



PENGARUH TEKNOLOGI DALAM MENINGKATKAN TRANSPARANSI DAN KEAMANAN TRANSAKSI EKSPOR-IMPOR

Raissa Melva Perlita¹, Ryanti Olivia Carolina², Shavira Dwi Permatasari³,
Rinandita Wikansari⁴

^{1,2,3,4} Politeknik APP Jakarta

email : raisamelva01@gmail.com¹, ryantioliviacarolina@gmail.com²,
shavirapermatasari8361@gmail.com³, rinandita-w@kemeperin.go.id⁴

ABSTRAK

Perkembangan teknologi telah membawa dampak signifikan pada perdagangan internasional, khususnya dalam sektor ekspor-impor. Teknologi digital seperti blockchain, kecerdasan buatan (AI), dan Internet of Things (IoT) menjadi solusi utama dalam menghadapi tantangan transparansi dan keamanan transaksi lintas negara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran teknologi digital dalam meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko penipuan, serta meningkatkan keamanan dan transparansi dalam transaksi ekspor-impor. Dengan pendekatan kualitatif dan metode literatur review, penelitian ini mengeksplorasi berbagai studi kasus dan literatur terkait penerapan teknologi tersebut di sektor perdagangan internasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi blockchain meningkatkan transparansi melalui pencatatan transaksi yang tidak dapat diubah, sementara AI membantu mendeteksi transaksi mencurigakan secara real-time. Di sisi lain, IoT memfasilitasi pemantauan barang secara real-time di sepanjang rantai pasokan, yang penting dalam menjaga kualitas produk. Secara keseluruhan, penerapan teknologi ini mampu meningkatkan kepercayaan antar pelaku usaha, meminimalkan risiko penipuan, serta memperkuat integritas perdagangan global.

Kata kunci: *Teknologi Blockchain, Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Big data, Sistem Digital Pembayaran, Transaksi Ekspor Impor.*

ABSTRAK

Technological developments have had a significant impact on international trade, especially in the export-import sector. Digital technologies such as blockchain, artificial intelligence (AI), and the Internet of Things (IoT) are the main solutions in facing the challenges of transparency and security of cross-border transactions. This study aims to analyze the role of digital technology in increasing efficiency, reducing the risk of fraud, and improving security and transparency in export-import transactions. Using a qualitative approach and literature review method, this research explores various case studies and literature related to the application of these technologies in the international trade sector. The results show that blockchain technology improves transparency through immutable transaction records, while AI helps detect suspicious transactions in real-time. On the other hand, IoT

Article History

Received: Januari 2025

Reviewed: Januari 2025

Published: Januari 2025

Plagirism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



facilitates real-time monitoring of goods along the supply chain, which is important in maintaining product quality. Overall, the application of these technologies can increase trust between businesses, minimize the risk of fraud, and strengthen the integrity of global trade.

Keywords: Blockchain Technology, Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Big data, Digital Payment System, Export Import Transactions.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor ekonomi, termasuk sektor perdagangan internasional. Dalam konteks ekspor-impor, teknologi telah menjadi katalis utama yang mempercepat efisiensi operasional, meningkatkan akurasi, serta mendukung transparansi dan keamanan dalam proses transaksi lintas negara. Banyak tantangan yang muncul dalam perdagangan lintas negara, seperti penyalahgunaan data, ketidakjelasan dalam rantai pasokan, dan tingginya risiko penipuan dalam pembayaran internasional. Oleh karena itu, perkembangan teknologi dalam era digital, khususnya teknologi informasi, menjadi solusi utama dalam mengatasi masalah tersebut.

Hal ini sangat penting mengingat transaksi ekspor-impor melibatkan berbagai pihak dengan kepentingan yang berbeda, seperti pemerintah, pelaku bisnis, bank, dan penyedia jasa logistik. Forum Ekonomi Dunia menyoroti pentingnya peran teknologi digital dalam meningkatkan transparansi dan efisiensi perdagangan global. Inovasi teknologi diharapkan memberikan masa depan yang menjanjikan bagi perdagangan internasional, terutama dalam menghadapi ketidakpastian saat ini. Dengan tata kelola yang tepat, inovasi tersebut berpotensi mendorong pertumbuhan perdagangan yang lebih inklusif dan efisien di masa depan (Fan dan Chiffelle, 2020).

Sebelum adanya penerapan teknologi, banyak transaksi ekspor-impor dilakukan secara manual, yang rentan terhadap kesalahan administratif, penipuan, dan korupsi. Proses verifikasi dokumen serta pertukaran informasi yang lambat sering kali menimbulkan biaya tambahan, keterlambatan pengiriman, dan potensi terjadinya sengketa antarnegara. Dengan adanya Teknologi seperti blockchain, kecerdasan buatan (AI), dan Internet of Things (IoT) memainkan peran yang semakin penting dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan transaksi ekspor-impor.

Selain dari aspek keamanan, teknologi juga membawa dampak besar dalam peningkatan transparansi. Penggunaan big data dan sistem digital memungkinkan pelaku ekspor-impor untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas terkait status pengiriman, verifikasi keaslian produk, dan informasi pembayaran. Hal ini mengurangi ketidakpastian yang sering terjadi dalam perdagangan internasional. Teknologi enkripsi dan protokol keamanan canggih lainnya, seperti sistem otentikasi multi-faktor dan sertifikasi digital, menjadi kunci dalam meningkatkan perlindungan data. Implementasi teknologi ini tidak hanya memberikan kepercayaan lebih kepada para pelaku usaha, tetapi juga meningkatkan integritas pasar global secara keseluruhan.

