Proposal

**Penelitian Sistem Informasi**

Penerapan Teknologi Blockchain dalam Meningkatkan Keamanan Transaksi E-Commerce



Disusun oleh:

1.Muhammad Wildan (NPM: 2226240046)

2.M. Gilang Seftian (NPM: 2226240045)

3.Fredy Suwanto (NPM: 2226240145)

4.David Chandra Theng (NPM: 2226240058)

**Dosen Pembimbing**

Dien Novita, S.Si., M.T.I.

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKYASA**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG**

**2024**

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Teknologi modern telah berevolusi secara signifikan di dunia, Inovasi teknologi di bidang ini memungkinkan adanya sistem yang lebih efisien, aman, dan transparan, dalam sektor keuangan dan transaksi daring. Dengan demikian, memanfaatkan teknologi modern untuk membangun sistem yang dapat berguna bagi manusia, seperti meningkatkan keamanan ini akan sangat baik. Namun masih terdapat penyalahggunaan kemajuan teknologi ini dengan melakukan kejahatan seperti penipuan ataupun peretasan. Salah satu inovasi yang menonjol adalah teknologi blockchain, yang awalnya diidentifikasi sebagai fondasi bagi mata uang kripto seperti Bitcoin.

Blockchain atau sistem terdesentralisasi yang berfungsi sebagai buku besar digital, memungkinkan pencatatan transaksi secara aman dan transparan tanpa memerlukan otoritas pusat. Blockchain merupakan sebuah sistem pencatatan yang terdistribusi dan tidak tergantugn pada satu pusat. Data disimpan dalam blok-blok yang saling terhubung dan dilindungi dengan enkripsi. Setiap blok menyimpan informasi transaksi yang telah di validasi oleh jaringan komputer di seluruh dunia, sehingga sangat sulit untuk mengubah data tanpa mendapatkan persetujuan dari mayoritas anggota jaringan (Hasan dkk., 2024). Hal ini berkontribusi dalam mengurangi risiko penipuan dan membangun kepercayaan di antara pihak-pihak yang melakukan transaksi daring.

Dalam era digital saat ini, bisnis e-commerce atau jual beli online telah berevolusi dengan cepat dan menjadi salah satu sektor perdagangan yang paling menjanjikan. Namun, transaksi dalam e-commerce sering kali menghadapi berbagai ancaman, seperti penipuan, pencurian data, dan serangan siber. Sistem tradisional yang terpusat sering kali menyimpan data pada satu server, menjadikannya target serangan. Selain itu, transaksi yang tidak menggunakan blockchain memerlukan perantara seperti bank atau penyedia layanan pembayaran, yang dapat memperlambat proses dan meningkatkan biaya. Kurangnya transparansi dalam sistem ini dapat menurunkan kepercayaan konsumen, yang berpotensi merusak ekosistem e-commerce.

Teknologi blockchain yang memiliki karakteristik terdesentralisasi dan tidak dapat diubah, telah menawarkan solusi yang menarik untuk menghadapi tantangannya. Dengan sifatnya tersebut, teknologi ini menjamin keamanan, transparansi, dan integritas data (Restu Aji & Trisari Harsanti Putri, 2023). Dengan sifatnya yang transparan dan kemampuan untuk mengurangi risiko kesalahan, penggunaan blockchain semakin meningkat di berbagai sektor. Dalam konteks transaksi online, teknologi ini menawarkan solusi untuk masalah-masalah umum, seperti penipuan dan ketidakamanan data. Blockchain memungkinkan setiap transaksi untuk diverifikasi dan dilacak dengan efektif, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya kecurangan.

Implementasi teknologi blockchain masih menghadapi sejumlah tantangan, termasuk masalah regulasi dan kurangnya pemahaman yang merata di kalangan masyarakat. Dengan meningkatnya literasi teknologi dan penjelasan regulasi yang lebih baik, potensi blockchain untuk diterapkan di sektor e-commerce semakin terbuka. Dalam dunia e-commerce, transaksi online sering kali rentan terhadap penipuan dan pelanggaran keamanan, dengan adanya blockchain dapat menjadi solusi untuk masalah itu. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan keamanan, tetapi juga memberikan transparansi yang lebih besar kepada pengguna. Keunggulan inilah yang menjadikan blockchain sebagai salah satu inovasi yang memiliki potensi besar untuk mengubah masa depan transaksi digital.

