Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2776-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 29428-29434

PENERAPAN BLOCKCHAIN DALAM KEAMANAN DATA IDENTITAS DIGITAL DI ERA MODERN

Muhammad Naufal Hafizh Nugraha[1], Bambang Darmawan[2], Aulia Zikri Rahman[3]

[1,2,3]Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: naufalnugraha454@upi.edu, bambang-darmawan@upi.edu, asikrirahman@upi.edu

Published: Juni, 2026

ABSTRACT

The development of digital technology has increased the use of digital identities in various electronic services, making identity data security an essential aspect in the modern era. Risks such as data breaches, identity theft, and cyberattacks have encouraged the need for security technologies capable of protecting user data in a safer and more reliable manner. One of the technologies considered to have significant potential in improving digital identity security is blockchain. This study aims to analyze the implementation of blockchain in securing digital identity data in the modern era. The research method used in this study is a literature review method with a qualitative approach through the collection and analysis of various scientific references related to blockchain and digital identity.

The results of the literature review indicate that blockchain has several advantages in supporting digital identity security, induding improving data security and integrity, supporting information transparency, enhancing user privacy protection, and increasing the efficiency of digital identity authentication and verification processes. The implementation of Self-Sovereign Identity (SSI), Decentralized Identifier (DID), verifiable credentials, and blockchain-based digital wallets enables users to have greater control over their personal identity data in a more independent and decentralized manner. In addition to its advantages, blockchain implementation still faces several challenges, such as scalability issues, system interoperability, technology standardization, implementation complexity, and the readiness of infrastructure and organizations to adopt blockchain technology. Nevertheless, various case studies of blockchain implementation show that blockchain has significant potential to support more secure, transparent, and trustworthy digital identity systems in modern digital services.

Keywords: Blockchain, Digital Identity, Data Security, Self-Sovereign Identity, Decentralized Identifier, Digital Identity Verification

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital menyebabkan penggunaan identitas digital semakin meningkat pada berbagai layanan elektronik, sehingga keamanan data identitas menjadi aspek yang sangat penting. Risiko kebocoran data, pencurian identitas, dan serangan siber mendorong perlunya teknologi keamanan yang mampu melindungi data pengguna secara lebih aman dan terpercaya. Salah satu teknologi yang memiliki potensi dalam meningkatkan keamanan identitas digital adalah *blockchain*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *blockchain* dalam keamanan data identitas digital di era modern. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi literatur dengan pendekatan kualitatif melalui pengumpulan dan analisis berbagai sumber referensi ilmiah yang relevan mengenai *blockchain* dan identitas digital.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa *blockchain* memiliki berbagai kelebihan dalam mendukung keamanan identitas digital, seperti meningkatkan keamanan dan integritas data, mendukung transparansi informasi, memperkuat perlindungan privasi pengguna, serta meningkatkan efisiensi proses autentikasi dan verifikasi identitas digital. Penerapan *Self-Sovereign Identity* (SSI), *Decentralized Identifier* (DID), *verifiable credentials*, dan digital *nallet* berbasis *blockchain* memungkinkan pengguna memiliki kontrol terhadap data identitas pribadi secara lebih mandiri dan terdesentralisasi. Selain memiliki berbagai kelebihan, implementasi *blockchain* juga masih menghadapi beberapa tantangan, seperti masalah *scalability*, interoperabilitas sistem, standardisasi teknologi, kompleksitas implementasi, serta kesiapan infrastruktur dan organisasi dalam mengadopsi teknologi *blockchain*. Meskipun demikian, berbagai studi kasus implementasi *blockchain* menunjukkan bahwa teknologi *blockchain* memiliki potensi besar untuk mendukung sistem identitas digital yang lebih aman, transparan, dan terpercaya pada berbagai layanan digital modern.