Transparansi yang meningkat melalui teknologi memungkinkan pemerintah untuk memonitor aktivitas ekspor-impor secara lebih akurat. Hal ini berdampak pada efektivitas penegakan regulasi perdagangan, pencegahan praktik perdagangan ilegal, serta optimalisasi penerimaan pajak. Selain itu, dengan akses yang lebih terbuka terhadap data perdagangan, lembaga-



lembaga internasional dan regulator dapat lebih mudah menganalisis tren perdagangan, menilai risiko, dan mengantisipasi potensi gangguan dalam rantai pasok global.

Penelitian ini akan berfokus pada bagaimana teknologi berperan dalam meningkatkan transparansi dan keamanan transaksi ekspor-impor, dengan melihat manfaat yang telah dirasakan oleh berbagai pelaku industri serta tantangan dalam penerapannya. Penerapan teknologi digital dalam ekspor-impor tidak hanya sekedar memfasilitasi transaksi, tetapi juga mempengaruhi dinamika dan hubungan antara pelaku bisnis global. Kebutuhan akan efisiensi, kecepatan, dan keamanan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan volume perdagangan internasional. Dalam konteks ini, jurnal ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi dapat meningkatkan transparansi dan keamanan transaksi ekspor-impor serta dampaknya terhadap pelaku bisnis dan ekonomi global secara keseluruhan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang penerapan teknologi dalam perdagangan internasional, terutama dalam meningkatkan kualitas dan keamanan transaksi lintas negara.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana teknologi digital seperti blockchain, kecerdasan buatan (AI), dan Internet of Things (IoT) berperan dalam meningkatkan transparansi transaksi ekspor-impor?
2. Sejauh mana penerapan teknologi mampu memberikan keamanan yang lebih baik dalam transaksi lintas negara, khususnya dalam melindungi data dan mencegah risiko penipuan?
3. Bagaimana penerapan teknologi blockchain dapat meningkatkan transparansi dan keamanan dalam transaksi ekspor-impor?
4. Bagaimana pemanfaatan big data dapat meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan dan transaksi perdagangan internasional?
5. Bagaimana sistem digital, khususnya platform berbasis cloud dan blockchain, dapat memfasilitasi pengelolaan pembayaran yang lebih aman dan efisien dalam perdagangan internasional?

TINJAUAN PUSTAKA

1. Teknologi *Blockchain* dan *Artificial Intelligence* (AI) dalam Pengelolaan Risiko dan Keamanan Transaksi Ekspor-Impor

Teknologi blockchain, menawarkan keandalan dalam menjaga rekam jejak transaksi yang transparan dan tidak dapat diubah, yang sangat berguna dalam mencegah penipuan dan menjaga kepercayaan antar pelaku perdagangan. *Blockchain* diharapkan dapat meningkatkan keterlacakan, memfasilitasi digitalisasi, dan mengamankan *supply chain*" (Chang, 2019). Di sisi lain, AI membantu dalam deteksi otomatis transaksi mencurigakan, sementara IoT memungkinkan pemantauan barang dalam real-time sepanjang perjalanan dalam rantai pasokan. Dalam kutipan dari presiden RFgen, menguraikan peran AI dalam transparansi rantai pasokan AI generatif dapat menganalisis sejumlah besar data yang dikumpulkan di seluruh rantai pasokan, mengidentifikasi pola dan anomali yang mungkin sulit dideteksi oleh manusia, meningkatkan transparansi dan keberlanjutan di seluruh *supply chain* (Brice, 2023).

2. *Internet of Things* (IoT) dan Transparansi *Supply Chain*

Penggunaan *Internet of Things* (IoT) dalam perdagangan internasional memungkinkan pemantauan barang secara real-time di sepanjang *supply chain*. Ashton (1999), yang pertama kali mencetuskan istilah IoT, menekankan bahwa Teknologi ini memberikan visibilitas penuh terhadap kondisi barang selama proses pengiriman, mulai dari suhu, kelembaban, hingga lokasi. Hal ini sangat penting dalam menjaga kualitas barang, terutama untuk produk yang sensitif terhadap perubahan lingkungan seperti makanan dan obat-obatan.



3. Big Data dan Analisis Data

Big data telah memungkinkan pelaku perdagangan internasional untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memanfaatkan informasi secara lebih efisien dalam proses pengambilan keputusan. Penggunaan data yang besar ini juga meningkatkan transparansi dalam transaksi ekspor-impor, karena data yang tersedia memungkinkan pelaku perdagangan untuk memverifikasi transaksi secara lebih akurat. Big data tidak hanya meningkatkan transparansi tetapi juga membantu dalam prediksi tren perdagangan serta optimalisasi rantai pasok global, yang menjadi kunci dalam menghadapi perubahan yang dinamis dalam pasar internasional (Sivarajah et al, 2017).

