



NeuroPay: Sistem Pembayaran Digital Berbasis Teknologi Blockchain untuk Mendeteksi Penipuan Pada Toko Kelontong

Rachmat Adiaz Arrofi

rachmatarrofi@gmail.com

Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma

Tata Sutabri

tata.sutabri@gmail.com

Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma

Alamat: Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Plaju Palembang, Sumatera Selatan, 30264

***Abstrak.** In the era of rapid digital transformation, grocery stores as part of micro and small businesses are starting to adopt digital payment systems to improve transaction efficiency, security, and convenience for customers. However, there are still major challenges, especially related to the risk of fraud and security vulnerabilities in digital systems. Responding to this challenge, NeuroPay comes as an innovative solution by utilizing blockchain technology that has the characteristics of transparency, decentralization, and high integrity in recording transaction data. By utilizing smart contracts and transaction pattern analysis, NeuroPay is able to automatically detect suspicious activities that have the potential to become fraudulent acts. This research adopts the Design Thinking approach to understand user needs in depth through the observation and interview process, and applies the Waterfall method in the system development process gradually and systematically. The results of system testing show that NeuroPay is not only able to improve the security and transparency of digital transactions, but also has a high fraud detection rate and a significant level of user satisfaction. This study is expected to make a real contribution to the development of a safe, efficient, and adaptive digital payment system for small businesses in Indonesia.*

Keywords: Blockchain, Fraud Detection, Fintech, Transaction Security, Grocery Store.

Abstrak. Di era transformasi digital yang semakin pesat, toko kelontong sebagai bagian dari usaha mikro dan kecil mulai mengadopsi sistem pembayaran digital untuk meningkatkan efisiensi transaksi, keamanan, serta kenyamanan bagi pelanggan. Meskipun demikian, tantangan besar masih menghantui, terutama terkait risiko penipuan dan kerentanan keamanan dalam sistem digital. Menjawab tantangan ini, NeuroPay hadir sebagai solusi inovatif dengan memanfaatkan teknologi blockchain yang memiliki karakteristik transparansi, desentralisasi, dan integritas tinggi dalam pencatatan data transaksi. Dengan memanfaatkan smart contract dan analisis pola transaksi, NeuroPay mampu secara otomatis mendeteksi aktivitas mencurigakan yang berpotensi menjadi tindakan penipuan. Penelitian ini mengadopsi pendekatan Design Thinking untuk memahami kebutuhan pengguna secara mendalam melalui proses observasi dan wawancara, serta menerapkan metode Waterfall dalam proses pengembangan sistem secara bertahap dan sistematis. Hasil dari pengujian sistem menunjukkan bahwa NeuroPay tidak hanya mampu meningkatkan keamanan dan transparansi transaksi digital, tetapi juga memiliki tingkat deteksi penipuan yang tinggi serta tingkat kepuasan pengguna yang signifikan. Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sistem pembayaran digital yang aman, efisien, dan adaptif bagi pelaku usaha kecil di Indonesia.

Kata Kunci: Blockchain, Deteksi Penipuan, Fintech, Keamanan Transaksi, Toko Kelontong.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai industri, termasuk industri tradisional seperti toko kelontong. Toko Kelontong yang sebelumnya melakukan transaksi tunai secara tradisional kini menerapkan sistem pembayaran digital untuk meningkatkan efisiensi operasional, kepuasan pelanggan, dan

produktivitas bisnis sehari-hari. Tren ini juga dipengaruhi oleh semakin banyaknya pengguna telepon pintar dan pengguna internet di berbagai sektor masyarakat.

Namun, di balik kemudahan yang ditawarkan, sistem pembayaran digital juga membuka celah baru terhadap risiko kejahatan siber, termasuk penipuan transaksi, pencurian data pelanggan, dan manipulasi keuangan. Toko kelontong sebagai pelaku usaha mikro dan kecil umumnya belum memiliki sistem keamanan digital yang mumpuni, menjadikan mereka sebagai target empuk bagi pelaku penipuan. Ketiadaan sistem deteksi dini terhadap aktivitas mencurigakan membuat kerugian finansial sulit dihindari, yang berdampak pada kelangsungan usaha mereka.

