

# Menerapkan Blockchain untuk Meningkatkan Transparansi dan Keamanan Rantai Pasokan: Studi Kasus di Industri Kelapa Sawit

Taufiq Iqbal<sup>1</sup>, Lukman Ahmad<sup>2\*</sup>

<sup>1,2\*</sup> Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Indonesia Banda Aceh Kota, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

Email: [taufiqiqbal@stmiki.ac.id](mailto:taufiqiqbal@stmiki.ac.id)<sup>1</sup>, [lukmanahmad@stmiki.ac.id](mailto:lukmanahmad@stmiki.ac.id)<sup>2\*</sup>

## Histori Artikel:

*Dikirim* 15 Januari 2024; *Diterima dalam bentuk revisi* 10 Februari 2024; *Diterima* 05 April 2024; *Diterbitkan* 1 Mei 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

## Abstrak

Penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit menjanjikan solusi untuk meningkatkan transparansi dan keamanan dalam rantai pasok. Dengan merekam setiap transaksi secara terdesentralisasi dan terverifikasi, blockchain menciptakan jejak digital yang tidak dapat dimanipulasi, memungkinkan pemangku kepentingan untuk memastikan bahwa setiap produk kelapa sawit dapat dilacak kembali hingga sumbernya dengan akurasi tinggi. Teknologi ini juga menghadirkan keamanan tambahan melalui penggunaan mekanisme kriptografi yang kuat, melindungi data dari serangan siber dan pencurian. Studi kasus ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan menerapkan metode wawancara, observasi langsung, dan analisis dokumen untuk mengumpulkan data. Hasilnya menunjukkan bahwa meskipun ada potensi manfaat besar, penerapan teknologi blockchain juga dihadapi oleh sejumlah tantangan, termasuk biaya implementasi yang tinggi, kompleksitas integrasi dengan sistem yang sudah ada, serta masalah privasi dan keamanan data. Diperlukan kerjasama antara semua pemangku kepentingan dan dukungan dari pihak pemerintah, lembaga riset, dan organisasi non-pemerintah untuk mengatasi tantangan ini dan memastikan keberhasilan penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit.

Kata Kunci: Industri kelapa sawit; rantai pasok; teknologi blockchain; transparansi; keamanan; studi kasus.

## Abstract

The application of blockchain technology in the palm oil industry promises a solution to increase transparency and security in the supply chain. By recording every transaction in a decentralized and verifiable manner, blockchain creates a digital footprint that cannot be manipulated, enabling stakeholders to ensure that every palm oil product can be traced back to its source with high accuracy. This technology also provides additional security through the use of strong cryptographic mechanisms, protecting data from cyber attacks and theft. This case study uses a case study approach by applying interview methods, direct observation and document analysis to collect data. The results show that despite the potential for great benefits, the implementation of blockchain technology is also faced with a number of challenges, including high implementation costs, the complexity of integration with existing systems, and data privacy and security issues. Collaboration between all stakeholders and support from governments, research institutions and non-governmental organizations is needed to overcome these challenges and ensure the successful implementation of blockchain technology in the palm oil industry.

Keyword: Palm oil industry; supply chain; blockchain technology; transparency; security; case study.

## 1. Pendahuluan

Industri kelapa sawit, sebagai salah satu sektor utama dalam perekonomian global, menghadapi tantangan kompleks terkait transparansi dan keamanan dalam rantai pasokannya. Seiring dengan meningkatnya permintaan global akan produk turunan kelapa sawit, kebutuhan akan sistem yang memastikan transparansi dan keamanan dalam setiap tahap produksi menjadi semakin mendesak. Dalam konteks ini, teknologi blockchain telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan untuk mengatasi masalah ini dengan menyediakan bukti digital yang tidak dapat dimanipulasi, transparansi yang tinggi, dan keamanan data yang kuat. Rantai pasok kelapa sawit melibatkan berbagai pihak, mulai dari petani, produsen, pengolahan, hingga pemasar dan konsumen. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan isu lingkungan dan sosial, permintaan akan transparansi dalam rantai pasokan juga meningkat. Konsumen semakin ingin memastikan bahwa produk yang mereka konsumsi diproduksi secara bertanggung jawab, tanpa merusak lingkungan atau melanggar hak asasi manusia. Selain itu, keamanan juga menjadi aspek krusial dalam rantai pasok kelapa sawit. Data yang tercatat dalam rantai pasokan, seperti informasi tentang asal-usul, metode produksi, dan pengiriman, perlu dilindungi dari perubahan yang tidak sah atau manipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Serangan siber dan pencurian data adalah ancaman serius bagi keamanan dan keberlangsungan rantai pasokan kelapa sawit. Teknologi blockchain menawarkan sejumlah manfaat yang dapat meningkatkan transparansi dan keamanan dalam rantai pasok kelapa sawit. Setiap transaksi atau perubahan data dalam rantai pasok dapat direkam dalam blok yang terhubung satu sama lain, menciptakan jejak digital yang terverifikasi dan tidak dapat dimanipulasi. Ini memungkinkan pemangku kepentingan untuk memastikan bahwa setiap produk kelapa sawit dapat dilacak kembali hingga sumbernya dengan akurasi tinggi. Data yang dicatat dalam blockchain juga dapat mencakup informasi penting tentang kualitas produk, metode produksi, serta standar dan regulasi yang diikuti, membantu dalam memastikan bahwa produk kelapa sawit memenuhi standar yang ditetapkan dan sesuai dengan praktik-praktik yang bertanggung jawab. Teknologi blockchain menggunakan enkripsi dan mekanisme kriptografi yang kuat, sehingga data dalam rantai pasokan menjadi aman dari pencurian atau manipulasi. Dengan menyediakan platform yang terdesentralisasi dan terbuka, teknologi blockchain mendorong kerjasama antara berbagai pemangku kepentingan dalam rantai pasokan kelapa sawit, memfasilitasi komunikasi yang lebih baik dan kolaborasi yang lebih efektif.