Dalam konteks ini, blockchain tidak hanya memperkuat aspek keamanan, tetapi juga menawarkan tingkat transparansi yang lebih tinggi bagi para pengguna. Keunggulan-keunggulan inilah yang menjadikan teknologi ini sebagai salah satu inovasi paling menjanjikan untuk masa depan transaksi digital. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penerapan teknologi blockhain dalam meningkatkan keamanan transaksi e-commerce. Selain itu juga penelitian lebih lanjut mengenai blockchain, khususnya dalam aplikasi e-commerce, menjadi sangat penting untuk menjamin adopsi teknologi ini secara meluas dan memberikan manfaat optimal bagi masyarakat.

## Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana teknologi blockchain dapat membantu mengatasi tantangan keamanan dalam transaksi e-commerce, seperti penipuan dan pencurian data?

2. Apa saja tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi blockchain dalam transaksi di e-commerce?

## Ruang Lingkup

Lingkup atau batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Transaksi pembayaran digital pada e-commerce.

2. Pembahasan tentang aturan atau hukum terkait teknologi blockchain yang berlaku.

3. Keamanan data pengguna meliputi bagaimana blockchain menjaga privasi dan integritas data pengguna selama proses transaksi e-commerce.

## Tujuan dan Manfaat

### Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi penerapan teknologi blockchain dalam proses transaksi pada e-commerce. Penelitian ini juga ingin menyelidiki lebih lanjut mengenai bagaimana blockchain dapat mengatasi berbagai permasalahan yang sering terjadi dalam transaksi e-commerce.

### Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dibidang teknologi informasi, khususnya mengenai penerapan teknolonogi blockchain pada e-commerce.

2. Dapat meningkatkan keamanan dan kepercayaan dalam transaksi yang pengguna e-commerce lakukan.

## Metodologi

Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu metode studi pustaka. Pendekatan ini megutamakan pengumpulan, analisis, dan sintesis literatur yang relevan dengan topik penelitian yang sedang diteliti (Restu Aji & Trisari Harsanti Putri, 2023). Metode ini gunakan untuk memberikan pemahaman mengenai konsep dan penerapan teknologi blockchain dalam konteks transaksi online, serta untuk menggali literatur terkait blockchain, e-commerce, sistem transaksi. Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif yang digunakan untuk mengeksplorasi pemahaman tentang bagaimana blockchain daapat meningkatkan keamanan dalam transaksi e-commerce.

## Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam proposal ini terdiri dari tiga bagian, dan setiap bagian terdiri dari sub bagian yang disusun secara berurutan, yaitu:

[**BAB 1**](#_heading=h.gjdgxs) **PENDAHULUAN**

Bab 1 Pendahuluan di laporan proposal ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, metodologi dan sistematika penulisan.

[**BAB 2**](#_heading=h.17dp8vu) **LANDASAN TEORI**

Bab Landasan Teori berisi tentang teori-teori yang menjelaskan pembahasan pada penelitian ini dan beberapa penelitian terkait Blockchain.

[**BAB 3**](#_heading=h.lnxbz9) **ANALISIS**

Bab Analisis berisi tentang metodologi/tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian beserta analisis yang dilakukan.

# LANDASAN TEORI

## Sistem Informasi

Sistem Informasi merupakan sebuah aplikasi yang digunakan dalam organisasi untuk mendukung proses transaksi hingga pelaporan (Riadi dkk., 2020). Aplikasi ini berfungsi komponen penting untuk mendukung efisien operasional dan pengambilan keputusan didalam organisasi. Menurut penulis sistem informasi adalah suatu aplikasi yang dirancang untuk mendukung pengelolahan data dalam suatu perusahaan Dengan memanfaatkan teknologi informasi, sistem ini memungkinkan pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data secara efektif, sehingga memudahkan manajemen dalam merumuskan strategi dan kebijakan yang tepat.

## Transaksi

Transaksi adalah aktivitas yang dilakukan oleh dua atau lebih pihak, di mana terjadi perubahan kepemilikan objek seperti barang, aset, atau uang, menjadi objek bertambah maupun berkurang. Contoh transaksi meliputi kegiatan ekonomi seperti jual beli, pembayaran, dan aktivitas lain yang melibatkan kesepakatan kedua belah pihak secara sukarela (Nabila A’yun dkk., 2021). Menurut penulis transaksi adalah adalah suatu proses yang melibatkan dua pihak bahkan lebih pihak diaman terjadi pertukaran kepemilikan atas suatu objek, bisa berupa barang, atau aset. Dalam transaksi tersebut dapat mengalami peningkatan atau berkurang tergantung kesepakatan yang di capai.

