

Implementasi Teknologi *Blockchain* dalam Bidang Akuntansi dan *Supply Chain Management*: Studi Literatur

Muhammad Arwin¹, Dena Aulia², Lia Uzliawati³

^{1,2,3,4}Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang

E-mail: ¹arwinkarsum@gmail.com; ²denaulia19@gmail.com; ³uzliawati@untirta.ac.id

^{*)}Penulis korespondensi

Abstract

This paper provides a literature review on recent research concerning blockchain-based accounting and supply chain management, with a particular focus on Indonesia as a developing country where blockchain technology is gaining prominence for scholarly investigation. The study examines the characteristics and architecture configurations of blockchain to ascertain suitable implementation approaches in various domains, including accounting, auditing, the public sector, and, notably, supply chain management. Furthermore, endogenous risks in supply chain management are identified to glean insights for future supply chain implementations. Additionally, a case study analysis is presented, drawing on a manufacturing industry supply chain management scenario to offer a deeper understanding of blockchain technology's implementation. Through this research, it is expected that awareness and understanding of the potential of blockchain technology in optimizing accounting and supply chain management in Indonesia can be enhanced.

Keyword: *accounting, blockchain, supply chain management, manufacturing industry, smart contract*

Abstrak

Tulisan ini memberikan tinjauan pustaka tentang penelitian terkini mengenai akuntansi berbasis *blockchain* dan *supply chain management*, dengan fokus khusus pada Indonesia sebagai negara berkembang di mana teknologi *blockchain* semakin menonjol untuk penelitian ilmiah. Studi ini meneliti karakteristik dan konfigurasi arsitektur *blockchain* untuk memastikan pendekatan implementasi yang sesuai dalam berbagai domain, termasuk akuntansi, audit, sektor publik, dan khususnya *supply chain management*. Lebih jauh, risiko endogen dalam *supply chain management* diidentifikasi untuk mendapatkan wawasan untuk implementasi *supply chain* di masa mendatang. Selain itu, analisis studi kasus disajikan, yang mengacu pada skenario *supply chain management* industri manufaktur untuk menawarkan pemahaman yang lebih mendalam tentang implementasi teknologi *blockchain*. Melalui penelitian ini, diharapkan kesadaran dan pemahaman tentang potensi teknologi *blockchain* dalam mengoptimalkan akuntansi dan *supply chain management* di Indonesia dapat ditingkatkan.

Kata kunci: *akuntansi, blockchain, supply chain management, industri manufaktur, smart contract*

PENDAHULUAN

Teknologi *blockchain* telah menjadi topik yang semakin populer dalam beberapa tahun terakhir. Dimulai dari munculnya mata uang digital seperti Bitcoin, *blockchain* telah menarik minat di berbagai sektor industri, termasuk diantaranya penerapan pada *Supply Chain Management* (SCM). SCM merupakan proses yang kompleks dalam mengelola aliran barang, informasi, dan jasa. Sektor bisnis mencakup pemasok hulu, perusahaan produksi, distributor hulu, pengecer, dan pelanggan (Fu & Zhu, 2019). Pada negara berkembang dimana terjadi banyak pelanggaran dalam hal isu berkelanjutan, ketidakadilan dapat dirasakan pada rantai terlemah rantai pasok seperti petani, nelayan dan pemasok lainnya (Kshetri, 2021). Dalam bidang pangan, salah satu penyebab seringnya insiden keamanan pangan adalah kurangnya integritas produsen dan operator pangan, serta terdapat ketimpangan informasi antar link, yang menyebabkan masalah kepercayaan bagi kedua belah pihak dalam transaksi (Cui et al., 2020).

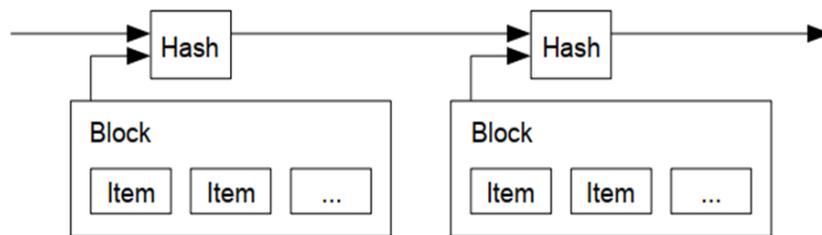
SCM meliputi koordinasi yang efisien, pelacakan produk, manajemen persediaan yang tepat, keandalan pemasok, dan penanganan masalah keaslian produk. Sebagaimana diuraikan oleh Fu & Zhu (2019), terdapat risiko internal (endogen) mencakup risiko moral, risiko pengiriman informasi, risiko organisasi produksi dan pengadaan, dan risiko logistik. Sedangkan risiko eksternal (eksogen) mencakup risiko permintaan pasar, risiko kebijakan dan hukum, risiko bencana kecelakaan, dan sebagainya.

Blockchain menawarkan potensi untuk mengubah cara operasi industri dan manajemen proyek dilakukan dengan memberikan transparansi, keandalan, dan efisiensi yang lebih tinggi. *Proof mechanism* dari *blockchain* telah menyelesaikan masalah penipuan bisnis rantai pasokan yang disebabkan oleh asimetri informasi (Fu & Zhu, 2019). Selain itu, sebagaimana dijelaskan oleh Rahmawati dan Anang (2023), teknologi *Internet of Things* (IoT) dan *blockchain* dapat secara signifikan meningkatkan relevansi, ketepatan waktu, keterbandingan, dan kualitas informasi akuntansi.

