



## IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN PADA AKUNTANSI DAN AUDIT DI INDONESIA

Lady Liesdyana Pratiwi

Universitas Padjadjaran, Bandung  
[lady20001@mail.unpad.ac.id](mailto:lady20001@mail.unpad.ac.id)

### Info Artikel :

Diterima : 13 Desember 2021

Disetujui : 24 Desember 2021

Dipublikasikan : 28 Januari 2022

### ABSTRAK

Sejak 2009, blockchain telah menjadi teknologi informasi yang berpotensi transformatif yang diharapkan menjadi revolusioner seperti Internet. Awalnya dikembangkan sebagai metodologi untuk mencatat transaksi cryptocurrency, fungsionalitas blockchain telah berkembang menjadi sejumlah besar aplikasi, seperti perbankan, pasar keuangan, asuransi, sistem pemungutan suara, kontrak sewa, dan layanan pemerintah. Terlepas dari kemajuan seperti itu, penerapan akuntansi dan jaminan blockchain masih belum dijelajahi. Makalah ini bertujuan untuk memberikan diskusi awal tentang bagaimana blockchain dapat mengaktifkan ekosistem akuntansi yang real-time, dapat diverifikasi, dan transparan. Selain itu, blockchain memiliki potensi untuk mengubah praktik audit saat ini, menghasilkan sistem audit otomatis yang lebih tepat dan tepat waktu..

**Kata Kunci:**  
Blockchain,  
Kontrak  
Cerdas,  
Akuntansi  
Masa Depan,  
Audit Masa  
Depan

### ABSTRACT

Since 2009, blockchain has become a potentially transformative information technology that is expected to be as revolutionary as the Internet. Originally developed as a methodology for recording cryptocurrency transactions, the functionality of the blockchain has grown into a large number of applications, such as banking, financial markets, insurance, voting systems, lease contracts, and government services. Despite such advances, the application of blockchain accounting and assurance remains unexplored. This paper aims to provide an initial discussion of how blockchain can enable a real-time, verifiable and transparent accounting ecosystem. In addition, blockchain has the potential to change current auditing practices, resulting in a more precise and timely automated audit system..

**Keywords:**  
Blockchain,  
Smart  
Contract,  
Future  
Accounting,  
Future Audit

## PENDAHULUAN

Teknologi Blockchain adalah salah satu teknologi yang paling penting dan inovatif yang dikembangkan baru-baru ini (Peters and Panayi 2016; Pilkington 2016; PricewaterhouseCoopers [PwC] 2015; Swan 2015a). Awalnya digunakan untuk perdagangan Bitcoin, blockchain menetapkan suatu desentralisasi yang menyediakan suatu infrastruktur yang aman digunakan untuk transaksi antar pihak asing tanpa memerlukan otoritas pusat. Teknologi ini dimaksudkan untuk mengurangi perdagangan biaya, peningkatan kecepatan penyelesaian

transaksi, mengurangi risiko *fraud*, meningkatkan auditability transaksi dan meningkatkan efektivitas pemantauan (Swan 2015a; Fanning and Centers 2016; Pilkington 2016; Yermack 2017). Teknologi *blockchain* menawarkan cara baru untuk merekam, memproses dan menyimpan transaksi dan informasi keuangan sehingga berpotensi merubah perspektif profesi akuntan untuk membentuk kembali ekosistem bisnis yang terintegrasi. *Blockchain* berkembang dari sistem transaksi moneter yang aman menjadi bagian dari ekosistem teknologi baru yang mencakup *artificial intelligence*, *Internet of Things (IoT)*, robotika, dan *crowdsourcing*. Kemajuan teknologi ini memungkinkan profesi akuntan untuk berkembang dan membangun praktik akuntansi berbasis *blockchain* guna meningkatkan sistem informasi bisnis (Omohundro 2014 ; Deloitte 2016 , Dorri, Kanhere, dan Jurdak 2016 ; Ferrer 2016). Demikian pula, Deloitte (2016) mengharapkan bahwa *blockchain* telah memperluas landasan teknis untuk mendukung berbagai bisnis, seperti perbankan, perdagangan, asuransi, perlindungan data, pemungutan suara, kekayaan intelektual, otentikasi identitas, persewaan dan layanan pemerintah (Atzori 2015 ; Cointelegraph 2015 ; De Meijer 2016 ; Liebenau dan ElalufCalderwood 2016 ; Peters dan Panayi 2016 ; Swan 2015a ; Trautman2016 ; *Wall Street Journal [ WS J ]* 2015 ; Yermack 2017 ; Zyskind, Nathan, dan Pentland 2015).

Akuntansi dan Audit bisa menjadi salah satu profesi dimana *blockchain* akan membawa manfaat besar secara fundamental mengubah paradigma saat ini. Fungsi *blockchain* untuk melindungi integritas data, berbagi informasi yang diperlukan secara instan, serta dapat diprogram dan control otomatis proses, dapat memfasilitasi pengembangan ekosistem akuntansi baru. Teknologi ini juga bisa berfungsi sebagai dasar untuk memungkinkan jaminan otomatis dan membantu paradigma audit saat ini menjadi lebih gesit dan tepat.

Potensi manfaat dan tantangan yang dibawa *blockchain* ke domain akuntansi dan audit masih kurang dieksplorasi,. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan dalam literatur dan untuk menghasilkan wawasan bagi praktisi dan regulator pada penerimaan dan penggunaan teknologi yang muncul. Penelitian ini mengusulkan *blockchain-enabled*, *real-time*, ekosistem akuntansi yang dapat diverifikasi dan transparan. Dalam ekosistem, *blockchain* akan memainkan peran akuntansi sistem informasi yang mendistribusikan kekuatan verifikasi transaksi, penyimpanan, dan manajemen ke sekelompok komputer untuk mencegah perubahan data yang tidak sah. Dengan menggabungkan teknologi lainnya (misalnya *IoT*), sistem dapat memungkinkan pelacakan dan pemantauan *real-time* dari aktivitas objek fisik dan mengotomatisasi perekaman dan pengukuran performa bisnis. Mekanisme ini akan memfasilitasi pelaporan akuntansi yang andal secara *real-time* ke pihak yang berkepentingan (missal: manajer, auditor, investor). *Blockchain* juga diusulkan dalam makalah ini sebagai alat mengotentikasi informasi terkait audit. Sejak *blockchain* mengamankan data yang diposting di dalamnya, auditor dapat mempercayai integritas data tersebut dan melakukan berbagai analisis. Bahkan, jaminan otomatis dan gesit dapat diaktifkan melalui “*Smart Control*”, yang merupakan program komputer yang akan beroperasi di *blockchain* untuk secara otomatis mengontrol proses bisnis terhadap aturan yang telah ditentukan.