Untuk menjawab tantangan tersebut, teknologi blockchain hadir sebagai solusi potensial. Blockchain merupakan teknologi pencatatan transaksi terdesentralisasi yang menawarkan transparansi, integritas, dan keamanan tinggi. Setiap transaksi yang tercatat dalam blockchain tidak dapat diubah dan diverifikasi oleh jaringan, sehingga risiko pemalsuan data atau transaksi fiktif dapat diminimalisir.

NeuroPay dikembangkan sebagai sistem pembayaran digital yang menggabungkan kekuatan blockchain dengan prinsip keamanan canggih untuk mendeteksi dan mencegah penipuan secara otomatis. Dengan pendekatan ini, NeuroPay tidak hanya meningkatkan keamanan sistem pembayaran, tetapi juga memperkuat kepercayaan pelanggan terhadap toko kelontong. Pengembangan sistem ini juga menerapkan pendekatan Design Thinking agar tetap berfokus pada kenyamanan pengguna dan kebutuhan riil di lapangan, serta metode Waterfall untuk struktur pengembangan sistem yang terukur dan sistematis.

Melalui penelitian ini, diharapkan NeuroPay mampu menjadi model solusi digital yang tidak hanya cocok untuk toko kelontong di Indonesia, tetapi juga dapat direplikasi oleh sektor usaha mikro lainnya dalam menghadapi tantangan digitalisasi yang semakin kompleks.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, terdapat beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana penerapan teknologi blockchain dapat meningkatkan transparansi dan keamanan dalam sistem pembayaran digital toko kelontong?
2. Bagaimana teknologi blockchain dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi dan mencegah penipuan dalam transaksi digital secara otomatis?
3. Bagaimana pendekatan Design Thinking dapat digunakan untuk menggali kebutuhan pengguna dan mendesain sistem yang sesuai?
4. Bagaimana metode Waterfall diterapkan dalam proses pengembangan sistem NeuroPay agar lebih terstruktur dan sistematis?
5. Seberapa efektif sistem NeuroPay dalam mendeteksi aktivitas penipuan jika dibandingkan dengan sistem pembayaran digital konvensional?

Tujuan Penelitian

1. Merancang dan mengembangkan sistem pembayaran digital berbasis teknologi blockchain yang aman, transparan, dan mudah digunakan oleh pemilik toko kelontong.
2. Mengimplementasikan fitur deteksi penipuan berbasis analisis histori transaksi pengguna untuk mengidentifikasi pola transaksi mencurigakan.
3. Menerapkan pendekatan Design Thinking dalam merancang sistem berdasarkan kebutuhan dan perilaku pengguna di lapangan.
4. Menggunakan metode Waterfall untuk memastikan alur pengembangan sistem dilakukan secara sistematis, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian.

5. Mengevaluasi efektivitas sistem NeuroPay dalam mencegah transaksi penipuan serta meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap sistem pembayaran digital.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi bagi pengembangan literatur di bidang sistem informasi, khususnya dalam implementasi teknologi blockchain dan penerapannya dalam sistem pembayaran digital.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait deteksi penipuan digital berbasis teknologi terdesentralisasi dan machine learning.

b. Manfaat Praktis

1. Menyediakan solusi konkret bagi pemilik toko kelontong dalam menghadapi tantangan keamanan dalam transaksi digital.
2. Memberikan sistem pembayaran digital yang aman, mudah digunakan, dan mampu mendeteksi potensi penipuan secara otomatis.
3. Membantu pelaku usaha mikro untuk lebih percaya diri dalam mengadopsi teknologi digital dalam operasional bisnis mereka.
4. Mendorong inklusi digital di sektor UMKM melalui solusi teknologi yang adaptif dan relevan dengan kebutuhan pengguna.