## E-Commerce

E-commerce adalah proses transaksi yang memanfaatkan jaringan komunikasi dengan perangkat elektronik yaitu internet. Kegiatan ini tidak memerlukan batasan geografis, sehingga mampu mencapai efisiensi serta kecepatan dalam pelaksanaan kegiatan bisnis (Nabila A’yun dkk., 2021). Menurut penulis e-commerce merupakan platform atau tempat dimana terjadinya transaksi jual beli barang ataupun jasa melalui internet tanpa memerlukan toko fisik dan terjadi secara digital.

## Blockchain

Blockchain merupakan sistem pencatatan yang didistribusikan secara terdesentralisasi, dimana data akan disimpan dalam beberapa blok yang terhubung sesamanya dan dilindungi dengan enkripsi. Setiap blok terdapat isi berupa informasi transaksi yang telah divalidasi dengan bantuan jaringan komputer global, sehingga sanagat sulit untuk memanipulasi data bahkan hampir mustahil tanpa persetujuan Sebagian besar jaringan. Blockchain telah mengalami perkembangan sehingga dapat digunakan di berbagai bidang, termasuk transaksi keuangan, logistik dan juga pendidikan. Blockchain menyediakan penyimpanan data yang aman dan transaksi yang tidak bisa dimodifikasi berkat enkripsi dan mekanisme persetujuan yang handal (Hasan dkk., 2024). Blockchain juga mempunyai kegunaan sebagai penyedia tingkat transparansi yang tinggi, sehingga memudahkan baik pelanggan ataupun penjual untuk melacak riwayat transaksi yang dilakukan pada e-commerce (Susanto & Ashari, 2024).

## Keamanan Data

Keamanan data mencakup berbagai upaya untuk melindungi data atau informasi dari akses tidak sah, penyalahgunaan, atau gangguan. Perlindungan ini mencakup data pribadi serta informasi terkait transaksi. Teknologi blockchain memiliki kemampuan untuk menawarkan tingkat keamanan yang tinggi dalam transaksi digital. Setiap transaksi yang selesai dicatat dalam blok tersendiri yang terhubung ke blockchain sebagai basis data yang permanen. Setiap blok membawa hash dari blok sebelumnya (Munawar dkk., 2023). Selain itu, sifat desentralisasi dalam blockchain menjadikan data lebih aman dari upaya manipulasi atau penghapusan oleh pihak tak berwenang (Elan Maulani dkk., 2023).

