

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

Muhammad Arwin¹, Dena Aulia², Lia Uzliawati³

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Serang, Indonesia

arwinkarsum@gmail.com¹, denaulia19@gmail.com², uzliawati@untirta.ac.id³

ABSTRACT

This research paper offers an extensive literature review encompassing recent studies that examine the utilization of blockchain technology in accounting and supply chain management. The paper specifically concentrates on Indonesia, a developing nation where blockchain is increasingly becoming a subject of scholarly exploration. The study examines the characteristics and architecture of blockchain to ascertain suitable implementation approaches in multiple domains, such as accounting, auditing, the public sector, and, notably, supply chain management. Furthermore, it identifies endogenous risks in supply chain management to gain valuable insights for future supply chain implementations. Furthermore, this paper presents a detailed case study analysis that draws upon a specific supply chain management scenario, providing an in-depth exploration of how blockchain technology can be effectively implemented. The primary objective of this research is to elevate awareness and comprehension regarding the vast potential of blockchain technology in optimizing the realms of accounting and supply chain management within the Indonesian context.

Keyword: Accounting, Blockchain, Supply Chain Management, Manufacturing Industry, Smart Contract, Distributed Ledger

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

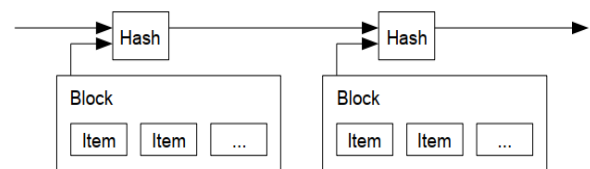
(2019), terdapat risiko internal (endogen) mencakup risiko moral, risiko pengiriman informasi, risiko organisasi produksi dan pengadaan, dan risiko logistik. Sedangkan risiko eksternal (eksogen) mencakup risiko permintaan pasar, risiko kebijakan dan hukum, risiko bencana kecelakaan, dan sebagainya.

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 dikemukakan oleh Rahmawati dan Anang (2023), teknologi *Internet of Things* (IoT) dan *blockchain* memberikan kontribusi yang signifikan dalam 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.

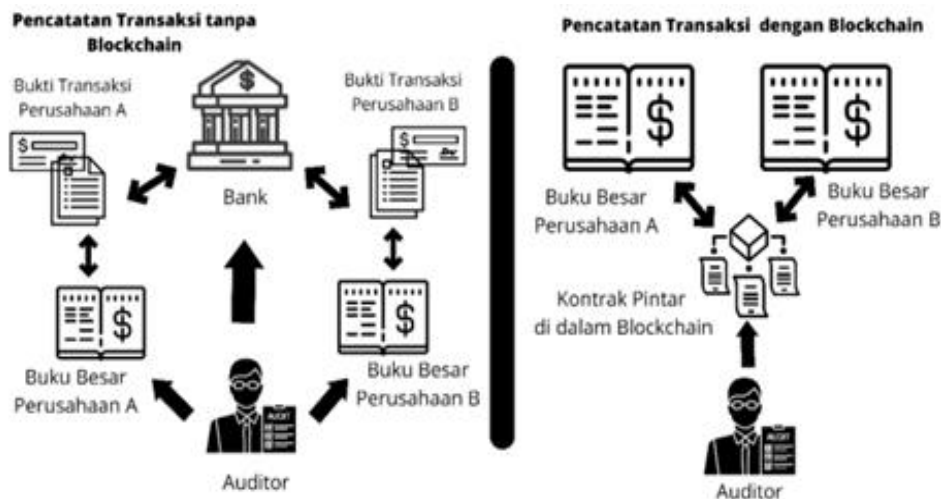


Gambar 1. Metode input timestamp dengan hashing
(Sumber: Nakamoto, 2019)

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). Sebagai sebuah buku besar digital yang terdesentralisasi, *blockchain* tidak lagi memerlukan administrasi terpusat. Setiap transaksi yang terjadi direkam dan ditambahkan secara kronologis dengan tujuan menciptakan catatan yang permanen dan tahan terhadap kerusakan, serta tidak memerlukan rekonsiliasi oleh pihak ketiga seperti Bank, seperti yang dapat dilihat dalam Gambar 2.

Meskipun telah meningkat, *blockchain* menghadapi berbagai kendala dan hambatan 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).



Gambar 2. Perbedaan pencatatan transaksi keuangan dengan dan tanpa *blockchain*
(Sumber: Cai, 2009, diterjemahkan oleh Rahmawati dan Anang, 2022)

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. Keabsahan dan integritas setiap transaksi dijamin melalui penggunaan tanda tangan digital (kriptografi), di mana tidak ada otoritas pusat yang mengelola prosesnya. Siapa pun dapat memverifikasi transaksi tersebut menggunakan perangkat keras khusus yang disebut "miner" dan sebagai imbalannya, mereka diberikan *bitcoin*. 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* merupakan sebuah inovasi yang revolusioner dalam mentransfer nilai, mengandalkan sistem pembayaran "terdesentralisasi" yang terdiri dari *blockchain* dan buku besar yang direplikasi serta dibagikan kepada banyak pihak (Cai, 2021).