Kontribusi utama dari penelitian dari makalah ini ada tiga. Pertama, ini adalah salah satu dari beberapa studi pertama yang memperkenalkan *blockchain* ke literatur akuntansi dan audit. Kedua, mengeksplorasi potensi aplikasi dan pemanfaatan teknologi ini diprofesi akuntansi dan audit. Diskusi dan ilustrasi memberikan wawasan kepada auditor, regulator, dan teknologi vendor, untuk memfasilitasi penggabungan *blockchain*

ke dalam prosedur bisnis yang ada, serta mempromosikan transformasi model audit saat ini menuju generasi berikutnya. Ketiga, memberikan diskusi tentang tantangan dalam adopsi dan penggunaan teknologi tersebut, serta solusi potensial yang dapat mengurangi kekhawatiran tersebut. Sisa dari makalah ini adalah sebagai berikut: Bagian II memberikan latar belakang blockchain, dan membandingkan karakteristik blockchain dengan teknologi manajemen data yang ada seperti database dan perencanaan sumber daya perusahaan (ERP) sistem. Bagian III menggambarkan potensi aplikasi blockchain dalam menyusun kembali akuntansi perusahaan. Bagian IV membahas pemanfaatan teknologi blockchain untuk memungkinkan sistem jaminan yang efisien, efektif, dan tepat waktu. Tantangan menghadapi adopsi dan implementasi blockchain, serta arah penelitian potensial, dibahas di Bagian V. Bagian VI menyimpulkan dan mendiskusikan keterbatasan

## **KAJIAN TEORI**

### **Teknologi Blockchain**

Teknologi Blockchain dikenal luas pada tahun 2009 dengan peluncuran Bitcoin, yang pertama dari banyak cryptocurrency modern. Pengguna bitcoin dapat menandatangani kontrak digital dan mentransfer hak mereka atas informasi tersebut ke pengguna lain dan sistem blockchain mencatat transfer ini secara publik, memungkinkan semua peserta jaringan untuk memverifikasi keabsahan transaksi secara independen. Blockchains dapat didefinisikan secara informal sebagai: buku besar digital dari transaksi yang ditandatangani secara kriptografis yang dikelompokkan menjadi blok-blok data. Setiap blok secara kriptografis terkait dengan yang sebelumnya dan divalidasi. Seperti blok baru ditambahkan, blok yang lama akan menjadi lebih sulit dimodifikasi, blok baru direplikasi di seluruh Salinan buku besar dalam jaringan, dan setiap transaksi diselesaikan secara otomatis menggunakan aturan yang ditetapkan.

*The bitcoin blockchain* dapat dilihat sebagai sesuatu yang baru dari jenis akuntansi basis data yang mencatat dengan transaksi dari mata uang digital ke blok data. Blok disusun dalam urutan kronologis linier dan dibagikan ke jaringan (Fanning and Centers 2016 ; Peters and Panayi 2016 ; Swan 2015a ; Yermack 2017). Karakteristik utama dari blockchain bitcoin yaitu: (1) desentralisasi, (2) otentikasi yang kuat, (3) tahan terhadap kerusakan. Operasi dan manajemen sistem bitcoin dirancang untuk didesentralisasi. Ini berarti bahwa semua node memiliki cukup uang untuk yang transaksi itu terjadi. Selain itu, para proses dari menciptakan sebuah blok di dalam rantai ini dirancang untuk membutuhkan sumber daya komputasi yang mahal. Hal ini untuk memastikan integritas dan kembalinya transaksi diterbitkan, dan membuat hampir tidak mungkin untuk sebuah tunggal atau suatu kecil kelompok dapat mengotak-atik setiap catatan yang ada di blockchain.

Arsitektur blockchain dirancang untuk menjadi database public terdesentralisasi. Dalam sistem ini, setiap partai memiliki jaringan yang tepat untuk membaca, memverifikasi dan memperbarui transaksi ke dalam rantai. Dalam banyak kasus, seperti sebagai satu penggunaan dari blockchain dalam sebuah bisnis atau kelompok dari perusahaan, yang membaca dan menulis izin yang dibatasi untuk entitas tertentu. Sistem seperti ini, yang dikenal sebagai blockchain pribadi (Pilkington, 2016), melibatkan sejumlah peserta terbatas. Keuntungan dari blockchain pribadi adalah bahwa informasi yang tersimpan dalam rantai hanya dapat diakses oleh entitas yang telah ditentukan (misalnya, perusahaan hanya perlu untuk berbagi catatan tertentu antar departemen dalam

satu organisasi atau dengan pemasok dan pelanggan mereka). Ini didesain dapat melindungi para privasi dan kerahasiaan dari bisnis data.

Jenis lain dari blockchain adalah blockchain yang diizinkan (Peters dan Panayi 2016). Dalam blockchain yang diizinkan, pihak terpercaya dipilih sebelumnya oleh otoritas pusat dan diberi otoritas untuk memverifikasi transaksi. Manfaat dari blockchain yang diizinkan adalah peran verifikasi transaksi ditahan dari pihak yang tidak relevan, menyederhanakan proses verifikasi dan menghindari manipulasi yang tidak diinginkan.