Sintesis literatur mengungkapkan bahwa ketertelusuran, transparansi, kepercayaan, peningkatan efisiensi, kemampuan audit, keamanan, pengurangan risiko yang terkait dengan kesalahan manusia, risiko penipuan yang rendah, dan otomatisasi adalah beberapa manfaat utama yang mendasari teknologi *blockchain* (Faccia & Mosteanu, 2019; Manski, 2017). *Blockchain* memungkinkan ketertelusuran ke level item, bukan hanya level batch, sehingga peserta dapat melacak setiap item atau transaksi dalam proses rantai pasokan (Wuest, 2015).

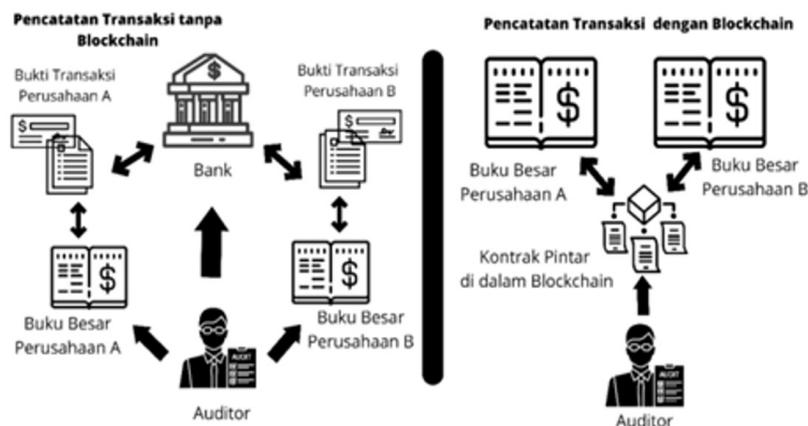
Timestamp membuktikan bahwa data harus ada pada saat itu, jelas, agar bisa masuk ke dalam hash. Setiap *timestamp* mencakup *timestamp* sebelumnya dalam kode hash untuk kemudian membentuk sebuah rantai sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

Internet memiliki dampak signifikan pada SCM dengan menciptakan pasar elektronik, mengurangi tambahan biaya, meningkatkan produktivitas, memungkinkan penggunaan e-procurement, integrasi proses bisnis, dan terciptanya layanan yang disesuaikan (Lancioni et al., 2003). *Blockchain* sebagai buku besar digital yang terdesentralisasi, tidak ada lagi administrasi terpusat, setiap transaksi yang terjadi dicatat dan ditambahkan dalam urutan kronologis dengan tujuan membuat catatan permanen dan tidak mudah rusak, serta tidak diperlukan rekonsiliasi oleh pihak ke-3 seperti Bank, sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Meskipun telah meningkat, *blockchain* menghadapi berbagai kendala dan hambatan



Gambar 1. Metode input timestamp dengan hashing

Sumber: Nakamoto (2019)



Gambar 2. Perbedaan pencatatan transaksi keuangan dengan dan tanpa *Blockchain*

Sumber: Cai (2009), diterjemahkan oleh Rahmawati dan Anang (2022)

dalam adopsi dan implementasi oleh jaringan rantai pasokan. *Blockchain* dalam tahap awal pengembangan menghadapi berbagai kesulitan dari aspek perilaku, organisasi, teknologi, atau berorientasi kebijakan (Crosby et al., 2016; Lemieux, 2016; Yli-Huumo et al., 2016).

Blockchain

Dalam publikasinya, Nakamoto (2008) memberikan dua ide inovasi yang mengubah paradigma saat ini. Pertama adalah mata uang kripto peer-to-peer dan terdesentralisasi pertama yaitu Bitcoin serta teknologi *blockchain* yang merupakan buku besar terdistribusi atau distributed ledger yang mencatat setiap perubahan yang terjadi secara kronologis tanpa menghapus data-data yang ada sebelumnya. Dalam *blockchain*, digunakan algoritma hash, tanda tangan digital, cap waktu, mekanisme otentikasi konsensus, dan teknologi lainnya untuk mencapai bukti ketiadaan penolakan dalam aktivitas bisnis.

Menurut Psaila (2016), *blockchain* dapat dianggap sebagai buku besar terdistribusi yang berisi detail relevan untuk setiap transaksi yang pernah diproses. Validitas dan keaslian setiap transaksi dilindungi oleh tanda tangan digital (kriptografi) dimana tidak ada administrasi pusat dan siapa pun dapat memvalidasi transaksi menggunakan daya komputer keras khusus yang disebut miner dan mendapatkan imbalan dalam bentuk bitcoin atas layanan ini. Sejalan dengan yang disampaikan Cai (2019), salah satu metode untuk mencegah penipuan adalah membuatnya sangat sulit untuk disembunyikan, yaitu dengan meningkatkan transparansi informasi akuntansi.

Smart contract adalah sebuah program otomatis dalam sistem *blockchain* yang akan berjalan ketika kondisi terjadinya transaksi telah terpenuhi. Menurut Kshetri (2021), mengimplementasikan *smart contract* adalah salah satu aplikasi *blockchain* yang paling transformatif. Kontrak cerdas dieksekusi secara otomatis ketika kondisi tertentu terpenuhi. Kontrak cerdas memberikan kepastian kepada pihak yang terlibat bahwa pihak lain akan memenuhi janji atau kontrak yang dibuat.