Manajemen Rantai Pasokan (*Supply Chain Management*) merujuk pada serangkaian proses pengelolaan yang melibatkan pergerakan barang, jasa, informasi, dan uang dari pemasok hingga pelanggan akhir. SCM meliputi berbagai kegiatan, seperti pengadaan, produksi, pengiriman, dan pengelolaan inventaris. Tujuan utama SCM adalah meningkatkan

efisiensi, mengurangi biaya, serta memberikan pelayanan yang optimal kepada pelanggan. SCM memainkan peran yang krusial dalam menjamin kelancaran 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.

Berbeda dengan *bitcoin* dan aplikasi *blockchain* keuangan lainnya yang umumnya bersifat publik, implementasi SCM berbasis *blockchain* mengharuskan penggunaan *blockchain* yang tertutup, pribadi, dan memiliki izin khusus dengan partisipasi yang terbatas. Namun, terdapat

kemungkinan untuk menjalin hubungan yang lebih publik. Penentuan tingkat privasi menjadi salah satu keputusan awal yang penting. Terdapat empat entitas utama yang berperan dalam SCM berbasis *blockchain*, beberapa di antaranya bahkan tidak hadir dalam rantai pasokan tradisional. Entitas awal adalah registrar, yang memberikan identitas unik kepada para aktor dalam jaringan. Entitas kedua adalah organisasi standar, yang bertanggung jawab menetapkan skema standar, seperti *Fairtrade* untuk rantai pasokan berkelanjutan atau kebijakan *blockchain* dan persyaratan teknologi. Entitas ketiga adalah lembaga sertifikasi, yang memberikan sertifikasi kepada para aktor untuk dapat berpartisipasi dalam jaringan rantai pasok. Terakhir, entitas keempat meliputi produsen, pengecer, dan pelanggan, yang harus melewati proses sertifikasi oleh auditor atau lembaga sertifikasi yang terdaftar untuk mempertahankan kepercayaan dalam sistem (Steiner & Baker, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap penggunaan teknologi *blockchain* dalam rangka meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam SCM pada operasi industri dan manajemen proyek. 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 hambatannya.

METODE PENELITIAN

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. Sejalan dengan pengamatan yang dikemukakan oleh Pratiwi (2022), potensi manfaat dan tantangan yang dihadirkan oleh teknologi *blockchain* dalam konteks akuntansi audit masih perlu diteliti lebih lanjut. Seperti yang diungkapkan oleh Bandaso, dkk (2022), untuk menghadapi masa depan teknologi *blockchain*, penting bagi kita untuk memiliki pemahaman yang mendalam mengenai konsep dasar seperti definisi *blockchain*, smart contract, cara kerjanya, dan elemen-elemen terkait lainnya. Hal ini dikarenakan kita tidak bisa mengandalkan keahlian yang terpisah antara bidang akuntansi, audit, dan sistem informasi, melainkan harus memadukan ketiganya menjadi satu kesatuan keahlian yang holistik.

Penelitian ini menerapkan metode penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan studi literatur atau studi kepustakaan, di mana data yang digunakan

merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai artikel dan jurnal terbaru. 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.

PEMBAHASAN DAN DISKUSI

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).

Implementasi teknologi *blockchain* di Indonesia saat ini tengah berkembang secara perlahan, seperti yang terlihat dari penerapan e-meterai yang secara resmi diluncurkan pada tanggal 1 Oktober 2021 oleh Menteri Keuangan Republik Indonesia (Bandaso et al., 2022). Dalam konteks aplikasi *blockchain* 3.0, integrasi teknologi IoT dengan *blockchain* memiliki potensi untuk mendukung dan memfasilitasi faktor-faktor yang memungkinkan pengelolaan akuntansi secara jarak jauh, serta mampu mengonversi sumber data yang heterogen

menjadi bahasa moneter standar, seperti mengubah 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. Adanya kebutuhan akan sistem akuntansi yang transparan dan dapat dipercaya oleh pihak internal maupun eksternal perusahaan, menjadikan perlu adanya revolusi dalam metode pencatatan

akuntansi. Salah satu terobosan yang memungkinkan revolusi ini terjadi adalah munculnya *Bitcoin* yang menggunakan teknologi *blockchain* pada tahun 2009 (Cai, 2021). Namun, akuntansi *triple-entri* ini merupakan suatu mekanisme yang secara khusus dirancang untuk sistem *Bitcoin*, sehingga tidak dapat diterapkan secara langsung ke dalam sistem akuntansi perusahaan umum (Pratiwi, 2022).

Akuntansi Audit dan *Blockchain*

Akuntansi dan audit merupakan profesi yang memiliki potensi besar untuk mengalami perubahan fundamental akibat adopsi teknologi *blockchain* dan smart contract. Dengan semakin banyaknya penggunaan teknologi ini dalam menciptakan sistem yang dapat diverifikasi dan tahan terhadap perusakan, paradigma audit saat ini dapat mengalami perubahan 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. Sebagian bahkan berpendapat bahwa teknologi *blockchain* membuka jalan bagi permintaan yang didorong oleh pasar, bukan hanya rantai pasokan, di mana bisnis dapat memperoleh keuntungan dari fleksibilitas yang lebih besar dalam berinteraksi dengan berbagai pasar dan mengelola risiko harga dengan lebih seimbang.

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* 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 terpercaya 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.

KESIMPULAN

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.

DAFTAR PUSTAKA

- 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>
- 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>
- 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.
- 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.
- Tribis, Y., Bouchti, A. El, & Bouayad, H. (2018). *Supply Chain Management based on Blockchain : A Systematic Mapping Study*. 00020.
- 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>
- 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>
- 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>.
- 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.
- 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-Huumo, 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>