

PENERAPAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN PADA SISTEM LOGISTIK UMKM SEKTOR MAKANAN DI KOTA BATAM

Ahmadi Irmansyah Lubis¹, Dwi Amalia Purnamasari², Arta Uly Siahaan³, Amirul Mu'minin⁴, Suwarno⁵, Gilang Bagus Ramadhan⁶

Politeknik Negeri Batam, Batam

e-mail: ¹ahmadi@polibatam.ac.id, ²dwiamalia@polibatam.ac.id,

³artaully@polibatam.ac.id, ⁴amirul@polibatam.ac.id, ⁵suwarno@polibatam.ac.id,

⁶gilang@polibatam.ac.id

Abstract: *This research aims to design and build a blockchain-based food sales logistics system aimed at supporting Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Batam City. The main problems faced by MSMEs in the food sales supply chain are lack of transparency, the risk of data falsification, limited tracking of goods, and inefficiencies in the verification and audit process. Blockchain technology was chosen because it has decentralized characteristics, cryptographic security, which is very suitable for creating a secure and transparent logistics system. The system to be developed allows MSME actors, ranging from food producers, suppliers, to end sellers, to record and verify logistics transactions in real-time. The main features of the system include tracking product movements, recording sales transactions, and chatting between users. The system development method used is the Waterfall approach, this system is designed to be lightweight and easy to implement by MSMEs, without the need for complex technological infrastructure. With this system, it is hoped that MSMEs in Batam City can improve distribution efficiency, security of logistics information, and consumer trust in the food products sold. This research is expected to contribute to the digitization of MSME logistics processes and can be a development model for similar sectors in other regions.*

Keyword: *UMKM; Waterfall; Blockchain; Logistic; Batam City*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem logistik penjualan makanan berbasis *blockchain* yang ditujukan untuk mendukung Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Kota Batam. Permasalahan utama yang dihadapi UMKM dalam rantai pasok penjualan makanan adalah kurangnya transparansi, risiko pemalsuan data, keterbatasan pelacakan barang, serta inefisiensi dalam proses verifikasi dan audit. Teknologi *blockchain* dipilih karena memiliki karakteristik desentralisasi, keamanan kriptografis, yang sangat sesuai untuk menciptakan sistem logistik yang aman dan transparan. Sistem yang akan dikembangkan memungkinkan pelaku UMKM, mulai dari produsen makanan, supplier, hingga penjual akhir, untuk mencatat dan memverifikasi transaksi logistik secara *real-time*. Fitur utama sistem mencakup pelacakan pergerakan produk, pencatatan transaksi penjualan, serta chat antar sesama pengguna. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah pendekatan *Waterfall*, Sistem ini dirancang agar ringan dan mudah diimplementasikan oleh UMKM, tanpa memerlukan infrastruktur teknologi yang kompleks. Dengan adanya sistem ini, diharapkan UMKM di Kota Batam dapat meningkatkan efisiensi distribusi, keamanan informasi logistik, dan kepercayaan konsumen terhadap produk makanan yang dijual. Penelitian ini harapannya dapat memberikan kontribusi pada digitalisasi proses logistik UMKM dan dapat menjadi model pengembangan untuk sektor serupa di daerah lainnya.

Kata kunci: *UMKM; Waterfall; Blockchain; Logistik; Kota Batam*

PENDAHULUAN

Dalam era industri 4.0, teknologi digital memainkan peran penting dalam mendorong efisiensi, transparansi, dan keamanan di berbagai sektor, termasuk logistik dan manajemen rantai pasok. Namun, dalam praktiknya, sistem logistik tradisional masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan akses informasi, potensi manipulasi data, serta proses pelacakan dan audit yang belum optimal (Gulo & Purba, 2023). Masalah-masalah ini berdampak langsung terhadap efektivitas operasional dan menurunkan kepercayaan antar pelaku dalam rantai pasok.

