



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGELOLAAN SUPPLY
CHAIN TERDESENTRALISASI BERBASIS BLOCKCHAIN
ETHEREUM DAN SMART CONTRACT**
(Studi Kasus CV Sindang Agung Jaya)

Widad Al Fajri¹, Fanji Fakhru Zaman²

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Al Ihya Kuningan

Email: alfajriwidad@gmail.com, fakhruzaman@gmail.com

Abstrak

Sistem pengelolaan supply chain yang aman dan transparan sangat penting dalam memastikan integritas data dan kepercayaan antara pihak yang terlibat. Pada penelitian ini, dikembangkan sebuah prototipe sistem pengelolaan supply chain berbasis *blockchain Ethereum* menggunakan teknologi *Smart Contract*. Prototipe ini dirancang untuk mengelola proses pencatatan produk yang masuk ke toko, mencatat transaksi konsumen, serta menyediakan fitur pembelian produk oleh konsumen melalui antarmuka web. Penggunaan *blockchain* bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang terdesentralisasi dan aman, di mana setiap transaksi yang dilakukan akan dicatat secara permanen dan tidak dapat diubah. Pengembangan sistem ini meliputi penggunaan framework Gin untuk backend, Vue.js untuk frontend, dan Truffle untuk pembuatan *smart contract*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe ini mampu mencatat transaksi dengan baik serta memberikan transparansi bagi konsumen dalam melakukan pembelian produk. Namun, implementasi yang lebih luas serta pengintegrasian dengan lebih banyak pihak masih diperlukan agar sistem ini dapat diterapkan secara penuh dalam lingkungan supply chain yang sesungguhnya.

Kata kunci: Supply Chain, Blockchain, Ethereum, Smart Contract

Abstract

A secure and transparent supply chain management system is essential to ensure data integrity and trust between involved parties. In this study, a prototype of a *blockchain*-based supply chain management system using *Ethereum blockchain* and *Smart Contract* technology is developed. This prototype is designed to manage the process of recording incoming products to the store, recording consumer transactions, and providing a feature for consumers to purchase products through a web interface. The use of *blockchain* aims to create a decentralized and secure environment where every transaction made is recorded permanently and cannot be altered. The system development includes the use of the Gin framework for the backend, Vue.js for the frontend, and Truffle for *smart contract* development. The testing results show that this prototype can effectively record transactions and provide transparency for consumers in making product purchases. However, broader implementation and integration with more parties are still required for this system to be fully applied in a real-world supply chain environment.

Keywords: Supply Chain, Blockchain, Ethereum, Smart Contract

Pendahuluan

Kurikulum Merdeka merupakan suatu Supply chain merupakan salah satu aspek penting dalam industri yang mencakup berbagai proses, mulai dari pengadaan bahan baku, produksi hingga distribusi produk ke konsumen akhir (Hastari, 2023). Namun dalam sistem supply chain konvensional, sering kali ditemukan berbagai permasalahan, seperti kurangnya transparansi, risiko pemalsuan data, serta kesulitan dalam melakukan pelacakan transaksi. Hal ini dapat menyebabkan ketidakefisienan dalam pengelolaan rantai pasok dan berpotensi menimbulkan kerugian bagi pelaku usaha. Teknologi *blockchain* muncul sebagai salah satu solusi potensial dalam mengatasi permasalahan tersebut. Dengan sifatnya yang terdesentralisasi, transparan, dan tidak dapat diubah, *blockchain* dapat mengurangi risiko kehilangan atau manipulasi data dalam rantai pasok dengan menyediakan jejak yang saling terkait dengan jelas dan dapat dipercaya. Hal ini memungkinkan semua pihak dalam rantai pasok untuk mengakses informasi yang sama secara real-time dan tanpa melalui pihak ketiga, sehingga meningkatkan kepercayaan antara mitra bisnis (Adhicandra, 2024).

penelitian ini berupaya untuk merancang dan membangun sistem pengelolaan supply chain terdesentralisasi dengan memanfaatkan teknologi *blockchain Ethereum* dan *smart contract*. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan proses transaksi, pencatatan dan pelacakan pergerakan barang di CV. Sindang Agung Jaya dapat menjadi lebih transparan, efisien, dan aman. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji potensi teknologi *blockchain* dalam meningkatkan kepercayaan dan kolaborasi antar pihak yang terlibat dalam rantai pasok.