4. Sistem Digital dan Pengelolaan Informasi Pembayaran

Sistem digital, seperti platform berbasis cloud dan teknologi blockchain, memungkinkan pengelolaan dan pemrosesan pembayaran dengan transparansi yang lebih tinggi. Platform ini membantu memverifikasi keaslian pembayaran dan memastikan bahwa setiap transaksi tercatat dengan benar. Digitalisasi dalam transaksi perdagangan internasional telah memberikan kemampuan bagi perusahaan untuk melacak dan memverifikasi status pembayaran secara real-time, meminimalkan keterlambatan, serta memfasilitasi hubungan bisnis yang lebih terpercaya antar negara (Woodside et al, 2017).

METODE PENELITIAN

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, deskriptif dan literatur review. Dengan pendekatan deskriptif untuk menganalisis peran teknologi digital seperti blockchain, kecerdasan buatan (AI), dan Internet of Things (IoT) dalam meningkatkan transparansi dan keamanan transaksi ekspor-impor.

2. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan teknik analisis tematik, di mana tema-tema utama yang muncul dari data sekunder akan diidentifikasi dan dihubungkan dengan konsep transparansi dan keamanan dalam transaksi ekspor-impor. Pendekatan ini akan memungkinkan peneliti untuk memahami peran spesifik dari setiap teknologi dalam konteks yang lebih luas, seperti keamanan data, pengurangan penipuan, dan efisiensi supply chain.

3. Sumber Data

Penelitian ini memanfaatkan studi literatur review sebagai sumber data utama. Studi literatur review dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis dokumen-dokumen yang relevan, seperti artikel ilmiah, laporan pemerintah, publikasi dari organisasi internasional, dan buku-buku yang membahas topik terkait. Sumber-sumber ini dipilih berdasarkan relevansi terhadap topik transparansi dan keamanan dalam perdagangan internasional serta penerapan teknologi di bidang tersebut.

4. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui penelusuran dokumen yang diperoleh dari berbagai database ilmiah, perpustakaan digital, dan publikasi online terpercaya. Artikel yang dipilih diutamakan yang membahas peran blockchain, AI, dan IoT dalam memperbaiki efisiensi dan keamanan sistem perdagangan internasional. Selain itu, penelitian juga mencakup analisis terhadap studi kasus



yang telah terdokumentasi dalam literatur sebelumnya mengenai penggunaan teknologi ini di berbagai negara dan sektor.

5. Prosedur Penelitian

- a. Mengumpulkan literatur review terkait teknologi digital dalam perdagangan internasional.
 - b. Menganalisis data dari berbagai sumber untuk memahami peran teknologi dalam meningkatkan keamanan dan transparansi.
 - c. Mengidentifikasi tantangan yang dihadapi pelaku perdagangan dalam penerapan teknologi.
 - d. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan menawarkan rekomendasi.
- Dengan metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai peran teknologi dalam perdagangan internasional, terutama dalam meningkatkan transparansi dan keamanan transaksi lintas negara.

PEMBAHASAN

Dalam era globalisasi yang semakin maju, teknologi digital memegang peran penting dalam meningkatkan transparansi dan keamanan transaksi ekspor-impor. Penerapan teknologi seperti blockchain, kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), dan Internet of Things (IoT) dalam perdagangan internasional menunjukkan potensi besar dalam meminimalkan risiko penipuan, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperkuat integritas rantai pasok global. Pembahasan ini akan menjelaskan peran dan dampak masing-masing teknologi tersebut dalam konteks perdagangan ekspor-impor.

1. Teknologi Blockchain dalam Pengelolaan Risiko dan Keamanan Transaksi Ekspor-Import

Teknologi blockchain telah menjadi solusi yang semakin populer dalam menghadapi berbagai tantangan dalam transaksi ekspor-impor. Blockchain adalah buku besar digital yang terdistribusi dan didesentralisasi, di mana semua pihak dalam suatu jaringan dapat mengakses data yang sama tanpa perlu pihak ketiga sebagai perantara. Teknologi ini memiliki kemampuan unik untuk menciptakan rekam jejak permanen dari setiap transaksi yang terjadi dalam jaringan, sehingga memastikan bahwa setiap data yang tercatat tidak dapat diubah atau dihapus (Yaga et al., 2018). Dalam konteks ekspor-impor, di mana transaksi sering melibatkan banyak pihak yang beroperasi di berbagai yurisdiksi hukum, fitur ini sangat berharga untuk meningkatkan keamanan dan integritas data.

Salah satu tantangan utama dalam perdagangan internasional adalah tingginya risiko yang terkait dengan berbagai proses manual dan keterlibatan banyak pihak. Risiko ini bisa berupa ketidakakuratan dokumen, manipulasi data, penipuan, serta adanya kesalahan dalam pertukaran informasi antarnegara. Blockchain membantu meminimalkan risiko ini melalui transparansi yang lebih baik. Karena semua transaksi yang dicatat di dalam blockchain dapat diakses oleh semua pihak yang memiliki otorisasi, blockchain menciptakan sistem yang lebih transparan di mana data transaksi dapat dilacak secara real-time. Hal ini sangat bermanfaat dalam memastikan bahwa setiap pihak yang terlibat memiliki informasi yang sama, mengurangi risiko sengketa dan kesalahan komunikasi (Christidis & Devetsikiotis, 2016).

