaan. Dengan menggunakan blockchain, data dapat disimpan dan ditransfer secara aman dan terenkripsi, yang menjaga integritas dan kejelasannya. Selain itu, pembentukan jaringan terdesentralisasi dalam blockchain memberikan lapisan tambahan keamanan karena tidak ada satu entitas tunggal yang mengendalikan seluruh sistem, sehingga mengurangi risiko manipulasi atau kebocoran data. Meskipun hasil-hasil penelitian menunjukkan potensi positif penggunaan blockchain dalam meningkatkan keamanan data perpustakaan, masih ada beberapa pertimbangan yang perlu dipertimbangkan. Contohnya, studi-studi tersebut mungkin tidak mencakup seluruh aspek implementasi teknologi blockchain dalam konteks perpustakaan sains, seperti biaya implementasi, kompleksitas teknis, atau adopsi oleh staf dan pengguna perpustakaan. Selain itu, beberapa studi mungkin memiliki keterbatasan dalam desain atau metodologi penelitian, yang dapat mempengaruhi keandalan dan generalisasi hasil-hasilnya.

2. Penguatan Autentikasi dan Otorisasi Data Di Perpustakaan melalui Teknologi Blockchain

Penerapan teknologi blockchain di perpustakaan dapat memperkuat proses otentikasi dan otorisasi akses terhadap data. Teknologi ini menyajikan mekanisme yang aman dan tahan rusak untuk memverifikasi kepemilikan dan mengatur akses resmi ke sumber daya digital (Paganelli & Paganelli, 2022). Dengan adanya sistem terdesentralisasi, blockchain meningkatkan tingkat keamanan data dan privasi, memungkinkan pengguna yang telah diautentikasi untuk mengakses konten perpustakaan digital dengan aman (Sharma & Batth, 2022). Dengan memanfaatkan blockchain, perpustakaan dapat menyediakan akses yang tidak terbatas ke konten digital sambil tetap menjaga privasi dan identitas pengguna (Hota et al., 2022). Lebih lanjut, teknologi blockchain memfasilitasi berbagi data secara efisien secara online, sehingga memastikan akses yang aman dari berbagai lokasi tanpa mengorbankan integritas data (Jha, 2023). Secara keseluruhan, teknologi blockchain membawa peluang yang signifikan bagi perpustakaan untuk meningkatkan proses otentikasi data dan otorisasi, yang pada gilirannya akan meningkatkan manajemen keseluruhan dan ketersediaan sumber daya digital.

Penerapan teknologi blockchain di perpustakaan dapat meningkatkan proses otentikasi data dan akses otorisasi (Suryawijaya, 2023). Hal ini terutama relevan dalam konteks audit cryptocurrency, di mana teknologi blockchain menyediakan catatan transaksi yang aman dan transparan, memudahkan otorisasi dan validasi (Diasca et al., 2021). Di sektor pendidikan, teknologi blockchain menawarkan berbagai aplikasi, termasuk penyimpanan data dan verifikasi yang aman, serta penerbitan sertifikat digital (Iswanto et al., 2022). Selain itu, karakteristik teknologi blockchain, seperti efektivitas biaya dan keamanan data, menjadikannya platform yang menjanjikan untuk pendidikan (Kosasi, 2020).

Temuan dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan teknologi blockchain dapat menjadi solusi efektif dalam memperkuat proses autentikasi dan otorisasi akses terhadap data di

perpustakaan. Dengan memanfaatkan blockchain, perpustakaan dapat meningkatkan keamanan data, memverifikasi identitas pengguna dengan lebih akurat, dan mengelola akses ke sumber daya digital dengan lebih efisien. Karakteristik sistem terdesentralisasi dalam blockchain juga meningkatkan keamanan data dan privasi, sehingga memastikan bahwa informasi sensitif tetap terlindungi. Walaupun temuan-temuan tersebut menunjukkan potensi positif dari penggunaan teknologi blockchain dalam meningkatkan proses autentikasi dan otorisasi akses di perpustakaan sains, masih terdapat beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan. Penelitian-penelitian tersebut mungkin tidak mencakup semua aspek implementasi teknologi blockchain, seperti biaya implementasi, kompleksitas teknis, atau adopsi oleh staf dan pengguna perpustakaan. Selain itu, beberapa penelitian mungkin memiliki keterbatasan dalam desain atau metodologi penelitiannya, yang dapat mempengaruhi keandalan dan generalisasi hasil-hasilnya.

