

Studi Literatur Review Sistem Terdistribusi Keamanan Data Berbasis Blockchain

Anisa Rizki Septia^{*1}, Hetty Rohayani²

Studi Informatika^{1,2}, Universitas Muhammadiyah Jambi³

E-mail: aseptia597@gmail.com^{*1}, hettyrohayani@gmail.com²

ABSTRAK

Sistem terdistribusi sering menghadapi tantangan keamanan yang kompleks, seperti akses tidak sah dan manipulasi data. Teknologi blockchain dengan karakteristik desentralisasi, transparansi, serta kriptografi menawarkan solusi efektif terhadap permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan blockchain dalam meningkatkan integritas dan keamanan data pada sistem terdistribusi melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR). Analisis dilakukan terhadap 15 literatur terpilih yang diterbitkan pada rentang tahun 2019–2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa blockchain mampu meningkatkan keamanan data dengan menghilangkan ketergantungan pada otoritas terpusat dan menjamin validitas transaksi melalui mekanisme konsensus. Meskipun demikian, tantangan seperti skalabilitas teknis dan kompleksitas implementasi masih menjadi hambatan utama. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem terdistribusi yang memerlukan tingkat keamanan tinggi.

Kata kunci: Blockchain, Keamanan Data, Sistem Terdistribusi

ABSTRACT

Distributed systems often face complex security challenges, such as unauthorized access and data manipulation. Blockchain technology, with its characteristics of decentralization, transparency, and cryptography, offers effective solutions to these problems. This study aims to analyze the application of blockchain in improving data integrity and security in distributed systems using the Systematic Literature Review (SLR) method. The analysis was conducted on 15 selected literature published between 2019 and 2024. The results show that blockchain can improve data security by eliminating dependence on centralized authorities and ensuring transaction validity through a consensus mechanism. However, challenges such as technical scalability and implementation complexity remain major obstacles. This research is expected to serve as a reference in the development of distributed systems requiring high levels of security.

Keywords: Blockchain, Data Security, Distributed System

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini mendorong penggunaan sistem terdistribusi secara masif di berbagai sektor. Namun, keterbukaan sistem ini menimbulkan risiko keamanan yang signifikan, terutama terkait kerahasiaan dan integritas data.

Metode keamanan konvensional yang bersifat terpusat sering kali menjadi titik lemah (*single point of failure*) yang rentan terhadap serangan siber.

Teknologi blockchain muncul sebagai paradigma baru dalam pengamanan data. Dengan sifatnya yang *immutable* (tidak dapat diubah)

dan terdesentralisasi, blockchain memungkinkan pendistribusian data tanpa memerlukan pihak ketiga yang dipercaya. Hal ini sangat relevan untuk memperkuat kepercayaan antar node dalam jaringan terdistribusi.

Berikut ini ada beberapa penelitian sebelumnya yang penulis jadikan sebagai referensi dalam jurnal ini:

Penelitian Muhammad Ali Anhar dan Teguh Agum Pratama pada tahun 2024 mengenai analisis implementasi keamanan data melalui teknologi blockchain. Jurnal ini membahas mengenai bidang Pendidikan, penerapan blockchain dapat memperkuat keamanan data di lingkungan kampus dan mengurangi ketergantungan pada pihak berwenang yang terpusat. dengan menerapkan sistem blockchain di pusat data atau database kampus, ada kemungkinan yang lebih rendah untuk kebocoran dan penyebaran data pribadi dari anggota kampus. dalam beberapa tahun terakhir, teknologi blockchain mulai digunakan dalam sistem keamanan informasi untuk meningkatkan ketahanan, privasi, dan keandalan data [1].

Penelitian Rifqi Wanda Saputro Dan Sri Mardiyati pada tahun 2024 mengenai penggunaan teknologi blockchain dalam keamanan sistem pendistribusian data. jurnal ini membahas tentang bagaimana teknologi blockchain bisa menyelesaikan isu keamanan di berbagai industri, khususnya dalam distribusi data. Ini menekankan betapa pentingnya perlindungan data di zaman digital, Dimana sistem yang terpusat sering kali lemah terhadap serangan siber dan perubahan data .

tujuan dari jurnal ini adalah untuk memberikan pandangan yang lengkap mengenai fungsi teknologi blockchain dalam memperkuat keamanan data, menemukan berbagai masalah, serta mendorong kerjasama untuk perkembangan lebih lanjut di bidang ini [2].