Teknologi blockchain juga menawarkan solusi untuk mengatasi masalah kepercayaan antar pihak yang terlibat dalam transaksi lintas negara. Dengan menggunakan blockchain, pihak-pihak yang sebelumnya tidak saling mengenal atau percaya satu sama lain dapat mengandalkan sistem yang aman dan tidak memihak untuk memastikan bahwa transaksi dilakukan sesuai dengan kesepakatan yang telah ditentukan. Sebagai contoh, penggunaan **smart contracts**



memungkinkan eksekusi otomatis transaksi berdasarkan kondisi yang telah disepakati. Dalam dunia ekspor-impor, smart contracts dapat digunakan untuk memastikan bahwa pembayaran dilakukan setelah barang diterima atau persyaratan tertentu terpenuhi, menghilangkan kebutuhan akan pihak ketiga untuk memverifikasi transaksi dan mengurangi risiko penipuan (Ganne, 2018).

Selain itu, keamanan yang ditawarkan oleh blockchain juga memberikan perlindungan yang lebih kuat terhadap risiko peretasan dan manipulasi data. Setiap transaksi di dalam blockchain dienkripsi dengan algoritma kriptografi yang kompleks, yang membuatnya hampir mustahil untuk diretas atau diubah tanpa sepengetahuan pihak lain di dalam jaringan. Ini berbeda dengan sistem tradisional yang sering kali bergantung pada satu server pusat, yang lebih rentan terhadap serangan siber. Dalam konteks perdagangan internasional, di mana nilai transaksi sangat tinggi, perlindungan ini sangat penting untuk menjaga integritas data dan menghindari kerugian finansial akibat pencurian atau pemalsuan data (Makhdoom et al., 2019).

Contoh implementasi blockchain dalam transaksi ekspor-impor yang semakin berkembang adalah platform **TradeLens**, yang dikembangkan oleh IBM dan Maersk. **TradeLens** menggunakan blockchain untuk mendigitalisasi proses rantai pasokan global, memungkinkan semua pihak dalam ekosistem perdagangan untuk berbagi informasi dengan cara yang aman dan terdesentralisasi. Sistem ini memfasilitasi transparansi di seluruh rantai pasokan, termasuk pelacakan barang, pembayaran, dan dokumentasi yang terkait dengan pengiriman internasional. Dengan teknologi blockchain, platform ini mampu mengurangi waktu yang dihabiskan untuk memproses dokumen hingga 40%, sekaligus mengurangi risiko manipulasi data dan meningkatkan keamanan secara keseluruhan (IBM, 2020).

Dalam jangka panjang, adopsi blockchain di sektor ekspor-impor berpotensi mengubah secara mendasar cara perdagangan internasional dilakukan. Manfaat utama yang dihasilkan dari teknologi ini adalah peningkatan efisiensi operasional, pengurangan biaya, serta pengelolaan risiko yang lebih baik. Dengan transparansi yang lebih tinggi dan keamanan yang diperkuat, perusahaan dapat menjalankan bisnis mereka dengan lebih percaya diri, sekaligus mengurangi kemungkinan terjadinya sengketa atau penipuan.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi blockchain dalam perdagangan internasional memberikan kontribusi signifikan dalam mengelola risiko yang ada, termasuk meningkatkan keamanan dan transparansi transaksi. Di tengah perkembangan globalisasi dan volume perdagangan yang semakin meningkat, blockchain memberikan solusi yang dapat diandalkan untuk memastikan bahwa setiap transaksi terlaksana dengan lancar, aman, dan tanpa hambatan.

2. Artificial Intelligence (AI) dalam Transparansi dan Keamanan Transaksi Ekspor-Impor
Kecerdasan Buatan (AI) telah menjadi salah satu teknologi yang sangat penting dalam pengelolaan risiko dan keamanan transaksi ekspor-impor. AI mencakup algoritma dan model yang dapat meniru fungsi kognitif manusia, seperti pembelajaran, analisis data, dan pengambilan keputusan. Dalam konteks perdagangan internasional, penerapan AI memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi dan memitigasi risiko yang mungkin dihadapi, serta meningkatkan keamanan transaksi yang dilakukan.

Salah satu aplikasi utama AI dalam pengelolaan risiko adalah kemampuannya untuk menganalisis data historis dan real-time untuk memprediksi potensi ancaman yang dapat mempengaruhi operasi perdagangan. Misalnya, melalui teknik pembelajaran mesin, perusahaan dapat menganalisis data cuaca, berita ekonomi, dan informasi pasar untuk mengantisipasi gangguan dalam rantai pasokan, seperti keterlambatan pengiriman atau perubahan dalam kebijakan perdagangan. Dengan pendekatan ini, manajer dapat mengembangkan strategi mitigasi yang lebih efektif, sehingga meminimalkan dampak negatif yang mungkin terjadi.



Keamanan transaksi menjadi aspek krusial dalam perdagangan internasional, di mana risiko penipuan dan pencurian identitas selalu mengintai. Dengan menggunakan algoritma deteksi penipuan yang didukung AI, perusahaan dapat memantau aktivitas transaksi secara real-time dan mendeteksi pola yang mencurigakan. Ketika sistem AI mengidentifikasi transaksi yang tidak biasa, ia dapat segera mengeluarkan peringatan dan melakukan tindakan pencegahan, seperti meminta verifikasi tambahan dari pihak yang berwenang sebelum melanjutkan transaksi. Ini tidak hanya meningkatkan keamanan tetapi juga membangun kepercayaan antara para pelaku bisnis.