Kata kunci: *Blockchain*, Identitas Digital, Keamanan Data, *Self-Sovereign Identity*, *Decentralized Identifier*, Verifikasi Identitas Digital

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, keamanan data identitas menjadi aspek yang sangat penting karena meningkatnya risiko pencurian dan penyalahgunaan informasi pribadi pada berbagai platform digital (Wira & Suryawijaya, 2023). Perkembangan teknologi informasi dan penggunaan sistem digital yang semakin luas mendorong perlunya sistem keamanan data yang lebih aman dan terpercaya, salah satunya melalui penerapan *blockchain* (Munawar et al., 2023). *Blockchain* merupakan teknologi penyimpanan data terdesentralisasi yang menggunakan mekanisme kriptografi untuk menjaga keamanan dan integritas data (Munawar et al., 2023). Data pada *blockchain* disimpan dalam bentuk blok yang saling terhubung sehingga data yang telah tercatat menjadi sulit untuk dimanipulasi (Alanzi & Alkhatib, 2022). Selain itu, sistem desentralisasi pada *blockchain* membuat data tidak hanya tersimpan pada satu server pusat sehingga dapat mengurangi risiko serangan siber dan kehilangan data (Afdilah et al., 2024).

Penerapan *blockchain* dalam identitas digital memungkinkan pengguna memiliki kendali yang lebih besar terhadap data pribadinya melalui konsep *self-sovereign identity* (Schlatt et al., 2022). Konsep tersebut memungkinkan pengguna menentukan sendiri akses terhadap data identitas yang dimiliki sehingga privasi pengguna dapat lebih terjaga (Alanzi & Alkhatib, 2022). *Blockchain* juga memiliki sifat *immutable*, yaitu data yang telah tercatat tidak dapat diubah secara sepihak tanpa persetujuan jaringan sehingga dapat meningkatkan kepercayaan terhadap keamanan data (Munawar et al., 2023). Penggunaan teknologi *decentralized identity* berbasis *blockchain* juga dinilai mampu meningkatkan keamanan autentikasi digital melalui mekanisme kriptografi (Kim & Ryou, 2023).

Selain meningkatkan keamanan, *blockchain* juga berpotensi meningkatkan efisiensi dalam proses pengelolaan dan verifikasi data digital (Wira & Suryawijaya, 2023). Integrasi *blockchain* dengan teknologi autentikasi digital dinilai mampu meningkatkan keamanan dalam proses verifikasi identitas pengguna (Chen & Omote, 2023). Implementasi *blockchain* pada layanan digital dan pengelolaan dokumen elektronik juga menunjukkan potensi dalam meningkatkan transparansi, keamanan, serta kepercayaan publik terhadap pengelolaan data digital (Nugraha et al., 2024).

Dengan berbagai keunggulan tersebut, *blockchain* menjadi salah satu teknologi yang memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam sistem keamanan data identitas digital di era modern. Oleh karena itu, kajian mengenai penerapan *blockchain* dalam keamanan data identitas digital menjadi penting untuk memahami manfaat serta potensi implementasinya pada berbagai sektor digital.

METODE

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut Waruwu, (2023), penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bersifat deskriptif dan analisis. Deskriptif dalam penelitian kualitatif berarti menggambarkan peristiwa, fenomena dan situasi sosial yang diteliti. Analisis berarti memaknai dan menginterpretasikan serta membandingkan data hasil penelitian. Menurut Ultavia et al., (2023), penelitian kualitatif merupakan studi yang meneliti suatu kualitas hubungan, aktivitas, situasi, atau berbagai material, di mana penelitian kualitatif lebih menekankan pada deskripsi holistik, yang dapat menjelaskan secara detail tentang kegiatan atau situasi apa yang sedang berlangsung daripada membandingkan efek perlakuan tertentu, atau menjelaskan tentang sikap atau perilaku orang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode studi literatur. Studi literatur adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi dari sumber-sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian. Menurut Sarwono dalam (Munib & Wulandari, 2021), studi literatur yaitu pengkajian data dari berbagai buku referensi serta hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian untuk mendapatkan landasan teori dari masalah yang di akan teliti. Menurut Hanifah & Purbosari, (2022), Studi literatur merupakan penelitian yang berhubungan dengan membaca, mengumpulkan, mencatat, menyortir, kemudian mengelola literatur yang sudah didapat..