Penelitian Buntoro Irawan pada tahun 2023 mengenai implementasi teknologi blockchain untuk keamanan data Internet Of Things. Jurnal ini mengkaji perspektif mengenai cara blockchain dapat merevolusi industry pariwisata melalui peningkatan keamanan data dan efisiensi operasional sambil juga menangani berbagai tantangan yang ada[3].

Penelitian Wildan Maula Dan Tata Sutabri pada tahun 2024 mengenai analisis dampak integrasi teknologi blockchain dalam keamanan dan privasi data untuk aplikasi Iot. Jurnal ini mengulas bagaimana teknologi blockchain bisa memperkuat keamanan dan privasi dalam aplikasi Iot. ini menjelaskan blockchain sebagai daftar transaksi yang tersebar yang mencatat transaksi dengan jelas dan membantu mengurangi kelemahan yang ada dalam sistem Iot [4].

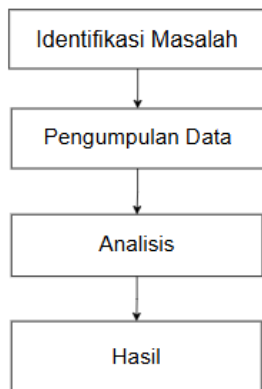
Penelitian Nadiatul Umah, Faisal Arya Yudanto, Tatia Deswita Anggraeni, Silvi Fara Dita, Nurkholik Safrudin, Abdul Halim Anshor pada tahun 2024 mengenai sosialisasi pengembangan sistem terdistribusi untuk peningkatan keamanan data dan komunikasi. Jurnal ini membahas kontribusi penting dalam meningkatkan pemahaman mengenai keamanan data, khususnya dalam konteks Pendidikan, serta memberikan solusi

nyata untuk menghadapi risiko keamanan digital[5].

Penelitian ini dilakukan untuk memetakan sejauh mana teknologi blockchain telah diimplementasikan dalam sistem terdistribusi melalui tinjauan literatur yang sistematis, serta mengidentifikasi tantangan-tantangan yang masih ada guna memberikan landasan bagi riset mendatang[6][7].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk memetakan perkembangan teknologi blockchain dalam sistem terdistribusi. Tahapan penelitian disusun secara sistematis sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Mengenali tantangan keamanan pada sistem terdistribusi,

seperti risiko manipulasi data dan ketergantungan pada otoritas pusat. fokus masalah diarahkan pada solusi desentralisasi teknologi *blockchain* dalam menjaga integritas data.

2. Pengumpulan Data

Penelusuran literatur dilakukan pada basis data akademik menggunakan kata kunci relevan. Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah artikel jurnal bertema *blockchain* dan sistem terdistribusi yang diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2024, sehingga diperoleh 15 jurnal utama sebagai bahan kajian.

3. Analisis

Menggunakan teknik komparatif untuk membedah 15 jurnal terpilih meliputi pemetaan sektor implementasi, identifikasi metode teknis, serta evaluasi pola kesamaan dan tantangan.

4. Hasil

Menyimpulkan hasil analisis dari berbagai penelitian yang dikaji untuk memperoleh gambaran utuh mengenai peran *blockchain* dalam meningkatkan keamanan data pada sistem terdistribusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nama	Judul, Tahun	Data	Metode	Hasil
Muhammad Ali Anhar, Teguh	Analisis Implementasi Keamanan Data Melalui	Data akademik civitas akademika di	Kualitatif Deskriptif (Studi Kasus)	<i>Blockchain</i> menjamin integritas data melalui sistem desentralisasi, namun terkendala biaya