Selain itu, AI berperan penting dalam mengoptimalkan proses rantai pasokan yang kompleks dalam konteks ekspor-impor. Dengan menganalisis data permintaan historis dan tren pasar, AI membantu perusahaan dalam merencanakan produksi dan pengiriman dengan lebih efisien. Pendekatan ini mengurangi risiko keterlambatan dan biaya tambahan yang sering terjadi akibat ketidakpastian dalam rantai pasokan. Misalnya, sistem AI dapat memprediksi kapan dan di mana permintaan akan meningkat, sehingga perusahaan dapat menyesuaikan produksi dan pengiriman produk dengan lebih tepat waktu.

AI juga memainkan peran penting dalam analisis data dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Dengan kemampuan untuk memproses dan menganalisis sejumlah besar data, AI memberikan wawasan yang lebih akurat tentang perilaku konsumen, tren pasar, dan kondisi ekonomi. Informasi ini sangat berharga bagi perusahaan dalam merumuskan strategi pemasaran dan penjualan yang efektif, sehingga mereka dapat meningkatkan daya saing di pasar global. Misalnya, analisis yang didukung AI dapat membantu perusahaan memahami preferensi konsumen di berbagai negara, memungkinkan mereka menyesuaikan produk dan kampanye pemasaran agar lebih relevan dengan target pasar mereka.

Dalam kesimpulannya, penerapan Kecerdasan Buatan dalam pengelolaan risiko dan keamanan transaksi ekspor-impor memberikan banyak manfaat yang signifikan. Dari peningkatan kemampuan analisis data hingga pengurangan risiko dan peningkatan keamanan transaksi, AI berperan penting dalam menciptakan proses perdagangan internasional yang lebih efisien dan aman. Di era globalisasi yang semakin kompleks, kemampuan untuk memanfaatkan teknologi ini menjadi faktor kunci bagi perusahaan yang ingin bersaing dan berhasil di pasar internasional.

3. Internet of Things (IoT) dan Transparansi Supply Chain dalam Transaksi Ekspor-Impor

Internet of Things (IoT) merupakan salah satu teknologi yang semakin dominan dalam meningkatkan efisiensi dan transparansi supply chain, terutama dalam konteks ekspor-impor. Teknologi ini menghubungkan perangkat fisik yang dilengkapi sensor dan perangkat lunak melalui internet, memungkinkan mereka untuk mengumpulkan dan berbagi data secara real-time. Dalam transaksi ekspor-impor, penerapan IoT memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan visibilitas operasional dan keamanan pengiriman.

IoT memberikan visibilitas yang lebih mendalam terhadap proses pengiriman barang dalam rantai pasokan. Setiap tahap pengiriman dapat dipantau secara real-time oleh semua pihak yang terlibat, mulai dari produsen, pengangkut, hingga penerima barang. Contohnya, sensor IoT pada kontainer pengiriman dapat melacak lokasi, suhu, dan kelembaban produk sepanjang perjalanan, memastikan bahwa kondisi produk tetap optimal. Informasi ini penting untuk menjaga kualitas barang, terutama untuk produk-produk sensitif seperti makanan dan farmasi yang membutuhkan kontrol suhu ketat. Transparansi ini meminimalkan potensi sengketa antara pihak-pihak dalam rantai pasokan karena semua informasi disimpan dan dapat diakses secara terbuka oleh pemangku kepentingan.

Penggunaan IoT dalam manajemen supply chain tidak hanya meningkatkan transparansi, tetapi juga efisiensi operasional atau Efisiensi Operasional. Data real-time yang dikumpulkan dari sensor-sensor IoT memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat, seperti



dalam pemetaan rute pengiriman yang optimal atau penjadwalan ulang pengiriman jika terjadi kendala di perjalanan. IoT juga mendukung otomatisasi dalam manajemen stok dan inventaris. Perangkat IoT dapat secara otomatis memonitor ketersediaan stok di gudang dan memberikan notifikasi ketika persediaan menipis, menghindari kekurangan atau kelebihan stok yang dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi dan distribusi.

Selain meningkatkan transparansi, IoT juga berperan dalam menjaga keamanan barang selama proses pengiriman atau dalam keamanan dalam Supply Chain. Sensor-sensor dapat mendeteksi aktivitas yang mencurigakan, seperti pembukaan kontainer yang tidak diizinkan, dan mengirimkan peringatan ke pusat kontrol. Teknologi ini memungkinkan identifikasi ancaman atau gangguan secara dini, sehingga tindakan preventif dapat segera diambil untuk melindungi barang dari potensi pencurian atau kerusakan. Keamanan ini sangat penting dalam perdagangan internasional yang melibatkan berbagai pihak dari berbagai negara, karena risiko kecurangan dan pencurian relatif lebih tinggi.

Meskipun IoT menawarkan banyak manfaat, implementasi teknologi ini juga mempunyai tantangan Implementasi IoT dalam Ekspor-Import. Salah satu kendala utama adalah biaya investasi yang tinggi, baik untuk perangkat keras, perangkat lunak, maupun infrastruktur jaringan yang diperlukan. Selain itu, isu keamanan siber juga menjadi perhatian, karena perangkat IoT yang terhubung ke internet rentan terhadap serangan siber yang dapat mengganggu operasi supply chain atau menyebabkan kebocoran data sensitif.