KAJIAN TEORITIS

Teknologi Blockchain dalam Sistem Pembayaran

Teknologi blockchain merupakan inovasi yang merevolusi sistem pencatatan data dan transaksi digital secara global. Dengan karakteristik utama seperti desentralisasi, transparansi, dan imutabilitas (tidak dapat diubah), blockchain dinilai sangat cocok untuk digunakan dalam sistem pembayaran digital, khususnya dalam konteks keamanan dan efisiensi transaksi. Setiap data transaksi dalam blockchain disimpan dalam bentuk blok yang saling terhubung dan divalidasi oleh jaringan peer-to-peer, sehingga sangat sulit untuk dimanipulasi atau dipalsukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nakamoto (2008) menjadi tonggak awal dalam pengembangan sistem keuangan terdesentralisasi melalui Bitcoin, yang membuktikan bahwa blockchain dapat menggantikan peran pihak ketiga dalam proses validasi transaksi. Sejak itu, teknologi ini terus berkembang dan telah diterapkan dalam berbagai sektor, termasuk keuangan, logistik, kesehatan, hingga pendidikan.

Dalam konteks sistem pembayaran, blockchain memberikan sejumlah keunggulan seperti: transparansi terhadap seluruh riwayat transaksi, efisiensi waktu karena prosesnya dapat dilakukan secara real-time, dan keamanan yang tinggi karena data tidak dapat dimodifikasi secara sepihak. Studi oleh Munawar et al. (2023) juga mengungkapkan bahwa blockchain mampu mencegah serangan siber seperti pemalsuan data transaksi dan penipuan digital karena adanya mekanisme verifikasi yang ketat.

Implementasi blockchain dalam sistem pembayaran ritel, seperti toko kelontong, masih jarang ditemukan. Oleh karena itu, pengembangan NeuroPay dalam penelitian ini diharapkan menjadi salah satu solusi pionir dalam membawa keamanan blockchain ke dalam sektor usaha mikro.

Metode Design Thinking dan Waterfall

Dalam pengembangan sistem yang berorientasi pada pengguna, pemilihan metodologi yang tepat menjadi hal krusial. Penelitian ini menggunakan dua pendekatan yang saling melengkapi, yaitu Design Thinking dan Waterfall, yang masing-masing memiliki peran berbeda namun saling mendukung dalam proses perancangan dan pembangunan sistem.

Design Thinking merupakan pendekatan yang berpusat pada pengguna (user-centered approach), yang bertujuan untuk memahami kebutuhan, harapan, dan permasalahan pengguna secara langsung melalui metode observasi, wawancara, dan brainstorming. Pendekatan ini terbukti efektif dalam menghasilkan solusi yang relevan dan aplikatif di lapangan. Menurut Haryani et al. (2023), Design Thinking mampu mendorong inovasi dalam sistem teknologi informasi karena prosesnya yang iteratif dan fleksibel, sehingga sistem yang dihasilkan benar-benar menjawab kebutuhan pengguna.

Sementara itu, model Waterfall digunakan untuk memastikan bahwa proses pengembangan perangkat lunak dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Model ini terdiri dari beberapa tahap yang saling berurutan, yakni: analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahap diselesaikan terlebih dahulu sebelum berlanjut ke tahap berikutnya, sehingga memudahkan tim pengembang dalam melakukan dokumentasi dan evaluasi. Studi oleh Silalahi et al. (2022) menegaskan bahwa Waterfall masih relevan digunakan dalam pengembangan sistem berskala kecil hingga menengah yang memiliki spesifikasi kebutuhan yang jelas sejak awal.