**Tabel 2. 1 Penelitian Terkait**

| **No.** | **Judul** | **Penulis dan Tahun** | **Metode yang Digunakan** | **Hasil** | **Kesimpulan** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Penerapan Blockchain dan Kriptografi untuk Keamanan Data pada Jaringan Smart Grid | Hafizh Fianto Putra, Wirawan, Ontoseno Penangsang (2019) | Penelitian menggunakan pendekatan simulasi. | Waktu enkripsi RSA lebih singkat daripada frekuensi pengambilan data yang dijadwalkan setiao menit pada smart grid, menunjukkan kecocokan RSA untuk aplikasi waktu nyata. Namun, program pembuatan blockchain dengan ketentuan hash tertentu melebihi interval satu menit. | Enkripsi RSA layak diterapkan untuk mengamankan transmisi data waktu nyata pada smart grid, sedangkan blockchain dapat meningkatkan keamanan penyimpanan data tetapi memerlukan optimasi untuk penggunaan waktu nyata. |
| 2. | Penerapan Teknologi Blockchain pada Sistem Keamanan Informasi | Isma Elan Maulani, Tedi Herdianto, Dwi Febri Syawaludin, Medika Oga Laksana (2023) | Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui studi pustaka. | Blockchain memperkuat keamanan informasi atau data dengan menyimpan data dalam beberapa blok yang terhubung satu sama lain, menjaga integritas data, memungkinkan anonimitas pengguna, meningkatkan transparansi data, dan memastikan kemampuan menyimpan data. | Blockchain memiliki potensi besar untuk memperkuat keamanan informasi melalui fitur desentralisasi dan transparansi yang menghambat modifikasi atau penghapusan data oleh pihak tak bertanggung jawab. Meskipun efektif, implementasi teknologi ini harus dilakukan secara cermat dan memerlukan peningkatan untuk optimalisasi. |
| 3. | Implementasi Teknologi Blockchain dalam Aplikasi E-Voting Berbasis Mobile | Setiawan Restu Aji, Wahyuningdiah Trisari Harsanti Putri (2023) | Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dan pendekatan pengembangan perangkat lunak berbasis waterfall. | Aplikasi e-voting berbasis pada perangkat mobile yang dikembangkan berhasil meningkatkan keamanan, transparansi, dan kemudahan akses. Penggunaan blockchain mencegah manipulasi data dan serangan siber, sementara aplikasi mobile meningkatkan partisipasi pemilih. | Aplikasi e-voting yang menggunakan teknologi blockchain pada platform mobile mampu meningkatkan integritas pemilihan. Dengan pemeliharaan yang berkelanjutan, aplikasi ini dapat menjadi solusi pemilihan yang aman, transparan, dan efisien di masa depan. |
| 4. | Penerapan Teknologi Blockchain pada Transaksi Online Shop | Prayitno Wiriyo Susanto & Wahid Miftahul Ashari, 2024 | penelitian terapan dengan metode eksperimental. | Implementasi blockchain meningkatkan keamanan, penurunan risiko kecurangan, serta peningkatan keyakinan pelanggan atau konsumen melalui transaksi yang transparan dan dapat diverifikasi. | Teknologi blockchain sangat bermanfaat dalam meningkatkan keamanan data, transparansi, dan efisiensi operasional dalam e-commerce, serta menjawab tantangan di era digital. |
| 5. | Analisis Keamanan pada Teknologi Blockchain | Zen Munawar, Novianti Indah Putri, Iswanto, Dandun Widhiantoro, 2023 | Menggunakan penelitian deskriptif evaluatif, | Keamanan blockchain efektif dalam melindungi data melalui otentikasi, enkripsi, algoritma konsensus, dan manajemen kunci. Namun, tantangan keamanan masih ada di level aplikasi terdesentralisasi dan kontrak pintar | Arsitektur keamanan blockchain dapat meningkatkan keamanan data, namun penerapan dalam lingkungan bisnis membutuhkan penyesuaian terhadap standar regulasi dan model keamanan tambahan |
| 6. | Skema Catatan Kesehatan menggunakan Teknologi Blockchain dalam Pendidikan | Untung Rahardja (2022) | Penelitian ini menggunakan pendekatan mind mapping untuk menguraikan permasalahan dan solusi terkait catatan kesehatan di sekolah. | Studi ini menemukan bahwa sistem blockchain dapat meningkatkan keamanan data dengan mencegah akses yang tidak sah dan memberikan transparansi. Penelitian ini merancang sistem catatan medis yang terdesentralisasi untuk meningkatkan kepercayaan. | Implementasi blockchain untuk catatan kesehatan sekolah dapat mengurangi penyalahgunaan data, meningkatkan keamanan, dan berpotensi diterapkan pada sektor lain yang memerlukan perlindungan data yang ketat |
| 7. | Penerapan Sertifikat pada Sistem Keamanan menggunakan Teknologi Blockchain | Po Abas Sunarya (2022) | Penelitian ini menggunakan metode sampling dalam pemilihan data yang akan dianalisis | Blockchain memperkuat keamanan sertifikat digital yang digunakan dalam publikasi jurnal, sehingga bisa melindungi data atau informasi dari pemalsuan. | Pemanfaatan blockchain untuk sertifikat digital dapat memperkuat kepercayaan pengguna dengan karakteristik transparansi serta desentralisasi yang dimiliki teknologi ini, sehingga mencegah pemalsuan dan meningkatkan keamanan |
| 8. | Penggunaan Sistem Blockchain Di Perpustakaan Sekolah Dalam Meningkatkan Kinerja Guru Bahasa Indonesia Pasca Pandemi Covid-19 | Lorensius Eko Setiawan (2024) | Penelitian ini menerapkan metode deskriptif kualitatif, dengan pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengamatan atau observasi. | Ditemukan bahwa sistem manajemen perpustakaan belum optimal dalam mendukung kinerja pengajaran guru bahasa Indonesia. Penerapan blockchain di perpustakaan bisa meningkatkan transparansi, keandalan, dan keamanan dalam penyimpanan serta pertukaran data, termasuk mencatat sejarah pembelajaran dan evaluasi. | Penerapan teknologi blockchain pada perpustakaan memiliki potensi untuk meningkatkan kinerja guru dengan memungkinkan pengelolaan data yang lebih efektif, baik, dan sistem peminjaman yang lebih efisien, yang pada gilirannya mendukung peningkatan kualitas pendidikan di SMA XYZ |
| 9. | Implementasi Teknologi Blockchain dalam Pengamanan Sistem Keuangan pada Perguruan Tinggi | Siti Annisa Hasan, Wilda Nisa Al-Zahra, Arika Salsabila Auralia, Delpia Aisyawa Maharani, Rahmat Hidayatullah (2024) | Studi kasus kualitatif yang dilakukan di lima perguruan tinggi di Indonesia melalui wawancara mendalam, menganalisis dokumen, dan pengamatan langsung. | Blockchain mampu meningkatkan keamanan dan efisiensi sistem keuangan, mengurangi risiko kecurangan hingga 50%, kebocoran data, dan waktu yang diperlukan untuk proses pembayaran berkurang dari 48 jam menjadi 12 jam. | Blockchain memiliki potensi besar dalam meningkatkan transparansi, efisiensi, dan keamanan keuangan perguruan tinggi, meskipun menghadapi tantangan biaya dan kebutuhan keahlian khusus. |
| 10. | Implementasi Etika Bisnis Islam dalam Transaksi Jual Beli Online pada E-Commerce Populer di Indonesia | Qanitah An Nabila A’yun, Nafisah Maulidia Chusma, Cindy Nurul Aulia Putri, Fitri Nur Latifah (2021) | Metode penelitian kualitatif melalui studi pustaka dengan menganalisis 13 artikel terkait. | E-commerce di Indonesia seperti Shopee, Lazada, Tokopedia, dan Bukalapak berusaha mengimplementasikan etika bisnis Islam, namun ada beberapa kasus yang menunjukkan sebaliknya, seperti penipuan dan kurangnya pemahaman tentang ekonomi syariah. | E-commerce tersebut telah mencoba sesuai dengan prinsip-prinsip etika bisnis Islam, namun implementasinya masih menghadapi tantangan akibat kesalahan manusia dan kurangnya pemahaman tentang ekonomi syariah​ |
| 11. | Optimasi Keamanan Autentikasi dari Man in the Middle Attack (MiTM) Menggunakan Teknologi Blockchain | Imam Riadi, Rusydi Umar, Iqbal Busthomi (2020) | Metode patching dengan langkah-langkah seperti studi literatur. | Penerapan teknologi blockchain, khususnya melalui mekanisme hash, dapat mengamankan payload autentikasi dari serangan MiTM dengan mengonversi data autentikasi ke bentuk terenkripsi sebelum dikirim. | Blockchain efektif dalam mengamankan proses autentikasi dari serangan MiTM, terutama melalui penggunaan hash yang dapat mencegah akses tidak sah ke data autentikasi di jaringan yang rentan​ |

