Penerapan Teknologi Blockchain dalam Sistem Informasi Akuntansi

Gushendarto[1*] dan Marwa Abd Aziz[2]
[1,2]Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Jambi, Program Studi Akuntansi
Email : Gushendarto94@gmail.com[1], Mrwabdulaziz@gmail.com[2]

ABSTRAK

Memasuki era digital yang semakin canggih, privasi dan keamanan telah menjadi isu yang sangat penting dan menantang. Teknologi *blockchain* telah muncul sebagai solusi menjanjikan untuk meningkatkan privasi dan keamanan data perusahaan. Teknologi blockchain adalah teknologi terdesentralisasi yang memungkinkan informasi disimpan dalam blok-blok yang terhubung dan diautentikasi oleh rantai kunci khusus, karena proses penyesuaian, pencatatan, dan pelaksanaan transaksi tidak dapat diubah atau dibatalkan. Ia menawarkan privasi dan keamanan tingkat tinggi karena datanya sulit untuk dimanipulasi, namun transparan karena pengguna dapat dengan mudah memverifikasi validitas data. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penggunaan teknologi *blockchain* dalam meningkatkan privasi dan keamanan data perusahaan. Tinjauan literatur yang komprehensif digunakan sebagai metode penelitian ini, untuk mengumpulkan informasi tentang fitur utama teknologi *blockchain* yang terkait dengan privasi dan keamanan data perusahaan. Studi ini menunjukkan bahwa teknologi *blockchain* dapat menawarkan keuntungan yang signifikan dalam hal transparansi, keandalan, integritas data, dan kontrol kepemilikan data *m*eskipun terdapat tantangan yang harus diatasi, seperti skalabilitas dan biaya operasional namun teknologi *blockchain* memberikan potensi besar untuk melindungi data dari pelanggaran data perusahan.

Kata Kunci: Teknologi Blockchain; Sistem Informasi Akuntansi; Privasi; Keamanan Data.

PENDAHULUAN

Sistem informasi akuntansi merupakan bagian penting dari setiap organisasi, berfungsi untuk mencatat, memproses, dan melaporkan transaksi keuangan yang terjadi (Romney et al., 2021). Pada era sistem informasi yang berkembang pesat, keandalan, transparansi, dan keamanan data menjadi kewajiban yang dipertimbangkan untuk menjaga informasi dalam kendali orang yang berwenang atau bertanggung jawab sehingga keaslian dan keakuratan informasi tersebut tidak dapat diragukan (Ardhana, 2012; Wulandari & Hwihanus, 2023). Informasi telah menjadi komoditas yang sangat penting. Kemampuan untuk menerima dan memberikan informasi dengan cepat dan akurat merupakan hal yang sangat penting bagi setiap organisasi, baik perusahaan, universitas, instansi pemerintah, maupun perorangan. Keamanan informasi harus diperhatikan terutama di era digital saat ini dimana informasi saat ini sangat penting bagi setiap individu atau organisasi dimana informasi sangat mudah untuk dicuri atau disalahgunakan (Ardhana, 2012; Wulandari & Hwihanus, 2023). Hal ini berarti, sebuah organisasi harus mengelola informasi yang dimilikinya dengan baik dan menjamin keamanan informasi yang tergantung didalamnya.

Salah satu teknologi inovasi yang memiliki keunggulan menjanjikan dalam menerapkan sistem keamanan informasi adalah teknologi *blockchain* (Apriliasari & Seno, 2022) walaupun pengembang teknologi *blockchain* di Indonesia saat ini tidaklah banyak dan tidak semua organisasi bersedia menerapkan teknologi ini di organisasinya. Kehadiran teknologi *blockchain* sebagai inovasi merupakan solusi potensial untuk meningkatkan keamanan dan keandalan keamanan informasi digital dimana *blockchain* sebagai teknologi terdesentralisasi, memungkinkan informasi disimpan dalam blok-blok yang terhubung dan diautentikasi (Nesterenko, 2022).

Keunikan teknologi *blockchain* adalah terdapatnya proses koordinasi, pencatatan dan pelaksanaan transaksi yang tidak dapat diubah atau dibatalkan (Tanjung et al., 2023).

Teknologi *blockchain* saat ini terus berkembang dan banyak diterapkan dalam berbagai bidang. Teknologi ini awalnya ditemukan untuk menjalankan mata uang digital *Bitcoin*, namun kini juga telah banyak digunakan untuk aplikasi lain seperti *smart contracts*, identitas digital, dan aplikasi lain serupa. Teknologi blockchain menyediakan buku besar terdistribusi yang aman dan terenkripsi secara kriptografis, yang mencatat transaksi secara transparan dan permanen. Setiap transaksi baru dihubungkan dengan transaksi sebelumnya dalam bentuk rantai blok yang tidak dapat diubah, memastikan integritas data tanpa otoritas pusat.