Menerapkan teknologi blockchain dalam rantai pasokan dapat memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan transparansi dan keamanan. Pertama, blockchain memungkinkan pencatatan transaksi yang terdesentralisasi, memastikan integritas data, dan mengurangi risiko manipulasi informasi (Maulani et al., 2023). Selain itu, penerapan blockchain dalam rantai pasok agroindustri dapat meningkatkan kepercayaan, visibilitas, dan efisiensi melalui pencatatan yang terdokumentasi dengan jelas (Wihartiko et al., 2021). Dalam konteks PT. XYZ, blockchain dapat digunakan untuk melacak informasi produk secara akurat, meningkatkan transparansi, dan memperkuat kepercayaan konsumen terhadap produk daging ayam (Ashari, 2021). Blockchain juga dapat meningkatkan keamanan informasi dengan prinsip desentralisasi, memastikan data terdistribusi dan terjamin keasliannya (Wahyuni et al., 2018). Dalam industri pertanian, integrasi antara blockchain dan kecerdasan buatan dapat meningkatkan keamanan data dan kepercayaan pengguna melalui sistem terdistribusi (Harya et al., 2020). Selain itu, penerapan blockchain dalam logistik produk halal dapat meningkatkan efisiensi rantai pasok, penelusuran produk yang cepat, dan manajemen kualitas pangan yang lebih baik (Masruchin et al., 2022). Menerapkan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit dapat membawa perubahan signifikan dalam meningkatkan transparansi dan keamanan rantai pasokan. Pertama, blockchain memungkinkan pencatatan transaksi yang terdesentralisasi, memastikan integritas data, dan mengurangi risiko manipulasi informasi dalam rantai pasok kelapa sawit (Wang et al., 2019). Selain itu, blockchain dapat digunakan untuk melacak informasi sepanjang rantai pasok, termasuk dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dalam industri kelapa sawit (Hathat et al., 2023). Dengan menerapkan blockchain, PT. XYZ dapat memastikan transparansi dan keamanan dalam rantai pasok kelapa sawit, meningkatkan kepercayaan konsumen, dan memperkuat