Pengembangan teknologi *blockchain* dalam manajemen supply chain di sektor toko bangunan merupakan langkah strategis yang tidak hanya relevan dengan perkembangan

teknologi terkini, tetapi juga mampu memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kinerja operasional CV. Sindang Agung Jaya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan system serupa di sektor industri lain yang juga menghadapi permasalahan serupa, sehingga dapat mendukung transformasi digital yang lebih luas di Indonesia.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Kualitatif* dengan pendekatan studi kasus pada CV. Sindang Agung Jaya. Metode ini bertujuan untuk memahami bagaimana teknologi *blockchain Ethereum* dan *smart contract* dapat diterapkan dalam sistem pengelolaan supply chain guna meningkatkan transparansi dan efisiensi.

A. Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara

Dilakukan dengan staf CV. Sindang Agung Jaya untuk memahami sistem supply chain yang saat ini digunakan, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan dalam pengelolaan transaksi dan pelacakan barang.

2. Observasi

Pengamatan langsung terhadap proses operasional perusahaan untuk memahami alur kerja dan metode pencatatan yang digunakan.

3. Studi Literatur

Kajian terhadap jurnal, artikel ilmiah, serta dokumentasi terkait implementasi *blockchain* dalam supply chain, teknologi *Ethereum*, dan *smart contract* guna memahami keunggulan dan tantangan dalam penerapannya..

B. Metode Pengembangan Sistem

Dalam merancang website pengelolaan supply chain berbasis *blockchain Ethereum*, peneliti menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Rapid Application*

Development (RAD). Terdapat 4 tahapan yaitu:

1. Requirements Planning

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan sistem dengan melibatkan staf CV. Sindang Agung Jaya sebagai pengguna utama dalam sistem. Beberapa aktivitas yang dilakukan ditahap ini meliputi:

- Mengidentifikasi permasalahan yang ada, seperti kesulitan dalam pengelolaan stok dan pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual.
- Menentukan kebutuhan sistem dari sisi fungsional dan non-fungsional yang diperlukan untuk menunjang proses supply chain.

2. Workshop Design

Pada tahap ini penulis berfokus pada perancangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna di CV. Sindang Agung Jaya. Beberapa langkah yang dilakukan meliputi:

- Merancang alur sistem menggunakan diagram UML untuk menggambarkan proses sistem supply chain.
- Merancang antarmuka pengguna (UI) berbasis prototipe yang mudah digunakan oleh admin, petugas gudang, dan pelanggan.
- Mendesain struktur database dan *smart contract* yang mendukung pencatatan transaksi berbasis *blockchain*.

3. Construction

Tahap ini merupakan implementasi dari desain yang telah dibuat sebelumnya. Pengembangan dilakukan dalam beberapa langkah berikut:

- Pengembangan backend untuk mengelola autentikasi pengguna dan penyimpanan data produk.
- Pengembangan *smart contract* untuk menangani pencatatan transaksi, penyimpanan daftar pengguna dengan alamat *Ethereum*, serta menyimpan *hash* dari

sebagian informasi produk guna memastikan integritas data.

- Mengembangkan frontend yang sudah didesain sebelumnya dan integrasi antar blok sistem.

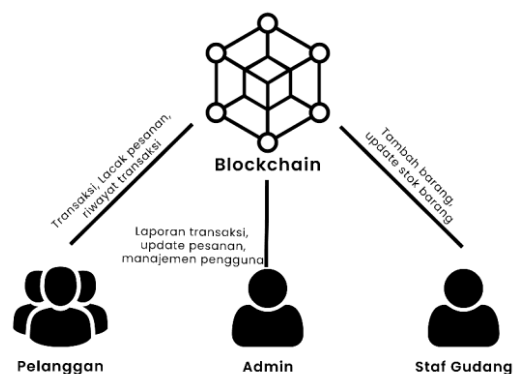
4. Cutover

Tahap ini bertujuan untuk memastikan system yang berjalan sesuai dengan spesifikasi dan tidak ada kesalahan dalam transaksi *blockchain*. Langkah-langkah yang dilakukan:

- Pengujian dengan *Black Box Testing* menggunakan *Use Case Technique*.
- Simulasi transaksi di *Ganache* untuk menguji apakah sistem dapat berjalan sebelum diterapkan di lingkungan nyata.
- Evaluasi biaya transaksi (*gas fee*) dan performa *smart contract*, untuk menentukan apakah system layak diterapkan dalam operasional toko..