Inovasi kunci dari Bitcoin adalah dalam menunjukkan bahwa mungkin untuk mentransfer nilai secara jarak jauh tanpa pihak ketiga yang dapat membuktikan transaksi tersebut. Bitcoin adalah metode revolusioner untuk mentransfer nilai yang memanfaatkan transaksi pembayaran yang “terdesentralisasi,” yang terdiri dari *blockchain* dan buku besar yang direplikasi dan dibagikan (Cai, 2021).

Supply Chain Management (SCM)

Supply chain management adalah proses pengelolaan aliran barang, jasa, informasi, dan uang dari pemasok hingga pelanggan akhir. SCM mencakup sejumlah aktivitas, seperti pengadaan, produksi, pengiriman, dan manajemen inventaris. Tujuan utama SCM adalah meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan memberikan layanan yang lebih baik kepada pelanggan. SCM memiliki peran penting dalam memastikan aliran barang, informasi, dan jasa yang efisien dari pemasok hingga konsumen akhir.

Organisasi menggunakan jaringan rantai pasokan untuk melakukan pembelian, produksi, dan distribusi produk dan layanan di seluruh dunia dengan menggunakan sistem rantai pasokan dan informasi. Melalui penggunaan manajemen rantai pasokan (SCM), sebuah teknik manajemen dalam akuntansi biaya, memungkinkan untuk meningkatkan operasi pemesanan, produksi, dan persediaan (Yang & Yin, 2023).

Selama bertahun-tahun, para peneliti dan praktisi mencari solusi inovatif untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dalam SCM, seperti asimetri informasi, kurangnya transparansi, dan masalah kepercayaan antara mitra dalam rantai pasok. Munculnya teknologi *blockchain* telah menunjukkan potensi besar dalam merevolusi praktik SCM tradisional dengan menyediakan buku besar terdesentralisasi dan tidak dapat diubah untuk transaksi yang aman dan transparan.

Tidak seperti bitcoin dan aplikasi *blockchain* keuangan lainnya, yang mungkin bersifat publik, SCM berbasis *blockchain* memerlukan *blockchain* tertutup, pribadi, dan berizin dengan beberapa pemain yang terbatas. Akan tetapi, pintu mungkin masih terbuka untuk hubungan yang lebih publik. Penentuan tingkat privasi adalah salah satu keputusan awal. Empat entitas utama berperan dalam SCM berbasis *blockchain*, beberapa diantaranya tidak ada dalam rantai pasokan tradisional. Entitas pertama adalah pendaftar, yang memberikan identitas unik kepada pelaku dalam jaringan. Kedua, organisasi standar, yang menentukan skema standar, seperti Fairtrade untuk rantai pasokan berkelanjutan atau kebijakan *blockchain* dan persyaratan teknologi. Ketiga, pemberi sertifikasi, yang memberikan sertifikasi kepada pelaku untuk berpartisipasi dalam jaringan rantai pasok. Keempat, para pelaku, termasuk produsen, pengecer, dan pelanggan, yang harus disertifikasi oleh auditor atau pemberi sertifikasi terdaftar untuk mempertahankan kepercayaan sistem (Steiner & Baker, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana penggunaan teknologi *blockchain* dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam SCM pada operasi industri dan project management. Beberapa perusahaan saat ini sedang meneliti kemungkinan mendapatkan data yang andal dari beberapa perangkat keras tepercaya ke dalam *blockchain* untuk mencapai koneksi antara dunia digital dan dunia nyata. Studi kasus pada penelitian ini akan membahas analisis implementasi SCM berbasis *blockchain* serta berbagai manfaat dan hambatanannya.

METODE

Tujuan utama dari makalah ini adalah mengidentifikasi secara sistematis dan berbasis teori penggunaan teknologi *blockchain* dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam lingkup SCM. Hal ini dimotivasi dikarenakan penelitian dibidang akuntansi dan SCM terkait dengan *blockchain* masih belum banyak dipublikasi. Selaras dengan penjelasan oleh Pratiwi (2022), potensi manfaat dan tantangan yang dibawa *blockchain* ke domain akuntansi audit masih kurang dieksplorasi. Sebagaimana diungkap oleh Bandaso, dkk (2022), bahwa untuk mengatasi *blockchain* di masa depan, kita harus memahami pengertian konsep dasar tentang apa itu *blockchain*, *smart contract*, bagaimana hal tersebut bekerja, dan sebagainya. Hal itu dikarenakan kita tidak bisa hanya mengandalkan salah satu keahlian antara akuntansi, atau audit, atau sistem informasi, melainkan menjadi satu kesatuan keahlian.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan melakukan studi literatur atau studi kepustakaan dimana data yang didapatkan bersifat sekunder berasal dari berbagai artikel dan jurnal terkini. Data yang dikumpulkan berasal dari jurnal yang didapatkan melalui sortir perangkat lunak *Publish or Perish* dan *google scholar*. Teknik yang digunakan dalam mengolah dan menganalisis data antara lain melalui tahapan pengumpulan data, reduksi data, analisis dan validasi data hingga dilakukan simpulan.