Sejak 2009, blockchain telah berkembang melalui tiga fase: blockchain 1.0, 2.0, dan 3.0 ( Swan 2015a ). Blockchain 1.0 murni berfokus pada perdagangan cryptocurrency. Fungsi transfer uang digital, pengiriman uang, dan pembayaran membentuk ekosistem baru: "Internet Uang" ( Peters dan Panayi 2016 ). Blockchain 2.0 melibatkan perdagangan serupa, tetapi dengan cakupan aplikasi keuangan yang jauh lebih luas. Aplikasi tersebut termasuk derivatif, kepemilikan aset digital, properti pintar, dll. ( Fanning and Centers 2016 ; Swan 2015a ). Untuk memperluas perdagangan dari sekadar mata uang digital ke berbagai macam produk, jenis aplikasi baru yang disebut "*smart contract*" ( Swan 2015a ) diperkenalkan pada blockchain generasi kedua. *Smart contract* berbasis blockchain adalah program komputer yang beroperasi di blockchain yang secara mandiri memverifikasi, menegakkan, dan melaksanakan persyaratan dalam kontrak ( Kiviat 2015 ; Peters dan Panayi 2016 ; Zhang, Cecchetti, Croman, Juels, dan Shi 2016 ). Kontrak pintar memungkinkan penyandian aturan dan situasi yang disepakati oleh berbagai pihak perdagangan. Kontrak ini secara mandiri melaksanakan tugas yang telah ditentukan sebelumnya, atau menyelesaikan kontrak, dengan memeriksa kondisi yang berubah dalam hubungannya dengan aturan tertanam kontrak. Konsep dari sebuah "*Smart Contract*" itu pertama kali diusulkan oleh Szabo (1994) , yang mencatat bahwa yang pelaksanaan dan pemantauan dari kontrak terutama bergantung pada suatu dipercaya pusat otoritas.

Blockchain 3.0 memperluas sistem blockchain lebih jauh, di luar aplikasi keuangan dan bisnis. Produk cloud storage, suara sistem, pengesahan jasa, atau bahkan pemerintah administrasi bisa dilakukan secara dramatis berubah ke arah desentralisasi diri pengelolaan dan pemantauan model ( Swan 2016 ). Menghubungkan IoT dengan teknologi blockchain adalah aplikasi baru lainnya ( Atzori 2017 ; Christidis dan Devetskiotis 2016 ; Zhang dan Wen 2016 ). IOT adalah sebuah novel yang paradigma di mana " yang meresap kehadiran sekitar kita dari berbagai hal atau benda-seperti Radio-Frequency Identification (RFID) tag, sensor, aktuator, ponsel, dll-yang, melalui unik menangani skema, yang mampu untuk berinteraksi dengan satu sama lain dan bekerja sama dengan mereka tetangga untuk mencapai umum tujuan " ( Atzori, iera, dan Morabito 2010 ). Pada dasarnya, IOT interkoneksi fisik dan maya hal melalui sebuah jaringan global untuk mengaktifkan canggih layanan ( Atzori 2017 ). Blockchain dan *smart contract* bisa digunakan untuk para kontrol dan perdagangan benda-benda fisik atau jasa. Misalnya, dengan menggunakan teknologi IoT yang tertanam di mobil, pengemudi dapat bernegosiasi dengan mobil lain untuk memesan jalur dengan membayar kompensasi yang kecil ( Swan 2015a ). Selain itu, akomodasi peer-to-peer jasa penyewaan dapat diciptakan ketika kedua sebuah layanan penjual dan sebuah pelanggan setuju pada suatu pintar kontrak. Penjual dapat kemudian mengeluarkan sebuah kunci digital yang sudah terpasang di dalam smartphone pelanggan untuk membuka fasilitas ( Hancock dan Vaizey 2016 ). Blockchain dan teknologi *smart contract* terkait dapat dapat memajukan masyarakat menuju gaya hidup yang lebih otomatis, fleksibel, dan efisien .

Meskipun literatur dari banyak bidang lain telah mengusulkan aplikasi potensial

dari blockchain, ada penelitian terbatas yang meneliti pemanfaatan teknologi ini dalam praktik akuntansi dan audit. Yermack (2017) memberikan diskusi singkat tentang penggunaan blockchain untuk mengaktifkan akuntansi *real-time*. Dia mengusulkan bahwa dengan pengungkapan sukarela dari transaksi bisnis biasa perusahaan melalui blockchain, pihak yang berkepentingan dapat memperoleh akses instan ke informasi keuangan yang akurat. Dengan menggunakan data di blockchain, setiap informasi konsumen dapat membuat laporan keuangannya sendiri, tanpa bergantung pada penilaian auditor dan integritas manajer. Sementara mekanisme rinci dan paradigma yang digunakan untuk mendukung akuntansi *real-time* tidak dirancang, konsep ini tetap penting. Fanning and Centers (2016) menyarankan bahwa teknologi blockchain dapat bermanfaat bagi profesi audit dengan membuat perbandingan entri akuntansi yang sesuai, yang ada di pembukuan masing-masing pihak perdagangan, relatif mudah. Ilustrasi eksplisit tentang bagaimana mencapai tujuan seperti itu masih belum ada, tetapi pendekatan ini akan mengurangi upaya auditor yang berkaitan dengan pengujian transaksi keuangan. Kiviat (2015) menggambarkan ide dari *blockchain-enabled* "akuntansi triple-entri" menggunakan satu contoh dari transaksi Bitcoin. Ini dijelaskan dalam mekanisme untuk posting entri akuntansi perdagangan Bitcoin untuk blockchain dalam rangka untuk mencegah transaksi gangguan. Sayangnya, ini "akuntansi triple-entri" mekanisme yang khusus dirancang untuk para Bitcoin sistem, dan tidak dapat secara langsung diterapkan ke sistem akuntansi perusahaan umum. Peters dan Panayi (2016) membahas pemanfaatan blockchain untuk memfasilitasi pemrosesan buku besar perbankan. Sementara mereka memberikan ilustrasi rinci tentang bagaimana teknologi baru dapat mengotomatisasi proses pemesanan akuntansi, diskusi hanya berfokus pada konteks perbankan dan bukan sistem akuntansi umum yang lebih luas. Oleh karena itu, makalah ini bertujuan untuk memperpanjang satu literatur dengan membayangkan dan mengusulkan pada pemanfaatan dari blockchain di sebuah generik akuntansi sistem. Secara khusus, makalah ini memberikan ilustrasi rinci tentang:

1. Bagaimana blockchain bisa membuat sebuah real-time, diverifikasi, dan transparan bagi ekosistem akuntansi.
2. Bagaimana blockchain dapat digunakan untuk mengembangkan sistem audit otomatis, dan membantu paradigma audit yang ada menjadi lebih gesit dan tepat.