3. Potensi Manfaat Teknologi Blockchain dalam Pengelolaan Data Di Perpustakaan

Teknologi blockchain menawarkan berbagai manfaat dalam manajemen data perpustakaan. Pertama, teknologi ini memungkinkan penciptaan sistem inovatif seperti perpustakaan BlockMetrics, yang mengintegrasikan blockchain, biometrik, dan sensor nirkabel untuk menyederhanakan pengendalian akses dan proses peminjaman secara efisien (Cao et al., 2022). Kedua, blockchain meningkatkan keamanan dan pelacakan data, yang penting untuk mengelola informasi ilmiah yang sensitif (Kuzior & Sira, 2022). Selain itu, sistem berbasis blockchain dapat menghilangkan kekurangan sistem publikasi tradisional dengan mempercepat proses publikasi, mengurangi biaya, dan memastikan transparansi serta aksesibilitas global terhadap karya ilmiah (Santoso et al., 2020). Selain itu, potensi blockchain dalam mendukung manajemen rekam medis elektronik menyoroti perannya dalam meningkatkan integrasi data, privasi, dan kontrol pasien dalam pengaturan perawatan kesehatan (Fu, 2020). Secara keseluruhan, teknologi blockchain menjanjikan untuk merevolusi manajemen data Perpustakaan melalui peningkatan efisiensi, keamanan, dan transparansi.

Beberapa penelitian menyoroti manfaat potensial teknologi blockchain dalam mengelola data perpustakaan. Iswanto et al. (2022) dan Augusta et al. (2022) sama-sama menekankan peran blockchain dalam menyediakan verifikasi data yang aman dan dapat diandalkan serta penyimpanan data, yang sangat penting dalam pengelolaan data perpustakaan. Argani & Taraka (2020) dan Purwono et al. (2023) lebih menekankan pentingnya blockchain dalam meningkatkan keamanan data dan mencegah manipulasi data, yang merupakan perhatian utama dalam pengelolaan data perpustakaan ilmiah. Studi-studi ini secara bersama-sama menyarankan bahwa teknologi blockchain dapat secara signifikan meningkatkan pengelolaan data perpustakaan dengan memastikan keamanan, keandalan, dan integritas data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi blockchain memiliki implikasi positif yang besar dalam pengaturan dan penyimpanan data di perpustakaan. Dengan memfasilitasi penggabungan teknologi terbaru dan sistem keamanan yang andal, blockchain membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi operasional, meningkatkan keamanan data, dan memperluas akses terhadap sumber daya ilmiah. Selain itu, kapabilitas blockchain dalam mengatasi tantangan dalam publikasi ilmiah tradisional dapat mengubah cara kurasi, publikasi, dan akses terhadap informasi ilmiah oleh masyarakat. Walaupun potensi manfaat teknologi blockchain dalam pengelolaan dan penyimpanan data di perpustakaan sangat menjanjikan, ada beberapa aspek yang perlu dievaluasi lebih lanjut. Penelitian-penelitian tersebut mungkin belum sepenuhnya menjangkau seluruh potensi manfaat teknologi blockchain dalam konteks pengelolaan data di perpustakaan. Selain itu, tantangan-tantangan dalam menerapkan teknologi

blockchain, seperti aspek biaya, kompleksitas teknis, dan penerimaan oleh pengguna, juga perlu dipertimbangkan secara menyeluruh untuk memahami dampaknya secara komprehensif.



