

# Manajemen Stok dan Pengiriman Agribisnis melalui Sistem Informasi Berbasis Web

Supit Mamuaya<sup>1</sup>, Michel Farrel Tomatala<sup>2</sup>, Dewi Christa Kobis<sup>3</sup>, Ritham Tuntun<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Departemen Teknik Informatika, STMIK Multicom Bolaang Mongondow, Kotamobagu

<sup>3</sup>Fakultas Ilmu Bahasa, Universitas Sam Ratulangi, Manado

---

## ABSTRAK

### INFORMASI ARTIKEL

*Kata Kunci:*  
Agribisnis; Informasi  
Transaksi; Teknologi  
Informasi; Sistem Informasi;  
Berbasis Website

*Digitalisasi pengelolaan transaksi pembelian-penjualan pada agribisnis semakin penting untuk meningkatkan pengendalian persediaan dan pelacakan pengiriman dalam rantai pasok yang kompleks. Penelitian ini bertujuan mengukur dampak implementasi sistem informasi berbasis web terhadap kualitas manajemen transaksi dibandingkan pencatatan manual serta mengidentifikasi kendala adopsinya pada usaha kecil dan menengah (UKM). Penelitian menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental pretest-posttest yang melibatkan lima UKM agribisnis selama delapan minggu. Hasil menunjukkan bahwa setelah implementasi sistem, rata-rata selisih stok menurun dari 8,6% menjadi 2,3%, waktu penyusunan laporan berkurang dari 118 menit menjadi 34 menit, serta kesalahan pencatatan transaksi menurun secara signifikan ( $p < 0,05$ ). Sistem juga meningkatkan keterlacakan melalui jejak transaksi digital yang terintegrasi dan memperkuat kualitas pelaporan melalui dashboard otomatis. Meskipun demikian, adopsi sistem masih dipengaruhi oleh keterbatasan infrastruktur dan kebutuhan pelatihan pengguna. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis web berkontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi, akurasi, dan akuntabilitas operasional pada UKM agribisnis, serta memberikan implikasi strategis bagi implementasi digitalisasi secara bertahap dan berkelanjutan.*

Diserahkan  
Direvisi  
Diterima

© Author's (202x)  
[Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



## 1. PENDAHULUAN

Digitalisasi rantai pasok agribisnis semakin menjadi prasyarat untuk menjaga daya saing, meningkatkan efisiensi operasional, serta memastikan kepatuhan pada lingkungan usaha yang volatil dan berisiko tinggi. Proses transaksi pembelian-penjualan, manajemen stok, dan pelacakan pengiriman merupakan elemen inti yang menentukan akurasi perencanaan, kelancaran distribusi, dan keberlanjutan usaha. Namun, pada praktiknya, banyak usaha kecil dan menengah (UKM) agribisnis masih bergantung pada pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan input, keterlambatan pemrosesan, inkonsistensi data, serta rendahnya ketertelusuran informasi.

Literatur menunjukkan bahwa penerapan web-based information systems (WBIS) mampu meningkatkan akurasi dan konsistensi data melalui sinkronisasi real-time dan mekanisme validasi terintegrasi [1]. Integrasi sistem informasi dalam rantai pasok juga terbukti meningkatkan efisiensi logistik dan kinerja organisasi melalui koordinasi lintas fungsi yang lebih cepat dan transparan [2], [3]. Dalam konteks transformasi digital dan Industry 4.0, pemanfaatan teknologi informasi menjadi faktor kunci dalam pencapaian keunggulan kompetitif dan peningkatan keberlanjutan operasional [4], [5], [6].

Pada sektor agribisnis, khususnya komoditas sensitif waktu seperti jagung, keterlambatan informasi stok dan status pengiriman dapat berdampak langsung pada kerugian ekonomi dan pemborosan sumber daya. Sistem berbasis web menyediakan visibilitas inventori dan pengiriman secara real-time yang memungkinkan pengambilan keputusan lebih responsif terhadap dinamika permintaan dan gangguan distribusi [7]. Selain itu, integrasi teknologi informasi dengan sistem keterlacakan, termasuk ERP dan blockchain, dilaporkan meningkatkan transparansi, auditabilitas, dan kepatuhan dalam rantai pasok agrikultur [8], [9], [10], [11].