Penggabungan kedua metode ini dalam pengembangan NeuroPay memungkinkan proses yang seimbang antara fokus pada kebutuhan pengguna dan kedisiplinan teknis dalam implementasi sistem, sehingga dihasilkan solusi yang tidak hanya aman dan efisien, tetapi juga mudah digunakan oleh pemilik usaha toko kelontong.

METODE PENELITIAN

Rancangan Sistem

Penelitian ini diawali dengan proses identifikasi dan pemahaman mendalam terhadap kebutuhan pengguna, khususnya pemilik toko kelontong dan pelanggan mereka. Dalam tahap ini, digunakan pendekatan Design Thinking yang bertujuan untuk menggali permasalahan riil di lapangan melalui serangkaian tahapan, yaitu empathize, define, ideate, prototype, dan test. Melalui wawancara, observasi, serta analisis aktivitas transaksi, diperoleh berbagai informasi mengenai kendala yang dihadapi dalam penggunaan sistem pembayaran digital konvensional, seperti rendahnya tingkat keamanan, kurangnya transparansi data, dan keterbatasan pemilik usaha dalam memahami teknologi yang kompleks.

Hasil dari tahap eksplorasi ini kemudian dijadikan dasar dalam merancang sistem NeuroPay yang berorientasi pada kebutuhan pengguna (user-centered). Sistem dirancang untuk mempermudah proses transaksi digital serta memberikan perlindungan maksimal terhadap potensi penipuan dan manipulasi data.

Setelah kebutuhan pengguna terpetakan, proses pengembangan sistem dilakukan menggunakan model Waterfall, yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan sistematis. Model ini dipilih karena dapat memberikan alur kerja yang terstruktur, mulai dari tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi kode, pengujian, hingga pemeliharaan. Tahapan-tahapan tersebut dilakukan secara berurutan agar sistem yang dihasilkan lebih stabil dan mudah dievaluasi pada setiap tahapannya.

Dalam implementasinya, sistem NeuroPay dikembangkan dengan arsitektur modular. Untuk bagian backend, digunakan framework Laravel yang mampu mengelola logika bisnis dan proses integrasi dengan jaringan blockchain secara efisien. Sementara itu, frontend dibangun menggunakan Vue.js untuk menghasilkan antarmuka yang interaktif, responsif, dan ramah pengguna. Teknologi blockchain menjadi fondasi utama dalam pencatatan dan validasi transaksi. Setiap transaksi yang dilakukan pengguna akan divalidasi melalui smart contract dan secara otomatis dicatat dalam jaringan blockchain, sehingga tidak dapat diubah atau dihapus oleh pihak manapun.

Selain itu, sistem dilengkapi dengan fitur analisis perilaku transaksi yang memanfaatkan histori data untuk mendeteksi pola-pola yang mencurigakan. Fitur ini dirancang dengan logika pembelajaran mesin sederhana yang dapat mengenali anomali seperti pengulangan transaksi dalam waktu singkat, nominal yang tidak wajar, serta upaya penggunaan akun ganda. Informasi ini digunakan sebagai dasar sistem untuk memberi peringatan kepada pemilik toko terhadap potensi kecurangan yang terjadi.

Pengujian dan Validasi

Untuk memastikan kualitas dan efektivitas sistem NeuroPay, dilakukan serangkaian pengujian yang terdiri dari:

1. Pengujian Keamanan Blockchain

Fokus pada verifikasi bahwa seluruh transaksi tidak dapat dimodifikasi setelah dicatat di jaringan blockchain. Pengujian ini bertujuan memastikan sistem memiliki integritas data yang tinggi dan tidak dapat dimanipulasi.

2. Pengujian Usability

Dilakukan dengan melibatkan pemilik toko kelontong sebagai pengguna utama untuk mengevaluasi kenyamanan, kemudahan, dan kelengkapan fitur dalam sistem. Uji coba dilakukan melalui simulasi transaksi nyata dan penilaian kualitatif terhadap antarmuka pengguna.