### **Basis Data, ERP dan Blockchain**

Membandingkan blockchain dengan pendekatan yang ada dapat membantu untuk memahami keuntungan dari teknologi yang muncul ini. Database adalah aplikasi pencatatan dan pengorganisasian transaksi yang paling dieksplorasi dan tersebar luas. Secara khusus, database terdistribusi lebih sebanding dengan blockchain karena kedua sistem bergantung pada banyak komputer untuk prosedur operasi dan pemeliharaan. Peters dan Panayi (2016) mengemukakan bahwa blockchain membantu untuk menghindari konflik yang terjadi ketika beberapa modifikasi yang dibuat secara bersamaan oleh berbagai komputer dalam satu terdistribusi basis data sistem. Mereka juga menyebutkan manfaat lain dari menggabungkan blockchain ke dalam sistem tersebut. Manfaat ini mencakup kemampuan untuk membuat kontrak sendiri menegakkan, serta sebagai untuk memastikan para keamanan, kerahasiaan, dan integritas dari para data yang disimpan dalam nya buku.

ERP sistem yang salah satu yang paling penting inovasi dalam perusahaan basis data penggunaan (Davenport 1998). Sebuah ERP sistem adalah dikemas perangkat lunak bisnis yang menyediakan solusi terintegrasi untuk kebutuhan pengolahan informasi

organisasi ( Nah, Lau, dan Kuang 2001 ). ERPs yang biasanya dibangun di atas inti Relational database Manajemen Sistem (RDBMS) untuk secara otomatis memproses berbagai bisnis transaksi ( Kuhn dan Sutton 2010 ). Selain otomatisasi proses , sistem ERP juga mendistribusikan data yang tepat waktu dan akurat, yang menyediakan dasar untuk analisis informasi dan dukungan keputusan manajemen ( Hitt, Wu, dan Zhou 2002 ). Menggunakan sistem ERP, perusahaan dapat mengintegrasikan data dari segmen bisnis yang berbeda, merekayasa ulang proses bisnis, meningkatkan kontrol keuangan, dan meningkatkan transparansi dan visibilitas informasi ( Grabski, Leech, dan Schmidt 2011 ; Morris dan Laksmana 2010 ; O'Leary 2004 ; Robey, Ross, dan Boudreau 2002 ).

TABEL 1  
 Perbedaan Antara ERP  
 dan Blockchain

ERP	Blockchain
Terpusat	Terdesentralisasi dan Terdistribusi
Risiko gangguan tinggi	Risiko gangguan rendah
Banyak operasi data	Tambahkan saja
Relational database linear	Transaksional database
Manusia padat karya	Non padat karya
Saat ini tidak bisa self-contract	Membuat dan menerapkan self-contract
Kontrol dirancang dan diterapkan secara khusus	Kontrol dapat diatur melalui smart-contract

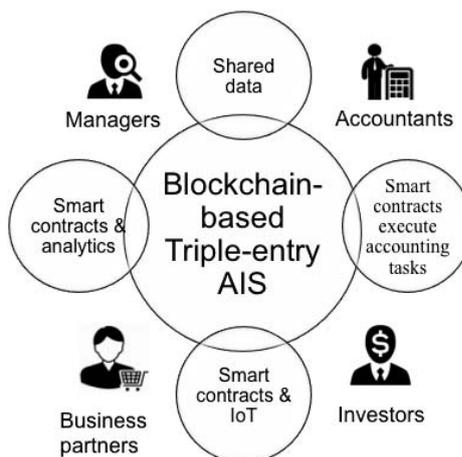
Blockchain adalah dianggap suatu yang baru jenis dari basis data yang memiliki satu potensi untuk baik memainkan para peran dari para akuntansi modul dalam sebuah ERP atau akan digunakan dalam hubungannya dengan yang ada akuntansi informasi sistem. Tidak seperti sebuah rutin ERP yang adalah biasanya diselenggarakan di sebuah terpusat arsitektur, blockchain mendistribusikan dengan kekuatan dari transaksi verifikasi, penyimpanan, dan organisasi untuk suatu kelompok komputer. Ini mekanisme dapat sebagian besar mengurangi yang risiko dari sebuah tunggal titik dari kegagalan ( Peters dan Panayi 2016 ), dan membuat itu lebih sulit bagi manajemen untuk menimpa sistem. Blockchain mampu mencegah perubahan data yang tidak sah, melindungi data perusahaan dari serangan cyber. Secara umum, blockchain adalah database transaksional linier yang hanya ditambahkan. Ini memiliki skema pengorganisasian data yang relatif sederhana dibandingkan dengan ERP, yang biasanya didasarkan pada database relasional dan memungkinkan banyak operasi data (misalnya, penyisipan, pembaruan, dan penghapusan).

Dengan seperti efisien struktur, blockchain dapat memfasilitasi para tracing dari benda tokenized (misalnya, persediaan barang, akuntansi dokumen). Tidak seperti sebuah ERP sistem yang membutuhkan intensif manusia upaya, blockchain ini dirancang untuk beroperasi otomatis dengan sedikit manusia intervensi ( Peters dan Panayi 2016 ; Swan 2015b ). The kemampuan untuk membuat kontrak pintar memungkinkan akuntan untuk merancang dan menggunakan berbagai kontrol pada sistem blockchain. Juga, sifat desentralisasi blockchain dapat membantu mencegah manipulasi mekanisme kontrol. Sistem blockchain saat ini tidak memiliki modul khusus akuntansi yang ada dalam sistem ERP; oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan ide untuk menggabungkan teknologi ERP dan blockchain. Ini juga memberikan wawasan tentang penggunaan teknologi ini

untuk tujuan akuntansi. Perbandingan antara ERP dan blockchain sistem yang diringkas dalam Tabel 1.