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada integrasi teknologi skala besar atau pendekatan konseptual mengenai manfaat digitalisasi, sementara bukti empiris berbasis pengukuran sebelum–sesudah (pretest–posttest) pada konteks UKM agribisnis masih terbatas. Penelitian lain lebih menekankan aspek teknis pengembangan sistem tanpa mengukur secara kuantitatif dampaknya terhadap indikator kinerja operasional seperti akurasi data, ketepatan waktu informasi, keterlacakan, dan kualitas pelaporan [12], [13], [14], [15]. Di sisi lain, tantangan adopsi pada UKM—seperti keterbatasan infrastruktur, literasi digital, dan kesiapan organisasi—sering disebutkan, namun belum terintegrasi dalam kerangka evaluasi dampak sistem secara komprehensif.

Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian pada dua aspek utama. Pertama, belum banyak studi yang menguji secara empiris pengaruh implementasi WBIS terhadap indikator kinerja operasional dalam konteks UKM agribisnis menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental. Kedua, belum terintegrasinya analisis efektivitas sistem dengan faktor sosio-teknis yang memengaruhi keberhasilan adopsi pada usaha skala kecil dan menengah.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengukur dampak implementasi web-based information systems terhadap akurasi data, ketepatan waktu informasi, keterlacakan, dan kualitas pelaporan pada UKM agribisnis, menganalisis faktor-faktor sosio-teknis yang memengaruhi adopsi sistem pada konteks UKM, serta merumuskan implikasi implementasi bertahap yang sesuai dengan karakteristik dan kapasitas UKM agribisnis.

Kontribusi penelitian ini terletak pada penyediaan bukti empiris berbasis pendekatan pretest–posttest mengenai efektivitas WBIS dalam meningkatkan kinerja operasional agribisnis, sekaligus mengintegrasikan perspektif teknis dan organisasi dalam evaluasi adopsi sistem. Secara teoretis, studi ini memperkaya literatur sistem informasi rantai pasok dengan fokus pada konteks UKM agribisnis yang relatif kurang terwakili. Secara praktis, temuan penelitian ini memberikan dasar pengambilan keputusan bagi pelaku usaha dan pengembang sistem dalam merancang strategi implementasi yang lebih adaptif dan berkelanjutan

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan kuasi-eksperimental pretest–posttest untuk mengukur dampak implementasi web-based information systems (WBIS) terhadap kinerja operasional usaha kecil dan menengah (UKM) agribisnis. Rancangan ini dipilih karena memungkinkan pengukuran perubahan indikator kinerja sebelum dan sesudah penerapan sistem dalam konteks operasional nyata tanpa manipulasi variabel secara penuh sebagaimana eksperimen murni. Selain pengukuran kuantitatif, penelitian ini juga mengintegrasikan survei cross-sectional untuk menganalisis faktor sosio-teknis yang memengaruhi adopsi sistem pada tingkat pengguna dan organisasi. Dengan demikian, penelitian mengevaluasi dua dimensi utama, yaitu efektivitas operasional sistem serta faktor kesiapan dan penerimaan pengguna.

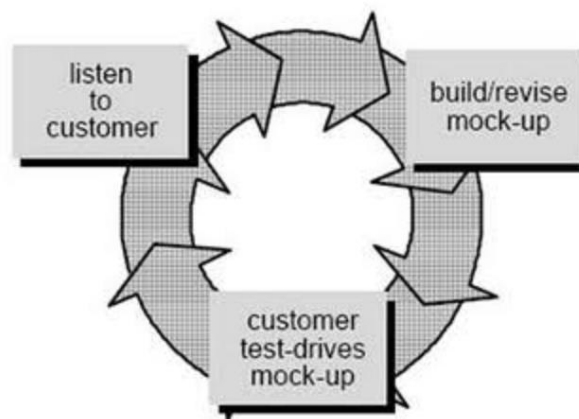
Populasi penelitian mencakup UKM agribisnis yang menjalankan proses transaksi pembelian–penjualan, pengelolaan persediaan, dan pengiriman secara manual atau semi-digital. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling dengan kriteria usaha memiliki transaksi rutin minimal tiga bulan terakhir, melakukan pencatatan stok secara aktif, serta bersedia mengimplementasikan WBIS selama periode penelitian. Penelitian melibatkan lima UKM agribisnis dengan total dua puluh responden yang terdiri atas manajer/pemilik usaha, staf administrasi, serta operator gudang atau logistik. Implementasi sistem dilakukan selama delapan minggu, dengan empat minggu pertama sebagai periode pengukuran sebelum penerapan sistem (pretest) dan empat minggu berikutnya sebagai periode pengukuran setelah sistem digunakan secara penuh (posttest). Unit analisis mencakup level organisasi untuk mengukur kinerja operasional dan level individu untuk menganalisis persepsi serta penerimaan pengguna terhadap sistem.