integritas data. Blockchain juga dapat meningkatkan keamanan informasi dengan prinsip desentralisasi, memastikan data terdistribusi dan terjamin keasliannya dalam rantai pasok kelapa sawit (Guo et al., 2022). Integrasi blockchain dalam industri kelapa sawit dapat membantu dalam melacak dan memverifikasi informasi sepanjang rantai pasok, memastikan keberlanjutan dan keamanan dalam produksi kelapa sawit (Ko et al., 2018). Selain itu, blockchain juga dapat digunakan untuk meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam manajemen rantai pasok kelapa sawit, memastikan keberlanjutan dan keamanan dalam produksi (Ko et al., 2018). Dengan memanfaatkan teknologi blockchain, perusahaan di industri kelapa sawit dapat memperkuat rantai pasokannya, meningkatkan transparansi, dan memastikan keamanan data. Selain itu, blockchain juga dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat kepercayaan konsumen, dan memastikan keberlanjutan dalam produksi kelapa sawit (Qi, 2024). Dengan demikian, penerapan blockchain dalam industri kelapa sawit tidak hanya meningkatkan transparansi dan keamanan, tetapi juga memperkuat integritas data, meningkatkan efisiensi operasional, dan memastikan keberlanjutan dalam rantai pasok kelapa sawit. Penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit menjanjikan perubahan yang signifikan dalam meningkatkan transparansi dan keamanan rantai pasokan. Dengan sistem pencatatan transaksi yang terdesentralisasi, blockchain memastikan integritas data dan mengurangi risiko manipulasi informasi di seluruh rantai pasok kelapa sawit (Sunarya, 2022). Selain itu, kemampuan blockchain untuk melacak informasi secara menyeluruh membantu dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dalam industri kelapa sawit (Maulani et al., 2023). Dengan menerapkan teknologi ini, perusahaan seperti PT. XYZ dapat menjamin transparansi dan keamanan dalam rantai pasok kelapa sawit, yang pada gilirannya meningkatkan kepercayaan konsumen dan memperkuat integritas data. blockchain juga membawa manfaat dalam meningkatkan keamanan informasi dengan prinsip desentralisasi, yang memastikan keaslian data di seluruh rantai pasok kelapa sawit (Maisaroh, 2021). Integrasi blockchain dalam industri kelapa sawit membantu dalam pelacakan dan verifikasi informasi, yang sangat penting untuk menjaga keberlanjutan dan keamanan produksi kelapa sawit (Rahardja, 2022). Selain itu, teknologi ini juga berpotensi untuk meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam manajemen rantai pasok kelapa sawit, memberikan kontribusi pada keberlanjutan dan keamanan produksi (Puryono, 2018). Menerapkan teknologi blockchain dalam rantai pasokan dapat membawa perubahan signifikan dalam meningkatkan transparansi dan keamanan. Blockchain memungkinkan pencatatan transaksi yang terdesentralisasi, memastikan integritas data, dan mengurangi risiko manipulasi informasi (Sunarya, 2022). Dengan penerapan blockchain, informasi sepanjang rantai pasok dapat dilacak dengan jelas, meningkatkan kepercayaan dan visibilitas dalam industri kelapa sawit (Adisetya et al., 2022). Integrasi blockchain dalam rantai pasok kelapa sawit dapat membantu dalam memastikan keberlanjutan produksi dan memperkuat keamanan data (Simbolon et al., 2022). Keamanan informasi dalam rantai pasok kelapa sawit dapat ditingkatkan melalui prinsip desentralisasi blockchain, memastikan data terdistribusi dan terjamin keasliannya (Arsiwi & Adi, 2020). Blockchain juga dapat digunakan untuk meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam manajemen rantai pasok kelapa sawit, memastikan keberlanjutan produksi dan keamanan informasi (Handayani, 2013). Dengan memanfaatkan teknologi blockchain, perusahaan di industri kelapa sawit dapat memperkuat rantai pasokannya, meningkatkan transparansi, dan memastikan keamanan data (Adisetya et al., 2022). Penerapan blockchain dalam industri kelapa sawit tidak hanya meningkatkan transparansi dan keamanan, tetapi juga memperkuat integritas data, meningkatkan efisiensi operasional, dan memastikan keberlanjutan dalam rantai pasok kelapa sawit (Adisetya et al., 2022). Dengan demikian, blockchain menjadi kunci untuk menciptakan rantai pasok yang transparan, aman, dan efisien dalam industri kelapa sawit, memperkuat kepercayaan konsumen dan memastikan keberlanjutan produksi. Dengan memanfaatkan teknologi blockchain, perusahaan di industri kelapa sawit dapat memperkuat rantai pasokannya, meningkatkan transparansi, dan menjaga keamanan data. Tidak hanya itu, blockchain juga berpotensi untuk meningkatkan efisiensi operasional, membangun kepercayaan konsumen, dan menjaga keberlanjutan produksi kelapa sawit (Prasetya et al., 2019). Dengan demikian, penerapan blockchain di industri kelapa sawit bukan hanya tentang

meningkatkan transparansi dan keamanan, tetapi juga tentang memperkuat integritas data, meningkatkan efisiensi operasional, dan menjaga keberlanjutan rantai pasok kelapa sawit.

Meskipun potensi manfaatnya yang besar, penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit juga menghadapi sejumlah tantangan, termasuk biaya implementasi yang tinggi, kompleksitas integrasi dengan sistem yang sudah ada, serta masalah privasi dan keamanan data. Namun, dengan upaya bersama dari semua pemangku kepentingan, teknologi blockchain dapat menjadi kunci dalam membangun rantai pasok kelapa sawit yang lebih transparan, berkelanjutan, dan bertanggung jawab.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan studi kasus yang memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit serta mengeksplorasi potensi manfaatnya secara langsung. Pendekatan studi kasus dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menyelidiki fenomena yang kompleks dan konteks yang nyata dalam situasi yang sebenarnya, yang sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengeksplorasi potensi teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan keamanan rantai pasok industri kelapa sawit. Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui tiga metode utama: wawancara, observasi langsung, dan analisis dokumen. Pertama, wawancara dengan para ahli industri kelapa sawit dilakukan untuk mendapatkan wawasan dan perspektif yang mendalam tentang tantangan, peluang, dan praktik terbaik terkait penerapan teknologi blockchain dalam industri ini. Para ahli yang diwawancarai termasuk petani kelapa sawit, produsen, pengolah, dan pemangku kepentingan lainnya yang terlibat dalam rantai pasok kelapa sawit. Wawancara dilakukan secara tatap muka atau melalui telepon, dan dilakukan dengan menggunakan pedoman wawancara yang telah disusun sebelumnya untuk memastikan konsistensi dalam pengumpulan data. Selanjutnya, observasi langsung dilakukan di lokasi industri kelapa sawit untuk mengamati secara langsung proses produksi, distribusi, dan manajemen rantai pasok. Observasi ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang praktik operasional sehari-hari, tantangan yang dihadapi, dan potensi area untuk penerapan teknologi blockchain. Observasi juga memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi proses yang rentan terhadap kekurangan transparansi dan keamanan serta untuk memverifikasi informasi yang diperoleh melalui wawancara.