Penelitian tentang penerapan teknologi blockchain dalam menjaga keamanan data telah menunjukkan beragam metode dan hasil yang bermanfaat dalam sektor digital. Menurut penelitian oleh (Putra dkk., 2019) enkripsi RSA terbukti efektif untuk transmisi data secara real-time dalam sistem smart grid, meskipun penerapan blockchain masih memerlukan perbaikan agar lebih efisien dalam konteks waktu nyata. Sementara itu, (Elan Maulani dkk., 2023) menekankan bahwa blockchain dapat memperkuat keamanan informasi dengan cara mengelola data secara desentralisasi, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya modifikasi atau penghapusan data. Di sisi lain, (Restu Aji & Trisari Harsanti Putri, 2023) menunjukkan bahwa aplikasi e-voting yang menggabungkan teknologi blockchain dan mobile tidak hanya meningkatkan aspek keamanan dan transparansi, tetapi juga mempermudah partisipasi pemilih.

Menurut (Susanto & Ashari, 2024) teknologi blockchain mampu mengatasi berbagai tantangan terkait keamanan dan transparansi dalam transaksi e-commerce, yang berujung pada pengurangan risiko penipuan dan peningkatan kepercayaan pelanggan. Sementara itu, (Munawar dkk., 2023) mengungkapkan bahwa blockchain memiliki tingkat keamanan yang tinggi melalui mekanisme otentikasi dan enkripsi, meskipun masih terdapat tantangan terkait penerapan di tingkat aplikasi dan kontrak pintar. Di sisi lain, (Rahardja, 2022) menyatakan bahwa blockchain memiliki potensi untuk meningkatkan perlindungan data di bidang pendidikan, terutama dalam pengelolaan catatan medis yang memerlukan tingkat privasi yang tinggi.