### Ekosistem Akuntansi Berbasis Blockchain

Akuntansi profesi bisa memiliki sebagian besar keuntungan dari blockchain, dan yang saat ini paradigma dapat akhirnya berubah berkat munculnya teknologi ini. Blockchain, dan *smart contract* dapat menjadi leverage untuk menyimpan data akuntansi yang aman dan langsung dapat berbagi informasi yang relevan dengan pihak yang tertarik. Transaksi tersebut tidak hanya mencakup pertukaran moneter dua pihak, seperti pembayaran yang dikumpulkan dari klien, uang tunai yang disetorkan ke bank, dll, tetapi juga aliran data akuntansi dalam perusahaan. Sistem seperti ini akan memungkinkan laporan yang mendekati real-time yang secara langsung menyiarkan informasi akuntansi kepada pihak yang berkepentingan seperti manajer, auditor, kreditur dan pemangku kepentingan. Karena penurunan dramatis dalam biaya unit pemrosesan, memori dan penyimpanan serta munculnya buku besar publik yang terdistribusi seperti blockchain, peserta eksternal dapat mengakses informasi akuntansi real-time dengan biaya perusahaan rendah. *Smart Contract* juga dapat berfungsi sebagai kontrol otomatis yang memantau proses akuntansi berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Selain itu, dengan kemajuan dan mempopulerkan IoT, kontrol dapat disematkan dalam blockchain ke berbagai objek fisik untuk memantau dan mengusulkan bisnis proses di waktu real-time. Selain itu, data yang dianalisis juga dapat digunakan dalam teknologi blockchain untuk menemukan anomali dan informasi yang berguna lainnya. Dalam sistem ini, manajer, akuntan, mitra bisnis, dan investor dapat secara aktif berkolaborasi untuk memverifikasi transaksi, serta memberikan bukti yang dapat diandalkan untuk validasi silang. Komponen-komponen ini harus bersatu dan terdiri dari sistem ekosistem akuntansi real-time, dapat diverifikasi dan transparan.



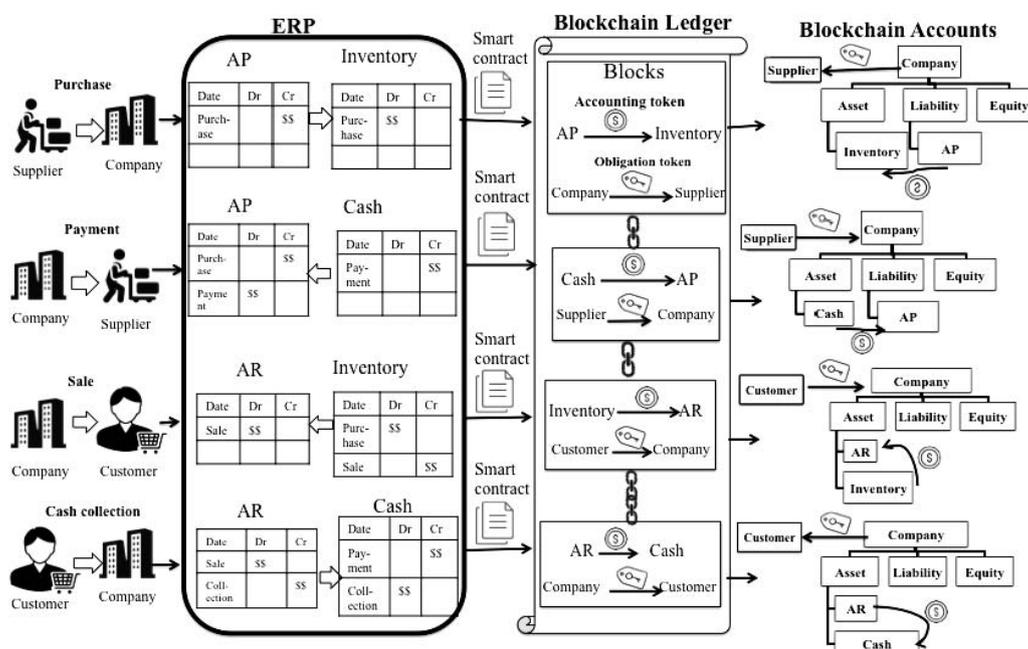
Gambar 1. Overview Akuntansi Berbasis Blockchain

### Triple Entry Accounting

Akuntansi Triple Entri diusulkan oleh Ijiri (1986), mengusulkan sistem “pembukuan tiga kali lipat” untuk mengukur “akuntansi momentum” yang mencerminkan seberapa cepat pendapatan atau asset berubah. Namun, *akuntansi triple entry* dalam makalah ini mendokumentasikan entri akuntansi di blockchain atau dengan

pihak ketiga.

Mekanisme primitive dari transaksi dan bisnis kegiatan penjurnalan adalah pembukuan yang masih *single-entry*, dimana masing-masing transaksi hanya dicatat dalam satu akun (Sangster 2016). Meskipun seperti sebuah mekanisme sederhana dan efisien, itu menyebabkan risiko tinggi dari kesalahan dan penipuan, karena merupakan masalah yang sulit dilacak dan diperbaiki. *The Triple Entry System* baru-baru ini diusulkan untuk dapat dimanfaatkan sebagai sebuah independen dan paradigma yang aman dalam rangka meningkatkan keandalan laporan keuangan perusahaan. Sistem triple-entry awalnya membutuhkan otorisasi pemrosesan transaksi dari perantara netral, dengan masing-masing pihak (dua pihak yang terlibat dalam transaksi dan perantara) membuat catatan untuk transaksi, menghasilkan total tiga entri ( Grigg 2005 ). Namun, mekanisme ini membutuhkan perantara yang independen dan andal untuk memverifikasi setiap transaksi individu. Selain itu, entri yang disimpan oleh perantara juga rentan terhadap risiko kehilangan atau perubahan tidak sah akibat serangan siber. Teknologi Blockchain memiliki potensi untuk meningkatkan mekanisme ini dan mengurangi masalah ini . Ini bisa memainkan satu peran dari para perantara dengan mendistribusikan dan mengotomatisasi proses penyimpanan dan verifikasi, menyediakan landasan aman yang mencegah sabotase dan entri akuntansi yang tidak teratur. Karena sifat blockchain, setelah entri akuntansi dikonfirmasi dan ditambahkan ke rantai, itu hampir tidak dapat diubah atau dihancurkan. Selain itu, teknologi *smart contract* dapat memungkinkan verifikasi catatan transaksi yang cepat mengikuti standar akuntansi atau aturan bisnis yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan mengkodekan entri akuntansi ketiga ke dalam blockchain, sistem informasi akuntansi yang transparan, aman secara kriptografis, dan memverifikasi sendiri dapat dihasilkan, yang dapat memfasilitasi berbagi data yang andal antara pihak bisnis dan pelaporan berkelanjutan untuk pemegang saham.