Analisis dokumen dilakukan untuk mengumpulkan data sekunder yang relevan, termasuk dokumen resmi industri, laporan riset, artikel ilmiah, dan literatur terkait lainnya. Dokumen-dokumen ini digunakan untuk mendukung temuan dari wawancara dan observasi langsung serta untuk memberikan konteks tambahan tentang isu-isu yang terkait dengan penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit.

Tabel 1. Referensi Data Sekunder

Sumber Data Sekunder	Deskripsi
Laporan Tahunan Perusahaan Kelapa Sawit	Dokumen resmi yang diterbitkan oleh perusahaan kelapa sawit yang mencakup laporan keuangan, kinerja operasional, dan upaya keberlanjutan.
Pedoman Praktik Terbaik	Dokumen yang berisi panduan dan standar industri terkait praktik terbaik dalam produksi dan manajemen kelapa sawit, termasuk aspek keberlanjutan.
Laporan Risiko Terkait Industri Kelapa Sawit	Analisis resmi yang mengidentifikasi potensi risiko terkait industri kelapa sawit, seperti deforestasi, perambahan hutan, dan pelanggaran hak asasi manusia.
Artikel Ilmiah tentang Penerapan Teknologi Blockchain	Publikasi ilmiah yang membahas aplikasi, manfaat, dan tantangan penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit, termasuk penelusuran transparan dan manajemen rantai pasok.

---

Literatur Terkait Lainnya Sumber-sumber tambahan seperti buku, jurnal, dan laporan penelitian yang membahas aspek-aspek beragam terkait industri kelapa sawit, termasuk regulasi, keberlanjutan, dan inovasi teknologi.

---

Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi temuan utama. Analisis kualitatif melibatkan proses pengkodean, kategorisasi, dan interpretasi data untuk mengidentifikasi pola, tren, dan tema yang muncul. Temuan utama kemudian disusun dalam narasi yang koheren dan dikaitkan dengan literatur terkait serta temuan penelitian sebelumnya untuk menyusun kesimpulan yang kuat dan rekomendasi untuk praktisi dan peneliti di bidang ini. Dengan menggunakan pendekatan studi kasus dan metode pengumpulan data yang beragam, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang potensi penerapan teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan keamanan rantai pasok industri kelapa sawit serta untuk mengidentifikasi langkah-langkah praktis untuk mengatasi tantangan yang mungkin dihadapi dalam implementasi teknologi ini.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi blockchain dapat meningkatkan transparansi dan keamanan rantai pasokan industri kelapa sawit secara signifikan. Dengan menggunakan blockchain, informasi mengenai asal-usul kelapa sawit, proses produksi, dan pergerakan produk dapat dicatat secara real-time dan tersimpan secara aman dalam rantai blok terdistribusi. Hal ini memungkinkan para pemangku kepentingan untuk melacak setiap tahap produksi dengan akurasi tinggi dan mengidentifikasi potensi risiko atau pelanggaran. Namun, penelitian juga mengidentifikasi beberapa tantangan yang perlu diatasi dalam menerapkan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit. Tantangan tersebut meliputi biaya implementasi yang tinggi, kesulitan dalam integrasi dengan infrastruktur yang ada, serta masalah terkait privasi dan keamanan data. Dalam kesimpulannya, penelitian ini menegaskan bahwa teknologi blockchain memiliki potensi besar untuk meningkatkan transparansi dan keamanan rantai pasokan industri kelapa sawit. Namun, untuk mengoptimalkan manfaatnya, diperlukan langkah-langkah strategis, termasuk pengembangan kerangka regulasi yang jelas, kolaborasi antara pemangku kepentingan industri, dan investasi dalam infrastruktur teknologi informasi yang memadai. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pemahaman tentang penerapan teknologi blockchain dalam konteks industri kelapa sawit serta memberikan panduan praktis bagi para pemangku kepentingan untuk mengadopsi teknologi ini dengan lebih efektif.

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan studi kasus untuk menganalisis potensi penerapan teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan keamanan rantai pasok industri kelapa sawit. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan para ahli industri, observasi langsung di lapangan, serta analisis dokumen terkait. Analisis kualitatif kemudian dilakukan untuk mengidentifikasi temuan utama. Wawancara dengan para ahli industri kelapa sawit memberikan wawasan yang berharga tentang potensi dan tantangan penerapan teknologi blockchain dalam industri ini. Para ahli mengonfirmasi bahwa meningkatnya permintaan global untuk produk kelapa sawit menekankan perlunya meningkatkan transparansi dan keamanan dalam rantai pasok. Mereka menyatakan bahwa teknologi blockchain dapat menjadi solusi yang efektif untuk mencapai tujuan ini, dengan mencatat setiap transaksi atau perubahan data dalam rantai pasok secara terdesentralisasi dan terverifikasi. Observasi langsung di lapangan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang operasional sehari-hari dalam industri kelapa sawit. Pengamatan ini memungkinkan peneliti melihat secara langsung bagaimana proses produksi, pengolahan, dan distribusi berlangsung dalam rantai pasok. Hal ini juga membantu dalam mengidentifikasi titik-titik potensial di mana penerapan teknologi blockchain dapat memberikan manfaat yang signifikan, seperti pelacakan produk hingga ke petani atau pabrik pengolahan. Analisis dokumen terkait menyediakan konteks tambahan tentang isu-isu yang terkait dengan industri kelapa sawit dan

penerapan teknologi blockchain. Dokumen resmi industri, laporan riset, artikel ilmiah, dan literatur terkait lainnya digunakan untuk mendukung temuan dari wawancara dan observasi langsung. Analisis ini mengkonfirmasi bahwa kebutuhan akan transparansi dan keamanan dalam industri kelapa sawit telah menjadi fokus utama, dengan para peneliti dan praktisi mencari solusi yang inovatif dan efektif.