h Agum Pratama [1]	Teknologi Blockchain,2024	Pustipada UINSU.		infrastruktur dan kompleksitas sistem.
Rifqi Wanda Saputro, Sri Mardiyati[2]	Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Keamanan Sistem Pendistribusi an Data,2024	Keamanan sistem pendistribusi an data pada jaringan digital.	Kualitatif Deskriptif (Studi Pustaka).	Penggunaan enkripsi <i>public/private key</i> dan konsensus <i>blockchain</i> efektif mencegah serangan manipulasi pada distribusi data
Buntoro Irawan [3]	Implementasi Teknologi Blockchain Untuk Keamanan Data Internet Of Things,2023	Keamanan data IoT dalam industri pariwisata (<i>Smart Tourism</i>).	<i>Research Review</i> (Studi Literatur).	Penyimpanan terdesentralisasi efektif mengatasi masalah keamanan data IoT, namun menghadapi tantangan privasi dan interoperabilitas.
Wildan Maula , Tata Sutabri [8]	Analisis Dampak Integrasi Teknologi Blockchain Dalam Keamanan Dan Privasi Data Untuk Aplikasi lot,2024	Keamanan dan privasi data untuk aplikasi <i>Internet of Things</i> (IoT).	Analisis Deskriptif.	<i>Blockchain</i> meningkatkan keandalan keamanan IoT melalui sistem transparan, namun berpengaruh pada performa sistem dan skalabilitas.
Nadiatul Umah,Faisal Aryo Yudanto,Tatia Deswita Anggraeni, Silvi Fara Dita ,Nurkholik Safrudin,Abdul Halim Anshor [5]	Sosialisasi Pengembangan Sistem Terdistribusi Untuk Peningkatan Keamanan Data Dan komunikasi,2024	Tingkat kesadaran dan pemahaman 200 responden (mahasiswa & staf) di Universitas Pelita Bangsa.	Kuantitatif (Survei & Wawancara)	Sosialisasi sistem terdistribusi meningkatkan pemahaman dan keinginan pengguna untuk mengadopsi teknologi demi keamanan data.
Riskha Setianingsih , Muhammad Irwan Padli Nasution [9]	Analisis Teknologi Blockchain Berperan Dalam Meningkatkan Keamanan	Keamanan dan privasi data pada sektor keuangan.	Pendekatan penelitian kualitatif dengan analisis literatur.	Karakteristik desentralisasi dan keamanan kriptografi blockchain secara signifikan meningkatkan privasi data keuangan, meski tantangan skalabilitas dan regulasi

	Dan Data Privasi Di Sektor Keuangan Terhadap Implementasi ,2024			masih menjadi hambatan utama.
Irra Pratiwi, Suprih Widodo, Nur Wachid Abul Majid [10]	Peran Teknologi Blockchain Terhadap Keamanan Dan Privasi Data Sistem Informasi Layanan Kesehatan: Studi Pustaka ,2024	Keamanan dan privasi data rekam medis pasien pada layanan kesehatan.	Studi Pustaka (<i>Literature Study</i>)	Desentralisasi blockchain memberikan solusi perlindungan data medis sensitif dari serangan siber, namun memerlukan regulasi yang jelas terkait kepatuhan privasi pasien.
Muhamad Oka Augusta, Celine Putriana Oktaviandi Syeira, Angga Hadiapurwa [11]	Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Bidang Pendidikan, 2021	Manajemen sertifikat, identitas, dan transparansi nilai dalam institusi pendidikan.	Studi Pustaka (<i>Library Research</i>)	Blockchain efektif mengatasi masalah pemalsuan ijazah dan inefisiensi administrasi melalui sistem penyimpanan data yang terdesentralisasi dan transparan.
Nadia Rahmawati Abdullah [12]	Implementasi Teknologi Blockchain Dalam Keamanan Sistem Komputer Terdistribusi, 2023	Infrastruktur teknologi informasi dan sistem komputer terdistribusi.	<i>Library Research</i> (Studi Pustaka)	Mekanisme konsensus dan <i>smart contract</i> secara signifikan mengurangi risiko manipulasi data dalam jaringan terdistribusi.
Po Abas Sunarya [13]	Penerapan Sertifikat Pada Sistem Keamanan Menggunakan Teknologi Blockchain, 2022	Penyimpanan sertifikat digital tanpa keterlibatan pihak ketiga (desentralisasi).	Deskriptif Kualitatif	Teknologi Blockchain menyediakan solusi penyimpanan sertifikat yang transparan dan aman melalui sistem desentralisasi untuk menghindari pemalsuan dan keterlibatan pihak ketiga.