Setiap pihak yang terlibat dalam sistem logistik mengalami tantangan yang berbeda-beda. Pemilik bisnis, misalnya, membutuhkan akses data yang menyeluruh dan real-time untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Sayangnya, sistem yang ada sering kali tidak menyediakan informasi yang cukup akurat, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi kurang tepat dan berisiko tinggi (Ningsih & Wahyuningrum, 2023). Sementara itu, departemen keuangan kerap menemui kesulitan dalam memverifikasi faktur, mencatat transaksi dengan akurat, serta melakukan audit karena proses yang masih manual dan kurang terintegrasi (Hidayat & Harsono, 2022).

Masalah serupa juga dihadapi oleh pihak gudang, yang bertanggung jawab atas pencatatan stok dan pengiriman barang. Ketidakterpaduan sistem sering kali menyebabkan kesalahan input, kehilangan barang, dan keterlambatan dalam distribusi (Pratiwi et al, 2024). Distributor pun tidak luput dari kendala, khususnya dalam memantau status pengiriman dan menjamin keaslian produk. Ketidakhadiran sistem pelacakan real-time membuat proses distribusi kurang transparan dan berisiko menurunkan kepuasan pelanggan (Anggraini et al, 2023).

Secara umum, tantangan utama yang dihadapi mencakup kurangnya

visibilitas menyeluruh, risiko manipulasi data, lemahnya keamanan informasi, serta lambatnya proses audit. Ketergantungan pada sistem manual membuat setiap pihak kesulitan dalam memastikan keakuratan dan akuntabilitas data (Hidayat & Harsono, 2022).

Menjawab tantangan tersebut, teknologi blockchain menawarkan solusi inovatif melalui sistem yang bersifat desentralistik, transparan, dan tahan terhadap perubahan data. Setiap transaksi dalam blockchain tercatat secara permanen dan dapat diverifikasi oleh seluruh pihak yang terlibat. Hal ini tidak hanya mempercepat pelacakan dan audit, tetapi juga menjamin keaslian serta keamanan informasi (Pratiwi et al, 2024). Dengan mengintegrasikan blockchain ke dalam sistem logistik, diharapkan setiap aktor dalam rantai pasok dapat bekerja lebih efisien, transparan, dan saling percaya.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai penerapan blockchain telah banyak dilakukan untuk mendukung sektor UMKM. Indriyani & Saputro (2022) merancang prototipe sistem ketertelusuran produk makanan dari hulu ke hilir guna menjamin keamanan, transparansi, dan meningkatkan kepercayaan konsumen (Indriyani & Saputro, 2022). Selanjutnya, Putra & Putri (2024) menguraikan pemanfaatan blockchain untuk menciptakan catatan digital yang tidak dapat diubah pada setiap tahapan logistik UMKM demi mendongkrak efisiensi dan nilai produk (Putra & Putri, 2024).

Selain itu, Rahman & Utomo (2022) mengembangkan sistem pelacakan rantai pasok untuk produk pertanian guna memverifikasi pergerakan barang dari petani hingga konsumen serta mencegah penipuan produk (Rahman & Utomo, 2022). Handayani (2023) turut mengkaji manajemen stok berbasis blockchain pada UMKM makanan siap saji untuk melacak ketersediaan bahan baku secara real-time dan akurat (Handayani, 2023)). Terakhir, Saputra & Haryadi (2024) membahas otomatisasi logistik penjualan

menggunakan smart contracts untuk menghilangkan perantara, menekan biaya operasional, serta mempercepat transaksi agar proses logistik menjadi lebih andal (Saputra & Haryadi, 2024).

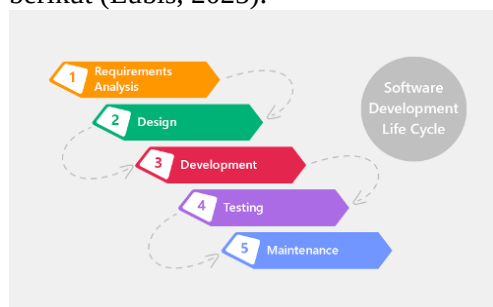
Proyek ini mengembangkan sistem logistik berbasis blockchain untuk menciptakan rantai pasok cerdas bagi UMKM makanan di Batam. Pengujian dilakukan melalui studi kasus pada dua usaha dengan karakteristik berbeda, yaitu Angkringan OmahMu Batam Center dan JomTea. Pemilihan variasi segmen dari makanan tradisional hingga minuman kekinian ini bertujuan menguji fleksibilitas dan ketahanan sistem, sehingga menghasilkan model aplikatif yang robust dan mudah direplikasi secara luas pada kluster UMKM lainnya.