Untuk memastikan validitas dan keandalan penelitian, beberapa langkah akan diambil. Pertama, pemilihan sumber data yang diverifikasi dan diakui secara akademik akan dilakukan. Kedua, metode analisis data akan dijelaskan secara rinci untuk memastikan reproduktibilitas hasil penelitian. Ketiga, penggunaan studi kasus akan memperkuat temuan dan mendukung generalisasi dalam konteks praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi *blockchain* telah menjadi perhatian utama dalam industri SCM. *Blockchain* menawarkan potensi untuk meningkatkan transparansi, keandalan, dan efisiensi dalam rantai pasokan. Dengan penggunaan teknologi ini, informasi yang terkait dengan produk dapat dicatat dan dibagikan secara terdesentralisasi di seluruh jaringan, memungkinkan pemangku kepentingan untuk mengakses data secara real-time dan memverifikasi asal-usul dan integritas produk.

Beberapa penelitian dan implementasi nyata telah dilakukan untuk menguji potensi teknologi *blockchain* dalam SCM. Sebagai contoh, penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan *blockchain* dapat mengurangi penipuan, memastikan kualitas dan keaslian produk, serta mempercepat proses audit dan verifikasi. Teknologi ini juga dapat meningkatkan

transparansi dalam rantai pasokan, memungkinkan pelacakan dan pelaporan yang lebih baik, dan meningkatkan efisiensi logistik.

Perkembangan terkini *blockchain*

Pada implementasi saat ini, aplikasi teknologi *blockchain* dapat dibagi menjadi tiga level, yaitu *blockchain* 1.0, yaitu mata uang digital, *blockchain* 2.0, yaitu penggunaan *smart contract* dan aset digital, serta *blockchain* 3.0, yaitu aplikasi *blockchain* di berbagai bidang (Fu & Zhu, 2019).

Teknologi *blockchain* di Indonesia saat ini mulai perlahan-lahan diimplementasikan, sebagai contoh adalah penerapan e-meterai yang secara resmi diluncurkan pada 1 Oktober 2021 oleh Menteri Keuangan Republik Indonesia (Bandaso et al., 2022). Terkait aplikasi *blockchain* 3.0, penggunaan IoT dan *blockchain* dapat mendukung dan membangun faktor-faktor yang membuat akuntansi dikelola dari jarak jauh serta memungkinkan konversi sumber data yang berbeda menjadi bahasa moneter standar, seperti jam kerja menjadi biaya, dan produk yang dijual menjadi pendapatan (Rahmawati et al., 2022).

Beberapa karakteristik dari *blockchain* yang disampaikan oleh Kshethri (2021) antara lain:

- Desentralisasi, dengan model terdesentralisasi, *blockchain* dapat membuat aktivitas terkait keberlanjutan lebih transparan dan menciptakan kepercayaan. *Blockchain* menghilangkan kebutuhan akan pihak ketiga yang dipercaya dalam transfer nilai dan dengan demikian memungkinkan transaksi yang lebih cepat dan lebih murah.
- Immutability (tak dapat diubah), berarti bahwa setelah sebuah objek telah dibuat dan direkam dalam kode perangkat lunak, objek tersebut tidak dapat diubah sehingga bersifat tak terhapuskan dan tidak dapat dipalsukan. Fitur ini membuat transaksi dalam *blockchain* dapat diaudit, yang dapat meningkatkan transparansi.
- Otentifikasi berbasis Kriptografi, dimana sistem *blockchain* menggunakan tanda tangan digital berbasis kriptografi untuk memverifikasi identitas pengguna. Pengguna menandatangani transaksi dengan kunci pribadi (*private key*) berupa kode alfanumerik yang sangat panjang dan acak. Selain itu, sistem *blockchain* juga menciptakan kunci publik (*public key*) dari kunci pribadi yang memungkinkan untuk saling berbagi informasi.

Arsitektur *Blockchain* dan *Smart Contract*

Blockchain dapat dibangun pada sistem terbuka dan juga tertutup (*blockchain* privat). *Blockchain* publik memungkinkan transaksi yang terlihat secara publik dan berpotensi untuk menghasilkan transaksi bagi semua peserta potensial. *Blockchain* publik memungkinkan siapa pun melihat atau mengirim transaksi dan berpartisipasi dalam proses tersebut (O'Leary, 2017).

Blockchain juga dapat dibangun pada sistem terpusat (berbasis cloud) dan terdesentralisasi (peer to peer). Dalam sistem *blockchain* terdesentralisasi, seperti Bitcoin dan mata uang kripto lainnya, setiap peserta umumnya memiliki kewenangan yang sama. Namun, dalam *blockchain* terpusat, izin terkait akses atau tampilan yang diberikan ditentukan oleh otoritas pusat tertentu. Gambar 3 menunjukkan empat kuadran arsitektur *blockchain*.



Gambar 3. Beberapa sistem *blockchain* dilihat dari kepemilikan dan sifat sebaran data

Sumber: O'Leary (2017)

Dengan demikian, terdapat empat konfigurasi arsitektur *blockchain* yang berbeda yang dapat digunakan dalam sistem pemrosesan transaksi seperti sistem akuntansi atau pengaturan rantai pasok menggunakan *blockchain*, yaitu:

1. *Blockchain* terdesentralisasi publik (kuadran kiri-bawah), seperti halnya bitcoin dan *cryptocurrency* lainnya.
2. *Blockchain* terdesentralisasi privat (kuadran kiri-atas), seperti pengelolaan kolektif data milik umum dimana khalayak menentukan siapa saja yang memiliki akses
3. *Blockchain* terpusat privat (kuadran kanan-atas), seperti pengelolaan pada korporasi
4. *Blockchain* terpusat publik (kuadran kanan-bawah), seperti pengelolaan pada pemerintahan

Menurut O'Leary (2017), informasi keuangan dalam lingkungan bisnis dapat memberikan pesaing potensi untuk mendapatkan data inteligen. Sehingga saat *blockchain* diterapkan dalam lingkungan bisnis, kemungkinan besar akan mengarah pada penggunaan pada jenis *blockchain* privat daripada *blockchain* publik, untuk mempertahankan asimetri informasi untuk beberapa hal yang dianggap sensitif dan tidak dapat diketahui oleh publik. Pengelolaan *blockchain* pada SCM di industri manufaktur lebih tepat jika menggunakan kuadran kanan atas.