Gambar 1. Perkembangan variabel riset dalam penelitian teknologi blockchain di perpustakaan (2013-2024)

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa penelitian-penelitian yang telah dilakukan dalam rentang waktu yang berbeda memberikan sorotan pada berbagai aspek penting terkait penerapan teknologi blockchain dalam konteks manajemen data perpustakaan. Secara konsisten, keamanan data merupakan fokus utama, dengan penelitian yang menyoroti integrasi blockchain untuk memastikan verifikasi data yang aman dan terjamin, serta menjaga privasi pengguna. Otorisasi akses dan sistem terdesentralisasi juga menjadi perhatian penting, dimana transparansi data dan efisiensi operasional diidentifikasi sebagai manfaat kunci dari penerapan teknologi blockchain. Pengelolaan sumber daya ilmiah, aksesibilitas global, dan manajemen keseluruhan juga terbukti menjadi area penting yang diperkuat oleh teknologi blockchain. Penelitian-penelitian terbaru menyoroti peran blockchain dalam penyimpanan data, penerbitan ilmiah, dan manajemen rekam medis elektronik untuk meningkatkan efisiensi biaya dan mengoptimalkan pengendalian pasien. Selain itu, upaya untuk menyederhanakan sistem publikasi ilmiah, mengurangi biaya, dan meningkatkan aksesibilitas juga menonjol dalam penelitian yang lebih baru. Penggunaan teknologi enkripsi, teknologi biometrik, dan akses aman dari berbagai lokasi juga menjadi fokus penelitian terbaru dalam upaya meningkatkan keamanan dan aksesibilitas data. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam pemahaman dan penerapan teknologi blockchain untuk meningkatkan manajemen data perpustakaan sains, dengan fokus pada aspek keamanan, efisiensi operasional, transparansi, dan aksesibilitas.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi blockchain menjanjikan untuk meningkatkan keamanan, autentikasi, dan akses data di perpustakaan. Meskipun banyak penelitian menyoroti potensi positif teknologi ini, masih ada beberapa aspek

yang perlu dipertimbangkan lebih lanjut. Pertama, perlu ada penelitian yang lebih komprehensif yang mencakup semua aspek implementasi teknologi blockchain dalam konteks perpustakaan, termasuk biaya implementasi, kompleksitas teknis, dan adopsi oleh staf dan pengguna perpustakaan. Kedua, diperlukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengatasi keterbatasan dalam desain atau metodologi penelitian yang dapat mempengaruhi keandalan dan generalisasi hasil-hasilnya.

Kesenjangan penelitian yang teridentifikasi adalah kurangnya penelitian yang mempertimbangkan dampak implementasi teknologi blockchain secara menyeluruh dalam konteks perpustakaan, termasuk evaluasi biaya, kompleksitas teknis, dan penerimaan oleh pengguna. Oleh karena itu, topik riset mendatang tentang dampak penerapan teknologi blockchain dalam konteks perpustakaan secara menyeluruh, membantu mengisi kesenjangan pengetahuan yang ada, dan memandu pengembangan praktik terbaik untuk mengoptimalkan manfaat teknologi ini dalam mengelola dan menyimpan data ilmiah.