PEMBAHASAN

Kelebihan *Blockchain* untuk Identitas Digital

Blockchain memiliki berbagai kelebihan dalam mendukung keamanan identitas digital. Kelebihan tersebut meliputi peningkatan keamanan data, perlindungan privasi pengguna, transparansi informasi, serta efisiensi proses verifikasi identitas digital. Hasil kajian literatur mengenai kelebihan *blockchain* untuk identitas digital dapat dilihat pada tabel berikut.

No	Referensi	Temuan Penelitian	Kelebihan Blockchain
1	(Čučko & Turkanović, 2021)	*Self-Sovereign Identity* berbasis *blockchain* memberikan kontrol identitas kepada pengguna	Privasi dan kontrol data pengguna meningkat
2	(Alanzi & Alkhatib, 2022)	*Blockchain* mengurangi ketergantungan pada sistem identitas terpusat	Keamanan data lebih tinggi
3	(Rathee & Singh, 2022)	*Blockchain* mendukung keamanan dan integritas data identitas digital	Data sulit dimanipulasi
4	(Liu et al., 2022)	*Blockchain* mendukung perlindungan *cybersecurity* melalui mekanisme kriptografi	Perlindungan data lebih kuat
5	(Soltani et al., 2021)	*Decentralized Identifier* (DID) mendukung proses verifikasi identitas digital	Verifikasi identitas lebih aman dan efisien

Berdasarkan tabel kajian literatur di atas, *blockchain* memiliki kelebihan dalam menjaga keamanan dan integritas data identitas digital karena menggunakan *distributed ledger* dan mekanisme kriptografi yang memungkinkan data tersimpan secara terdesentralisasi, sulit dimodifikasi secara ilegal, serta mendukung transparansi dalam pengelolaan identitas digital karena setiap transaksi data dapat diverifikasi melalui jaringan *blockchain* (Rathee & Singh, 2022). Selain itu, *blockchain* mampu mengurangi ketergantungan pada sistem penyimpanan terpusat yang rentan terhadap kebocoran data dan serangan siber karena sistem identitas berbasis *blockchain* menyimpan data pada jaringan terdistribusi sehingga dapat mengurangi risiko *single point of failure* pada sistem identitas digital (Alanzi & Alkhatib, 2022). Dalam aspek privasi pengguna, *blockchain* mendukung penerapan *Self-Sovereign Identity* (SSI) yang memungkinkan pengguna memiliki kontrol terhadap data identitas pribadi serta dapat mengatur akses terhadap informasi identitas tanpa bergantung sepenuhnya pada pihak ketiga sehingga privasi dan kontrol data pengguna dalam sistem identitas digital dapat meningkat (Čučko & Turkanović, 2021).

Blockchain juga mendukung penggunaan *Decentralized Identifier* (DID) dalam proses verifikasi identitas digital karena DID memungkinkan proses autentikasi dilakukan tanpa memerlukan otoritas pusat sehingga proses verifikasi identitas menjadi lebih aman dan fleksibel, serta penggunaan *verifiable credentials* pada sistem *blockchain* membantu meningkatkan kepercayaan dalam proses validasi identitas digital (Soltani et al., 2021). Dalam bidang *cybersecurity, blockchain* menggunakan mekanisme kriptografi yang mendukung perlindungan data dari manipulasi dan akses ilegal, sedangkan sistem pencatatan data pada *blockchain* mendukung transparansi karena aktivitas transaksi dapat ditelusuri melalui jaringan *blockchain* sehingga *blockchain* dinilai memiliki potensi dalam meningkatkan keamanan sistem identitas digital modern (Liu et al., 2022).