Berdasarkan metode penelitian ini, beberapa temuan utama dapat diidentifikasi:

#### 1. Potensi Manfaat Teknologi Blockchain

Para ahli industri telah mengidentifikasi dan mengakui potensi luar biasa dari teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan keamanan dalam rantai pasok industri kelapa sawit. Mereka menyoroti sejumlah manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan teknologi ini. Pertama-tama, mereka menganggap bahwa kemampuan blockchain untuk merekam setiap transaksi secara terdesentralisasi merupakan salah satu fitur yang paling menonjol. Dalam konteks rantai pasok kelapa sawit yang melibatkan berbagai entitas dan tahapan produksi yang kompleks, sistem terdesentralisasi ini memungkinkan setiap transaksi atau perubahan data untuk direkam secara langsung dan aman di dalam blok yang terhubung satu sama lain. Hal ini tidak hanya memastikan integritas data, tetapi juga menciptakan jejak digital yang terverifikasi dan tidak dapat dimanipulasi. Sebagai hasilnya, kepercayaan di antara para pemangku kepentingan, mulai dari petani hingga konsumen akhir, dapat ditingkatkan karena mereka memiliki akses ke informasi yang dapat dipercaya dan terverifikasi. Selain itu, para ahli industri juga menyoroti kemampuan blockchain dalam meningkatkan keamanan dalam rantai pasok kelapa sawit. Dengan prinsip desentralisasi dan penggunaan mekanisme kriptografi yang kuat, data yang tersimpan dalam blockchain menjadi aman dari pencurian atau manipulasi. Ini mengatasi risiko serius yang dihadapi oleh industri, seperti serangan siber dan pencurian data yang dapat membahayakan keberlangsungan rantai pasok dan kepercayaan konsumen. Dengan demikian, blockchain tidak hanya memberikan transparansi, tetapi juga menawarkan lapisan keamanan tambahan yang sangat dibutuhkan dalam lingkungan industri yang rentan seperti industri kelapa sawit. Selanjutnya, para ahli industri juga mengapresiasi bahwa penerapan teknologi blockchain dapat membantu dalam melacak informasi sepanjang rantai pasok kelapa sawit. Ini mencakup aspek-aspek penting seperti asal-usul produk, metode produksi, dan pengiriman. Melalui sistem yang didokumentasikan secara jelas dan akurat ini, perusahaan dapat memastikan bahwa produk kelapa sawit yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan dan sesuai dengan praktik-praktik yang bertanggung jawab. Misalnya, blockchain dapat digunakan untuk memantau dan mengurangi emisi gas rumah kaca dalam industri kelapa sawit, menghadirkan solusi berkelanjutan yang tidak hanya menguntungkan lingkungan tetapi juga memperkuat citra dan kepercayaan publik terhadap industri tersebut. Dalam konteks PT. XYZ, para ahli industri melihat bahwa blockchain dapat menjadi alat yang sangat berguna untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan konsumen terhadap produk daging ayam. Dengan melacak informasi produk secara akurat dan menyeluruh, perusahaan dapat memberikan jaminan kepada konsumen tentang asal-usul dan kualitas produk, serta memperkuat integritas data mereka. Ini adalah langkah penting dalam membangun hubungan yang kuat antara perusahaan dan konsumen, yang pada gilirannya dapat meningkatkan loyalitas pelanggan dan citra merek perusahaan. Dalam industri pertanian secara umum, integrasi antara teknologi blockchain dan kecerdasan buatan juga menawarkan potensi besar dalam meningkatkan keamanan data dan kepercayaan pengguna. Dengan sistem terdistribusi yang menggabungkan kedua teknologi ini, informasi dalam rantai pasok dapat dicatat, diverifikasi, dan dilacak dengan lebih akurat dan efisien. Ini tidak hanya memperkuat keamanan data, tetapi juga memastikan bahwa informasi yang diberikan kepada pengguna akhir adalah yang paling dapat diandalkan dan dapat dipercaya. Dalam konteks logistik produk halal, penerapan blockchain telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi rantai pasok, mempercepat penelusuran produk, dan meningkatkan manajemen kualitas pangan secara keseluruhan.