Penelitian ini merancang sistem logistik makanan berbasis blockchain untuk mengatasi tantangan transparansi dan keamanan UMKM di Batam. Melalui studi kasus terintegrasi, inovasi ini diharapkan meningkatkan efisiensi rantai pasok serta mendorong daya saing UMKM makanan di era Industri 4.0.

METODE

Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem dengan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) metode Waterfall. Model Waterfall dipilih untuk penelitian yang membutuhkan dokumentasi yang sangat ketat dan alur yang jelas dari awal hingga akhir (Lubis et al, 2024). Adapun struktur alur kerjanya diperlihatkan pada gambar berikut (Lubis, 2025):

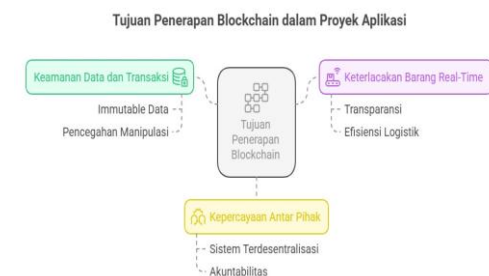


Gambar 1 Metode Waterfall

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Arsitektur Umum Sistem

Penelitian ini menggunakan arsitektur *client-server* yang menghubungkan *frontend* dan *backend*. Aktor seperti *Owner*, Keuangan, Gudang, dan Distributor berinteraksi melalui web. Data penting dicatat dalam jaringan *blockchain* untuk menjamin keamanan, transparansi, serta keterlacakan, sementara data pendukung disimpan secara *off-chain* di SQL Server. *Smart contract* diterapkan untuk mengotomatisasi proses bisnis seperti pengiriman dan pembayaran.



Gambar 2 Desain Umum Penerapan Blockchain

Kebutuhan Fungsional

Aplikasi ini memiliki fitur utama seperti masuk, keluar dari sistem, notifikasi, Pesan, pengelolaan data transaksi, manajemen akun, dan pembuatan faktur. Seluruh fungsi dirancang untuk mendukung kelancaran proses kerja pengguna sesuai perannya.

Tabel 1 Kebutuhan Fungsional

Kode	Fungsional
FR-01	Owner dapat masuk ke sistem
FR-02	Owner dapat menggunakan fitur Pesan
FR-03	Owner dapat memverifikasi pendaftaran pengguna
.....	
FR-29	Distributor dapat keluar dari sistem

Kebutuhan Non Fungsional

Dalam sistem ini, kebutuhan yang mendukung kelancaran fungsi-fungsi

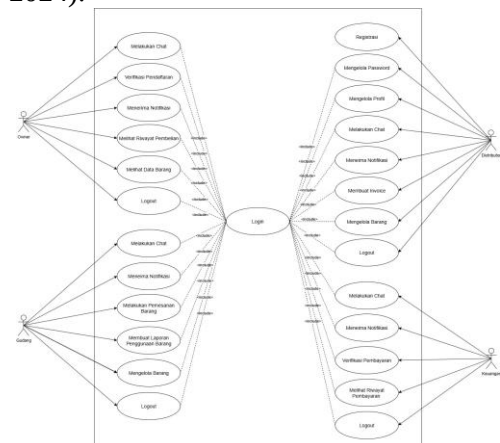
utama dapat didefinisikan pada Tabel berikut:

Tabel 2 Kebutuhan Non Fungsional

Parameter	Requirement
Scalability	Aplikasi bersifat fleksibel dan responsive pada perangkat PC, laptop dan Handphone.
Ergonomy	Antarmuka aplikasi ramah pengguna, intuitif dan mudah dinavigasi
Safety	Sistem mengamankan data pribadi pengguna dengan baik untuk mencegah akses ilegal atau penyalahgunaan.
Bahasa	Aplikasi menggunakan Bahasa Indonesia sebagai Bahasa utama.

Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah salah satu diagram dalam Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk memvisualisasikan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem eksternal) dengan sistem dalam suatu aplikasi atau perangkat lunak (Irmansyah Lubis et al., 2024).

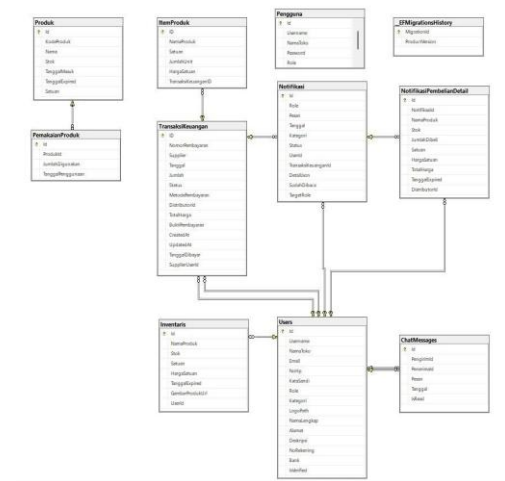


Gambar 3 Use Case Diagram

Model Relasional

Pada Gambar 4 Model relasi ini dirancang untuk menciptakan transparansi, keamanan, dan keterlacakan dalam sistem rantai pasok berbasis *blockchain*. Penggunaan *hash* dalam *Transactions* mengindikasikan

pendekatan *blockchain*, sementara keterhubungan antar tabel memperlihatkan alur informasi yang jelas antar aktor seperti *owner*, keuangan, gudang, dan distributor.



Gambar 4 Model Relasi

Implementasi Antarmuka Aplikasi

Berikut menampilkan beberapa tampilan halaman sistem yang substansial berdasarkan rancangan antarmuka sistem yang direncanakan.

Tampilan Halaman Owner – Login

Gambar 5 yaitu Halaman Owner - Login menunjukkan fitur autentikasi untuk pengguna Owner. Pengguna dapat login dengan memasukkan *username* dan password. Jika data valid, sistem akan mengarahkan ke *dashboard* Owner. Fitur ini memastikan keamanan akses sistem sesuai peran pengguna.

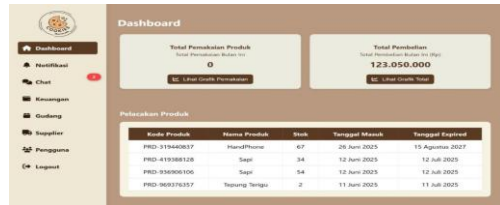


Gambar 5 Halaman Owner - Login

Tampilan Halaman Owner – Dashboard

Gambar 6 berikut adalah Halaman Owner - Dashboard yang menampilkan ringkasan data penting bagi Owner, seperti total pemakaian dan pembelian produk, serta pelacakan stok barang. Fitur ini memudahkan Owner memantau

aktivitas logistik secara real-time dan membuat keputusan berdasarkan data yang ditampilkan secara visual dan informatif.



Gambar 6 Halaman Owner - Dashboard

Tampilan Halaman Grafik Pemakaian Produk Perbulan

Gambar 7 merupakan Halaman Owner – Grafik Pemakaian Produk Perbulan menunjukkan hasil visualisasi pemakaian produk berdasarkan data bulanan. Grafik ini membantu Owner dalam menganalisis tren penggunaan barang seperti HandPhone, Sapi, dan Tepung Terigu untuk setiap bulan, sehingga memudahkan perencanaan pengadaan dan pengelolaan stok lebih efisien.