Tantangan dan Risiko Implementasi *Blockchain*

Implementasi *blockchain* dalam keamanan identitas digital masih menghadapi berbagai tantangan dan risiko yang dapat mempengaruhi efektivitas penerapan teknologi tersebut. Tantangan tersebut seperti masalah *scalability, interoperabilitas* sistem, standardisasi teknologi, perlindungan privasi pengguna, serta kompleksitas implementasi *Self-Sovereign Identity* (SSI).. Hasil kajian literatur mengenai tantangan dan risiko implementasi *blockchain* dapat dilihat pada tabel berikut.

No	Referensi	Temuan Penelitian	Tantangan dan Risiko
1	(Khayer et al., 2025)	*Blockchain identity management* masih menghadapi masalah *scalability* dan performa sistem	Efisiensi sistem belum optimal

2	(Naik & Jenkins, 2021)	*Self-Sovereign Identity* menghadapi tantangan interoperabilitas dan standardisasi	Integrasi sistem masih terbatas
3	(Tram Ngo et al., 2022)	Integrasi *blockchain* dengan sistem identitas konvensional masih menghadapi kendala interoperabilitas	Integrasi sistem belum optimal
4	(Soltani et al., 2021)	Penggunaan DID dan *verifiable credentials* masih menghadapi tantangan implementasi	Implementasi SSI belum seragam
5	(Ferdous et al., 2019)	*Blockchain-based* SSI masih menghadapi tantangan adopsi dan kompleksitas teknologi	Penerapan teknologi masih terbatas

Berdasarkan tabel kajian literatur di atas, *blockchain identity management* masih menghadapi tantangan *scalability* dan performa sistem karena mekanisme *blockchain* memerlukan proses validasi transaksi pada jaringan terdistribusi sehingga efisiensi sistem masih menjadi perhatian dalam pengembangan identitas digital berbasis blockchain (Khayer et al., 2025). Selain itu, *Self-Sovereign Identity* (SSI) berbasis *blockchain* juga menghadapi tantangan interoperabilitas dan standardisasi karena belum terdapat standar universal yang sepenuhnya mendukung integrasi identitas digital antar *platform* sehingga implementasi SSI pada berbagai layanan digital masih terbatas (Naik & Jenkins, 2021). Tantangan lainnya adalah interoperabilitas sistem karena integrasi *blockchain* dengan sistem identitas digital konvensional masih menghadapi kendala akibat perbedaan arsitektur dan mekanisme pengelolaan data sehingga implementasi *blockchain* pada sistem identitas digital memerlukan proses integrasi tambahan agar dapat berjalan pada berbagai platform digital (Tram Ngo et al., 2022).

Dalam penerapan *Self-Sovereign Identity* (SSI), penggunaan *Decentralized Identifier* (DID) dan *verifiable credentials* juga masih menghadapi tantangan implementasi dan interoperabilitas sehingga penerapan identitas digital berbasis *blockchain* belum sepenuhnya berjalan secara konsisten pada berbagai ekosistem layanan digital (Soltani et al., 2021). Selain tantangan teknis, *blockchain-based Self-Sovereign Identity* juga masih menghadapi tantangan dalam adopsi teknologi karena kompleksitas sistem dan kesiapan infrastruktur mempengaruhi penerapan identitas digital berbasis *blockchain* pada berbagai organisasi dan layanan digital modern (Ferdous et al., 2019). Berdasarkan hasil studi literatur, implementasi *blockchain* dalam keamanan identitas digital di era modern masih menghadapi berbagai tantangan dan risiko yang berkaitan dengan performa sistem, interoperabilitas teknologi, standardisasi identitas digital, serta kompleksitas implementasi teknologi sehingga diperlukan pengembangan teknologi dan standardisasi sistem yang lebih baik agar implementasi *blockchain* dapat diterapkan secara optimal pada berbagai layanan digital modern.