3. Simulasi Deteksi Penipuan

Sistem diuji dengan skenario transaksi fiktif yang dirancang menyerupai pola-pola penipuan, seperti transaksi dalam jumlah besar berulang kali, pengulangan identitas, dan percobaan manipulasi data. Hasil dari pengujian ini digunakan untuk menilai kemampuan sistem dalam mengenali dan merespons potensi ancaman penipuan secara otomatis.

Dengan metodologi ini, NeuroPay tidak hanya diuji dari sisi teknis dan keamanan, tetapi juga dari sisi pengalaman pengguna dan keandalannya dalam mendeteksi ancaman nyata yang sering terjadi dalam praktik transaksi digital di lapangan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Implementasi Blockchain untuk Keamanan Transaksi

Sistem NeuroPay dirancang untuk memanfaatkan teknologi blockchain sebagai fondasi utama dalam mencatat, memvalidasi, dan mengamankan setiap transaksi yang dilakukan oleh pengguna. Implementasi dilakukan dengan membangun smart contract yang bertugas mengatur alur transaksi sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan, seperti validasi data pengguna, konfirmasi nominal, serta pencatatan histori transaksi.

Seluruh transaksi yang berhasil dilakukan akan dicatat secara permanen ke dalam jaringan blockchain yang bersifat immutable dan tidak dapat dimodifikasi. Hal ini memberikan jaminan integritas data dan keamanan yang tinggi, karena tidak ada pihak yang dapat

memanipulasi transaksi setelah dicatat. Dalam pengujian sistem, setiap transaksi yang dilakukan berhasil direkam dengan baik dan tidak terdapat kasus duplikasi maupun perubahan data setelah proses selesai.

Penggunaan teknologi ini dinilai sangat relevan dengan kebutuhan toko kelontong yang selama ini rentan terhadap manipulasi data dan kesalahan pencatatan transaksi. Dengan adanya sistem yang transparan dan otomatis, pemilik toko dapat memantau setiap transaksi secara real-time dan memiliki bukti digital yang sah jika terjadi sengketa.

Evaluasi Usability dan Keamanan

Pengujian terhadap pengalaman pengguna (usability testing) dilakukan dengan melibatkan beberapa pemilik toko kelontong yang menjadi mitra uji coba. Uji coba dilakukan melalui simulasi transaksi, pengisian data pelanggan, serta pemantauan riwayat pembayaran.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas pengguna merasa puas terhadap antarmuka sistem yang sederhana dan mudah digunakan. Sebanyak 90% responden menyatakan bahwa sistem memudahkan mereka dalam melakukan transaksi digital, memantau histori transaksi, dan mengakses data pelanggan secara praktis. Responden juga menyampaikan bahwa tampilan antarmuka yang bersih serta navigasi yang intuitif membuat mereka tidak kesulitan beradaptasi, meskipun sebagian besar tidak memiliki latar belakang teknis.

Dari sisi keamanan, tidak ditemukan kasus kehilangan data, transaksi gagal, atau kebocoran informasi pengguna selama masa pengujian. Sistem juga berhasil mencegah transaksi ganda dan memberikan notifikasi real-time kepada pengguna jika terjadi aktivitas mencurigakan. Dengan demikian, NeuroPay telah memenuhi standar keamanan yang dibutuhkan oleh sistem pembayaran digital.

Efektivitas dalam Deteksi Penipuan

Fitur utama dalam NeuroPay yang membedakannya dari sistem pembayaran digital biasa adalah kemampuannya dalam mendeteksi transaksi mencurigakan. Pengujian dilakukan dengan menyisipkan skenario penipuan seperti:

1. Transaksi berulang dalam waktu sangat singkat
2. Transaksi dengan nominal tidak wajar (di atas atau di bawah ambang batas normal)
3. Penggunaan identitas yang sama pada akun berbeda (identity spoofing)

Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem berhasil mengidentifikasi lebih dari 85% aktivitas mencurigakan yang disisipkan ke dalam pengujian. Sistem secara otomatis memberikan peringatan kepada pemilik toko saat mendeteksi pola transaksi yang tidak wajar. Mekanisme ini berbasis pada analisis perilaku pengguna dan histori transaksi, yang memungkinkan sistem belajar dan beradaptasi terhadap perubahan pola transaksi secara dinamis.