Gambar 2. Sistem Informasi Akuntansi Triple-Entry

Salah satu potensi desain dari yang disederhanakan akuntansi informasi sistem triple-entri yang ditunjukkan dalam Gambar 3. Sistem akan merekam informasi mengenai

baik transaksi antara pihak bisnis dan data mengalir dalam suatu organisasi. Dalam sistem ini, setiap transaksi akan membuat sebuah rekor yang tersimpan di dalam blockchain buku besar, di samping itu untuk entri yang telah dimasukkan dalam sistem tradisional double-entry. Untuk mencerminkan aliran data dalam suatu organisasi, entri dalam buku besar blockchain akan dicatat dalam bentuk transfer token antar akun, yang bersama-sama terdiri dari sistem pencatatan akuntansi yang saling terkait. Rekening di buku besar blockchain akan diorganisir dalam struktur hirarki data agregat pada berbagai tingkatan, yang memungkinkan baik instan menyeimbangkan dari para akuntansi persamaan dan berbeda pandangan dari informasi untuk pengguna yang berbeda. Token dalam buku besar blockchain juga akan digunakan sebagai sertifikat untuk membuktikan kewajiban atau kepemilikan aset di antara pihak bisnis. Teknologi Blockchain memungkinkan untuk pemeriksaan tepat waktu potensi kesalahan atau penipuan dalam entri akuntansi (misalnya, duplikat pembayaran), seperti juga sebagai otomatisasi dari transaksi verifikasi menggunakan data yang dari bisnis mitra. Selain itu, kontrak pintar dikodekan dengan akuntansi dan bisnis aturan bisa memungkinkan efisien kontrol dari dalam rekaman proses.

Gambar 3 menampilkan proses kerja sistem, menggunakan siklus bisnis pembelian-penjualan sederhana sebagai contoh. Ketika sebuah perusahaan membeli barang dari pemasoknya secara kredit, ia akan mencatat Hutang Usaha dan Persediaan dalam sistem ERP-nya. Ini sekaligus akan menyerahkan acara ini dalam bentuk transfer token digital (yang merupakan "token akuntansi") antara dua blockchain account, untuk yang blockchain buku besar. Sebuah token akuntansi di dalam blockchain buku besar dapat dilakukan hanya dilihat sebagai sebuah simbol untuk merekam dan tujuan pelacakan. Setiap akun dalam sistem pemesanan ganda modern akan memiliki akun blockchain yang sesuai

Akun Blockchain akan dibentuk dalam struktur hierarkis yang menggabungkan catatan akuntansi di tiga tingkat: akun individu di bagian bawah; total aset, kewajiban, dan ekuitas dalam yang tengah; dan yang perusahaan sebagai suatu keseluruhan di dalam top. Struktur ini dapat secara otomatis mengkonfirmasi dengan persamaan neraca menggunakan smart contract. Misalnya, jika saldo di akun perusahaan ditetapkan sebagai saldo di akun aset dikurangi total saldo akun kewajiban dan ekuitas, maka smart contract dapat dibuat untuk memantau saldo akun perusahaan, yang mengeluarkan peringatan saat saldo tidak sama dengan nol. Manfaat lain dari hirarki dari account struktur adalah bahwa hal itu memungkinkan data yang dilihat di berbagai tingkatan. Berbagai konsumen dari informasi memiliki tuntutan yang berbeda dan pembatasan pada akuntansi data akuisisi; dengan demikian, data yang dilihat harus berbeda dan harus diberikan berdasarkan pada pengguna peran.

Sebagai on-kredit persediaan pembelian melibatkan sebuah "token obligasi" yang akan digunakan untuk merekam peristiwa pembelian persediaan. Token ini adalah sertifikat yang membuktikan kewajiban dan kepemilikan aset, serta jumlah dan waktunya, dan tidak dapat dihapus dan tidak dapat disangkal setelah dikeluarkan. Kewajiban mekanisme token dapat memfasilitasi pelaksanaan otomatis konfirmasi ( Dai dan Vasarhelyi 2016 ) oleh otomatis mencocokkan dengan jumlah tanda nilai dengan yang ini pemasok rekening saldo piutang. Token obligasi juga dapat disematkan dalam smart contract yang mengkodekan hubungan antar pihak dan dapat melakukan pembayaran setelah kondisi tertentu direalisasikan (misalnya, tanggal jatuh tempo tiba). Aturan bisnis lainnya, seperti menerbitkan diskon untuk awal pembayaran, bisa juga akan dengan mudah dikodekan ke dalam smart contract, yang memungkinkan otonom eksekusi dari

yang ditentukan pra syarat berdasarkan pada masa depan kondisi dan kegiatan.

Setelah transaksi token dikirimkan ke jaringan blockchain, komputer di jaringan akan melakukan beberapa prosedur untuk memverifikasi transaksi, termasuk verifikasi:

1. pencatatan oleh sistem ERP perusahaan ;
2. posting transaksi;
3. pengalihan aset ;
4. jumlah dan akun yang benar; dan
5. postingan pihak validitas (misalnya, para perusahaan ERP sistem atau AP pegawai)

Meskipun proses verifikasi akan diotomatisasi oleh teknologi blockchain, proses ini harus dibatasi untuk pihak-pihak tertentu, seperti akuntan, manajemen, auditor, dll. Oleh karena itu, buku besar blockchain dalam skenario ini termasuk dalam kategori blockchain yang diizinkan. Selain itu, masing-masing pihak akan memiliki peran tertentu dalam proses verifikasi, kekhawatiran dan tindakan mereka mungkin akan ditangani secara berbeda. Sebagai contoh, jika seorang auditor meragukan suatu transaksi, maka itu mungkin akan berhenti konfirmasi oleh akuntan, sedangkan CFO bisa memutuskan untuk membatalkan sepenuhnya. Aturan-aturan ini juga dapat dijalankan oleh smart contract. Transaksi yang valid akan dikelompokkan ke dalam blok dan ditambahkan ke rantai utama, dan kemudian pengguna yang memiliki otorisasi dapat melihat dan menjelajahnya. Karena sifat blockchain, transaksi yang dikonfirmasi dan diunggah tidak dapat dimanipulasi. Untuk melindungi para privasi dari sebuah perusahaan yang sensitif data, yang transaksi bisa akan dienkripsi sebelum yang diupload ke blockchain buku besar, dan hanya pengguna yang memiliki satu dekripsi kunci harus menjadi mampu untuk melihat dengan konten dari transaksi.