Studi Kasus Implementasi *Blockchain* dalam Identitas Digital

Berdasarkan hasil studi literatur dari berbagai penelitian tahun 2021–2026, teknologi *blockchain* telah diterapkan dalam berbagai sistem identitas digital untuk meningkatkan keamanan data, transparansi informasi, serta perlindungan privasi pengguna. Implementasi *blockchain* dalam identitas digital dilakukan melalui penggunaan *Self-Sovereign Identity* (SSI), *Decentralized Identifier* (DID), digital *wallet*, dan *decentralized identity management system* pada berbagai layanan digital modern. Beberapa studi kasus implementasi *blockchain* dalam identitas digital dapat dilihat pada tabel berikut.

No	Referensi	Studi Kasus Implementasi	Hasil Implementasi
1	(Dunphy & Petitcolas, 2018)	Implementasi *identity management schemes* berbasis *blockchain*	Pengelolaan identitas menjadi lebih terdesentralisasi
2	(Himanshu et al., 2025)	Penerapan *decentralized identity systems* berbasis *blockchain*	Integritas dan transparansi data meningkat
3	(Naik & Jenkins, 2021)	Penggunaan digital *wallet* pada *Self-Sovereign Identity*	Pengguna memiliki kontrol terhadap identitas digital
4	(Ferdous et al., 2019)	Implementasi *Self-Sovereign Identity* berbasis *blockchain*	Verifikasi identitas digital menjadi lebih aman

5	(Stokkink & Pouwelse, 2021)	Penerapan *blockchain* pada *decentralized* digital *identity architecture*	Mendukung autentikasi identitas digital

Berdasarkan tabel kajian literatur di atas, implementasi *identity management schemes* berbasis *blockchain* mendukung pengelolaan identitas digital yang lebih terdesentralisasi karena sistem identitas tidak bergantung sepenuhnya pada otoritas pusat dalam proses penyimpanan dan pengelolaan data identitas pengguna (Dunphy & Petitcolas, 2018). Selain itu, penerapan *decentralized identity systems* berbasis *blockchain* mendukung peningkatan integritas dan transparansi data karena sistem *blockchain* menggunakan *distributed ledger* yang memungkinkan data identitas digital tersimpan pada jaringan terdistribusi dan sulit dimodifikasi secara ilegal (Himanshu et al., 2025). Penggunaan digital *wallet* pada *Self-Sovereign Identity* (SSI) memungkinkan pengguna memiliki kontrol terhadap identitas digital mereka karena pengguna dapat mengatur akses dan penggunaan data identitas pribadi secara mandiri melalui sistem identitas berbasis *blockchain* (Naik & Jenkins, 2021).

Implementasi *Self-Sovereign Identity* berbasis *blockchain* juga mendukung proses verifikasi identitas digital yang lebih aman karena penggunaan *Decentralized Identifier* (DID) dan *verifiable credentials* membantu proses autentikasi identitas tanpa memerlukan otoritas pusat dalam sistem identitas digital (Ferdous et al., 2019). Selain itu, penerapan *blockchain* pada *decentralized* digital *identity architecture* mendukung proses autentikasi identitas digital karena teknologi *blockchain* memungkinkan proses verifikasi identitas dilakukan melalui sistem identitas digital yang terdesentralisasi pada berbagai layanan digital modern (Stokkink & Pouwelse, 2021). Berdasarkan hasil studi literatur, implementasi *blockchain* dalam identitas digital menunjukkan bahwa teknologi *blockchain* mampu mendukung keamanan data, transparansi informasi, perlindungan privasi pengguna, serta proses autentikasi dan verifikasi identitas digital melalui penerapan *Self-Sovereign Identity*, digital *wallet*, dan *decentralized identity management system* pada berbagai layanan digital modern.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur mengenai penerapan *blockchain* dalam keamanan data identitas digital di era modern, teknologi *blockchain* memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan keamanan, transparansi, serta perlindungan privasi pada sistem identitas digital. menggunakan *distributed ledger* dan mekanisme kriptografi yang memungkinkan data identitas digital tersimpan secara terdesentralisasi, sulit dimodifikasi secara ilegal, serta dapat diverifikasi melalui jaringan *blockchain* sehingga mampu meningkatkan integritas dan keamanan data identitas digital. Selain itu, penerapan *Self-Sovereign Identity* (SSI), *Decentralized Identifier* (DID), dan *verifiable credentials* mendukung pengguna untuk memiliki kontrol terhadap data identitas pribadi mereka serta meningkatkan keamanan dan efisiensi proses autentikasi identitas digital.