Penerapan teknologi *blockchain* dalam sistem informasi akuntansi memiliki keunggulan manfaat yang signifikan (Romney et al., 2021). Secara kontekstual teknologi *blockchain* memiliki tiga teknik untuk meningkatkan keamanan data (Suryawijaya, 2023). Pertama, teknologi ini dapat memecahkan masalah keamanan data dengan menyediakan tingkat enkripsi yang tinggi dan mekanisme konsensus yang aman. Kedua, sistem buku besar terdistribusi dari teknologi *blockchain* dapat meningkatkan transparansi dalam proses akuntansi, sehingga memudahkan auditor dan pihak berkepentingan untuk memverifikasi transaksi dengan lebih mudah. Ketiga, penerapan teknologi *blockchain* akan membuat proses akuntansi dapat menjadi lebih efisien, mengurangi waktu dan biaya yang diperlukan untuk validasi dan rekonsiliasi transaksi. Terdapat titik kelemahan yang ditemui dalam penerapan teknologi ini pada sistem informasi akuntansi, dan menjadi tantangan dalam pengembangan *blockchain* selanjutnya yaitu antara lain adalah skalabilitas (Wardhani & Nasution, 2023) untuk menangani transaksi dalam jumlah besar, integrasi dengan sistem akuntansi yang sudah ada dan kompleksitas peraturan terkait kepatuhan yang menjadi faktor kunci dalam pengambilan keputusan organisasi dan perencanaan biaya implementasi.

Studi ini yaitu Penerapan Teknologi *blockchai*n dalam Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Privasi dan Keamanan Data Perusahaan bertujuan untuk mengetahui bagaimana penggunaan teknologi *blockchain* dalam meningkatkan privasi dan keamanan data perusahaan.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan instrumen penelitian berupa dokumen secara studi literatur yang komprehensif berupa publikasi jurnal peneliti yang memiliki reputasi akademik dan relevan sebagai proses pengumpulan data terkait objek penelitian yaitu penerapan teknologi *blockchain* dalam privasi dan keamanan data dengan menggunakan kata kunci yang relevan, seperti "*blockchain*", "keamanan data", dan "privasi data pada *blockchain*", untuk memperdalam penelitian sehingga dapat mendeskripsikan, memaparkan dan menjawab secara lebih rinci dan runut pada sistematika penulisan penelitian yang terstruktur yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, pembahasan dan kesimpulan.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik triangulasi yaitu triangulasi teori untuk mendapatkan hasil akhir penelitian kualitatif dalam bentuk rumusan informasi atau *thesis statement* terkait objek penelitian dengan maksud untuk membentuk kerangka pemahaman yang mendalam tentang penerapan teknologi blockchain dalam privasi dan keamanan data berdasarkan bukti dan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Data

Berangkat dari analisis data berdasarkan triangulasi teori terkait objek penelitian ini, maka uraian tentang hasil analisis data dalam bentuk rumusan informasi adalah sebagai berikut :

Pengertian Dasar *Blockchain*

Blockchain dapat dideskripsikan sebagai teknologi yang didasarkan pada sebuah gagasan untuk menyimpan dan mengirimkan data digital dengan aman tanpa risiko peretasan atau gangguan yang disebabkan oleh karena terdesentralisasi. Secara tradisional, terdapat beberapa aspek didalam kehidupan, termasuk dalam dunia digital, yang dikendalikan oleh suatu entitas, yang menjadi dasar keseluruhan aktivitas untuk mempercayai entitas tersebut. Misalnya, untuk melakukan berbagai jenis transaksi keuangan seperti mentransfer uang kita harus mempercayai bank yang mengontrol, menjalankan dan mevalidasi transaksi tersebut. Meskipun bank pada umumnya terikat oleh hukum dan peraturan, namun tetap saja ada resiko mempercayakan transaksi keuangan pada satu atau sekelompok entitas. Alternatifnya adalah dengan melakukan transaksi langsung antara dua pihak tanpa melalui bank, namun risikonya akan lebih besar, karena transaksi langsung antara dua pihak titidak memiliki verifikasi atau jaminan keamanan.

Teknologi *blockchain* dikembangkan untuk mengatasi masalah ini, pada teknologi ini pertukaran data atau transaksi divalidasi oleh sistem sebelum disimpan secara permanen dalam catatan buku atau ledger yang berbentuk rantai blok data yang saling berhubungan, namun penyimpanannya tersebar (desentralisasi) alih alih hanya oleh satu pihak saja (sentralisasi). Untuk melakukan perubahan pada data yang sudah ada, maka data pada rantai-rantai lainnya juga harus diubah. Setiap pengguna juga dapat mengecek keabsahan suatu data kapan saja. Hal ini membuat hampir tidak mungkin untuk memalsukan atau memanipulasi data pada *blockchain*.

Teknologi *Blockchain*

Blockchain didasarkan pada beberapa teknologi yang sudah ada. Teknologi utama yang digunakan untuk membangun blockchain adalah *asymetric key encryption, fungsi hash & hashchain*, dan *peer-to -peer network* (Yeni & Kumala, 2020).

1) *Asymetric Key Encryption*

Teknik enkripsi adalah teknik penggunaan fungsi matematika untuk mengubah data ke format lain tanpa mengubah isi data,sehingga hanya dapat diakses oleh orang tertentu yang memiliki *key* atau kunci sandi, dan mengubah data terenkripsi kembali ke format aslinya (proses deskripsi) yang mampu mengakses data tersebut. Enkripsi merupakan dasar dari pengamanan data digital.