Hasil dan Pembahasan

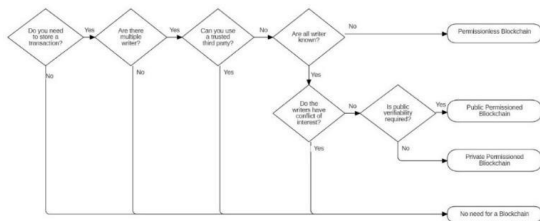
Mengacu pada permasalahan yang ada pada system supply chain di CV. Sindang Agung Jaya yang telah dijelaskan pada latar belakang sebelumnya, maka perlu adanya penyelesaian masalah tersebut dengan melakukan analisis terhadap sistem supply chain yang telah berjalan.



Gambar 1. System yg diusulkan

Berdasarkan permasalahan yang ada, teknologi *blockchain* dapat menjadi solusi dalam pengembangan system supply chain di

CV. Sindang Agung Jaya, khususnya dalam pengelolaan data transaksi agar lebih transparan dan mudah diakses saat membuat laporan harian. Blockchain mampu mencatat semua transaksi secara permanen, tidak dapat dihapus, dan tidak dapat diubah, sehingga dapat mengurangi potensi kecurangan dalam pencatatan serta menjaga integritas data secara menyeluruh.



Gambar 2. Flowchat analisis kebutuhan pengguna blockchain

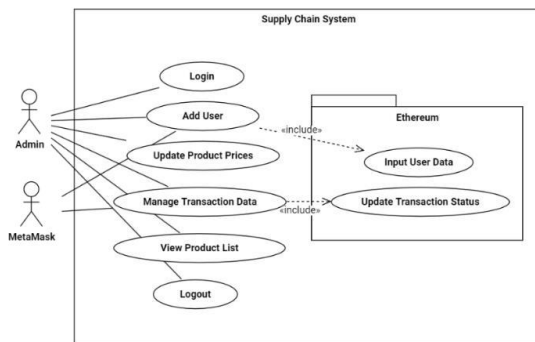
A. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mencakup fitur atau layanan yang harus ada dalam sistem supply chain terdesentralisasi. Adapun kebutuhan fungsional dalam sistem ini ditunjukkan pada Tabel 1. Berikut :

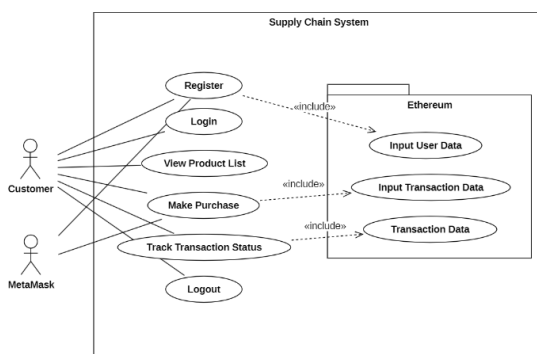
Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin	- Admin dapat menambahkan pengguna baru ke dalam system sesuai dengan peran (role), kecuali untuk peran pelanggan. - Admin memiliki akses untuk memantau dan memperbarui seluruh transaksi, baik yang sedang berlangsung maupun yang telah selesai. - Admin dapat melihat seluruh daftar barang yang tersedia di