Gambar 7 Halaman Owner - Grafik Pemakaian Produk Perbulan

Tampilan Halaman Grafik Total Pengeluaran Produk

Gambar 8 merupakan Halaman Owner – Grafik Total Pengeluaran Produk menampilkan visualisasi jumlah pengeluaran produk setiap bulan dalam satu tahun. Grafik ini membantu Owner memantau fluktuasi biaya pembelian barang, sehingga dapat mengevaluasi efisiensi anggaran dan merencanakan strategi pengadaan secara lebih bijak.



Gambar 8 Halaman Owner - Grafik Total Pengeluaran Produk

Tampilan Halaman Owner - Chat

Gambar 9 merupakan Halaman Owner – Chat menampilkan fitur komunikasi langsung antara Owner dengan aktor lain seperti Gudang atau Distributor. Implementasi fitur ini memungkinkan pertukaran pesan real-time guna mempercepat koordinasi internal.



Gambar 9 Halaman Owner - Chat

Tampilan Halaman Owner – Histori Keuangan

Gambar 10 merupakan Halaman Owner – Histori Keuangan menampilkan fitur pencatatan transaksi keuangan yang telah dilakukan.

No	Kode Produk	Nama Produk	Stok	Tanggal Masuk	Tanggal Expired
1	PRD-31940837	HandPhone	67	26 Juni 2025	15 Agustus 2027
2	PRD-419388128	Sapi	34	12 Juni 2025	12 Juli 2025
3	PRD-91909106	Sapi	54	12 Juni 2025	12 Juli 2025
4	PRD-969276357	Tepung Terigu	2	11 Juni 2025	11 Juli 2025

Gambar 10 Halaman Owner - Histori Keuangan

Tampilan Halaman Owner - Gudang

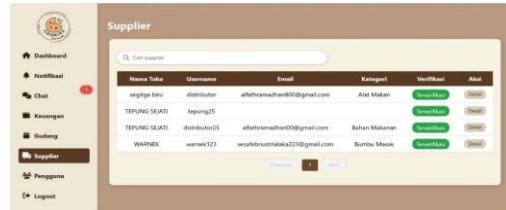
Gambar 11 menampilkan antarmuka halaman Histori Transaksi Keuangan. Tabel utama menyajikan daftar riwayat transaksi, mencakup informasi nomor pesanan, nama supplier, tanggal, sub-total biaya, dan status pembayaran (seperti "Menunggu Verifikasi" dan "Belum Dibayar"), serta tombol aksi untuk mengakses dokumen invoice dan bukti pembayaran.

No	Kode Produk	Nama Produk	Stok	Tanggal Masuk	Tanggal Expired
1	PRD-31940837	HandPhone	67	26 Juni 2025	15 Agustus 2027
2	PRD-419388128	Sapi	34	12 Juni 2025	12 Juli 2025
3	PRD-91909106	Sapi	54	12 Juni 2025	12 Juli 2025
4	PRD-969276357	Tepung Terigu	2	11 Juni 2025	11 Juli 2025

Gambar 11 Halaman Owner – Gudang

Tampilan Halaman Owner – Supplier

Gambar 12 merupakan Halaman Owner – Supplier ini menunjukkan halaman supplier yang digunakan oleh owner untuk melihat data toko.



Gambar 12 Halaman Owner – Supplier

Tampilan Halaman Owner - Manajemen Pengguna

Gambar 13 merupakan Halaman Owner-Manajemen Pengguna ini menampilkan halaman manajemen pengguna yang digunakan oleh owner.



Gambar 13 Halaman Owner - Manajemen Pengguna

Tampilan Halaman Gudang-Dashboard

Gambar 14 merupakan Halaman Gudang-Dashboard ini menampilkan dashboard gudang yang menyajikan ringkasan statistik produk, yaitu total produk dan total stok.



Gambar 14 Halaman Gudang - Dashboard

Tampilan Halaman Gudang – Notifikasi

Gambar 15 merupakan Halaman Gudang-Notifikasi ini menunjukkan halaman notifikasi untuk pengguna gudang. Fitur yang diimplementasikan mencakup filter notifikasi berdasarkan kategori (Semua, Owner, Keuangan), penanda status notifikasi (belum dibaca/dibaca), serta tombol Cek Status.