Teknik enkripsi yang digunakan dalam teknologi *blockchain* yaitu *asymmetric key encryption* atau disebut juga sebagai *public private key cryptosystem*, dimana setiap user atau pengguna membuat dua buah key berupa *public key* dan *private key* (Peniarsih, 2020). *Public key* digunakan untuk mengidentifikasi transaksi yang dilakukan oleh user pada terhadap system *blockchain* sedangkan *private key* berfungsi untuk melakukan otorisasi pengguna agar dapat melakukan transaksi menggunakan *public key*. Deskripsi lain menjelaskan bahwa *public key* diperlukan untuk melakukan enkripsi data transaksi agar dapat ditambahkan ke ledger publik pada sistem *blockchain* sedangkan *private key* dibutuhkan untuk melakukan dekripsi data. *Public key* dapat disebarkan ke pihak umum sedangkan *private key* harus disimpan secara pribadi oleh pengguna, seperti halnya password atau pin. Ada dua jenis cara untuk penggunaan *asymmetric key encryption*. Opsi pertama adalah melibatkan pengiriman data rahasia, dimana pengirim data melakukan enkripsi terlebih dahulu

dengan *private key*, lalu mengirim data terenkripsi bersama ke pihak kedua beserta *public key* untuk medeskripsi data tersebut. Opsi kedua adalah menandatangani (*signature*) data menggunakan *private* dan *public key*.

2) Fungsi *Hash* & *haschain*

Fungsi *hash* atau *hash function* adalah fungsi matematis yang mengubah data menjasi sejumlah data tetap dalam bentuk lain yang disebut sebagai nilai hash (*hash value*) atau *hash* (Leoputra, 2022). Tidak seperti enkripsi, data yang diubah ke dalam bentuk *hash* biasanya tidak dapat dikonversi kembali ke dalam bentuk aslinya. Contoh fungsi *hash* adalah modulo, dimana semua bilangan integer yang jumlahnya tak hingga dapat dibagi dengan konstanta integer dimana sisa pembagiannya tersebut adalah nilai hash dari hasil fungsi modul. Meskipun nilai ini jumlahnya tetap, namun hasil konversi modul tidak dapat digunakan untuk membangun ulang nilai awalnya.

Fungsi *hash* didalam *blockchain*, digunakan sebagai teknik keamanan, integritas dan verifikasi data. Data-data transaksi yang akan ditambahkan pertama dikemas ke dalam satu blok data sebelum dikonversi menggunakan fungsi hash. Fungsi *hash* pada *blockchain* menggunakan nilai hash dari blok sebelumnya untuk menghitungan hash blok baru. Hal ini berarti, setiap blok saling berhubungan satu sama lain seperti rantai (*chain*) dimana perubahan data pada satu blok akan mempengaruhi blok berikutnya. Verifikasi dasar suatu data juga dapat dilakukan dengan mudah hanya dengan membandingkan nilai hash antar blok. Kumpulan blok data yang saling terhubung dengan *hash function* disebut sebagai *hashchain*. *Blockchain* pada dasarnya adalah sebuah *hashchain* di dalam *hashchain* yang bersifat global. Dengan kata lain, pada *blockchain* adalah *hashchain* global dengan bagian data pada bloknya berupa *hashchain* internal. *Hashchain-hashchain* ini didistribusikan ke komputer-komputer yang dimiliki oleh pengguna suatu sistem *blockchain*.

3) *Peer-to-peer*

Peer to peer (P2P) *network* adalah konsep jaringan yang memungkinkan suatu sistem komputer untuk berinteraksi satu sama lain tanpa memerlukan perantara atau instruksi dari komputer induk atau pusat. Dalam P2P *network* semua komputer memiliki status yang sama dan saling berinteraksi satu sama lain sesuai dengan aturan yang telah disepakati bersama, sehingga menghilangkan kebutuhkan akan suatu komputer pusat untuk mengelola ataupun memberikan instruksi. Hal ini berarti, sistem P2P bersifat desentralisasi. Sistem *blockchain* menggunakan konsep jaringan P2P, sehingga setiap komputer dapat saling mengirim blok data, status *blockchain* serta kapan saja sebuah blok baru dibuat. Hal ini menjadikan setiap pengguna sebagai pengawas dan penjamin validitas setiap blok data. Pengguna dapat memeriksa validitas blok data kapan saja, dan perubahannya memengaruhi struktur keseluruhan *blockchain*. Dengan demikian, transaksi dengan teknologi *blockchain* bersifat *peer to peer* (Agusta et al., 2021) dimana proses perpindahan data tidak dibantu oleh pihak ketiga sehingga *blockchain* tidak memerlukan suatu entitas sentral untuk mengelola dan mengoprasikan sistem ini.

Penerapan Teknologi Blockchain

Beberapa penerapan teknologi blockchain diantaranya adalah:

1) Mata Uang Kripto (*Cryptocurrency)*

Mata uang kripto adalah sebuah konsep yang dipopulerkan oleh Satoshi Nakamoto melalui mata uang Bitcoin. Konsep mata uang kripto adalah menciptakan aset digital yang dapat digunakan untuk memperdagangkan barang dan jasa, dimana aset digital dalam bentuk mata uang kripto ini tidak

dibuat atau dikendalikan oleh satu pihak (seperti bank sentral) melainkan diatur oleh sistem terdistribusi melalui teknologi *blockchain*. Pada sistem mata uang kripto, setiap pengguna memiliki akun digital yang disebut sebagai *wallet* atau dompet, berisikan *private key*, *public key* dan address atau alamat. Mata uang kripto tidak dicetak oleh pihak tertentu atau transaksinya tidak dilakukan oleh satu pihak tertentu. Ketika mata uang kripto terjadi antara dua pihak, jumlah mata uang yang diperdagangkan oleh pihak pengirim terikat dengan *private key* milik pengirim. Pengirim kemudian mentransfer mata uang tersebut ke alamat penerima. Proses ini mengikat mata uang yang dikirimkann oleh *private key* penerima. Data transaksi ini kemudian diverifikasi oleh user lain (pihak ketiga) yang dimana pihak ketiga ini akan menerima sejumlah kecil mata uang sebagai biaya validator. Terakhir, data transaksi yang telah diverifikasi ditambahkan ke ledger blockchain yang dimana siapa pun dapat dapat mengaksesnya. Oleh karena itu, transaksi mata uang kripto mempunyai transparansi dan keamanan yang tinggi.

2) *Smart Contract*

Secara tradisional, kontrak adalah dokumen persetujuan antara dua pihak atau lebih yang mana menetapkan syarat-syarat dan kesepakatan antar pihak. Salah satu jenis dokumen adalah dokumen yang berisi perpindahan aset. Misalnya saja dokumen jual beli. Pada *smart contract*, syarat-syarat dan perjanjian dalam kontrak diubah menjadi kode yang memungkinkan komputer menjalankan proses yang memverifikasi bahwa syarat-syarat dan perjanjian tepenuhi, untuk kemudian melakukan proses eksekusi isi kontrak sesuai yang dibutuhkan. Dengan teknologi *blockchain*, user lain selain pihak-pihak yang terkait langsung dengan isi kontrak dapat menjadi validator kontrak, dengan cara meminjamkan sumber daya komputasi yang diperlukan untuk menjalankan proses *smart contract*. Contoh implementasi *smart contract* adalah *Ethereum*, sebuah platform komputasi *open-source* yang memungkinkan user untuk membuat *smart contract* dan membayar user lain untuk bertindak sebagai validator.

3) *Supply Chain Management*

Mirip dengan *smart contract*, dalam *supply chain accounting* pasokan ditandai dengan tag digital seperti QR code. Saat suatu produk tersebut bergerak mengikuti mata *supply chain*, perpindahan produk dari satu tahap ke tahap berikutnya dilakukan menggunakan private-*public key*. Transaksi perpindahan lalu dicatat ke dalam *blockchain*, yang memungkinkan user melacak pergerakan produk dari tahap produksi, distribusi, dan ritel hingga pengguna akhir. Dalam hal ini, *blockchain* bertindak sebagai pemantau lintasan produk dan penyimpanan data. Untuk keamanan produk itu sendiri, terutama produk non-digital, memerlukan penggunaan teknologi lainnya.

Blockchain Untuk Transparensi dan Keamanan Data Digital

Salah satu fokus utama pada teknologi blockchain adalah kaemanan data. Data pada *blockchain* dilindungi oleh beberapa lapisan teknologi sekunder seperti *hash*, *hashchain*, private-*public key*, dan distribusi data P2P. Hal ini menjadikan *blockchain* ideal untuk menyimpan data publik yang rentan terhadap gangguan. Misalnya data identitas penduduk. Identitas penduduk merupakan data yang rentan terhadap manipulasi dan peretasan. Oleh karena itu, harus disimpan dengan tingkat keamanan yang tinggi, namun pada saat yang sama harus mudah diakses oleh masyarakat untuk berbagai keperluan, seperti verifikasi data. Hal ini menjadikan *blockchain* saangat ideal untuk menyimpanan data jenis ini.

Keterbatasan _Blockchain_

Secara umum, teknologi *blockchain* saat ini masih memiliki keterbatasan :

1) Data yang tidak portable

Blockchain merupakan teknologi yang menjadi dasar dari berbagai macam pembuatan sistem. Namun, semua sistem yang dibangun menggunakan teknologi *blockchain* terisolasi satu sama lain. Ketika satu user menggunakan sistem

blockchain, akan sulit atau tidak mungkin untuk mengintegrasikan atau memindahkan data antara satu sistem dengan sistem lainnya. Hal ini terutama karena teknologi *blockchain* tidak memiliki standar, sehingga setiap sistem mengimplementasi secara berbeda. Data yang dicatat dalam *blockchain* juga bersifat permanen, karena penghapusan satu blok data akan mempengaruhi blok-blok berikutnya. Hal ini bagus untuk mencegah gangguan data, namun bisa menjadi masalah diberbagai sistem.

2) Tidak Adanya Regulasi dan Standar

Dikarenakan teknologi yang masih sangat muda, belum ada peraturan yang tepat yang dapat mengatur *blockchain*. Tanpa pengaturan dan standar implementasi, hanya masalah waktu sebelum masalah terkait *blockchain* muncul.

3) Keamanan *Private Key*

Penggunaan public-*private key* membuat data pada *blockchain* menjadi sangat aman karena tidak ada pihak yang memiliki akses mutlak terhadap data tersebut. Namun, jika user kehilangan *private key* mereka, mereka tidak akan dapat diakses secara permanen, karena tidak ada cara untuk memulihkan *private key* yang hilang tersebut. Hal ini membuat *blockchain* lebih berisiko tinggi bagi user.