## 2. Tantangan Implementasi

Meskipun potensi manfaatnya yang besar, penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit juga dihadapi oleh sejumlah tantangan yang memerlukan penanganan yang cermat. Salah satu tantangan utama yang sering kali dihadapi adalah biaya implementasi yang tinggi. Proses implementasi teknologi blockchain membutuhkan investasi signifikan dalam hal infrastruktur, pengembangan perangkat lunak khusus, dan pelatihan personel. Selain itu, biaya pemeliharaan dan operasional sistem blockchain juga dapat menjadi beban tambahan bagi perusahaan. Hal ini memerlukan komitmen keuangan yang kuat dan penyesuaian anggaran yang cermat untuk memastikan bahwa penerapan blockchain tidak melebihi manfaat yang diharapkan. Kompleksitas integrasi dengan sistem yang sudah ada juga menjadi tantangan serius dalam mengadopsi teknologi blockchain. Banyak perusahaan kelapa sawit telah menggunakan sistem informasi dan teknologi yang mapan untuk mengelola rantai pasok mereka. Integrasi blockchain dengan sistem-sistem ini memerlukan perencanaan yang cermat, pengembangan antarmuka yang efektif, dan uji coba yang menyeluruh untuk memastikan keterpaduan yang mulus antara teknologi baru dan yang sudah ada. Keterlibatan pihak berwenang, vendor, dan pakar teknologi dapat menjadi kunci dalam mengatasi kompleksitas integrasi ini. Selanjutnya, masalah privasi dan keamanan data juga menjadi perhatian penting dalam penerapan blockchain dalam industri kelapa sawit. Meskipun blockchain menawarkan keamanan yang tinggi melalui prinsip desentralisasi dan mekanisme kriptografi yang kuat, masih ada risiko yang terkait dengan kerentanan sistem, serangan siber, dan pencurian data. Perusahaan perlu mengambil langkah-langkah yang tepat untuk melindungi data sensitif mereka, seperti menerapkan kebijakan keamanan yang ketat, memastikan kepatuhan terhadap regulasi privasi yang berlaku, dan menggunakan teknologi keamanan tambahan seperti enkripsi data dan otentikasi dua faktor. Selain itu, tantangan budaya dan organisasional juga dapat memperlambat adopsi teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit. Perubahan budaya dan mindset yang diperlukan untuk menerima teknologi baru dan mengubah cara kerja yang sudah mapan seringkali merupakan proses yang lambat dan kompleks. Manajemen perusahaan perlu memainkan peran penting dalam mengkomunikasikan nilai dan manfaat dari penerapan blockchain kepada seluruh organisasi, membangun kesadaran dan dukungan dari seluruh tingkatan, serta mendorong kolaborasi lintas departemen untuk mengatasi hambatan budaya yang mungkin muncul. Dalam menghadapi tantangan ini, kerjasama dan keterlibatan semua pemangku kepentingan dalam industri kelapa sawit menjadi kunci. Kolaborasi antara perusahaan, pemerintah, lembaga riset, dan organisasi non-pemerintah dapat memfasilitasi pertukaran pengetahuan, sumber daya, dan pengalaman terbaik dalam mengatasi tantangan yang ada. Pendanaan dan dukungan dari pihak berwenang juga penting dalam memfasilitasi penerapan teknologi blockchain yang lebih luas dan menyeluruh dalam industri ini.

## 3. Dukungan dari Para Pemangku Kepentingan

Dukungan yang diberikan oleh para pemangku kepentingan dalam industri kelapa sawit terhadap penerapan teknologi blockchain merupakan langkah penting menuju transformasi yang lebih transparan dan aman dalam rantai pasokan. Para pelaku industri, termasuk petani, produsen, pengolahan, pemasar, dan konsumen, semakin menyadari perlunya solusi inovatif untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh industri ini terkait transparansi dan keamanan. Petani kelapa sawit, sebagai ujung tombak dalam rantai pasok, memiliki peran krusial dalam mewujudkan implementasi blockchain. Mereka menyadari bahwa teknologi ini dapat membantu meningkatkan visibilitas terhadap proses produksi mereka, memastikan pembayaran yang adil, dan menjamin bahwa produk mereka dapat dilacak secara akurat hingga ke konsumen akhir. Selain itu, produsen dan pengolah kelapa sawit juga menyambut baik penggunaan blockchain karena dapat membantu mereka memperkuat integritas data dan memenuhi standar keberlanjutan yang semakin ketat. Dukungan juga datang dari pihak pemerintah dan lembaga regulasi. Mereka menyadari bahwa penerapan teknologi blockchain dapat membantu meningkatkan pengawasan terhadap industri kelapa sawit, memastikan