		sistem, namun tidak memiliki kewenangan untuk menambah stok. - Admin memiliki akses untuk mengubah harga barang. - Admin menerima pembayaran dari pelanggan dalam bentuk <i>Ether (ETH)</i> sebagai metode transaksi sistem.
2	<i>Warehouse Staff</i>	- Staf gudang dapat menambahkan barang baru dan menghapusnya. - Staf gudang dapat menambah stok barang.
3	<i>Customer</i>	- Pelanggan dapat mendaftarkan akun baru sebagai akun <i>customer</i>. - Pelanggan dapat melakukan transaksi pembelian barang melalui laman web yang disediakan. - Pelanggan dapat melihat riwayat transaksi, baik yang sedang berlangsung maupun yang sudah selesai, secara transparan melalui sistem.
	Meta Mask	Sebagai pihak ketiga ketika akan melakukan transaksi di dalam <i>Blockchain</i>.



Gambar 3. Usecase diagram admin



Gambar 4. Usecase diagram customer

B. Desain antar muka

Setelah elemen-elemen dasar antarmuka ditentukan, tahap selanjutnya adalah merancang antarmuka pengguna dengan bentuk *wireframe*. *Wireframe* merupakan representasi visual awal dari tata letak halaman aplikasi yang berfungsi untuk menunjukkan penempatan elemen-elemen antarmuka tanpa memperhatikan desain visual seperti warna atau gambar. Tahap ini dibuat untuk memastikan bahwa setiap fungsi yang diinginkan atau dibutuhkan pengguna dapat di akses dengan mudah dan intuitif. Tahap ini juga merepresentasikan alur proses bisnis dari sistem supply chain berbasis *blockchain* ini. Desain *wireframe* ini sangat penting untuk memahami struktur navigasi serta fungsionalitas sistem .

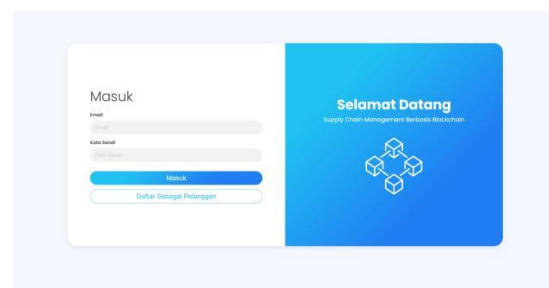
C. pengembangan backend

Tahap pertama dari bagian *construction* dalam pengembangan sistem supply chain

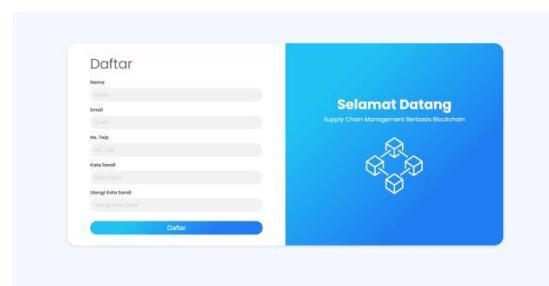
berbasis *blockchain* adalah membangun atau mengembangkan aplikasi backend. Backend adalah aplikasi yang berfungsi sebagai pusat pengelolaan data dan logika bisnis sistem. Backend menerima permintaan dari antarmuka pengguna (frontend) atau website, memproses data, validasi data, serta mengelola interaksi dengan basis data.

Middleware merupakan komponen penting dalam pengembangan backend karena bertugas untuk memproses request sebelum mencapai controller dan response sebelum dikembalikan ke client. Pada sistem supply chain berbasis blockchain ini, *middleware* digunakan untuk menangani beberapa aspek penting seperti autentikasi. Sistem menggunakan JSON Web Token (JWT) sebagai metode autentikasi. Token diberikan kepada pengguna saat login dan wajib dilampirkan dalam setiap request yang memerlukan otorisasi.