REFERENSI

- Adi Tiatama. (2016). Perencanaan Tata Kelola Manajemen Keamanan Informasi Menggunakan Information Technology Infrastructure Library (ITIL) v3. pada D~NET SURABAYA. *Repository.Its.Ac.Id*, 3.
- Amos, T. R., Ap, S., & Mali, M. G. (2021). Peran Pemerintah Kabupaten Nunukan Dalam Penanganan Identitas Kewarganegaraan Ganda Di Kecamatan Lumbis Ogong Kalimantan Utara. *POPULIKA*, 9(1), 20–33. <https://doi.org/10.37631/populika.v9i1.349>
- Argani, A., & Taraka, W. (2020). Pemanfaatan Teknologi Blockchain Untuk Mengoptimalkan Keamanan Sertifikat Pada Perguruan Tinggi. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 1(1), 10–21. <https://doi.org/10.34306/abdi.v1i1.121>
- Arum, A. P., & Marfianti, Y. (2021). Pengembangan Perpustakaan Digital untuk Mempermudah Akses Informasi. *Information Science and Library*, 2(2), 92. <https://doi.org/10.26623/jisl.v2i2.3290>
- Augusta, M. O., Oktaviandi Syeira, C. P., & Hadiapurwa, A. (2022). Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Bidang Pendidikan. *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(2), 437–442. <https://doi.org/10.35568/produktif.v5i2.1259>
- Aviram, A. (2023). Keepin' it real: research integrity, manuscript trustworthiness, and data reliability. In *American Journal of Obstetrics and Gynecology MFM* (Vol. 5, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2022.100786>
- Batechko, N., Durdas, A., Kishchak, T., & Mykhailichenko, M. (2020). The Role Of The Scientific Libraries In Ensuring Principles Of Academic Integrity. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, 2, 42–49. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2020.2.6>
- Braga, C. (2023). Scientific misconduct (Fraud, falsification, fabrication and plagiarism). *Brazilian Journal of Clinical Medicine and Review*, 1(Suppl.1), 31. <https://doi.org/10.52600/2965-0968.bjcmr.2023.1.suppl.1.31>
- Cao, H., He, H., & Tian, J. (2022). A Scientific Research Information System via Intelligent Blockchain Technology for the Applications in University Management. *Mobile Information Systems*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7512692>
- Diasca, Y., Putri, S. I. A., Septiani, S. A., Fatimah, S., Al Amri, U., Marsa, V. U. M., & Gunawan, A. (2021). Tinjauan Teknologi Blockchain Dalam Audit Cryptocurrency. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 1150–1155. <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2898/2246>
- Fu, M. H. (2020). Integrated technologies of blockchain and biometrics based on wireless sensor network for library management. *Information Technology and Libraries*, 39(3). <https://doi.org/10.6017/ITAL.V39I3.11883>
- Hansen, J. S., Gadegaard, S., Hansen, K. K., Larsen, A. V., Møller, S., Thomsen, G. S., & Holmstrand, K.