Efektivitas sistem diukur melalui empat indikator utama, yaitu akurasi data, ketepatan waktu informasi, keterlacakan, dan kualitas pelaporan. Akurasi data diukur melalui persentase selisih antara stok fisik dan stok tercatat dalam sistem serta jumlah kesalahan pencatatan transaksi per minggu. Ketepatan waktu informasi diukur melalui rata-rata waktu penyusunan laporan dan waktu pencarian status pengiriman. Keterlacakan diukur melalui kelengkapan jejak transaksi dan kemampuan sistem dalam menelusuri asal serta pergerakan barang. Kualitas pelaporan diukur berdasarkan kelengkapan laporan periodik dan tingkat kesalahan rekapitulasi data. Sementara itu, faktor adopsi sistem diukur menggunakan kuesioner berbasis skala Likert lima tingkat yang mencakup persepsi kemudahan penggunaan, persepsi manfaat, kesiapan organisasi, dan dukungan manajemen.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi operasional untuk mencatat kesalahan transaksi dan selisih stok, dokumentasi laporan manual dan laporan sistem, wawancara terstruktur serta diskusi

kelompok untuk menggali kebutuhan sistem, dan kuesioner tertutup untuk mengukur persepsi pengguna. Instrumen kuesioner terdiri atas delapan belas item pertanyaan dengan skala 1 (sangat tidak setuju) sampai 5 (sangat setuju). Uji reliabilitas dilakukan menggunakan Cronbach's Alpha dengan nilai minimum 0,70 untuk memastikan konsistensi internal instrumen.

Pengembangan WBIS dilakukan menggunakan pendekatan prototyping yang menekankan iterasi desain berbasis umpan balik pengguna. Pendekatan ini terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu Listen to Customer, Build and Revise Mock-up, dan Customer Test Drives Mock-up. Pada tahap Listen to Customer dilakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional melalui wawancara dan observasi proses bisnis. Tahap Build and Revise Mock-up mencakup perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML), perancangan basis data, serta pembuatan prototipe awal. Selanjutnya pada tahap Customer Test Drives Mock-up, pengguna menguji prototipe untuk memberikan umpan balik yang menjadi dasar revisi berulang hingga sistem final disepakati. Pendekatan ini sejalan dengan praktik pengembangan sistem berbasis web pada konteks inventori dan rantai pasok yang menekankan partisipasi aktif pengguna dalam proses desain [16], [17]. Berikut merupakan alur metode prototyping yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Metode Prototype

Data kuantitatif dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk menghitung rata-rata, persentase, dan selisih nilai sebelum dan sesudah implementasi sistem. Untuk menguji perbedaan signifikan antara kondisi pretest dan posttest digunakan uji Paired Sample t-test pada tingkat signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Selain itu, dilakukan analisis korelasi sederhana untuk melihat hubungan antara persepsi pengguna terhadap sistem dan peningkatan kinerja operasional. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi empiris terhadap efektivitas WBIS sekaligus memberikan dasar kuantitatif dalam menjelaskan dampaknya terhadap peningkatan kinerja UKM agribisnis.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi web-based information systems (WBIS) pada lima UKM agribisnis dilakukan selama delapan minggu dengan pembagian periode pretest dan posttest masing-masing empat minggu. Evaluasi dilakukan terhadap empat indikator utama, yaitu akurasi data, ketepatan waktu informasi, keterlacakan, dan kualitas pelaporan.

Hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan kinerja operasional yang signifikan setelah implementasi sistem. Pada indikator akurasi data, rata-rata persentase selisih antara stok fisik dan stok tercatat sebelum implementasi sistem sebesar 8,6%, sedangkan setelah implementasi menurun menjadi 2,3%. Penurunan ini menunjukkan perbaikan akurasi sebesar 6,3%. Uji Paired Sample t-test menunjukkan perbedaan tersebut signifikan pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ).

Pada indikator ketepatan waktu informasi, rata-rata waktu penyusunan laporan transaksi sebelum implementasi sistem adalah 118 menit per periode laporan, sedangkan setelah implementasi menurun menjadi 34 menit. Penurunan waktu sebesar 84 menit menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 71,2%. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan

signifikan ( $p < 0,01$ ). Waktu pencarian status pengiriman juga menurun dari rata-rata 15 menit menjadi 3 menit per pencarian.

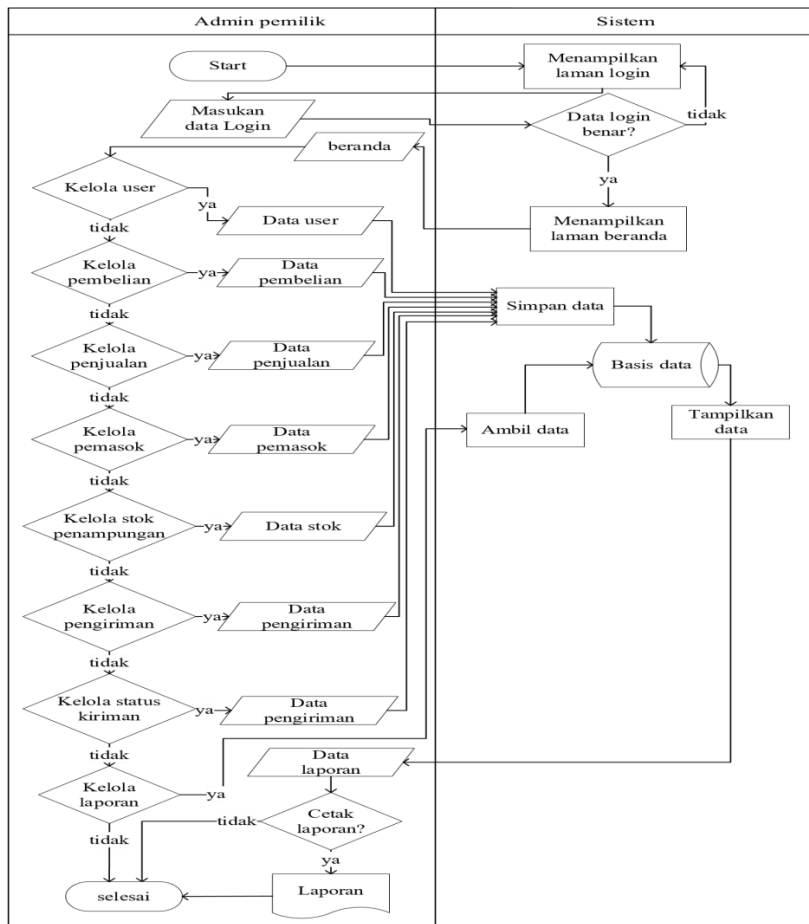
Indikator keterlacakan menunjukkan peningkatan kemampuan penelusuran transaksi dari kondisi sebelumnya yang bergantung pada pencarian manual dokumen fisik menjadi sistem berbasis jejak digital yang dapat diakses secara real-time. Seluruh transaksi setelah implementasi memiliki jejak audit yang terdokumentasi secara otomatis, sehingga meningkatkan transparansi dan kemudahan verifikasi.

Pada indikator kualitas pelaporan, sebelum implementasi sistem ditemukan rata-rata 9 kesalahan rekapitulasi per bulan, sedangkan setelah implementasi jumlah kesalahan menurun menjadi 2 kesalahan per bulan. Dashboard laporan yang terintegrasi memungkinkan penyajian data pembelian dan penjualan secara periodik tanpa proses rekap manual yang berulang.