Mengikuti prosedur yang sama, perusahaan akan mencatat data akuntansi yang dihasilkan dalam proses bisnis pengadaan, penjualan, dan pengumpulan kas ke dalam buku besar blockchain. Token akunting akan ditransfer dari rekening kas untuk hutang akun saat ini perusahaan memproses sebuah pembayaran. Sementara itu, para pemasok akan mengirim satu kewajiban tanda kembali ke perusahaan untuk membuktikan obligation clearance. Demikian pula, perusahaan dapat mengumpulkan token obligasi ketika pelanggannya melakukan pembelian secara kredit, dan menghapus token selama pembayaran diterima. Seperti yang dibahas sebelumnya, semua proses beroperasi secara otomatis, dan karena entri dijamin secara kriptografis oleh teknologi blockchain, memalsukan atau menghancurkannya untuk menyembunyikan penipuan praktis tidak mungkin.

Dengan yang meningkatkan otomatisasi dari akuntansi informasi di dalam yang modern bisnis dunia, paling akuntansi standar harus tertanam ke dalam perangkat lunak dan sistem yang menerapkan dan melaksanakan proses perekaman ( Krahel 2012 ). Smart contract dapat memainkan peran penting dalam pengkodean aturan akuntansi dan pencatatan transaksi otonom yang sesuai dengan standar akuntansi tertentu. Misalnya, setelah memprogram aturan "penjualan harus dicatat setelah pengiriman barang" ke dalam smart contract, program tersebut dapat memeriksa tanggal pengiriman sebelum memasukkan catatan penjualan ke dalam buku besar blockchain, dan menjeda pembaruan transaksi hingga barang dikirim. Smart contract yang memiliki aturan akuntansi yang dikodekan secara efektif dapat mengontrol pencatatan aktivitas akuntansi, oleh karena itu, memberikan jaminan otomatis pada proses seperti posting, klasifikasi, dan pisah batas. Untuk alasan ini, sangat penting bagi perusahaan, auditor, dan pembuat standar untuk berkolaborasi dalam desain dan pelaksanaan smart contract, karena hal ini dapat memfasilitasi pelaksanaan, otomatisasi, dan pemantauan diri dari seperti kontrak.

Perpustakaan dari para template smart contract ini akan semakin dapat dikembangkan dan berkontribusi untuk mengurangi biaya pembuatannya. Selanjutnya, otoritas sertifikasi independen dapat menjamin validitas dan integritasnya.

### **Mengaktifkan Ekosistem Akuntansi**

Fungsi dari verifikasi otomatis, pengolahan, penyimpanan, dan pelaporan di dalam berbasis blockchain triple-entri sistem informasi akuntansi bersama-sama bisa membentuk ekosistem akuntansi mandiri. Dalam ekosistem seperti itu, smart contract akan beroperasi sebagai agen perangkat lunak otonom pada teknologi blockchain untuk verifikasi, kontrol, pencegahan penipuan, dll. Banyak proses akuntansi dapat diotomatisasi dengan menyalin aturan bisnis atau perjanjian ke dalam smart contract. Contohnya termasuk memproses dan mencatat pembayaran secara otomatis menggunakan faktur melalui smart contract yang diterapkan sendiri, dan memantau kinerja karyawan dan membayar gaji dinamis menggunakan pekerjaan cerdas ( Peters dan Panayi 2016 ). Otomatisasi pengajuan pajak dalam bentuk smart contract dapat memberikan pembaruan berkelanjutan kepada lembaga pemerintah. Dengan memprogram aturan pajak ke dalam smart contract, sistem pajak dapat menjadi jauh lebih sederhana dan tidak terlalu kontroversial ( Allison 2015 ). Smart contract bisa juga dapat dikombinasikan dengan teknologi IoT, yang dapat menangkap kondisi dan aktivitas fisik benda yang sebenarnya, dalam rangka untuk mengotomatisasi proses pembukuan. Sebagai contoh, smart contract dapat mengeksekusi untuk mengirim sebuah penjualan catatan ke buku besar blockchain jika item persediaan diketahui perusahaan berdasarkan informasi geografis ditransmisikan melalui IoT. Selain itu, karena perangkat masa depan akan dilengkapi dengan sensor, chip cerdas, dan dapat diakses ke jaringan ( Dai dan Vasarhelyi 2016 ), perangkat tersebut mungkin dapat melaporkan sendiri kerusakan inventaris, tidak terkirim, atau penundaan. Laporan ini dapat memicu kontrak cerdas untuk menyesuaikan pengukuran akuntansi yang sesuai tepat waktu. Selain otomatisasi, kontrak pintar bisa menambah kecerdasan untuk para akuntansi proses dengan mengintegrasikan Big data dan prediksi analisis. Untuk contoh, sebuah kontrak yang cerdas dikodekan dengan sebuah default- atau suatu kredit Peringkat-prediksi model yang bisa memantau debitur bawaan risiko berdasarkan pada mereka status keuangan dan pembelian perilaku dan, karena itu, sesuaikan buruk utang estimasi sesuai.

Idealnya, informasi keuangan berbasis blockchain dapat segera terlihat oleh pemegang saham, kreditur, mitra bisnis, lembaga pemerintah, atau pihak berkepentingan lainnya ( Yermack 2017 ). Setiap konsumen informasi memiliki minat dan tujuan unik yang mengarah pada kebutuhan data akuntansi yang berbeda; misalnya, CFO dan auditor memerlukan akses penuh ke semua data akuntansi , pegawai AP perlu meninjau entri utang usaha, dan investor hanya menggunakan informasi yang sangat teragregasi. Oleh karena itu, khusus akses otorisasi harus diberikan untuk masing-masing jenis dari informasi konsumen berdasarkan pada mereka peran dan tuntutan. Sebagaimana dibahas dalam bagian sebelumnya, sistem informasi akuntansi berbasis blockchain dapat memungkinkan pengguna untuk melihat data pada berbagai agregasi tingkat berdasarkan pada yang telah ditentukan peran. Seperti sebuah peningkatan dalam transparansi, ditambah dengan yang diverifikasi sifat dari blockchain, memiliki satu potensi untuk meningkatkan shareholder kepercayaan oleh mengurangi peluang untuk manajemen laba manipulasi ( Yermack 2017 ). Karena itu rekaman dan presentasi proses yang bergeser dari pengguna operasi ke progresif otomatisasi, akuntan peran yang berubah dari kolektor dan aggregator untuk interpreter dan analisis.