Hasil studi literatur juga menunjukkan bahwa *blockchain* mampu mengurangi ketergantungan pada sistem identitas terpusat yang rentan terhadap kebocoran data dan serangan siber sehingga sistem identitas digital berbasis *blockchain* dinilai lebih aman dan transparan. Implementasi *blockchain* dalam identitas digital telah diterapkan melalui berbagai sistem seperti *decentralized identity management system*, digital *wallet*, serta *decentralized* digital *identity architecture* yang mendukung pengelolaan identitas digital secara lebih terdesentralisasi dan fleksibel pada berbagai layanan digital modern.

Meskipun demikian, implementasi *blockchain* dalam keamanan identitas digital masih menghadapi berbagai tantangan dan risiko. Tantangan tersebut meliputi masalah *scalability*, interoperabilitas sistem, standardisasi teknologi, kompleksitas implementasi *Self-Sovereign Identity* (SSI), serta kesiapan infrastruktur dan organisasi dalam mengadopsi teknologi *blockchain*. Selain itu, integrasi *blockchain* dengan sistem identitas digital konvensional masih memerlukan penyesuaian arsitektur dan mekanisme pengelolaan data agar implementasi sistem dapat berjalan secara optimal pada berbagai platform digital.

Berdasarkan keseluruhan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa *blockchain* memiliki kemampuan untuk mendukung keamanan data identitas digital di era modern melalui sistem identitas yang lebih aman, transparan, dan terdesentralisasi. Namun, pengembangan teknologi, standardisasi sistem, interoperabilitas platform, serta kesiapan regulasi dan infrastruktur masih diperlukan agar

implementasi *blockchain* dalam identitas digital dapat diterapkan secara lebih optimal dan luas pada berbagai layanan digital di masa mendatang.

REFERENCES

Afdilah, S., Agustina, N. S., Hani, I., & Gunawan, I. (2024). Penerapan Teknologi Blockchain dalam Meningkatkan Keamanan Sistem Identifikasi Pengguna. *JOURNAL SHIFT VOL*, *4*.

Alanzi, H., & Alkhatib, M. (2022). Towards Improving Privacy and Security of Identity Management Systems Using Blockchain Technology: A Systematic Review. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 12, Number 23). MDPI. https://doi.org/10.3390/app122312415

Chen, Z., & Omote, K. (2023). Preventing SNS Impersonation: A Blockchain-Based Approach. *IEICE Transactions on Information and Systems*, *E106.D*(9), 1354–1363. https://doi.org/10.1587/transinf.2022ICP0003

Čučko, Š., & Turkanović, M. (2021). Decentralized and Self-Sovereign Identity: Systematic Mapping Study. *IEEE Access*, *9*, 139009–139027. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3117588

Dunphy, P., & Petitcolas, F. A. P. (2018). *A First Look at Identity Management Schemes on the Blockchain* *.