Akuntansi *triple-entry* sebagai aplikasi *blockchain* dalam bidang keuangan

Akuntansi dengan sistem pembukuan berpasangan atau *double entry* merupakan metode penyusunan laporan keuangan yang terkenal sejak publikasi *Summa de Arithmetika* yang dilakukan oleh Luca Pacioli diakhir abad 1400. Pembukuan ini melakukan dua kali pencatatan di sisi debit dan kredit sehingga meminimalisir terjadinya kesalahan pemasukan data baik sengaja ataupun tidak sengaja

Sebagaimana dijelaskan oleh Cai (2019) dalam penelitiannya, pergeseran *double entry* menjadi *triple entry* dimulai dari publikasi yang dilakukan oleh Yuri Ijiri di tahun 1986 dimana beliau mengusulkan selain debit dan kredit, terdapat layer ketiga yaitu *trebit* yang berisi seperangkat akun untuk menjelaskan terjadinya perubahan pemasukan. Penelitian ini kemudian dilanjutkan oleh Ian Grigg dimana didalam publikasinya mengusulkan bahwa perusahaan seharusnya bukannya entitas tunggal yang melakukan pencatatan transaksi keuangan melainkan ada pihak ketiga sebagai buku besar umum (*public ledger*)

yang menerima data terenkripsi secara kriptografi dan kemudian melakukan verifikasi. Kebutuhan pada sistem akuntansi yang lebih transparan dan dapat dipercaya baik oleh internal maupun eksternal perusahaan, memerlukan revolusi metode pencatatan akuntansi yang baru dan dimungkinkan saat Bitcoin yang berbasis teknologi *blockchain* muncul ke permukaan pada tahun 2009 (Cai, 2021).

Sayangnya, akuntansi triple-entri ini merupakan mekanisme yang khusus dirancang untuk Bitcoin sistem, dan tidak dapat secara langsung diterapkan ke sistem akuntansi perusahaan umum (Pratiwi, 2022)

Akuntansi audit dan *blockchain*

Akuntansi dan Audit bisa menjadi salah satu profesi dimana *blockchain* akan membawa manfaat besar secara fundamental mengubah paradigma saat ini karena teknologi *blockchain* dan smart contract menjadi terkait, semakin diadopsi untuk digunakan dalam menciptakan sistem yang dapat diverifikasi dan anti-rusak, paradigma audit saat ini dapat berubah secara mendasar (Pratiwi, 2022).

SCM berbasis *blockchain*

Dalam rantai pasokan perusahaan produksi besar, jika perusahaan hulu tidak dapat dengan akurat memperoleh permintaan bisnis dari perusahaan hilir dalam waktu dan jumlah yang tepat, maka pelayanan untuk perusahaan hilir tidak akan berjalan dengan baik, akhirnya menghasilkan “efek cambuk” atau “bullwhip effect”. Masalah terbesar dari “efek cambuk” adalah pasokan berlebih, kelebihan stok bahan (produk) di setiap bagian, pasokan yang tidak tepat waktu, dan konsumsi sumber daya manusia dan materi yang berlebihan (Fu & Zhu, 2019).

Penerapan teknologi *blockchain* dalam rantai pasokan perusahaan produksi besar akan mempengaruhi perusahaan produksi besar pada aspek kecepatan respons bisnis rantai pasokan, akurasi pasokan, integritas kerjasama, biaya ekonomi interaksi bisnis, kualitas pasokan, harga pasokan, dan lain sebagainya (Fu & Zhu, 2019).

Penggunaan teknologi *blockchain* dalam SCM memiliki beberapa manfaat potensial, yaitu:

1. Transparansi, memungkinkan pemangku kepentingan untuk melacak dan memverifikasi informasi produk secara real-time, memastikan transparansi dalam rantai pasokan.
2. Keandalan, dimana dengan struktur terdesentralisasi, *blockchain* menawarkan keandalan yang tinggi dan ketahanan terhadap perubahan atau manipulasi data.
3. Efisiensi, dimana proses yang terotomatisasi dan otentikasi yang cepat dalam *blockchain* dapat meningkatkan efisiensi operasi dan mengurangi biaya transaksi.
4. Keamanan, dikarenakan menggunakan kriptografi yang kuat untuk melindungi data dan transaksi, mengurangi risiko kebocoran informasi dan penipuan.