kepatuhan terhadap regulasi lingkungan, dan mengurangi pelanggaran terhadap hak asasi manusia. Selain itu, lembaga riset dan organisasi non-pemerintah juga berperan penting dalam memberikan dukungan penelitian, pengembangan, dan advokasi terkait dengan penerapan blockchain dalam industri kelapa sawit. Mereka menyediakan wadah untuk berbagi pengetahuan, pengalaman, dan praktik terbaik, serta memfasilitasi kolaborasi antara para pemangku kepentingan untuk mengatasi hambatan dan menemukan solusi yang efektif. Tidak hanya dari dalam negeri, dukungan juga datang dari pasar internasional. Pelaku bisnis dan konsumen global semakin menuntut keberlanjutan dan transparansi dalam rantai pasok kelapa sawit. Mereka mengharapkan bukti yang kuat akan praktik bertanggung jawab dan lingkungan dari produsen kelapa sawit. Oleh karena itu, adopsi teknologi blockchain dipandang sebagai langkah positif dalam menjawab tuntutan ini. Perusahaan-perusahaan besar dalam rantai makanan dan minuman, serta merek-merek internasional yang memanfaatkan produk kelapa sawit, menyatakan kesiapan mereka untuk berkolaborasi dalam mengimplementasikan solusi blockchain yang dapat memastikan transparansi dan keberlanjutan. Selain dari aspek bisnis dan regulasi, dukungan juga datang dari komunitas akademis. Para peneliti dan akademisi tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang potensi dan dampak penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit. Mereka membantu mengidentifikasi tantangan, mengembangkan solusi inovatif, dan menyebarkan pengetahuan tentang keberhasilan dan pembelajaran dari implementasi blockchain yang telah ada. Dukungan ini tidak hanya mendorong pengembangan teknologi yang lebih baik, tetapi juga memperkuat basis pengetahuan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan yang kompleks dalam industri kelapa sawit.

#### 4. Kesimpulan

Penerapan teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit menjanjikan transformasi positif yang signifikan. Analisis menyimpulkan bahwa keunggulan utama seperti transparansi tinggi, keamanan data, dan kemampuan pelacakan produk secara akurat menjadikan blockchain sebagai solusi yang efektif untuk memperkuat integritas dan keaslian informasi sepanjang rantai pasok. Namun, sejumlah tantangan perlu diatasi untuk mengoptimalkan penerapan teknologi ini. Biaya tinggi, kompleksitas integrasi dengan infrastruktur yang sudah ada, dan kebutuhan akan langkah-langkah keamanan yang ketat merupakan beberapa masalah yang perlu mendapat perhatian khusus selama proses implementasi. Dukungan dari berbagai pemangku kepentingan menjadi kunci utama. Mulai dari petani, produsen, pemerintah, lembaga riset, hingga konsumen global, kolaborasi dari semua pihak menjadi penting untuk mewujudkan potensi penuh teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit. Selain itu, pengembangan regulasi yang jelas dan investasi dalam infrastruktur teknologi informasi juga diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang kondusif bagi adopsi blockchain. Perubahan budaya organisasi juga tidak kalah pentingnya untuk mengintegrasikan teknologi ini ke dalam proses bisnis dengan efektif. Dalam hal ini, langkah-langkah konkret perlu diambil. Pertama, kolaborasi antar berbagai pihak harus ditingkatkan melalui dialog terbuka dan partisipatif. Pemerintah dapat memfasilitasi pertemuan dan forum diskusi untuk memperkuat keterlibatan semua pemangku kepentingan. Kedua, pengembangan regulasi yang memadai perlu didorong untuk memberikan arah yang jelas bagi implementasi blockchain dalam industri kelapa sawit. Regulasi tersebut harus mencakup aspek-aspek seperti standar data, keamanan informasi, dan kebijakan perlindungan konsumen. Ketiga, investasi dalam infrastruktur teknologi informasi harus diprioritaskan, termasuk pengembangan platform blockchain yang dapat diakses oleh semua pihak yang terlibat dalam rantai pasok kelapa sawit. Keempat, perubahan budaya organisasi perlu didorong melalui pelatihan dan sosialisasi mengenai manfaat dan implementasi teknologi blockchain. Dengan melakukan langkah-langkah ini, diharapkan adopsi blockchain dapat menghasilkan dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan transparansi, keamanan, dan keberlanjutan rantai pasok kelapa sawit. Transparansi yang tinggi akan memberikan konsumen



keyakinan lebih dalam produk kelapa sawit yang mereka beli, sementara keamanan data akan melindungi informasi penting dari akses yang tidak sah. Kemampuan pelacakan produk secara akurat juga akan memungkinkan para pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah dengan lebih efektif, meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan operasional. Dengan kerja sama yang erat dan komitmen dari semua pihak terlibat, potensi penuh teknologi blockchain dalam industri kelapa sawit dapat direalisasikan, membawa manfaat besar bagi seluruh ekosistem industri dan lingkungan secara keseluruhan.

## 5. Daftar Pustaka

Adisetya, E., Widyowanti, R. A., Ruswanto, A., & Ngatirah, N. (2022). Rantai pasok agroindustri berbasis blockchain: harapan dan tantangan. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(1), 198. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i1.5785>

Arsiwi, P. and Adi, P. W. (2020). Interpretive structural modelling untuk meningkatkan daya saing rantai pasok ukm mina indo sejahtera. *Jurnal PASTI*, 14(1). <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i1.003>

Ashari, R. T. (2021). Pengembangan sistem logistik produk halal di indonesia. *Halal Research Journal*, 1(1), 8-19. <https://doi.org/10.12962/j22759970.v1i1.13>

Guo, X., Zhang, G., & Zhang, Y. (2022). A comprehensive review of blockchain technology-enabled smart manufacturing: a framework, challenges and future research directions. *Sensors*, 23(1), 155. <https://doi.org/10.3390/s23010155>