Gambar 15 Halaman Gudang – Notifikasi

Tampilan Halaman Gudang-Katalog

Gambar 16 merupakan Halaman Gudang-Katalog ini menampilkan halaman katalog produk yang berisi daftar produk dari supplier. Fitur yang diimplementasikan meliputi pencarian produk, tampilan data produk (gambar, nama, toko, stok, satuan, harga, dan tanggal expired), serta opsi pilih dan konfirmasi. Fitur ini memudahkan pengguna gudang dalam memilih dan mengelola produk yang tersedia.



Gambar 16 Halaman Gudang - Katalog

Tampilan Halaman Keuangan

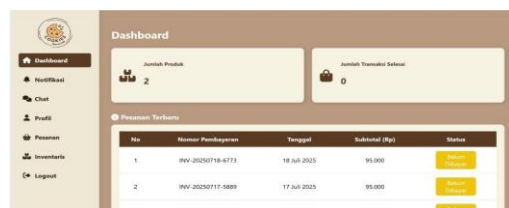
Gambar 17 menampilkan halaman histori keuangan menampilkan tabel pesanan dengan detail supplier, tanggal, sub total, dan status pembayaran (verifikasi atau belum dibayar), serta dokumen invoice dan bukti bayar.



Gambar 17 Halaman Keuangan - Histori

Tampilan Halaman Supplier - Dasbor

Gambar 18 menampilkan halaman dasbor supplier dengan panel ringkasan "Jumlah Produk" dan "Jumlah Transaksi Selesai". Bagian bawah memuat tabel "Pesanan Terbaru" berisi rincian nomor pembayaran, tanggal, subtotal, serta status pembayaran.



Gambar 18 Halaman Supplier - Dasbor Tampilan Halaman Supplier - Notifikasi

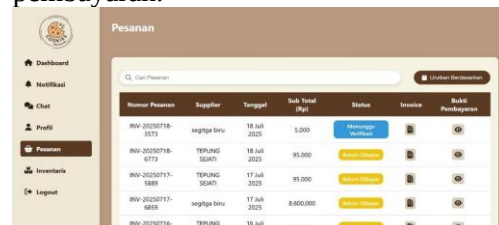
Gambar 19 menampilkan halaman notifikasi supplier. Halaman tersebut menyajikan daftar pemberitahuan pesan baru berstatus "Belum dibaca". Tersedia juga tab filter kategori penerima, fitur hapus notifikasi terpilih, serta tombol "Cek Status" pada masing-masing item.



Gambar 19 Halaman Supplier - Notifikasi

Tampilan Halaman Supplier – Pesanan
Gambar 20 menampilkan halaman

pesanan supplier. Terdapat tabel daftar pesanan yang memuat nomor pesanan, nama *supplier*, tanggal, subtotal, dan status seperti "Menunggu Verifikasi" atau "Belum Dibayar". Halaman tersebut juga dilengkapi fitur pencarian, pengurutan, serta akses *invoice* dan bukti pembayaran.



Gambar 20. Halaman Supplier - Pesanan

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dalam penelitian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun sudah berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang dirancang (Lubis et al., 2026). Pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, yang berfokus pada validasi fungsionalitas sistem tanpa memeriksa kode sumbernya (Lubis et al., 2025).

Tabel 3 Hasil Pengujian Black Box

Kode	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Validasi
FR-01	Mengisi username dan password yang valid pada halaman login dengan role Owner, lalu menekan tombol masuk.	Sistem memvalidasi kredensial dan mengarahkan pengguna ke halaman Dashboard Owner.	Berhasil
FR-02	Membuka menu Pesan, memilih penerima, mengetik pesan, dan menekan tombol kirim.	Pesan berhasil terkirim, tersimpan dalam riwayat chat, dan diterima oleh pengguna yang dituju.	Berhasil
FR-03	Mengakses daftar pendaftar (Distributor) baru, lalu menekan tombol verifikasi/setujui pada salah satu data.	Status akun pendaftar berubah menjadi aktif/terverifikasi dan dapat digunakan untuk login.	Berhasil
.....			
FR-29	Menekan tombol Logout pada antarmuka Distributor.	Sesi pengguna berakhir dan sistem kembali ke halaman Login.	Berhasil