Secara statistik, keempat indikator menunjukkan perbedaan signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem ( $\alpha = 0,05$ ). Temuan ini mengonfirmasi bahwa penerapan WBIS memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kinerja operasional UKM agribisnis.


Hasil ini sejalan dengan temuan Rahman dan Hasan [1] yang menyatakan bahwa integrasi sistem informasi dan validasi data terstruktur mampu meningkatkan transparansi dan konsistensi data dalam rantai pasok. Peningkatan efisiensi waktu pelaporan juga mendukung temuan Bayraktar et al. [2] dan Dianawati et al. [3] bahwa integrasi informasi dalam sistem logistik berkontribusi pada peningkatan kinerja organisasi. Selain itu, peningkatan keterlacakan transaksi memperkuat argumen Witt dan Schoop [8] serta Otieno [9] mengenai pentingnya sistem berbasis teknologi dalam meningkatkan auditabilitas dan pengendalian rantai pasok.

Dari sisi adopsi sistem, hasil kuesioner menunjukkan rata-rata skor persepsi kemudahan penggunaan sebesar 4,2 dan persepsi manfaat sebesar 4,4 pada skala 1–5. Namun demikian, responden juga mengidentifikasi kendala utama berupa keterbatasan infrastruktur jaringan dan kebutuhan pelatihan tambahan bagi operator. Temuan ini konsisten dengan literatur yang menyatakan bahwa adopsi teknologi pada UKM dipengaruhi oleh kesiapan organisasi dan kapasitas sumber daya manusia [6], [7].




Gambar 2. Flowchart Sistem Manajemen Stok






## Kelola Stok

id_gudang	stok	grade	Aksi
silo_a	250 ton	A	<span style="color: green;">✔</span> <span style="color: red;">✖</span>
silo_b	110 ton	B	<span style="color: green;">✔</span> <span style="color: red;">✖</span>
silo_c	200 ton	C	<span style="color: green;">✔</span> <span style="color: red;">✖</span>