Pada pembahasan ini, menunjukkan bahwa penerapan teknologi blockchain pada sistem informasi akuntansi memiliki potensi yang sangat menjanjikan bagi privasi dan keamanan perusahaan (HM & Junianti, 2023). Beberapa potensi tersebut antara lain:

1) Keamanan Data yang Tinggi.

Teknologi *Blockchain* memberikan tingkat keamanan yang tinggi karena data yang dicatat dalam blok dienkripsi dan salinan data didistribusikan ke suluruh jaringan. Hal ini dapat mengurangi risiko kehilangan atau kerusakan data.

2) Transparansi dan Auditabilitas

Dengan diperkenalkannya teknologi *blockchain*, semua transaksi akan dicatat secara transparan dan permanen pada buku besar yang didistribusikan. Hal ini memudahkan auditor dan pemangku kepentingan untuk meninjau transaksi, sehingga membuat laporan keuangan lebih andal.

3) Efisiensi Proses Akuntansi.

Teknologi *Blockchain* dapat membuat proses akuntansi menjadi lebih efisien. Verifikasi transaksi dapat dilakukan lebih cepat, sehingga mengurangi waktu dan biaya rekonsiliasi transaksi.

Beberapa hal berikut merupakan tantangan penerapan teknologi blockchain dalam sistem informasi akuntansi yang perlu diatasi (HM & Junianti, 2023):

1) Skabilitas

Masalah Skalabilitas merupakan salah satu tantangan terbesar ketika menerapan teknologi blok di bidang akuntansi. Peningkatan volume transaksi dapat mempengaruhi pada kinerja jaringan *blockchain*. Maka kita perlu mencari solusi untuk mengatasi permasalah tersebut.

2) Integritas dengan Sistem Akuntansi yang Sudah Ada

Integritas teknologi *blockchain* dengan sistem akuntansi yang ada bisa jadi rumitndan memerlukan upaya yang signifikan. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan

untuk mengadaptasi sistem akuntansi yang ada ke teknologi *blockchain* tanpa menggangu proses akuntansi yang ada.

3) Regulasi dan Kepatuhan

Regulasi mengenai penggunaan teknologi *blockchain* dalam akuntansi perlu dijelaskan dengan jelas. Kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku penting untuk memastikan penggunaan teknologi yang sah sesuai dengan hukum.

Saat ini, penerapan *blockchain* telah digunakan dalam beberapa kasus sebagai sistem keamanan informasi. Berikut adalah contoh dari penerapan teknologi blockchain sebagai sistem keamanan informasi:

1) Penerapan Teknologi *Blockchain* Bidang Kearsipan (Noor, 2020).

Pada bidang pengarsipan, permasalah utama kearsipan yang dapat dipecahkan dengan teknologi *blockchain* adalah konsep kepercayaan (*trust*) yang diperlukan dalam arsip agar arsip tersebut menjadi autentik. Arsip memerlukan *instrument of trust* agar arsip tersebut dikatakan reliabel dan dapat dipercaya oleh banyak pihak. *Blockchain* berbeda dengan metode verifikasi sebelumnya yang pencatatan transaksi atau rekod tersentralisasi, ada satu pihak yang dipercaya oleh seluruh pengguna, mempunyai kendali penuh terhadap sistem tersebut dan menangani seluruh transaksi dan pencatatan.

Penerapan *blockchain* pada awalnya berfokus pada mata uang digital dan perdagangan barang, oleh karena itu, lebih menarik untuk mengeksplorasi kegunaan *blockchain* dalam bidang kearsipan di sektor pemerintahan, kesehatan, dan pendidikan. Beberapa hal yang dapat dilakukan pemerintah dengan menggunaan teknologi *blockchain* adalah salah satunya pencatatan transaksi dan melacak kepemilikan aset. Penggunaan *blockchain* dihapkan dapat membuat proses menjadi lebih efisien dan transparan. Jaringan *blockchain* menggunakan prosedur matematis untuk melakukan verifikasi, yang menjadikan proses verifikasi lebih efisien. *Blockchain* juga membantu pengelolaan arsip pertanahan menjadi tidak dapat diutak- atik, dan menjelaskan kepemilikan dan autentisitas pada arsip tersebut (Thakur et al., 2019). Contoh konkritnya adalah pencatatan kepemilikan tanah seperti yang sudah dilakukan oleh Badan Pengelola Hak Tanah di Britania Raya pada tahun 2019 (Land Registry, 2019). Britania Raya pun telah menciptakan sebuah sistem bernama "*Distributed Ledger Techology*: *Beyond Blockchain*" yang mana mengatakan bahwa konsep buku besar yang terdistribusi dapat mengurangi korupsi, kesalahan yang disengaja, dan tidak sengaja, penggelapan, dan membuat berbagai proses menjadi lebih efisien. Mereka juga mengatakan bahwa *blockchain* mempunyai potensi untuk mengubah hubungan antara pemerintah dan masyarakat dengan menciptakan sistem yang lebih transparan dan dapat dipercaya.