Kemampuan ini menunjukkan bahwa sistem NeuroPay tidak hanya berfungsi sebagai alat pembayaran, tetapi juga sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan dalam mengidentifikasi pelanggan atau transaksi yang berisiko tinggi.

Analisa Kelebihan dan Keterbatasan Sistem

Kelebihan:

1. Menggunakan blockchain yang memberikan jaminan keamanan dan transparansi tinggi.
2. Tersedianya fitur deteksi penipuan berbasis data histori dan analisis pola.
3. Tampilan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan oleh pengguna non-teknis.
4. Mengurangi ketergantungan pada pihak ketiga dalam proses validasi transaksi.

Keterbatasan:

1. Sistem membutuhkan koneksi internet stabil untuk mengakses blockchain secara real-time.

2. Penggunaan teknologi blockchain dan smart contract masih belum umum di kalangan pelaku usaha mikro, sehingga perlu sosialisasi lebih lanjut.
3. Efektivitas deteksi penipuan masih bergantung pada histori data yang tersedia, sehingga kurang optimal pada fase awal penggunaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem NeuroPay, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi blockchain dalam sistem pembayaran digital untuk toko kelontong memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keamanan, transparansi, dan efisiensi transaksi. Dengan fitur pencatatan transaksi permanen, transparan, dan tidak dapat diubah, blockchain mampu mencegah manipulasi data serta memberikan perlindungan terhadap potensi penipuan.

Sistem NeuroPay juga terbukti memiliki kemampuan deteksi penipuan yang cukup tinggi, dengan tingkat akurasi mencapai lebih dari 85% dalam mengidentifikasi pola transaksi mencurigakan melalui analisis histori transaksi. Penerapan smart contract berhasil mengotomatiskan validasi transaksi, sehingga mengurangi potensi kesalahan dan mempercepat proses verifikasi.

Dari aspek pengguna, sistem dinilai memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi, dengan antarmuka yang intuitif dan ramah bagi pelaku usaha mikro yang tidak memiliki latar belakang teknologi. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan Design Thinking berhasil menangkap kebutuhan dan kebiasaan pengguna, sementara metode Waterfall memberikan alur kerja pengembangan sistem yang terstruktur dan efisien.

Secara keseluruhan, NeuroPay bukan hanya menjadi alat transaksi digital yang aman, tetapi juga solusi cerdas yang dapat membantu pelaku usaha mikro dalam mengelola transaksi dan meminimalisasi risiko kerugian akibat penipuan.

SARAN

Untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan agar sistem NeuroPay menjadi lebih optimal dan aplikatif:

1. Pengembangan fitur analitik berbasis AI: Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur analisis keuangan otomatis, seperti laporan laba rugi, prediksi penjualan, dan rekomendasi manajemen stok berbasis kecerdasan buatan.
2. Integrasi dengan dompet digital dan QR Code: Agar sistem lebih fleksibel dan sesuai dengan kebiasaan konsumen masa kini, NeuroPay sebaiknya mendukung berbagai metode pembayaran seperti e-wallet dan QRIS.
3. Peningkatan edukasi pengguna: Mengingat sebagian besar pengguna berasal dari kalangan non-teknis, dibutuhkan pelatihan atau panduan yang praktis dan mudah dipahami untuk meningkatkan literasi digital.
4. Uji coba dalam skala lebih luas: Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji sistem NeuroPay di berbagai wilayah dan jenis toko kelontong untuk mengetahui efektivitasnya secara lebih menyeluruh dan meningkatkan ketahanan sistem terhadap berbagai kondisi penggunaan.
5. Pemanfaatan teknologi mobile: Mengembangkan versi aplikasi mobile Android/iOS dapat meningkatkan aksesibilitas dan menjangkau lebih banyak pengguna dari berbagai latar belakang.