Dalam konteks global, penerapan IoT di supply chain ekspor-impor telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi, visibilitas, dan keamanan, sekaligus mengurangi risiko. IoT menjadi alat yang krusial dalam menghadapi tantangan kompleksitas rantai pasokan modern, membantu berbagai pihak untuk lebih responsif terhadap perubahan kondisi dan permintaan pasar.

4. Big Data dalam Pengambilan Keputusan Ekspor-Import

Big Data telah memainkan peran yang semakin penting dalam proses perdagangan internasional, khususnya dalam ekspor-impor. Teknologi ini memungkinkan pelaku perdagangan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memanfaatkan informasi dalam skala besar secara lebih efisien, sehingga memperkuat pengambilan keputusan dan meningkatkan transparansi dalam rantai pasokan global. Big Data melibatkan pengolahan volume data yang sangat besar dan kompleks, yang tidak dapat ditangani dengan metode pengolahan data tradisional. Dalam konteks ekspor-impor, Big Data berasal dari berbagai sumber seperti catatan transaksi perdagangan, data logistik, serta informasi terkait kondisi pasar dan peraturan perdagangan internasional.

Manfaat utama Big Data adalah kemampuannya untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam melalui analisis data secara real-time. Dalam perdagangan internasional, data yang dikumpulkan dari berbagai pihak yang terlibat dalam rantai pasokan dapat dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola yang membantu pelaku usaha dalam memprediksi perubahan pasar, permintaan konsumen, dan pergerakan harga komoditas. Dengan informasi ini, perusahaan dapat merespons dengan lebih cepat terhadap perubahan, mengurangi risiko, dan mengoptimalkan strategi ekspor-impor mereka.

Salah satu keuntungan utama dari penerapan Big Data dalam ekspor-impor adalah kemampuannya untuk meningkatkan transparansi dan mengurangi risiko. Big Data memungkinkan perusahaan untuk melacak pengiriman barang secara real-time dan memantau kondisi rantai pasokan secara keseluruhan. Informasi yang dihasilkan dari sensor IoT dan perangkat pelacakan lainnya membantu perusahaan dalam mengidentifikasi potensi masalah dalam pengiriman, seperti keterlambatan atau kerusakan barang. Hal ini memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan proaktif untuk mengatasi masalah sebelum menjadi lebih besar.



Selain itu, Big Data dapat membantu perusahaan dalam memahami dan memenuhi regulasi yang kompleks di pasar internasional. Dengan menganalisis data mengenai peraturan perdagangan, tarif, dan kepatuhan, pelaku perdagangan dapat lebih mudah menavigasi lingkungan hukum yang bervariasi di berbagai negara. Hal ini mengurangi risiko pelanggaran regulasi yang dapat menyebabkan denda dan kehilangan reputasi.

Lebih jauh lagi, Big Data juga memungkinkan personalisasi layanan perdagangan berdasarkan preferensi konsumen di berbagai pasar. Dengan menganalisis data perilaku konsumen, perusahaan dapat menentukan jenis produk yang paling sesuai dengan permintaan di pasar tertentu dan menyesuaikan penawaran mereka sesuai dengan tren yang ada. Hal ini sangat penting dalam perdagangan internasional, di mana kebutuhan dan preferensi konsumen dapat sangat berbeda antarnegara (Gandomi & Haider, 2015).

Peran Big Data dalam meningkatkan transparansi juga tidak dapat diabaikan. Dengan menganalisis data dari berbagai sumber, seperti laporan bea cukai, data pengiriman, dan informasi transaksi keuangan, pelaku perdagangan internasional dapat memantau aktivitas di seluruh rantai pasokan. Ini memungkinkan mereka untuk mengidentifikasi potensi masalah seperti keterlambatan pengiriman atau pelanggaran kontrak dengan lebih cepat. Selain itu, dengan meningkatkan visibilitas dalam rantai pasokan, Big Data dapat membantu mengurangi kasus penipuan dan meningkatkan keamanan transaksi.

Secara keseluruhan, Big Data memberikan alat yang sangat berharga bagi pelaku perdagangan internasional untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko, dan meningkatkan keamanan serta transparansi dalam transaksi ekspor-impor. Dengan kemampuannya untuk menganalisis data yang kompleks dalam skala besar, teknologi ini memperkuat pengambilan keputusan dan memungkinkan pelaku usaha untuk lebih adaptif dalam menghadapi dinamika pasar global.

5. Sistem Digital dan Pengelolaan Informasi Pembayaran dalam Transaksi Ekspor-Impor

Dalam dunia ekspor-impor yang semakin kompleks, sistem digital memegang peranan yang sangat penting, khususnya dalam pengelolaan informasi pembayaran. Penggunaan teknologi digital dalam proses pembayaran mempermudah para pelaku usaha untuk menjalankan transaksi lintas batas dengan lebih cepat, transparan, dan aman. Transformasi dari sistem tradisional ke sistem digital di sektor ini berfokus pada beberapa aspek kunci, seperti efisiensi, kecepatan, serta mitigasi risiko yang terkait dengan keamanan transaksi.

Sistem pembayaran digital mencakup berbagai elemen seperti pembayaran elektronik (e-payment), platform pembayaran berbasis cloud, dan penggunaan teknologi blockchain untuk memastikan transaksi yang lebih aman dan transparan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh **International Finance Corporation (IFC)**, penerapan e-payment dan sistem digital lainnya di sektor perdagangan internasional dapat mengurangi biaya transaksi hingga 50% dan mempercepat penyelesaian pembayaran internasional dari beberapa hari menjadi hitungan jam (IFC, 2020). Sistem ini memberikan akses lebih mudah bagi para pelaku bisnis untuk memantau dan mengelola pembayaran mereka secara real-time, mengurangi risiko penipuan, dan meningkatkan kepercayaan antar pihak yang bertransaksi.