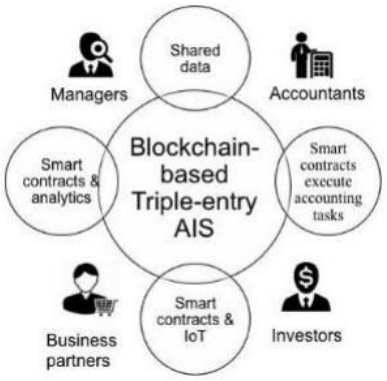
Salah satu argumen utama yang menentang penggunakan teknologi *blockchain* untuk manajemen rekod adalah bahwa *blockchain* menciptakan kepercayaan terhadap validitas arsip. Masyarakat selalu mengkhawatirkan kepercayaan terhadap pemerintah, dan *concern* komunitas marginal mengenai potensi penyalahgunaan kekuasaan oleh pemerintah. Masalah-masalah ini membuat teknologi *blockchain* sangat menarik bagi banyak organisasi dan entitas yang mencari cara untuk menjaga catatan tetap sebuah rekod yang dapat menjadi autentik dan sulit diubah.

2) Penerapan Teknologi *Blockchain* Bidang Akuntansi (Setyawati et al., 2023)

Merupakan contoh konkret bagaimana akuntansi dapat menjadi pionir dalam inovasi keuangan dan menerima manfaat paling banyak dari *blockchain*. Blockchain, dan *smart contract* memungkinkan dapat menjadi leverage untuk menyimpan data akuntansi dengan aman dan berbagi informasi

relevan secara langsung dengan pihak pemangku kepentingan dengan sifat desentralisasi dan kemampuannya untuk menciptakan bukti transaksi yang tidak dapat diubah, membuka potensi transformasional dalam pencatatan dan pelaporan transaksi keuangan (Li et al., 2020). Transaksi tersebut tidak hanya mencakup pertukaran moneter uang antara dua pihak, seperti pembayaran yang dikumpulkan dari klien, uang tunai yang disetorkan ke bank. Namun juga aliran data akuntansi internal dalam perusahaan. Sistem seperti ini memungkinkan pelaporan yang mendekati *real-time* yang mengirimkan informasi akuntansi langsung ke pemangku kepentingan seperti manajemen, auditor, kreditor, dan pemangku kepentingan. Biaya unit pemrosesan, memori, dan penyimpanan telah berkurang secara signifikan, dan munculnya buku besar data publik yang terdistribusi seperti *blockchain* telah memungkinkan peserta eksternal untuk dapat mengakses informasi akuntansi secara *real-time* dengan biaya yang perusahaan rendah. *Smart Contract* juga bertindak sebagai kontrol otomatis yang memantau proses akuntansi berdasarkan aturan yang telah ditentukan (Pratiwi, 2022). Bersamaan dengan kemajuan dan penyebaran IoT, kendali atas berbagai objek fisik saat ini dapat dimasukkan ke dalam blockchain untuk memantau dan menyarankan proses bisnis secara *real-time* serta data yang akan dianalisis dapat digunakan dalam teknologi *blockchain* untuk menemukan anomali dan informasi lainnya, sehingga memungkinkan, manajer, akuntan, mitra bisnis, dan investor untuk berkolaborasi secara aktif untuk memverifikasi transaksi dan memberikan bukti yang dapat diandalkan untuk validasi silang. Komponen-komponen tersebut perlu diintegrasikan unuk membentuk ekosistem akuntansi yang *real-time*, *auditable*, dan transparan.

Berangkat dari mekanisme pembukuan *single-entry* dari transaksi dan bisnis, dimana masing-masing transaksi hanya dapat dicatat dalam satu akun (Pratiwi, 2022) yang merupakan sebuah mekanisme sederhana dan efisien, dan disebut memiliki risiko tinggi dari kesalahan dan penipuan, maka adanya mekanisme *triple-entry* sebagai suatu sistem yang baru dapat dimanfaatkan sebagai sebuah independen dan paradigma yang aman dalam rangka meningkatkan keandalan laporan keuangan perusahaan. Paparan ini tampak pada Gambar 2.



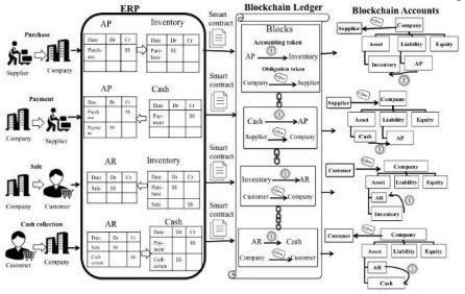
Gambar 2. Ekosistem Akuntansi Berbasis *Blockchain* (Pratiwi, 2022)

Sistem *triple-entry* awalnya membutuhkan otorisasi pemrosesan transaksi dari perantara netral, dengan masing-masing pihak (dua pihak yang terlibat dalamtransaksi dan perantara) membuat catatan untuk transaksi, menghasilkan total tiga entri. Teknologi *Blockchain* mempunyai potensi untuk memperbaiki mekanisme dan mengatasi masalah ini, Irawan (2023) menyebutkan bahwa teknologi *blockchain* bertindak sebagai perantara dengan mendistribusikan dan mengotomatisasi proses penyimpanan dan verifikasi, 1memberikan landasan yang aman untuk mencegah sabotase dan entri akuntansi yang curang. Karena sifat dari

blockchain, setelah entri akuntansi dikonfirmasi dan ditambahkan ke rantai, hampir tidak mungkin untuk mengubah atau menghancurkannya.