Studi Kasus Penerapan *Blockchain*

Beberapa studi kasus telah dilakukan untuk menguji implementasi teknologi *blockchain* dalam SCM. Contohnya adalah penggunaan *blockchain* dalam melacak asal-usul produk seperti makanan dan obat-obatan, yang memungkinkan konsumen untuk memverifikasi

keaslian produk dan memperoleh informasi tentang proses produksi dan distribusi. Studi kasus lainnya melibatkan integrasi *blockchain* dalam manajemen inventaris, pengiriman, dan pembayaran di rantai pasokan. Beberapa perusahaan (misalnya Skuchain, Provenance, Walmart, Everledger) mengiklankan untuk menyediakan solusi berbasis *blockchain* untuk meningkatkan efisiensi SCM. Beberapa bahkan mengklaim bahwa teknologi *blockchain* membuka jalan menuju permintaan, bukan rantai pasokan, di mana bisnis akan mendapatkan keuntungan dari fleksibilitas yang lebih besar dalam berinteraksi dengan pasar yang berbeda dan menyeimbangkan risiko harga.

Skuchain misalnya bergantung pada Hyperledger Fabric milik IBM sebagai backend *blockchain*. Opsi konsensus yang dapat dicolokkan dari Fabric memungkinkan fleksibilitas yang luas pada berapa banyak node yang benar-benar mengambil bagian dalam proses konsensus. Skuchain mengakui bahwa untuk sebagian besar fitur manajemen rantai pasokan, satu sumber kebenaran sudah cukup, sehingga satu basis data tepercaya di Skuchain harus cukup untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan bisnis.

Provenance bertujuan untuk memberikan solusi berbasis *blockchain* lainnya untuk transparansi yang lebih besar dalam rantai pasokan produk. Provenance tidak memberikan rincian apapun mengenai produk teknis mereka tetapi mengklaim bahwa data dapat diakses dan diverifikasi oleh semua pelaku. Bahkan jika Provenance berhasil menyembunyikan identitas pelaku (seperti yang diklaim dalam whitepaper), data tersebut akan membocorkan sejumlah besar informasi penting bisnis dari pelaku yang berbeda, misalnya, volume dan waktu produksi.

Everledger telah mensertifikasi lebih dari 1 juta berlian secara digital dan mencatat setiap berlian secara permanen di *blockchain* Everledger *blockchain* untuk memberikan jejak audit yang jelas bagi para pemangku kepentingan. Sementara Everledger tidak memberikan detail teknis mengenai solusi mereka, Everledger mengklaim menggunakan model hibrida antara *blockchain* publik dan *blockchain* pribadi untuk mendapatkan keuntungan dari kontrol yang diizinkan dalam *blockchain* pribadi.

Ada beberapa kasus penggunaan awal yang menunjukkan kemungkinan dan kekhawatiran dengan teknologi *blockchain*. Salah satu kasus yang lebih populer melibatkan Maersk dan kemitraannya dengan IBM untuk manajemen kontainer maritimnya melalui *blockchain*. Dalam kasus penggunaan ini, IBM menyebutkan bahwa miliaran penghematan dapat terjadi dengan memasang tagihan pendaratan yang lebih akurat dan tepercaya pada kontainer (Groenfeldt, 2017). Selain itu, dari perspektif rantai pasokan yang berkelanjutan, Provenance, penyedia layanan *blockchain*, berupaya mengintegrasikan teknologi *blockchain* dalam rantai pasokan makanan laut. Dalam hal ini, transparansi dan validitas praktik berkelanjutan sangat penting (Steiner & Baker, 2015). Oleh karena itu, apakah ada kekhawatiran yang terkait dengan masalah lingkungan, ekonomi, atau sosial, potensi penggunaan *blockchain* telah menjadi diskusi yang signifikan dalam literatur profesional.

Kami meringkas manfaat utama yang diberikan oleh teknologi ini. Dalam rantai pasokan fisik, manfaat utama teknologi *blockchain* untuk bisnis adalah memastikan ketertelusuran waktu nyata dengan informasi tepercaya dan tingkat keandalan yang tinggi untuk semua anggota rantai pasokan dengan keterbukaan, transparansi, keandalan, dan keamanan serta memberikan status pengiriman waktu semu. *Blockchain* dapat meningkatkan transparansi proses distribusi fisik dan menghilangkan kemampuan untuk menipu dan memberikan

visibilitas end-to-end kepada setiap peserta berdasarkan tingkat izin mereka. Selain itu, teknologi ini dapat mengurangi biaya operasional dengan menghilangkan biaya perantara. Bagi pelanggan, teknologi *blockchain* akan meningkatkan kualitas dan keamanan produk. Dalam konteks informasi SCM, manfaat utama *blockchain* untuk bisnis adalah mengelola informasi rantai pasokan secara lebih efisien tanpa khawatir tentang keamanannya, privasi data yang tidak dapat diubah, aksesibilitas catatan publik, dan akses untuk beragam populasi dan lokasi. Pemerintah dapat memperoleh informasi yang lebih terpercaya untuk pemeriksaan yang lebih baik dan terfokus. Bagi pelanggan, *blockchain* akan menjamin keamanan publik atas data pribadi.