Ferdous, M. S., Chowdhury, F., & Alassafi, M. O. (2019). In Search of Self-Sovereign Identity Leveraging Blockchain Technology. *IEEE Access*, *7*, 103059–103079. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2931173

Hanifah, M., & Purbosari, P. P. (2022). Studi Literatur: Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry (GI) terhadap Hasil Belajar Kognitif, Afektif, dan Psikomotor Siswa Sekolah Menengah pada Materi Biologi. *BIODIK*, *8*(2), 38–46. https://doi.org/10.22437/bio.v8i2.14791

Himanshu, Agrawal, Y., & Bhardwaj, S. (2025). *Decentralized Identity Management System Using Blockchain*. https://ssrn.com/abstract=5218363

Khayer, B., Mirzaei, S., Alavizadeh, H., & Salehi Shahraki, A. (2025). Blockchain for Secure IoT: A Review of Identity Management, Access Control, and Trust Mechanisms. *Internet of Things*, *6*(4). https://doi.org/10.3390/iot6040065

Kim, G., & Ryou, J. (2023). Digital Authentication System in Avatar Using DID and SBT. *Mathematics*, *11*(20). https://doi.org/10.3390/math11204387

Liu, M., Yeoh, W., Jiang, F., & Choo, K. K. R. (2022). Blockchain for Cybersecurity: Systematic Literature Review and Classification. *Journal of Computer Information Systems*, *62*(6), 1182–1198. https://doi.org/10.1080/08874417.2021.1995914

Munawar, Z., Indah Putri, N., Iswanto, I., & Widhiantoro, D. (2023). ANALISIS KEAMANAN PADA TEKNOLOGI BLOCKCHAIN. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, *8*(2), 67. https://doi.org/10.32897/infotronik.2023.8.2.2062

Munib, A., & Wulandari, F. (2021). Studi Literatur: Efektivitas Model Kooperatif Tipe Course Review Horay Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *JURNAL PENDIDIKAN DASAR NUSANTARA*, *7*(1), 160–172. https://doi.org/10.29407/jpdn.v7i1.16154

Naik, N., & Jenkins, P. (2021). *Self-Sovereign Identity Specifications: Govern Your Identity Through Your Digital Wallet using Blockchain Technology*.

Nugraha, J. P., Wahyuni, & Kusmiarto. (2024). *Prospek Pemanfaatan Teknologi Blockchain untuk Mengoptimalkan Keamanan Dokumen Pertanahan Elektronik: Sebuah Tinjauan Literatur Secara Sistematik The Prospects of Utilizing Blockchain Technology to Optimize the Security of Electronic Land Documents: A Systematic Literature Review*.

Rathee, T., & Singh, P. (2022). A systematic literature mapping on secure identity management using blockchain technology. In *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences* (Vol. 34, Number 8, pp. 5782–5796). King Saud bin Abdulaziz University. https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.03.005

Schlatt, V., Sedlmeir, J., Feulner, S., & Urbach, N. (2022). Designing a Framework for Digital KYC Processes Built on Blockchain-Based Self-Sovereign Identity. *Information and Management*, *59*(7). https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103553

Soltani, R., Nguyen, T., & An, A. (2021). *A Survey of Self-Sovereign Identity Ecosystem*.

Stokkink, Q., & Pouwelse, J. (2021). *Deployment of a Blockchain-Based Self-Sovereign Identity*. https://sovrin.org/

Tram Ngo, T. T., Dang, T. A., Vuong Huynh, V., & Le, T. C. (2022). *Date of publication xxxx 00, 0000, date of current version xxxx 00, 0000. A Systematic Literature Mapping on Using Blockchain Technology in Identity Management*. (1). https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.Doi

Ultavia, A. B., Jannati, P., & Malahati, F. (2023). KUALITATIF : MEMAHAMI KARAKTERISTIK PENELITIAN SEBAGAI METODOLOGI. In *Jurnal Pendidikan Dasar* (Vol. 11, Number 2).

Waruwu, M. (2023). *Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*.

Wira, T., & Suryawijaya, E. (2023). *Memperkuat Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses dalam Transformasi Digital di Indonesia Strengthening Data Security through Blockchain Technology: Exploring Successful Implementations in Digital Transformation in Indonesia*. *2*(1), 55–67. https://doi.org/10.21787/jskp.2.2023.55-67