Selain itu, teknologi *smart contract* memungkinkan catatan transaksi diverifikasi dengan standar akuntasni dan aturan bisnis yang telah ditentukan. Dengan mengenkripsi entri akuntansi ketiga pada *blockchain*, sistem informasi akuntansi yang transparan, aman secara kriptografis, dan dapat diverifikasi sendiri dihasilkan, menyediakan pertukaran data yang andal antara pihak bisnis dan akses pelaporan berkelanjutan kepada pemegang saham.

Gambar 3. Sistem Informasi Akuntansi Triple-Entry (Pratiwi, 2022)



Gambar 3 merupakan salah satu potensi desain untuk sistem informasi akuntansi *triple-entry* yang disederhanakan dimana sistem ini mencatat informasi tentang baik transaksi antara pihak bisnis dan data yang mengalir dalam suatu organisasi.

Alur transaksi di dalam sistem ini adalah setiap transaksi membuat catatan yang disimpan di dalam buku besar blockchain,serta entri yang telah telah dimasukkan dalam sistem tradisional *double-entry*. Untuk mewakili aliran data dalam suatu organisasi, entri dalam buku besar *blockchain* akan dicatat dalam bentuk transfer token antar akun, membentuk sistem pencatatan akuntansi yang saling berhubungan. Akun-akun dalam buku besar blockchain diatur dalam struktur hirarki data yang dikumpulkan berbagai tingkat, memungkinkan penyeimbang persamaan akuntansi secara instan dan pandangan informasi yang berbeda untuk pengguna yang berbeda. Token pada buku besar *blockchain* juga akan digunakan sebagai sertifikat untuk membuktikan tanggung jawab dan kepemilikan aset antar pihak bisnis.

Pada Gambar 3 tersebut diatas, tampak bahwa proses kerja sistem menggunakan siklus bisnis pembelian atau penjualan sederhana. Sebuah token akuntansi dalam buku besar *blockchain* dapat dilihat hanya sebagai simbol untuk tujuan pencatatan dan tujuan pelacakan. Setiap akun dalam sistem akuntansi *double-entry* modern memiliki akun *blockchain* yang sesuai.

2. Analisis faktor fundamental

Faktor fundamental teknologi *blockchain* seperti jumlah pengguna aktif dan ukuran aktivitas ekonomi dalam platform *blockchain* (Nurdany et al., 2022). Teknologi *blockchain* saat ini sangat diperlukan terlebih lagi untuk platform *crowdfunding*. *Blockchain* dianggap sebagai solusi yang mudah dan cepat bagi investor karena mekanismenya yang jelas dan transparan. Terdapat satu fitur di *blockchain* yang sangat tepat atau sama digunakan dalam *crowdfunding* yaitu *smart contract*.(Ashari et al., 2020) Fitur ini memungkinkan verifikasi sebuah kontrak kerja sama dan eksekusi kontrak tersebut dilakukan secara otomatis tanpa salah bahkan tanpa intervensi manusia. Ketika *smart contract* sudah diaktifkan maka akan bekerja secara otomatis dan tidak bisa diubah maupun dihentikan sesuai dengan kontrak yang sudah disepakati dalam tahap awal (Bahauddin, 2019). Pada akhirnya, fitur ini sangat membantu menumbuhkan kepercayaan pemilik modal kepada pengusaha merupakan anti dari manipulation shenanigans (Gulo & Setyawati, 2023), memberikan informasi yang sebenarnya dan tidak mendistorsi kinerja keuangan atau kondisi keuangan

perusahaan yang bertujuan untuk memberikan informasi palsu serta menyesatkan investor terkait dengan kinerja keuangan perusahaan atau kesehatan ekonomi.

KESIMPULAN

Manajemen harus menerapkan manajemen informasi untuk meningkatkan keamanan sistem informasi dalam aktivitas tindakan yang terkait dengan pengumpulan informasi, menggunakan informasi seefisien mungkin, dan mengeliminasi data atau informasi yang tidak diperlukan (Reynaldi et al., 2023) selain hal tersebut manajemen dapat menerapkan teknologi *blockchain* yang telah diklaim memiliki potensi besar dalam meningkatkan privasi dan keamanan data perusahaan. Melalui pendekatan desentralisasi dan mekanisme kriptografi yang kuat, *blockchain* menciptakan tingkat keandalan dan integritas data yang tinggi. Cakupan sistem teknologi *blockchain* adalah transaksi yang dicatat dienkripsi dan dihubungan secara kriptografis dengan transaksi sebelumnya, sehingga perubahan atau manipulasi data sulit untuk dilakukan.

Keterkaitan teknologi *blockchain* dalam privasi data adalah kesanggupannya memberikan kontribusi penting yang memungkinkan pemilik data memiliki kontrol penuh atas data mereka sendiri dan memberikan izin akses terbatas hanya kepada pihak yang memenuhi persyaratan tertentu. Hal tersebut dapat memberikan pengguna kontrol yang lebih besar atas data pribadi dan membantu melindungi privasi mereka. Manfaat utama yang dihasilkan dari penerapan teknologi *blockchain* yaitu terciptanya privasi dan kerahasiaan data perusahaan yang tinggi, transaparansi dalam pencatatan transaksi, dan efisiensi proses akuntansi. Meskipun memiliki pontensi yang besar, penerapan teknologi *blockchain* masih memiliki beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk menerapkan teknologi ini secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ardhana, Y. M. K. (2012). Keamanan Sistem Informasi. *Media Aplikom*, *2*(2), 1-9. https://stikomyos.ac.id/journal/index.php/media-aplikom/article/view/82

[2] Ashari, F., Catonsukmoro, T., Bad, W. M., Sfenranto, & Wang, G. (2020). Smart contract and blockchain for crowdfunding platform. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, *9*(3), 3036–3041. https://doi.org/10.30534/IJATCSE/2020/83932020Bahauddin, A. (2019). Aplikasi Blockchain dan Smart Contract Untuk Mendukung Supply Chain Finance Umkm Berbasis Crowdfunding Syariah. In *Journal Industrial Servicess,* 5 (1).