Kesenjangan yang teridentifikasi mayoritas terkait dengan faktor eksternal seperti regulasi dan aspek teknis. Kesenjangan pertama adalah kesesuaian regulasi dan hambatan hukum yang membatasi penerapan *blockchain*. Kedua adalah kurangnya kemampuan beradaptasi dan adopsi. Ketiga adalah skalabilitas dan ukuran. Sebagian besar kerangka kerja berbasis *blockchain* yang diusulkan hanya diuji dalam skala terbatas di lingkungan laboratorium. Beberapa tantangan mungkin muncul dalam penskalaan jaringan *blockchain* dengan sejumlah besar node. Terlebih lagi, ukuran aplikasi *blockchain* saat ini bisa dibilang kecil. Keempat, persyaratan komputerisasi tingkat tinggi. Banyak pelaku rantai pasokan di negara berkembang tidak siap untuk mengimplementasikan *blockchain*. Kesenjangan kelima adalah kompleksitas dan ketidakpastian. Latensi transaksi yang menghabiskan beberapa jam untuk diselesaikan hingga semua peserta memperbarui buku besar mereka dan kontrak pintar dapat diakses publik, tetapi data yang diperlukan untuk verifikasi tidak dapat diakses oleh semua orang. Kesenjangan keenam adalah keamanan dan integritas data. Latensi transaksi membuka jendela untuk serangan dunia maya. Selain itu, sejumlah kecil peserta yang mengakses platform *blockchain* yang menawarkan solusi berbasis *blockchain* dapat menyebabkan lebih banyak kerentanan terhadap sistem berbasis *blockchain* ini.

Tantangan Pengaplikasian

Salah satu alasan utama kurangnya pengembangan *blockchain* dalam bidang akuntansi adalah kesenjangan pengetahuan antara pengembang *blockchain* dan ahli akuntansi. Di satu sisi, para profesional akuntansi dan peneliti akademik tidak memiliki keahlian yang memadai mengenai konsep dan infrastruktur *blockchain*. Sebaliknya, para ahli *blockchain* kurang memiliki dukungan lebih dari profesi akuntansi dan akademisi dalam hal pengetahuan bisnis dan akuntansi yang spesifik (Cai, 2019).

Meskipun potensi manfaatnya, implementasi teknologi *blockchain* dalam SCM juga menghadapi beberapa tantangan. Beberapa tantangan tersebut meliputi skalabilitas, interoperabilitas antara sistem yang ada, keamanan data, standar dan regulasi, serta biaya implementasi. Solusi yang efektif harus dicari untuk mengatasi tantangan ini agar penggunaan teknologi *blockchain* dalam SCM dapat menjadi lebih luas dan lebih efektif.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis literatur, penggunaan teknologi *blockchain* dalam SCM menawarkan potensi untuk meningkatkan transparansi, keandalan, dan efisiensi. Secara khusus, terdapat peluang potensial penerapan *blockchain* untuk SCM dan meringkas pekerjaan yang ada di *blockchain* untuk SCM. Studi ini mempelajari persyaratan dari SCM saat mengadopsi

teknologi *blockchain* dan juga mendemonstrasikan tantangan teknis utama dalam desain *blockchain* untuk memenuhi tuntutan rantai pasokan dalam praktiknya.

Studi kasus yang ada menunjukkan manfaat konkret dari implementasi *blockchain* dalam melacak asal-usul produk, mengelola inventaris, dan meningkatkan proses pembayaran. Meskipun demikian, tantangan teknis dan non-teknis perlu diatasi untuk mengoptimalkan penerapan *blockchain* dalam SCM. Hasilnya memberikan banyak bukti bahwa teknologi *blockchain* menghadirkan manfaat potensial dan berharga bagi industri akuntansi, namun mayoritas masih skeptis tentang teknologi tersebut. Ini mungkin menjelaskan mengapa sebagian besar studi tentang teknologi *blockchain* sebagian besar bersifat teoretis, dengan sangat sedikit studi empiris yang ditemukan dalam literatur. Terlepas dari beberapa kekurangan, penelitian ini memberikan informasi berharga bagi peneliti *blockchain* dan profesional industri tentang dampak potensial teknologi *blockchain* dalam industri akuntansi.

PUSTAKA ACUAN

- Ablyazov, T., & Petrov, I. (2021). *Distributed Accounting and Blockchain Technology in Financial Accounting*. *Distributed Accounting and Blockchain Technology in Financial Accounting*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1881/2/022078>
- Adam, I. O., & Dzang Alhassan, M. (2020). Bridging the global digital divide through digital inclusion: the role of ICT access and ICT use. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 15(4), 580–596. <https://doi.org/10.1108/TG-06-2020-0114>
- Ashley, M. J., & Johnson, M. S. (2018). Establishing a secure, transparent, and autonomous *blockchain* of custody for renewable energy credits and carbon credits. *IEEE Engineering Management Review*, 46(4), 100–102. <https://doi.org/10.1109/EMR.2018.2874967>
- Bodkhe, U., Tanwar, S., Parekh, K., Khanpara, P., Tyagi, S., Kumar, N., & Alazab, M. (2020). *Blockchain for Industry 4.0: A Comprehensive Review*. 4, 1–37. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988579>
- Cai, C. W. (2021). Triple-entry accounting with *blockchain*: How far have we come? *Accounting and Finance*, 61(1), 71–93. <https://doi.org/10.1111/acfi.12556>
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Applied Innovation Review. *Applied Innovation Review*, 2.
- Cui, Y., Idota, H., & Ota, M. (2020). Rebuilding Food Supply Chain with Introducing Decentralized Credit Mechanism. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3429395.3429401>
- Engelmann, F., Holland, M., Nigischer, C., & Stjepandić, J. (2018). Intellectual property protection and licensing of 3d print with *blockchain* technology. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 7, 103–112. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-898-3-103>
- Faccia, A., & Mosteanu, N. R. (2019). Accounting and *blockchain* technology: from double-entry to triple-entry. *The Business and Management Review*, 10(2), 108–116.
- Fu, Y., & Zhu, J. (2019). Big Production Enterprise Supply Chain Endogenous Risk Management Based on *Blockchain*. *IEEE Access*, 7, 15310–15319. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2895327>
- Imelda Bandaso, T., Randa, F., & Arwinda Mongan, F. F. (2022). *Blockchain* Technology: Bagaimana Menghadapinya? – Dalam Perspektif Akuntansi. *Accounting Profession Journal*, 4(2), 97–115. <https://doi.org/10.35593/apaji.v4i2.55>
- Kshetri, N. (2021). *Blockchain* and sustainable supply chain management in developing countries. *International Journal of Information Management*, 60(May 2019), 102376. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102376>
- L. M. Palma, M. A. G. Vigil, F. L. Pereira, and J. E. Martina. (2019). *Blockchain* and smart contracts for higher education registry in Brazil. *International Journal of Network Management*, vol. 29, no. 3, p. e2061.
- Lancioni, R., Schau, H. J., & Smith, M. F. (2003). Internet impacts on supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 32(3), 173–175. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(02\)00260-2](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(02)00260-2)