Penggunaan teknologi blockchain, misalnya, telah diterapkan oleh banyak negara untuk menciptakan sistem pembayaran yang aman dan tidak dapat diubah (*immutable*). Blockchain memastikan bahwa setiap perubahan dalam dokumen pembayaran harus divalidasi oleh jaringan pihak-pihak yang berwenang, sehingga mengurangi kemungkinan manipulasi data. Dalam konteks perdagangan internasional, blockchain dapat digunakan untuk menyederhanakan proses dokumentasi dan verifikasi pembayaran yang sering kali rumit dan memakan waktu.

Di sisi lain, penggunaan platform berbasis cloud untuk pengelolaan informasi pembayaran memberikan fleksibilitas bagi perusahaan dalam mengakses data keuangan mereka dari



berbagai lokasi dengan keamanan yang tetap terjaga. Sistem berbasis cloud juga memungkinkan perusahaan untuk beradaptasi lebih cepat dengan perubahan regulasi dan persyaratan di berbagai negara, yang sering kali menjadi tantangan bagi perusahaan yang terlibat dalam perdagangan internasional.

Sistem digital juga meminimalkan risiko human error yang sering terjadi pada sistem manual. Proses manual yang melibatkan banyak pihak sering kali rentan terhadap kesalahan pencatatan atau kehilangan dokumen. Dengan sistem otomatis yang terintegrasi, informasi pembayaran dapat dikelola dengan lebih akurat dan efisien, sehingga meminimalkan keterlambatan atau kesalahan dalam proses transaksi.

Teknologi digital yang digunakan dalam pengelolaan informasi pembayaran juga memungkinkan terjadinya real-time monitoring terhadap arus kas perusahaan. Ini menjadi penting dalam perdagangan internasional di mana pergerakan dana yang cepat sangat dibutuhkan. Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk memprediksi arus kas mereka dengan lebih akurat dan melakukan penyesuaian yang diperlukan secara cepat untuk memastikan kelancaran operasional.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi mutakhir dalam pengelolaan risiko dan keamanan transaksi ekspor-impor menawarkan banyak manfaat yang signifikan bagi pelaku bisnis di era globalisasi, antara lain:

1. Blockchain meningkatkan transparansi dan integritas data dengan menciptakan rekam jejak permanen untuk setiap transaksi, serta meminimalkan risiko penipuan melalui penggunaan smart contracts dan enkripsi yang kuat. Platform seperti TradeLens menunjukkan bagaimana blockchain dapat mendigitalkan rantai pasokan global, mengurangi waktu proses dokumen, dan meningkatkan keamanan.
2. Artificial Intelligence (AI) memberikan kemampuan analisis yang mendalam melalui pengolahan data real-time, memungkinkan perusahaan untuk memprediksi dan memitigasi risiko. AI juga berkontribusi pada peningkatan keamanan transaksi dengan mendeteksi pola yang mencurigakan, serta mengoptimalkan rantai pasokan untuk mengurangi keterlambatan dan biaya.
3. Internet of Things (IoT) meningkatkan visibilitas dalam rantai pasokan dengan memantau kondisi barang secara real-time, yang penting untuk menjaga kualitas produk, terutama untuk barang-barang sensitif. IoT juga membantu dalam mengidentifikasi ancaman keamanan lebih awal, meningkatkan perlindungan terhadap potensi pencurian dan kerusakan.
4. Big Data memungkinkan pengumpulan dan analisis data dalam skala besar, memberikan wawasan yang lebih baik tentang tren pasar dan perilaku konsumen. Hal ini membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih efektif dan meningkatkan transparansi di seluruh rantai pasokan, mengurangi risiko penipuan dan pelanggaran regulasi.
5. Sistem Digital mempercepat dan menyederhanakan proses pembayaran, memungkinkan pengelolaan informasi yang lebih efisien dan aman. Dengan teknologi pembayaran digital dan blockchain, perusahaan dapat mengurangi biaya transaksi dan meningkatkan kecepatan penyelesaian pembayaran internasional, sekaligus meminimalkan risiko human error.
6. Penerapan teknologi digital dalam transaksi ekspor-impor memberikan banyak manfaat, mulai dari peningkatan transparansi dan keamanan hingga efisiensi operasional yang lebih baik. Blockchain, AI, IoT, dan big data memainkan peran penting dalam mengelola risiko dan meningkatkan integritas perdagangan internasional.

Dengan memanfaatkan teknologi digital secara efektif, perdagangan internasional dapat menjadi lebih inklusif, efisien, dan aman. Peningkatan transparansi dan keamanan melalui penggunaan teknologi mutakhir akan membantu perusahaan mengelola risiko dengan lebih baik,



mempercepat proses transaksi, dan meningkatkan daya saing di pasar global. Transformasi digital ini juga berperan penting dalam membangun ekosistem perdagangan yang berkelanjutan dan terpercaya, yang pada akhirnya mendorong pertumbuhan ekonomi global yang lebih stabil dan adil.