(Sunarya, 2022) mengidentifikasi keuntungan penggunaan blockchain dalam menjaga keamanan sertifikat digital, khususnya dalam mencegah pemalsuan. (Setiawan, 2024) menekankan penerapan blockchain di perpustakaan sekolah yang meningkatkan transparansi dan keamanan dalam pengelolaan data yang mendukung kinerja guru. Penelitian oleh (Hasan dkk., 2024) juga menunjukkan bahwa blockchain dapat meningkatkan efisiensi dalam sistem keuangan perguruan tinggi serta meningkatkan keamanan data keuangan. Selain itu, (Nabila A’yun dkk., 2021) engeksplorasi penerapan etika bisnis Islam di platform e-commerce terkenal di Indonesia, yang meskipun telah diimplementasikan, masih menghadapi beberapa masalah seperti penipuan. Di sisi lain, (Riadi dkk., 2020) menganalisis peran blockchain dalam melawan serangan Man in the Middle (MiTM) pada proses autentikasi, menunjukkan bahwa teknologi ini efektif dalam melindungi data dengan menggunakan metode hash yang telah terenkripsi.

Kesimpulannya, penelitian-penelitian ini memperlihatkan bahwa teknologi blockchain memberikan banyak keuntungan dalam meningkatkan keamanan, efisiensi, dan transparansi, terutama di berbagai sektor digital, meskipun masih memerlukan optimalisasi di beberapa aspek teknis.

# BAB 4

# DAFTAR PUSTAKA

Elan Maulani, I., Herdianto, T., Febri Syawaludin, D., & Oga Laksana, M. (2023). Penerapan Teknologi Blockchain Pada Sistem Keamanan Informasi. *Jurnal Sosial Teknologi*, *3*(2), 99–102. https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v3i2.634

Hasan, S. A., Al-Zahra, W. N., Auralia, A. S., Maharani, D. A., & Hidayatullah, R. (2024). Implementasi Teknologi Blockchain dalam Pengamanan Sistem Keuangan pada Perguruan Tinggi. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, *3*(1), 11–18. https://doi.org/10.33050/mentari.v3i1.546

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

Nabila A’yun, Q. A., Chusma, N. M., Putri, C. N. A., & Latifah, F. N. (2021). Implementasi Etika Bisnis Islam Dalam Transaksi Jual Beli Online Pada E-Commerce Popular Di Indonesia. *JPSDa: Jurnal Perbankan Syariah Darussalam*, *1*(2), 166–181. https://doi.org/10.30739/jpsda.v1i2.998

Putra, H. F., Wirawan, W., & Penangsang, O. (2019). Penerapan Blockchain dan Kriptografi untuk Keamanan Data pada Jaringan Smart Grid. *Jurnal Teknik ITS*, *8*(1). https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i1.38525

Rahardja, U. (2022). Skema Catatan Kesehatan menggunakan Teknologi Blockchain dalam Pendidikan. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, *1*(1), 29–37. https://doi.org/10.33050/mentari.v1i1.134

Restu Aji, S., & Trisari Harsanti Putri, W. (2023). Implementasi Teknologi Blockchain dalam Aplikasi E-Voting Berbasis Mobile. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *14*(2), 219–231. https://doi.org/10.31849/digitalzone.v14i2.16682

Riadi, I., Umar, R., & Busthomi, I. (2020). Optimasi Keamanan Autentikasi dari Man in the Middle Attack (MiTM) Menggunakan Teknologi Blockchain. *Journal of Information Engineering and Educational Technology*, *4*(1), 15–19. https://doi.org/10.26740/jieet.v4n1.p15-19

Setiawan, L. E. (2024). Penggunaan Sistem Blockchain Di Perpustakaan Sekolah Dalam Meningkatkan Kinerja Guru Bahasa Indonesia Pasca Pandemi Covid-19. *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, *11*(1), 93–102. https://doi.org/10.24246/j.jk.2024.v11.i1.p93-102

Sunarya, P. A. (2022). Penerapan Sertifikat pada Sistem Keamanan menggunakan Teknologi Blockchain. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, *1*(1), 58–67. https://doi.org/10.34306/mentari.v1i1.139

Susanto, P. W., & Ashari, W. M. (2024). Penerapan Teknologi Blockchain pada Transaksi Online Shop. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, *18*(1), 654. https://doi.org/10.35931/aq.v18i1.2778