- F. (2021). Research data management challenges in citizen science projects and recommendations for library support services. A scoping review and case study. *Data Science Journal*, 20(1), 1–29. <https://doi.org/10.5334/dsj-2021-025>
- Hidayat, T. (2022). Mengungkap Perbedaan Identitas Sains Siswa di Indonesia Berdasarkan Gender. *PAEDAGOGIA*, 25(2), 98. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v25i2.61394>
- Hota, P. K., Hota, L., & Dash, P. K. (2022). Blockchain in Digital Libraries. In *Machine Learning Adoption in Blockchain-Based Intelligent Manufacturing* (pp. 17–32). <https://doi.org/10.1201/9781003252009-2>
- Iswanto, Putri, N. I., Munawar, Z., Komalasari, R., & Dandun Widhiantoro. (2022). Pemanfaatan Teknologi Blockchain di Bidang Pendidikan. *TEMATIK*, 9(2), 171–181. <https://doi.org/10.38204/tematik.v9i2.1082>
- Jha, S. K. (2023). Application of blockchain technology in libraries and information centers services. *Library Hi Tech News*. <https://doi.org/10.1108/LHTN-02-2023-0020>
- Jiang, Y., Sun, G., & Feng, T. (2022). Research on Data Transaction Security Based on Blockchain. *Information (Switzerland)*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/info13110532>
- Johnson, J. L., & Manion, S. (2019). Blockchain in healthcare, research, and scientific publishing. *Medical Writing*, 28(4), 10–13.
- Kosasi, S. (2020). Karakteristik Blockchain Teknologi Dalam Pengembangan Edukasi. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 1(1), 87–94. <https://doi.org/10.34306/abdi.v1i1.113>
- Kuzior, A., & Sira, M. (2022). A Bibliometric Analysis of Blockchain Technology Research Using VOSviewer. *Sustainability (Switzerland)*, 14(13). <https://doi.org/10.3390/su14138206>
- Maharani, H. W. (2020). Application of Blockchain Technology for Digital Transaction Security on Business Incubator Websites. *Conference Series*, 2(11), 8–14. <https://doi.org/10.34306/conferenceseries.v2i11.328>
- Mohammadipannah, F., & Sajedi, H. (2021). Potential of blockchain approach on development and security of microbial databases. In *Biological Procedures Online* (Vol. 23, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s12575-020-00139-z>
- Nielson, S. J. (2018). Blockchain Technology for Data Governance. *InfoQ*. <https://www.infoq.com/articles/nielson-blockchain-for-data-governance>
- Osman, R., & Mohamed Saleh Ba Qutayan, S. (2023). Overcoming Data Fabrication in Scientific Research. *Journal of Science, Technology and Innovation Policy*, 9(1), 26–31. <https://doi.org/10.11113/jostip.v9n1.128>
- Paganelli, A. L., & Paganelli, A. L. (2022). Blockchain and the Research Libraries. In *Research Anthology on Convergence of Blockchain, Internet of Things, and Security* (pp. 1152–1166). <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7132-6.ch061>
- Permana, R. D., & Masrilurrahman, L. L. S. (2021). Identifikasi Tingkat Kerusakan Pada Tanaman Kopi Yang Di Sebabkan Oleh Hama Di Desa Karang Sidemen Kecamatan Batukliang Utara Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Silva Samalas*, 4(1), 10. <https://doi.org/10.33394/jss.v4i1.3943>
- Purwono, P., Dewi, P., & Kurniawan dwi, S. (2023). Pengembangan Keamanan Sistem Rekam Medis Berbasis Blockchain dengan Smart Contract. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 12(2). <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v12i2.5143>
- Rakhmatullaev, M., & Normatov, S. (2020). Protection of Scientific and Educational Resources in Information and Library Systems. *Scholarly Research and Information*, 2(2), 121–128. <https://doi.org/10.24108//2658-3143-2019-2-2-121-128>
- Santoso, D. B., Fuad, A., Herwanto, G. B., & Maula, A. W. (2020). Blockchain Technology Implementation On Medical Records Data Management: A Review Of Recent Studies. *Jurnal Riset Kesehatan*, 9(2), 107–112. <https://doi.org/10.31983/jrk.v9i2.5742>
- Sharma, S., & Batth, R. S. (2022). BLOCKLIB: Blockchain enabled library resource sharing. *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography*, 25(3), 839–857. <https://doi.org/10.1080/09720529.2021.2019443>
- Suryawijaya, T. W. E. (2023). Memperkuat Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses dalam Transformasi Digital di Indonesia. *Jurnal Studi*

- Kebijakan Publik*, 2(1), 55–68. <https://doi.org/10.21787/jskp.2.2023.55-68>
- Yeni, M., & Kumala, D. (2020). *Teknologi Blockchain untuk Transparansi dan Keamanan pada Era Digital*. Academia. <http://repository.unmuha.ac.id/xmlui/handle/123456789/579>
- Zamroni, A., & Purnomo, A. H. (2017). Identifikasi Kebutuhan Modal Usaha Berskala Kecil Dan Menengah Dalam Industri Pengolahan Perikanan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(3), 41. <https://doi.org/10.15578/jppi.11.3.2005.41-50>
- Zhao, X., Chang, Y., Feng, H., & Huang, M. (2022). The data security problems discussion in application of library service platform. *SHS Web of Conferences*, 140, 01026. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202214001026>