Dian Farindah Damanik, Muhammad Irwan Padli Nasution[14]	Analisis Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Pengelolaan Keamanan Data Pada Big Data,2024	Pengelolaan keamanan data pada skala besar (<i>Big Data</i>).	<i>Library Research</i> (Studi Pustaka)	Integrasi blockchain pada Big Data meningkatkan keamanan melalui <i>immutable audit trails</i> , namun sulit dalam aspek skalabilitas.
Muhammad Usman Noor[15]	Implementasi Blockchain Di Dunia Kearsipan :PELUANG, TANTANGAN, SOLUSI,ATA U MASALAH BARU,2019	Autentikasi dan pengelolaan arsip elektronik pada sistem kearsipan.	Kualitatif dengan analisis data literatur.	Blockchain berpotensi besar menjamin autentisitas arsip melalui sistem yang tidak dapat diubah (<i>immutable</i>), namun menghadapi tantangan legalitas hukum dan kontradiksi dengan konsep hak untuk dihapus (<i>right to be forgotten</i>).
Daffa Eka Septianda, Sitti Fatimah Khairunnisa, Rachma Indrarini [16]	Blockchain Dalam Ekonomi Islam,2022	Praktik ekonomi syariah dan inovasi layanan <i>fintech</i> berbasis syariah.	<i>Library Research</i> (Studi Pustaka) dengan metode deskriptif kualitatif.	Implementasi blockchain dan <i>smart contract</i> dalam ekonomi Islam dapat mengoptimalkan pengelolaan zakat, wakaf, sukuk ritel, serta menciptakan <i>halal value chain</i> yang lebih transparan.
Tito Wira Eka Suryawijaya [17]	Memperkuat Keamanan Data Melalui Teknologi Blockchain: Menjelajahi implementasi Sukses Dalam Transformasi Digital Di Indonesia ,2023	Implementasi blockchain pada sektor bisnis dan pemerintahan di Indonesia.	Kualitatif Deskriptif (Studi Pustaka)	Blockchain memperkuat keamanan data dalam transformasi digital di Indonesia melalui enkripsi dan desentralisasi, namun memerlukan dukungan regulasi pemerintah yang lebih spesifik.
Luvita Diana	Penerapan Teknologi	Privasi dan keamanan	Tinjauan Literatur	Teknologi blockchain meningkatkan keamanan

Hasya,Dyah Mieta setyawati,Noer Anisa Isnaini,Tiara Ayu Anggraini[18]	Blockchain Dalam Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Privasi Dan Keamanan Data Perusahaan, 2024	data pada Sistem Informasi Akuntansi (SIA) perusahaan.	Komprehensif (<i>Literature Review</i>)	SIA melalui sifat terdesentralisasi dan transparan yang membuat data sulit dimanipulasi namun tetap mudah diverifikasi validitasnya.
---	---	--	---	--

Berdasarkan Tabel diatas, hasil tinjauan terhadap 15 literatur menunjukkan bahwa teknologi blockchain memiliki fleksibilitas yang sangat tinggi dalam menjaga integritas data di berbagai sektor. Di bidang pendidikan, penelitian oleh Muhammad Ali Anhar dan Teguh Agum Pratama, Muhamad Oka Augusta dkk., serta Po Abas Sunarya secara konsisten membuktikan bahwa arsitektur blockchain efektif untuk memperkuat perlindungan pusat data, mencegah pemalsuan ijazah atau dokumen administrasi, serta menjamin manajemen transparansi sertifikat digital melalui sistem desentralisasi tanpa melibatkan pihak ketiga.

Temuan tersebut selaras dengan implementasi pada sektor keuangan oleh Riskha Setianingsih dan Muhammad Irwan Padli Nasution, praktik ekonomi syariah oleh Daffa Eka Septianda dkk., serta Sistem Informasi Akuntansi (SIA) perusahaan oleh Luvita Diana Hasya dkk. Pada sektor-sektor tersebut, integrasi blockchain dinilai berhasil meningkatkan privasi transaksi, mempermudah verifikasi validitas, serta menciptakan transparansi

pengelolaan data operasional—seperti zakat, wakaf, dan *halal value chain*—melalui enkripsi terdistribusi yang sangat sulit untuk dimodifikasi atau dimanipulasi.