Dengan pengembangan lanjutan yang berkelanjutan, NeuroPay memiliki potensi besar untuk menjadi model solusi pembayaran digital yang aman, inklusif, dan adaptif bagi pelaku UMKM di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrofi, R. A., Ajie, R., & Sutabri, T. (2024). Penggunaan Transformasi Digital Bisnis Untuk Para Pelaku UMKM Kuliner. *Jurnal Riset Manajemen Dan Ekonomi (JRIME)*, 2(1), 180-189.
- Arrofi, R. A., Ajie, R., Hersya, D. A., & Sutabri, T. (2024). Metaverse dan Implikasinya pada Privasi dan Keamanan Data Pengguna. *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 2(1). Retrieved from <https://journal.csspublishing.com/index.php/ijm/article/view/559>
- Arwani, A., & Priyadi, U. (2024). Eksplorasi peran teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam keuangan Islam: Tinjauan sistematis. *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Manajemen*, 2(2), 23–37. <https://doi.org/10.59024/jise.v2i2.653>
- Bodhi, S., & Tan, D. (2022). Keamanan data pribadi dalam sistem pembayaran e-wallet terhadap ancaman penipuan dan pengelabuan (cybercrime). *UNES Law Review*, 4(3), 297–308. <https://doi.org/10.31933/unesrev.v4i3.236>
- Eldo, H., Ayuliana, A., Suryadi, D., Chrisnawati, G., & Judijanto, L. (2024). Penggunaan algoritma support vector machine (SVM) untuk deteksi penipuan pada transaksi online. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1627–1632. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14186>
- Haryani, H., Wahid, S. M., Fitriani, A., & Ariq, M. F. (2023). Analisa peluang penerapan teknologi blockchain dan gamifikasi pada pendidikan. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 1(2), 163–174. <https://doi.org/10.33050/mentari.v1i2.250>
- Kurniawan, C., Putrawansyah, A., & Sutabri, T. (2024). Implementasi teknologi blockchain untuk pengelolaan data kesehatan menggunakan metode smart contract. *JUTECH: Journal Education and Technology*, 5(2), 440–456.
- Maula, W., Putra, L. D. A., & Sutabri, T. (2024). Penerapan teknologi blockchain dalam mengoptimalkan proses manajemen rantai pasokan menggunakan metode SWOT. *Jurnal Ilmu Komputer Revolusioner*, 8(6).
- Muhtadibillah, A., Rawat, B., & Sentosa, B. M. (2024). Motivasi organisasi dalam mengadopsi teknologi blockchain: Suatu tinjauan literatur dan analisis kualitatif. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 2(2), 188–196. <https://doi.org/10.33050/mentari.v2i2.498>
- Munawar, Z., Indah Putri, N., Iswanto, I., & Widhiantoro, D. (2023). Analisis keamanan pada teknologi blockchain. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 8(2), 67–79. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2023.8.2.2062>

- 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>
- Septianda, D. E., Fatimah Khairunnisaa, S., & Indrarini, R. (2022). Blockchain dalam ekonomi Islam. *SIBATIK Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan*, 1(11), 2629–2638. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i11.407>
- Silalahi, P. R., Daulay, A. S., Siregar, T. S., & Ridwan, A. (2022). Analisis keamanan transaksi e-commerce dalam mencegah penipuan online. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 1(4), 224–235. <https://doi.org/10.58192/profit.v1i4.481>
- Sutabri, T. (2014). Pengantar teknologi informasi. Andi.
- Sutabri, T. S., & Natipulu, D. N. (2019). Sistem informasi bisnis. Andi.
- 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/10.33050/mentari.v1i1.139>