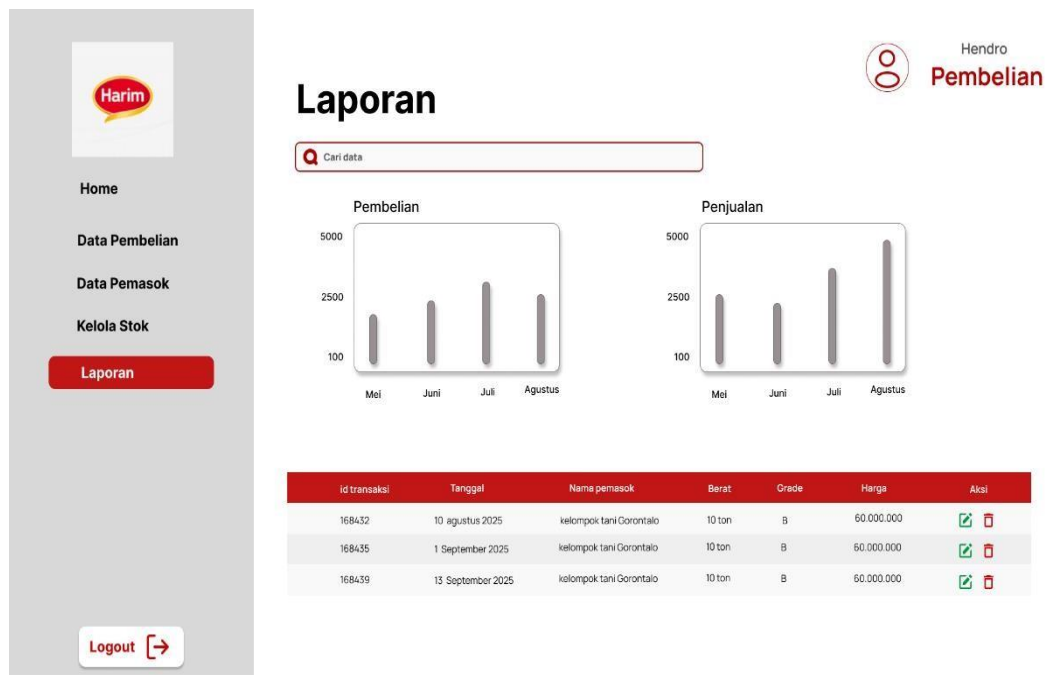




- Home
- Data Pembelian
- Data Pemasok
- Kelola Stok
- Laporan

Logout ➔

Gambar 3. Kelola Stok



Gambar 4. Kelola Laporan Pembelian

Flowchart sistem dan tampilan antarmuka yang ditunjukkan pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 menggambarkan integrasi modul pembelian, penjualan, pengelolaan stok, dan pelaporan dalam satu basis data terpusat. Integrasi ini memungkinkan pembaruan stok secara otomatis setiap kali transaksi terjadi serta meminimalkan redundansi pencatatan. Mekanisme ini menjelaskan secara operasional bagaimana peningkatan akurasi dan efisiensi waktu dapat tercapai.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa WBIS tidak hanya berfungsi sebagai alat digitalisasi pencatatan, tetapi juga sebagai infrastruktur pengambilan keputusan berbasis data yang meningkatkan responsivitas operasional dan akuntabilitas pada UKM agribisnis.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa implementasi web-based information systems (WBIS) pada UKM agribisnis memberikan peningkatan kinerja operasional yang signifikan dibandingkan sistem pencatatan manual. Berdasarkan pendekatan kuasi-eksperimental pretest-posttest, terjadi penurunan selisih stok dan kesalahan pencatatan transaksi, percepatan waktu penyusunan laporan, serta peningkatan keterlacakan dan kualitas pelaporan setelah sistem diterapkan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan antara kondisi sebelum dan sesudah implementasi berada pada tingkat signifikansi yang dapat diterima, sehingga secara empiris mendukung efektivitas sistem berbasis web dalam meningkatkan akurasi data dan efisiensi operasional.

Dari sisi organisasi, penerapan WBIS juga memperkuat transparansi dan auditabilitas melalui jejak transaksi digital yang terintegrasi. Sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi sebagai infrastruktur pengambilan keputusan yang memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap dinamika permintaan dan pengelolaan komoditas yang sensitif terhadap waktu. Namun demikian, temuan penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi sangat dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur, literasi digital pengguna, serta dukungan manajerial dalam proses adopsi.

Kontribusi penelitian ini terletak pada penyediaan bukti empiris berbasis pengukuran kuantitatif mengenai dampak WBIS pada konteks UKM agribisnis, yang sebelumnya lebih banyak dibahas secara konseptual atau pada skala organisasi yang lebih besar. Secara praktis,