Kesimpulan dari pengujian yang dilakukan yaitu sistem dinyatakan berkinerja optimal dan andal setelah sukses menjalankan 29 skenario pengujian tanpa satupun error. Persentase keberhasilan mutlak sebesar 100% ini

mengonfirmasi bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai harapan dan kriteria persyaratan telah terpenuhi sepenuhnya.

Pembahasan Penerapan Blockchain Penerapan teknologi *blockchain*

pada aplikasi sistem logistik UMKM sektor makanan di Kota Batam ini memberikan transformasi signifikan terhadap cara pengelolaan data dan transaksi rantai pasok. Dalam arsitektur yang dibangun, *blockchain* tidak berdiri sendiri, melainkan dikombinasikan dengan basis data relasional (*off-chain*) untuk mencapai keseimbangan antara keamanan data dan efisiensi performa aplikasi.

Fungsi utama *blockchain* dalam sistem ini terletak pada pencatatan transaksi krusial yang bersifat *immutable* atau tidak dapat diubah. Setiap kali terjadi proses penting seperti pengiriman barang oleh distributor, penerimaan di gudang, hingga verifikasi pembayaran oleh bagian keuangan data tersebut dienkripsi dan didistribusikan ke seluruh *node* dalam jaringan *permissioned blockchain*. Hal tersebut secara langsung mengatasi masalah kerentanan manipulasi data dan inefisiensi pelacakan yang sering terjadi pada sistem pencatatan konvensional terpusat.

Selain itu, pemanfaatan *smart contract* (kontrak cerdas) memainkan peran vital dalam mengotomatisasi aturan bisnis. Misalnya, ketika barang tiba dan diverifikasi oleh pihak gudang, *smart contract* akan secara otomatis memperbarui status rantai pasok dan memvalidasi kondisi untuk tahap pembayaran tanpa perlu intervensi manual yang memakan waktu. Secara keseluruhan, penerapan sistem desentralisasi tersebut menjamin transparansi, memastikan keterlacakan produk secara *real-time*, serta berhasil membangun ekosistem rantai pasok yang berlandaskan kepercayaan tinggi antar seluruh aktor operasional.

SIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian, sistem informasi logistik rantai pasok berbasis *blockchain* untuk UMKM sektor makanan di Kota Batam telah berhasil dibangun menggunakan metode

Waterfall. Sistem ini mengadopsi arsitektur client-server yang mengintegrasikan basis data off-chain (SQL Server) untuk pengelolaan data operasional dengan jaringan *blockchain* (*permissioned*) untuk pencatatan transaksi krusial. Penerapan *smart contract* terbukti mampu mengotomatisasi proses bisnis—seperti persetujuan pengiriman dan verifikasi pembayaran—secara *immutable* dan transparan. Melalui pengujian fungsional (*Black-Box Testing*) dan keamanan, sistem dipastikan beroperasi optimal sesuai pembagian hak akses (Owner, Keuangan, Gudang, Distributor). Secara keseluruhan, penerapan teknologi ini efektif meningkatkan integritas data, efisiensi keterlacakan barang secara *real-time*, dan membangun kepercayaan ekosistem rantai pasok.

Untuk penyempurnaan sistem dan penelitian di masa mendatang, diajukan beberapa rekomendasi seperti Integrasi Perangkat IoT yang menggabungkan teknologi *Internet of Things* (IoT), seperti sensor suhu dan pelacak GPS pada kendaraan distribusi, agar kualitas fisik produk makanan dapat dipantau dan otomatis tercatat ke dalam *blockchain*. Kemudian Optimalisasi Platform Seluler dalam mengembangkan antarmuka berbasis aplikasi seluler (*mobile apps*) secara khusus (Android/iOS) untuk memfasilitasi aktor dengan mobilitas tinggi, khususnya pada sisi distributor maupun kurir logistik. Kemudian Integrasi Eksternal dengan menghubungkan sistem keuangan internal dengan *payment gateway* atau API perbankan nasional untuk menyederhanakan alur transaksi keuangan antar pengguna secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, Y., Harahap, W. H., & Syah, H. (2023). Implementasi *smart contract* dalam mengoptimalkan rantai pasok makanan pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). *Jurnal Komputer dan*