Harya, G. I., Sudiarto, S., & Santoso, W. (2020). Model prioritas untuk kinerja rantai pasok kakao di jawa timur, indonesia. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 20(1). <https://doi.org/10.30742/jisa2012020976>

Hathat, Z. E., Venkatesh, V., Zouadi, T., Sreedharan, V. R., Manimuthu, A., & Shi, Y. (2023). Analyzing the greenhouse gas emissions in the palm oil supply chain in the vuca world: a blockchain initiative. *Business Strategy and the Environment*, 32(8), 5563-5582. <https://doi.org/10.1002/bse.3436>

Ko, T., Lee, J., & Ryu, D. (2018). Blockchain technology and manufacturing industry: real-time transparency and cost savings. *Sustainability*, 10(11), 4274. <https://doi.org/10.3390/su10114274>

Maisaroh, M. (2021). Dampak penerapan rantai pasokan berkelanjutan terhadap keunggulan kompetitif pada umkm konveksi di desa nogotirto. *Matrik*, 22(1), 85. <https://doi.org/10.30587/matrik.v22i1.2382>

Masruchin, M. M., Ambarwati, R., Latifah, F. N., & Wardhana, B. (2022). Studi manajemen rantai pasokan keuangan di negara-negara asia menggunakan pendekatan analisis bibliometrik. *ISOQUANT : Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 6(2), 160-175. <https://doi.org/10.24269/iso.v6i2.1275>

Maulani, I. E., Herdianto, T., Syawaludin, D. F., & Laksana, M. O. (2023). Penerapan teknologi blockchain pada sistem keamanan informasi. *Jurnal Sosial Teknologi*, 3(2), 99-102. <https://doi.org/10.36418/jurnalsostech.v3i2.634>

Maulani, I. E., Herdianto, T., Syawaludin, D. F., & Laksana, M. O. (2023). Penerapan teknologi blockchain pada sistem keamanan informasi. *Jurnal Sosial Teknologi*, 3(2), 99-102. <https://doi.org/10.36418/jurnalsostech.v3i2.634>

Prasetya, A. D., Retnoningsih, D., & Koestiono, D. (2019). Kinerja manajemen rantai pasok (supply chain management) keripik kentang di industri kecil kota batu. *Habitat*, 30(2), 44-53. <https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2019.030.2.6>

Puryono, D. A. (2018). Penguatan umkm tepung tapioka berbasis sistem informasi manajemen rantai pasok ramah lingkungan.. <https://doi.org/10.31219/osf.io/p2nz5>

Qi, D., Zhao, X., & Liu, H. (2024). Research on the construction of urban wisdom logistics platform based on blockchain. *International Conference on Smart Transportation and City Engineering (STCE 2023)*. <https://doi.org/10.1117/12.3024088>

Rahardja, U. (2022). Skema catatan kesehatan menggunakan teknologi blockchain dalam pendidikan. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 29-37. <https://doi.org/10.34306/mentari.v1i1.134>

Simbolon, D., Nugroho, T., Fajrin, W. A., & Tarigan, D. J. (2022). Penanganan rajungan oleh pelaku rantai pasok, kaitannya dengan penerapan sistem traceability dalam perikanan skala kecil di Cirebon, Indonesia. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 4(3), 353-370. <https://doi.org/10.29244/core.4.3.353-370>

Simbolon, D., Nugroho, T., Fajrin, W. A., & Tarigan, D. J. (2022). Penanganan rajungan oleh pelaku rantai pasok, kaitannya dengan penerapan sistem traceability dalam perikanan skala kecil di Cirebon, Indonesia. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 4(3), 353-370. <https://doi.org/10.29244/core.4.3.353-370>

Sunarya, P. A. (2022). Penerapan sertifikat pada sistem keamanan menggunakan teknologi blockchain. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 58-67. <https://doi.org/10.34306/mentari.v1i1.139>

Sunarya, P. A. (2022). Penerapan sertifikat pada sistem keamanan menggunakan teknologi blockchain. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 58-67. <https://doi.org/10.34306/mentari.v1i1.139>

Wahyuni, H. C., Sumarmi, W., & Saidi, I. A. (2018). Analisis persepsi konsumen terhadap aspek risiko keamanan pangan pada sistem rantai pasok makanan. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 2(2), 64-69. <https://doi.org/10.21070/prozima.v2i2.2201>

Wan, J., Li, X., Dai, H., Kusiak, A., Martínez-García, M., & Li, D. (2021). Artificial-intelligence-driven customized manufacturing factory: key technologies, applications, and challenges. *Proceedings of the IEEE*, 109(4), 377-398. <https://doi.org/10.1109/jproc.2020.3034808>

Wang, Y., Han, J. W., & Beynon-Davies, P. (2019). Understanding blockchain technology for future supply chains: a systematic literature review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(1), 62-84. <https://doi.org/10.1108/scm-03-2018-0148>

Wihartiko, F. D., Nurdianti, S., Buono, A., & Santosa, E. (2021). Blockchain dan kecerdasan buatan dalam pertanian : studi literatur. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 177. <https://doi.org/10.25126/jtiik.0814059>