Keamanan pada arsitektur sistem terdistribusi ini diperkuat oleh penggunaan komponen *smart contract*, enkripsi kunci publik (*public/private key*), dan penerapan mekanisme konsensus sebagai pilar utamanya. Komponen teknis tersebut ditegaskan oleh Rifqi Wanda Saputro dan Sri Mardiyati serta Nadia Rahmawati Abdullah mampu mereduksi risiko manipulasi, mencegah perubahan data sepihak, dan mengeliminasi ketergantungan jaringan pada otoritas terpusat.

Keunggulan arsitektur desentralisasi ini juga dibuktikan oleh Irra Pratiwi dkk. dalam memberikan solusi perlindungan terhadap data sensitif rekam medis pasien pada layanan kesehatan. Sementara itu, Muhammad Usman Noor menunjukkan kemampuan blockchain dalam menjamin autentisitas arsip elektronik melalui sifat dasarnya yang tidak dapat diubah (*immutable*). Lebih lanjut, pemanfaatan enkripsi blockchain

terbukti andal dalam mengamankan pendistribusian data pada infrastruktur jaringan *Internet of Things* (IoT) seperti yang dikaji oleh Buntoro Irawan serta Wildan Maula dan Tata Sutabri.

Namun, di samping kelebihan yang ditawarkan, para peneliti terdahulu secara konsisten mengidentifikasi adanya batasan teknis yang krusial. Hambatan paling konsisten yang ditemukan oleh Wildan Maula dan Tata Sutabri, Riskha Setianingsih dan Muhammad Irwan Padli Nasution, serta Dian Farindah Damanik dan Muhammad Irwan Padli Nasution adalah terjadinya penurunan performa komputasi jaringan serta kendala skalabilitas operasional sistem ketika teknologi blockchain dipaksa mengelola data dalam volume yang sangat besar (*Big Data*). Selain itu, Muhammad Ali Anhar dan Teguh Agum Pratama mengidentifikasi bahwa kompleksitas implementasi blockchain membawa tantangan berupa tingginya biaya kebutuhan infrastruktur teknologi, sedangkan Buntoro Irawan mencatat adanya isu interoperabilitas antar-sistem.

Tinjauan ini juga mengindikasikan bahwa keberhasilan implementasi blockchain di Indonesia tidak hanya dipengaruhi oleh faktor teknologi, melainkan juga sangat bergantung pada faktor non-teknis. Tito Wira Eka Suryawijaya mengemukakan dari aspek hukum bahwa dukungan regulasi pemerintah yang lebih spesifik mutlak diperlukan agar pemanfaatan enkripsi data digital memiliki kekuatan legalitas yang sah. Kebutuhan penyesuaian regulasi hukum ini dinilai sensitif karena menurut Muhammad Usman Noor, karakteristik blockchain yang bersifat permanen sering kali memicu