- Aplikasi, 9(1), 45-53.
- Gulo, M. A. S. P., & Purba, D. E. (2023). Rancang bangun aplikasi mobile untuk transparansi rantai pasok berbasis blockchain. *Jurnal Teknoinfo*, 17(1), 1-10.
- Handayani, S. (2023). Sistem manajemen stok berbasis blockchain pada UMKM makanan siap saji. *Jurnal Riset Komputer dan Teknologi Informasi*, 5(1), 30-38.
- Hidayat, R. A., & Harsono, S. W. (2022). Analisis pemanfaatan blockchain untuk pelacakan produk makanan di industri UMKM. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 11(1), 25-32.
- Indriyani, T., & Saputro, S. R. D. (2022). Perancangan prototipe sistem traceability produk makanan menggunakan blockchain. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 10(1), 15-22.
- Lubis, A. I. (2025). Rancang bangun sistem informasi organisasi berbasis website menerapkan metode Waterfall. *Bulletin of Computer Science Research*, 5(3), 182-192.
- Lubis, A. I., Purnamasari, D. A., & Ardi, N. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web Dalam Penentuan Susunan Personalia Organisasi Menggunakan Metode TOPSIS. *Bulletin of Computer Science Research*, 5(4), 604-613.
- Irmansyah Lubis, A., Purnamasari, D. A., Ardi, N., Suwarno, S., & Ramadhan, G. B. (2026). PENGEMBANGAN DASHBOARD INFORMATION SYSTEM UNTUK VISUALISASI DATA DAN ANALISIS KINERJA STRATEGIS DI PERSYARIKATAN MUHAMMADIYAH KOTA BATAM. *Journal of Community Service*, 8(2), 67-79. <https://doi.org/10.56670/jcs.v8i2.434>
- Lubis, A. I., Uperiati, A., Supardianto, S., Ardi, N., Sartikha, S., Thohari, A. H., ... & Sembiring, E. B. (2023). Pengembangan dan implementasi sistem informasi kelurahan berbasis website (Studi kasus: Kantor Kelurahan Pulau Buluh, Kota Batam). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Batam*, 5(2), 165-177.
- Irmansyah Lubis, A., Riyadi, A., Purnamasari, D. A., Ardi, N., Mu'minin, A., Suwarno, S., & Ramadhan, G. B. (2024). PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI ORGANISASI PADA PIMPINAN CABANG MUHAMMADIYAH KECAMATAN BATAM KOTA. *Journal of Community Service*, 6(2), 147-157. <https://doi.org/10.56670/jcs.v6i2.275>
- Ningsih, S., & Wahyuningrum, R. (2023). Penerapan teknologi blockchain pada rantai pasok makanan guna meningkatkan kepercayaan konsumen. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 5(2), 201-209.
- Pratiwi, A. N., Putra, A. R. R., & Sutoyo, H. K. (2024). Sistem logistik makanan halal berbasis blockchain untuk UMKM: Studi kasus di Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 4(2), 101-110.
- Putra, A. B., & Putri, M. D. E. (2024). Peningkatan transparansi logistik makanan berbasis blockchain untuk UMKM di era digital. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri*, 2(1), 1-8.
- Rahman, M. A., & Utomo, Y. W. (2022). Perancangan sistem pelacakan rantai pasok berbasis blockchain untuk produk pertanian di UMKM. *Jurnal Informatika*, 15(2), 120-128.
- Saputra, D. A., & Haryadi, A. B. (2024). Otomatisasi logistik penjualan menggunakan smart contracts pada UMKM makanan dan minuman. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 8(2), 75-84.