[3] Gulo, W., & Setyawati, D.M. (2023). Analysis of Earning Manipulation Shenanigans in the Financial Statemens of PT Garuda Indonesia TBK for 2017-2021 Period. *FJMR: Formosa Journal of Multidisciplinary Research, 2(5), 859-874* https://journal.formosapublisher.org/index.php/fjmr/article/view/4110

[4] HM, A. D. M., & Junianti, S. A. (2023). Penerapan Teknologi Blockchain Dalam Sistem Informasi Akuntansi: Potensi Dan Tantangan. *Jurnal Jawara Sistem Informasi*, *1*(1). https://ejournal.universitasmandiri.ac.id/index.php/jsi/article/view/21

[5] Irawan, B. (2023). Implementasi Teknologi Blockchain Untuk Keamanan Data Internet of Things. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, *2*(9), 1944-1953. http://journal.ikopin.ac.id/index.php/humantech/article/view/3387

[6] Li, X., Chen, W., & Vo, H.D. (2020). Business Model Innovation in Fintech Startups : Evidence from China. *International Journal of Information Management*, 50, 284–296.

[7] Leoputra, C. D. (2022). Analisis Penerapan Blockchain dan Kriptografi untuk Keamanan Data. Makalah II4031 Kriptografi dan Koding, Semester II Tahun 2021/2022 https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Kriptografi-dan-Koding/2021- 2022/Makalah2022/Makalah-II4031-Kripto-2022%20(9).pdf

[8] Nesterenko, R. V. (2022). Menggunakan Teknologi Blockchain Untuk Memastikan Keamanan. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, *2*(1), 33-37. https://publikasi.hawari.id/index.php/jnastek/article/view/22
[9] Noor, M. U. (2020). Implementasi Blockchain di Dunia Kearsipan: Peluang, Tantangan, Solusi, atau Masalah Baru?. *Khizanah al-Hikmah J. Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, *8*(1), 86-96. https://core.ac.uk/download/pdf/327171426.pdf
[10] Nurdany, A., Falih,M.N., Tianma, E.L., & Rahmasari, Y.N. (2022). Blockchain dan Inovasi Teknologi Keuangan Indonesia: Sebuah Tinjauan Khusus pada Startup Alumnia. *SKIEJ (Sunan Kalijaga: Islamic Economics Journal)*, 1(1), 23-33.
[11] Peniarsih, P., (2020) Sistem Keamanan Data Dengan Metode Cryptography, *Jurnal Mitra Manajemen*, 4(2).
[12] Renaldy, A., Fauzi, A., Shabrina, A. N., Ramadhan, H. N., Ramadhani, M. N., Hikayatuni'mah, P. A., & Iskandar, O. (2023). Peran Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Terhadap Peningkatan Keamanan Informasi Perusahaan. *Jurnal Ilmu Multidisplin*, *2*(1), 15-22. https://greenpub.org/JIM/article/view/212
[13] Romney M.B, Steinbart P.J, Summers S.L & Wood D.A. (2021). Accounting Information Systems. Fifteenth Edition, Global Edition. Person Education.
[14] Setyawati, D.M., Usman, S., Fidyah, F., & Nawangsari , S. (2023). Teknologi Finansial dan Transformasi Akuntansi. Malang : Literasi Nusantara Abadi Grup.
[15] Suryawijaya, T. W. E. (2023). Memperkuat Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses dalam Transformasi Digital di Indonesia. *Jurnal Studi Kebijakan Publik*, *2*(1), 55-68. https://jurnal.kemendagri.go.id/index.php/jskp/article/view/1682
[16] Tanjung, A. F., Wati, P., & Nurlaila, N. (2023). Penerapan Teknologi Blockchain dalam Akuntansi Syariah. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah*, *8*(2). https://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Mas/article/view/19282
[17] Wulandari, I.W., & Hwihanus. (2023). Peran Sistem Informasi Akuntansi Dalam Pengaplikasian Enkripsi Terhadap Peningkatan Keamanan Perusahaan. *Jurnal Kajian dan Penalaran Ilmu Manajemen* 1.1 (2023): 11-25. https://jurnal.aksaraglobal.co.id/index.php/jkpim/article/view/46
[18] Wardhani, P. R., & Nasution, M. I. P. (2023). Peran Teknologi Blockchain dalam Keamanan dalam Privasi Data. *JIKEM: Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi dan Manajemen*, *3*(2), 3897-3905. https://ummaspul.e-journal.id/JKM/article/download/6398/3015
[19] Yeni, M., & Kumala, D., (2020) *Teknologi Blockchain untuk Transparansi dan Keamanan pada Era Digital*