hasil penelitian memberikan dasar bagi pelaku usaha dan pengembang sistem untuk merancang strategi implementasi bertahap yang disesuaikan dengan kapasitas UKM.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah sampel dan periode observasi, serta menguji integrasi WBIS dengan teknologi lanjutan seperti Internet of Things atau blockchain untuk meningkatkan ketertelusuran dan efisiensi rantai pasok secara lebih komprehensif.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. M. Rahman and S. M. A. Hasan, "Improving Transparency and Compliance in Agricultural Supply Chains Through IT and Traceability Systems Using Blockchain and ERP Integration," *International Journal for Multidisciplinary Research*, vol. 7, no. 4, 2025, doi: 10.36948/ijfmr.2025.v07i04.54505.
- [2] E. Bayraktar, E. Eryarsoy, F. Kosanoglu, M. F. Açar, and S. Zaim, "Unveiling the Drivers of Global Logistics Efficiency: Insights From Cross-Country Analysis," *Sustainability*, vol. 16, no. 7, p. 2683, 2024, doi: 10.3390/su16072683.
- [3] Dianawati, N. S. Indrasti, and T. Djatna, "A System Analysis and Design for Ubiquitous Material Procurement Control of Cocoa-Agroindustry," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1063, no. 1, p. 012055, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1063/1/012055.
- [4] A. Verma et al., "Blockchain for Industry 5.0: Vision, Opportunities, Key Enablers, and Future Directions," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 69160–69199, 2022, doi: 10.1109/access.2022.3186892.
- [5] X. Gao, W. Zhang, B. Zhao, J. Zhang, J. Wang, and Y. Gao, "Product Authentication Technology Integrating Blockchain and Traceability Structure," *Electronics*, vol. 11, no. 20, p. 3314, 2022, doi: 10.3390/electronics11203314.
- [6] P. Tsarouhas and N. Papaevangelou, "Critical Steps and Conditions to Be Included in a Business Model in Logistics, Seeking Competitive Advantage From the Perspective of the Modern Digital Age and Industry 4.0," *Applied Sciences*, vol. 14, no. 7, p. 2701, 2024, doi: 10.3390/app14072701.
- [7] T. S. Kareem, "Supply Chain Information Technology (SCIT) and Organizational Performance: Evidence From Nigerian Manufacturing Industry," *Journal of Economics, Management & Business Administration*, vol. 2, no. 1, pp. 29–42, 2023, doi: 10.59075/jemba.v2i1.236.
- [8] J. Witt and M. Schoop, "Blockchain Technology Application Domains Along the E-Commerce Value Chain—A Qualitative Content Analysis of News Articles," *Blockchains*, vol. 2, no. 3, pp. 234–264, 2024, doi: 10.3390/blockchains2030012.
- [9] M. Otieno, "An Extensive Survey of Smart Agriculture Technologies: Current Security Posture," *World Journal of Advanced Research and Reviews*, vol. 18, no. 3, pp. 1207–1231, 2023, doi: 10.30574/wjarr.2023.18.3.1241.
- [10] X. Genhua, "Effect of the Application of E-Business on Performance of E-Agribusiness in Beijing, China," *Journal of Digitainability Realism & Mastery (Dream)*, vol. 2, no. 4, pp. 62–69, 2023, doi: 10.56982/dream.v2i04.123.

- [11] K. Azzouz, J. Arif, and M. B. Benboubker, "Exploratory Study of the Role of Logistics Service Providers in Terms of Traceability in the Process of Outsourcing of Logistics' Activities: Case of Moroccan LSP," *International Journal of Engineering Research in Africa*, vol. 54, pp. 187–208, 2021, doi: 10.4028/www.scientific.net/jera.54.187
- [12] G. A. N. Pongdatu and R. Fahrudin, "Implementasi Enterprise Resource Planning pada Perusahaan Transportasi PT XYZ," *Infinity*, vol. 1, no. 1, pp. 29–34, 2021, doi: 10.47178/infinity.v1i1.991.
- [13] M. M. Ridzki, I. Hadijah, M. Mukidin, A. Azzahra, and A. Nurjanah, "K-Means Algorithm Method for Clustering Best-Selling Product Data at XYZ Grocery Stores," *International Journal of Social Service and Research*, vol. 3, no. 12, pp. 3354–3367, 2023, doi: 10.46799/ijssr.v3i12.652.
- [14] H. A. S. Putri, "Web-Based Thrifting Platform for Selling Second-Hand Goods (Your Favorite Shirt)," *Journal Innovations in Computer Science*, vol. 4, no. 2, pp. 111–123, 2025, doi: 10.56347/jics.v4i2.305.
- [15] N. Farid and T. Sutabri, "Rancangan Aplikasi Penjualan Berbasis Web dengan Metode Prototype," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 9–14, 2024, doi: 10.58169/saintek.v3i2.631.
- [16] B. Anggara, A. H. Anshor, and W. Hadikristanto, "Implementation Web-Based QR-Code Information System Design in Warehouse Inventory Management System Using Rapid Application Development (RAD) Method at PT Dharma Precision Parts," *Formosa Journal of Computer and Information Science*, vol. 3, no. 2, pp. 81–90, 2024, doi: 10.55927/fjcis.v3i2.10117.
- [17] V. B. Hadikin and J. Wiratama, "Web-Based ERP System Prototype for Enhanced Inventory and Supply Chain Management in the Logistics Industry," *Ultima Infosys: Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, vol. 15, no. 2, pp. 138–145, 2024, doi: 10.31937/si.v15i2.3839.