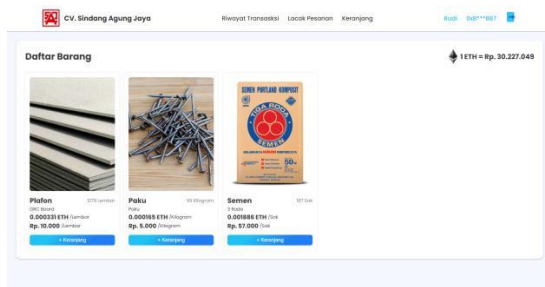
D. Implementasi



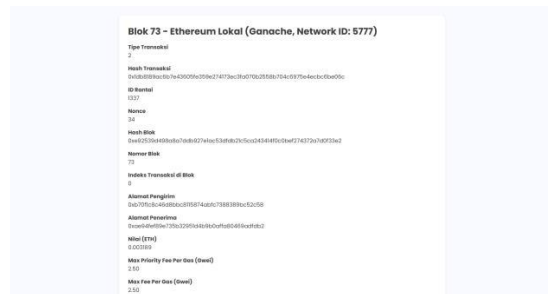
Gambar 5. Halaman login



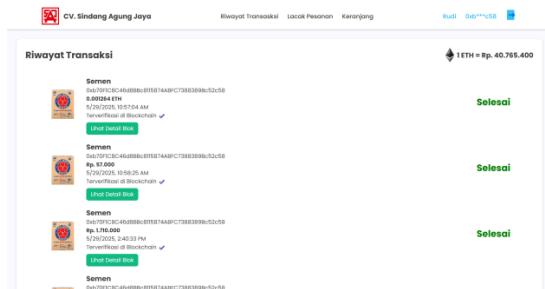
Gambar 6. Hal registrasi



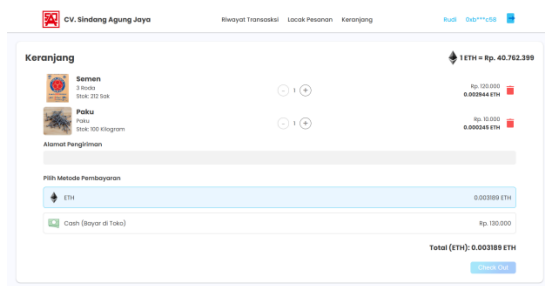
Gambar 7. Halaman Dashboard



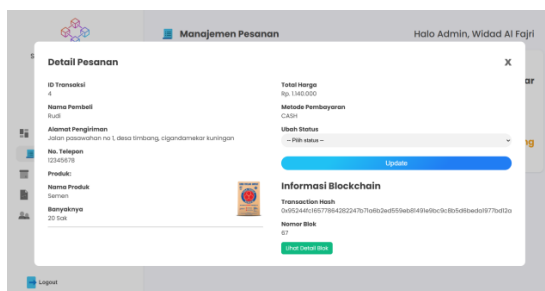
Gambar 12. Menu detail blok



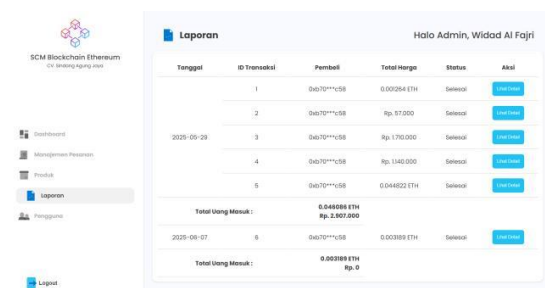
Gambar 8. Riwayat Transaksi



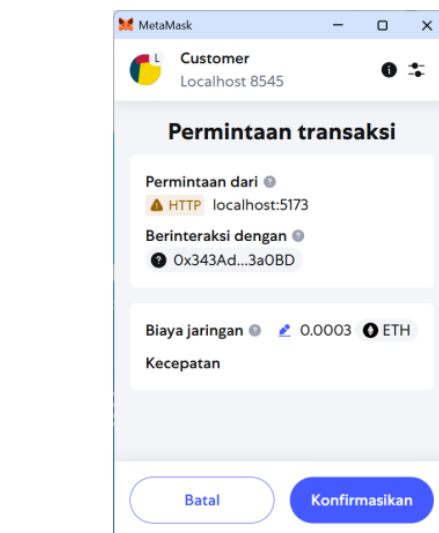
Gambar 9. Menu Keranjang



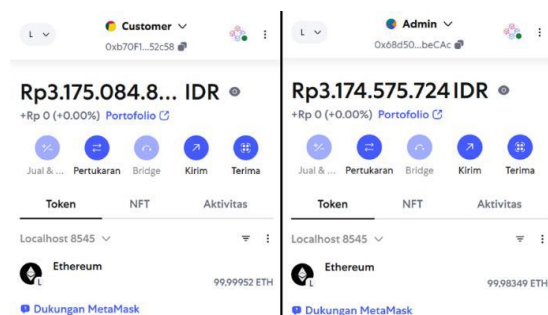
Gambar 10. Menu Pemesanan



Gambar 11. Menu Laporan



Gambar 13. Konfirmasi transaksi



Gambar 14. Menu saldo customer dan admin

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan pada sistem supply chain berbasis *blockchain Ethereum* di CV. Sindang Agung Jaya, yaitu:

1. Setelah melalui proses perancangan dan implementasi, penelitian ini berhasil mewujudkan sistem berbasis *blockchain Ethereum* yang dapat mencatat data produk, transaksi, dan pelacakan barang di CV. Sindang Agung Jaya. Teknologi ini terbukti mampu membantu meningkatkan akurasi pencatatan serta mendukung efisiensi dalam operasional perusahaan, karena data tersimpan di dalam blok seperti pada Gambar 4.49 secara permanen, transparan, dan tidak mudah dimanipulasi.
2. *Smart contract* yang dikembangkan berhasil mengatur peran dan hak akses pengguna sesuai dengan fungsinya masing-masing, seperti admin toko, petugas gudang dan konsumen. Dengan mekanisme ini, setiap transaksi hanya dapat dilakukan oleh pihak yang berwenang, sehingga sistem menjadi lebih aman, tertib, dan sesuai dengan alur kerja yang diharapkan.

Bibliografi

- Aryasta, A. R., & Cahyono, A. B. (2023). Pengembangan Front End Sistem Informasi Akuntansi Menggunakan Kerangka Kerja Vue.js. *Jurnal AUTOMATA*, 2-3.
- Astuti, T., & Firdaus, R. (2024). IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DALAM MENINGKATKAN TRANSPARANSI RANTAI PASOK PERUSAHAAN.