- Lemieux, V. L. (2016). Trusting records: is *Blockchain* technology the answer? *Records Management Journal*, 26(2), 110–139. <https://doi.org/10.1108/RMJ-12-2015-0042>
- Mai, X. (2021). Distributed Accounting and *Blockchain* Technology in Financial Accounting. *Journal of Physics: Conference Series*, 1881(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1881/2/022078>
- Manski, S. (2017). Building the *blockchain* world: Technological commonwealth or just more of the same? *Strategic Change*, 26(5), 511–522. <https://doi.org/10.1002/jsc.2151>
- O'Leary, D. E. (2017). Configuring *blockchain* architectures for transaction information in *blockchain* consortiums: The case of accounting and supply chain systems. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 24(4), 138–147. <https://doi.org/10.1002/isaf.1417>
- O'Leary, D. E. (2019). Some issues in *blockchain* for accounting and the supply chain, with an application of distributed databases to virtual organizations. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 26(3), 137–149. <https://doi.org/10.1002/isaf.1457>
- Pournader, M., Shi, Y., Seuring, S., & Koh, S. C. L. (2019). *Blockchain* applications in supply chains , transport and logistics : a systematic review of the literature. *International Journal of Production Research*, 0(0), 1–19. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1650976>
- Rahmawati, Subardjo, M. I., & Anang. (2022). *Fair Value : Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Keuangan Apakah blockchain mampu mencegah kecurangan akuntansi?* 4(5), 2204–2210. <https://journal.ikopin.ac.id/index.php/fairvalue>
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). *Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management*. 7543. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>
- Sandro Psaila. (2017). *Blockchain: A game changer for audit processes?* | Deloitte Malta | Audit & Assurance. *Deloitte Malta Article*, 22(September), 1–7. <https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/audit/articles/mt-blockchain-a-game-changer-for-audit.html>
- Sethibe, T., & Malinga, S. (2019). *Blockchain Technology Innovation : An Investigation of the Accounting and Auditing Use-Cases*. 1976, 892–900. <https://doi.org/10.34190/EIE.21.001>
- Soediono, B. (1989). *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(1), 160.
- T. Yu, Z. Lin, and Q. Tang. (2018). *Blockchain: The introduction and its application in financial accounting*. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, vol. 29, no. 4, pp. 37–47.
- Treiblmaier, H. (2018). *The impact of the blockchain on the supply chain : a theory-based research framework and a call for action*. 6(August), 545–559. <https://doi.org/10.1108/SCM-01-2018-0029>
- Tribis, Y., Bouchti, A. El, & Bouayad, H. (2018). *Supply Chain Management based on Blockchain: A Systematic Mapping Study*. 00020.
- Vora, J., Nayyar, A., Tanwar, S., Tyagi, S., Kumar, N., Obaidat, M. S., & Rodrigues, J. J. P. C. (2019). BHEEM: A *Blockchain*-Based Framework for Securing Electronic Health Records. *2018 IEEE Globecom Workshops, GC Wkshps 2018 - Proceedings, January*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/GLOCOMW.2018.8644088>
- Wu, H., Cao, J., Yang, Y., Tung, C. L., Jiang, S., & Tang, B. (2019). Data Management in Supply Chain Using *Blockchain* : Challenges and A Case Study. *2019 28th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN)*, 1–8.
- Wuest, T. (2015). Identifying product and process state drivers in manufacturing systems using supervised machine learning. WTI-Frankfurt. Available at: www.wti-frankfurt.de/images/top-themen/Identifying-Product-and-Process-State-Drivers-in-Manufacturing-Systems-Using-Supervised-Machine-Learning.pdf.
- Wüst, K., & Gervais, A. (2018). *Do you need a Blockchain ?* <https://doi.org/10.1109/CVCBT.2018.00011>
- Yang, Y., & Yin, Z. (2023). Resilient Supply Chains to Improve the Integrity of Accounting Data in Financial Institutions Worldwide Using *Blockchain* Technology. *International Journal of Data Warehousing and Mining*, 19(4), 1–20. <https://doi.org/10.4018/ijdwm.320648>
- Yli-Huomo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on *Blockchain* technology? - A systematic review. *PLoS ONE*, 11(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163477>