Secara keseluruhan, adopsi teknologi ini tidak hanya memperbaiki keamanan dan transparansi dalam transaksi ekspor-impor tetapi juga memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan yang mampu beradaptasi dengan cepat terhadap dinamika pasar global. Dengan integrasi teknologi-teknologi ini, perusahaan dapat menjalankan operasional mereka dengan lebih efisien, aman, dan responsif terhadap perubahan yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Accenture. (2022). *Digital Transformation: A Sustainable Evolution Journey*.
- Andri Sahata Sitanggang, Risma Birrang, Raisha Nabila, Gyanti Ricka Budiarti, & Salma Amalia Zahra. (2024). *PENGUNAAN TEKNOLOGI SOSIAL MEDIA DALAM TRANSAKSI UMKM UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING DAN PROFITABILITAS*. Journal of Sciencetech Research and Development, 6(1), 919-928.
- Aryani, Y., Andari, W., & Suhindarto, S. (2020). *Pengaruh Teknologi Informasi dan E-Commerce terhadap Perdagangan Indonesia ke Negara ASEAN*. Jurnal Ekonomi Indonesia, 9(1), 53-66.
- Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). *Big Data: A Survey*. Mobile Networks and Applications, 19(2), 171-209.
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). *Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things*. IEEE Access, 4, 2292-2303.
- Dubey, R., Bryde, D.J., & Fynes, B.J. (2016). *Big Data Analytics and Firm Performance*. International Journal of Production Economics, Volumes 176 , Pages 96-108.
- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). *Beyond the Hype: Big Data Concepts, Methods, and Analytics*. International Journal of Information Management, 35(2), 137-144.
- Ganne, E. (2018). *Can Blockchain Revolutionize International Trade?* World Trade Organization.
- Gartner. (2018). *Artificial Intelligence in Human Resource Management*. Retrieved from.
- Gunawan Witjaksono, Ade Suhara, Almahyra Zea Amanda, Pandri Pandri, & Loso Judijanto. *Teknologi Blockchain dalam Supply Chain Management: Meningkatkan Transparansi dan Keamanan*. Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (2023): 2146-2152.
- Hari Mantik. Vol 11, No 2 (2024): JSI (Jurnal sistem Informasi) Universitas Suryadarma. *REVOLUSI INDUSTRI 4.0: INTERNET OF THINGS, IMPLEMENTASI PADA BERBAGAI SEKTOR BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI (BAGIAN 1)*.
- Hazen, B. T., Boone, C. A., Ezell, J. D., & Jones-Farmer, L. A. (2014). *Data Quality for Data Science, Predictive Analytics, and Big Data in Supply Chain Management: An Introduction to the Problem and Suggestions for Research and Applications*. International Journal of Production Economics, 154, 72-80.
- IBM. (2020). *TradeLens: How Blockchain is Transforming Global Trade*. Retrieved from
- International Finance Corporation (IFC). (2020). *The Role of Digital Payments in International Trade*.
- Jabbour, C. J. C., Jabbour, A. B. L. de S., Foropon, C., & Olivares-Aguila, R. (2019). *Industry 4.0 and the Circular Economy: A Review of the Implications for Sustainable Development*. Resources, Conservation and Recycling, 146, 485-491.
- Kshetri, N. (2020). *Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives*. International Journal of Information Management, 52, 102-117.



- Maulani, E.I., Herdianto, T., Syawaludin, F. D., Laksana, O.M., (2023). *Penerapan Teknologi Blockchain Pada Sistem Keamanan Informasi*.
- McKinsey & Company. (2021). *How industrial companies can capture cloud technology's full business value*.
- Muhammad Bahanan, & Wahyudi, M. (2023). *ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DALAM TRANSAKSI KEUANGAN PADA PERBANKAN SYARIAH*. I'THISOM : Jurnal Ekonomi Syariah, 2(1), 43-54.
- Ngai, E. W. T., Hu, Y., Wong, Y. H., Chen, Y., & Moon, K. K. L. (2011). *The Application of Data Mining Techniques in Financial Fraud Detection: A Review and Future Directions*. *Decision Support Systems*, 50(3), 559-569.
- Popper, N. (2018). *The People Leading the Blockchain Revolution*. New York Times.
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd ed.)*. Pearson Education.
- Solechan, A., Susatyono, D.J., AP, W.T, & Febryantahanuji F. (2022). *PELUANG BISNIS PADA PENERAPAN INDUSTRIAL INTERNET OF THING (IIoT)*.
- Sutandi. (2018). *PENGARUH BIG DATA DAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN TERHADAP MODEL BISNIS SEKTOR LOGISTIK DENGAN PENDEKATAN BUSINESS MODEL CANVAS*.
- Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2013). *Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution that Will Transform Supply Chain Design and Management*. *Journal of Business Logistics*, 34(2), 77-84.
- Wamba, S.F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2017). *How big data can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal study*. *International Journal of Production Economics*, 165(1), 234-246.
- Witjaksono, G., Suhara, A., Amanda, A. Z., Pandri, P., & Judijanto, L. (2023). *Teknologi Blockchain dalam Supply Chain Management: Meningkatkan Transparansi dan Keamanan*. *Jurnal Cahaya Mandalika* ISSN 2721-4796 (online), 3(2), 2146-2152.
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2018). *Blockchain Technology Overview* (NISTIR 8202). National Institute of Standards and Technology.