JURNAL INTELEK INSAN CENDIKIA, 1054-1058. digitalskola. (2024, September 6). *Golang Adalah: Definisi,Keunggulan, dan Contoh Terlengkap*. Diambil kembalidari DigitalSkola:
<https://digitalskola.com/blog/home/golang-adalah>

Faruok, A., Alahmadi, A., Ghose, S., & Mashatan, A. (2020).

Blockchain Platform for Industrial Healthcare: Vision and Future Opportunities. 1-24.

Hastari, I. R. (2023, September 06). *Supply Chain Management (Manajemen Rantai Pasok)*. Diambil kembali dari Kementrian Keuangan: <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknltangerang1/baca-artikel/16407/Supply-ChainManagement-Manajemen-Rantai-Pasok.html>

OMAR, I. A., JAYARAMAN, R., DEBE, M. S., HASAN, H. R., SALAH, K., & OMAR, M. (2021). Supply Chain Inventory Sharing using Ethereum Blockchain and Smart Contracts. 1-13.

Paul, P., Aithal, P., Saavedra, R., & Ghosh, S. (2021). Blockchain Technology and its Types—A Short Review. *International Journal of Applied Science and Engineering*, 189-200.

Pujari, C., Muniyal, B., & C. B., C. (2020). A decentralized consensus application using blockchain ecosystem. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 6399-6411.

Renieri, M. (2020). Ethereum Smart Contracts Optimization (Master's thesis). *University of Camerino*,

School of Science and Technology.

Setyatama, F., & A, I. (2018). RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD) METHOD FOR DEVELOPING CLINICAL LABORATORY INFORMATION SYSTEM (CASE STUDY: PT. POPULER SARANA MEDIKA) . *Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences*, 421-430 .

Suryawijaya, T. W. (2023). Memperkuat Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses dalam Transformasi Digital di Indonesia. *Jurnal Studi Kebijakan Publik*, 55-67.

Uesugi, T., Shijo, Y., & Murata, M. (2020). Short Paper: Design and Evaluation of Privacy-preserved Supply Chain System based on Public Blockchain. 1-5.