kontradiksi dengan hukum privasi terkait hak penghapusan data pengguna (*right to be forgotten*). Terakhir, dari aspek sosial, Nadiatul Umah dkk. mengingatkan bahwa keberhasilan adopsi teknologi terdistribusi ini di lapangan sangat dipengaruhi oleh kesiapan, pemahaman, serta tingkat kesadaran para pengguna yang harus ditingkatkan melalui edukasi dan sosialisasi berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa teknologi blockchain memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keamanan dan integritas data pada sistem terdistribusi di berbagai sektor, termasuk pendidikan, keuangan, kesehatan, dan kearsipan. Melalui mekanisme desentralisasi, transparansi, dan kriptografi, blockchain mampu memitigasi risiko manipulasi data dan menghilangkan ketergantungan pada otoritas pusat (pihak ketiga). Meskipun demikian, implementasi teknologi ini masih menghadapi tantangan utama pada aspek teknis, khususnya terkait skalabilitas dan performa sistem saat menangani volume data yang besar, serta tantangan non-teknis berupa kesiapan regulasi hukum dan tingkat adopsi pengguna.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk fokus pada optimasi performa blockchain agar lebih efisien dalam menangani data skala besar. Selain itu, diperlukan kolaborasi antara pengembang teknologi dan pemerintah untuk memperkuat payung hukum bagi implementasi sistem berbasis blockchain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anhar, M. A. and Pratama, T. A. 2024. Analisis Implementasi Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain, *Jurnal Ilmu Komunikasi (JUİK)*, No. 2, Vol. 4, hal. 20353.
- [2] Saputro, R. W. and Mardiyati, S. 2024. Penggunaan Teknologi Blockchain dalam Keamanan Sistem Pendistribusian Data, *Journal of Science and Educational Research*, No. 2, Vol. 4.
- [3] Irawan, B. 2023. Implementasi Teknologi Blockchain Untuk Keamanan Data Internet of Things, *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, No. 9, Vol. 2, hal. 1944–1953.
- [4] Maula, W. and Sutabri, T. 2024. Analisis Dampak Integrasi Teknologi Blockchain dalam Keamanan dan Privasi Data untuk Aplikasi IoT, *Indonesian Journal of Multidisciplinary*, No. 1, Vol. 2, hal. 12–19.
- [5] Umah, N., et al. 2024. Sosialisasi Pengembangan Sistem Terdistribusi Untuk Peningkatkan Keamanan Data dan Komunikasi, *Jurnal Pengabdian Lentera*, No. 05, Vol. 01, hal. 138–143.
- [6] Tanjung, V., et al. 2024. Rancang Bangun Sistem Terdistribusi pada Toko Roti, *Jurnal V-Tech*, No. 4, Vol. 2.
- [7] Hasibuan, S. T., Rohayani, H., and Rico, R. H. 2023. Implementasi Sistem Terdistribusi Aplikasi Keuangan Brajasoft Asisten di SMPIT Ash-Shiddiqi Jambi, *Jurnal V-Tech*, No. 1, Vol. 6, hal. 75–86.
- [8] Hasan, S. A., et al. 2024. Implementasi Teknologi Blockchain dalam Pengamanan Sistem Keuangan pada Perguruan Tinggi, *J. MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, No. 1, Vol. 3, hal. 11–18.
- [9] Setianingsih, R. and Nasution, M. I. P. 2024. Analisis Teknologi Blockchain Berperan dalam Meningkatkan Keamanan dan Data Privasi di Sektor Keuangan Terhadap Implementasi, *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, No. 4, Vol. 1, hal. 3047–9673.
- [10] Pratiwi, I., et al. 2024. Peran Teknologi Blockchain Terhadap Keamanan dan Privasi Data Sistem Informasi Layanan Kesehatan: Studi Pustaka, *JITU: Journal of Information Technology and Computer Science*, No. 2, Vol. 4, hal. 37–42.
- [11] Augusta, M. O., et al. 2022. Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Bidang Pendidikan, *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, No. 2, Vol. 5, hal. 437–442.
- [12] Abdullah, N. R. 2023. Implementasi Teknologi Blockchain Dalam Keamanan Sistem Komputer Terdistribusi, *Teknologi Terkini*, No. 7, Vol. 3, hal. 1–11.
- [13] Sunarya, P. A. 2022. Penerapan Sertifikat pada Sistem Keamanan menggunakan

Teknologi Blockchain, *J. MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, No. 1, Vol. 1, hal. 58–67.

- [14] Damanik, D. F. and Nasution, M. I. P. 2024. Analisis Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Pengelolaan Keamanan Data Pada Big Data, *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, No. 4, Vol. 1, hal. 3047–7603.
- [15] Noor, M. U. 2020. Implementasi Blockchain di Dunia Kearsipan: Peluang, Tantangan, Solusi atau Masalah Baru?, *Khizanah al-Hikmah: Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, No. 1, Vol. 8, hal. 81.
- [16] Septianda, D. E., et al. 2022. Blockchain Dalam Ekonomi Islam, *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi dan Pendidikan*, No. 11, Vol. 1, hal. 2629–2638.
- [17] Suryawijaya, T. W. E. 2023. Memperkuat Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses dalam Transformasi Digital di Indonesia, *Jurnal Studi Kebijakan Publik*, No. 1, Vol. 2, hal. 55–68.
- [18] Hasya, L. D., et al. 2024. Penerapan Teknologi Blockchain dalam Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Privasi dan Keamanan Data Perusahaan, *Jurnal Kajian Akuntansi, Audit dan Perpajakan*, No. 1, Vol. 1, hal. 1–13.