Salah satu masalah penting yang patut dipertimbangkan dengan cermat adalah ruang lingkup peserta dalam ekosistem akuntansi berbasis blockchain. Ini adalah terutama yang terjadi dengan hal untuk para proses dari transaksi verifikasi sebagai baik sebagai cerdas kontrak penciptaan dan validasi. The berbasis blockchain akuntansi sistem yang diusulkan sebagai sebuah permissioned blockchain di mana hanya entitas di dalam perusahaan (misalnya, yang ERP sistem atau akuntan) dapat mengirimkan sebuah transaksi rekor untuk yang blockchain buku, dengan yang fungsi verifikasi yang dibatasi untuk akuntan, manajemen, dan auditor. Desain dan kinerja kontrak pintar dapat melibatkan sejumlah besar peserta, seperti manajemen, perwakilan dari mitra bisnis, kreditur, auditor, vendor layanan (seperti perusahaan analisis Big Data), dll., selama mereka dapat mencurahkan kompetensi mereka. untuk menciptakan kontrak pintar yang efektif dan efisien . Namun, para validasi dari pintar kontrak kepatuhan dengan peraturan dan perundang-undangan harus dapat dilakukan oleh yang relevan profesional, seperti sebagai auditor, pengacara, dan regulator.

### **Menerapkan Blockchain Untuk Audit**

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. Buku besar blockchain dapat dimanfaatkan sebagai media yang andal untuk menyimpan dokumen terkait audit. Karena informasi dan dokumen tersebut terus dibagikan dengan pihak terkait, peran memberikan jaminan dapat diperluas dari terutama auditor ke cakupan peserta yang jauh lebih luas, seperti mitra bisnis, kreditur, badan pemerintah, dll. Selain itu, banyak alat analisis kemudian dapat diterapkan ke yang akuntansi catatan dalam satu blockchain di urutan ke menemukan pola, mengidentifikasi anomali, dan ekstrak lainnya Audit bukti. Selain itu, karena semakin banyak objek fisik (misalnya, mesin, jalur produksi, dan item inventaris) yang dilengkapi dengan kemampuan digital dan memiliki akses ke Internet, pemantauan proses bisnis waktu nyata dapat disematkan ke dalam teknologi blockchain dan dijalankan oleh fisik ini. objek.

Menggunakan Blockchain untuk Meningkatkan Kemampuan Audit Informasi. Salah satu yang penting manfaat dari yang blockchain infrastruktur adalah yang meningkat auditability dari informasi. Sejak sebuah blockchain buku mengamankan data yang diposting di atasnya, bisa juga meminjamkan kebenaran untuk banyak dokumen audit yang terkait. Misalnya, jika setiap item persediaan individu terdaftar di blockchain Setibanya nya di gudang perusahaan, dan lokasi dan kondisinya yang terus diperbarui, maka sebuah lengkap lagu dan sejarah dari persediaan item bisa dapat dihasilkan. Ini akan memungkinkan pemeriksaan inventaris jarak jauh dan waktu nyata. Bahkan jejak audit dapat didokumentasikan di blockchain untuk memfasilitasi penelusuran dan peninjauan di masa mendatang. Demikian pula, informasi dalam faktur elektronik, bill of lading, letter of credit, kwitansi, dll., juga dapat didokumentasikan dalam blockchain ( Ernst & Young [EY] 2015 ), di mana semua dokumen dapat dilacak dan tidak dapat diubah, memungkinkan auditor untuk menguji kelengkapan informasi keuangan. Dokumen-dokumen itu juga dapat dibagikan di antara pihak-pihak terkait untuk validasi silang. Misalnya, faktur yang hilang di sisi pelanggan dapat mengindikasikan penjualan fiktif. Untuk mengaktifkan mekanisme ini, standar baru dapat diterapkan yang memberlakukan penggabungan teknologi blockchain ke dalam dokumentasi informasi akuntansi. Memerlukan jenis dokumen tertentu untuk diajukan di blockchain berarti bahwa tidak adanya catatan apa pun dapat mengindikasikan transaksi atau penipuan palsu.

Menempatkan teknologi blockchain di tangan manajer, auditor, mitra bisnis, dan kreditor dapat mencapai suatu baru tingkat dari jaminan. Ini pihak dapat berpartisipasi di dalam transaksi verifikasi proses dengan memberikan informasi yang handal dan mandiri digunakan untuk membuktikan kewajiban dan kepemilikan. Kolaborasi dari individu-individu bisa menyediakan dipercaya real-time jaminan melalui para " bukti dari transaksi " mekanisme.

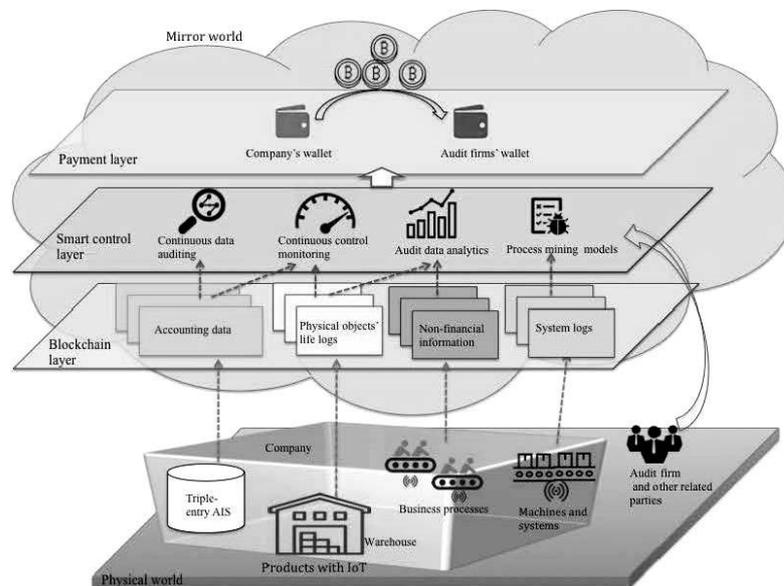
### **Smart Control**

Sementara audit tradisional dipusatkan di sekitar audit laporan laba rugi berbasis kertas setiap tahun atau triwulanan, ini bukan lagi dunia tempat bisnis beroperasi. Peningkatan kecepatan dan ruang lingkup kegiatan bisnis berarti bahwa setiap kemajuan yang memungkinkan auditor untuk memberikan jaminan lebih dekat dengan tanggal transaksi akan bermakna. Audit tradisional tidak dapat memberikan jaminan hampir real-time karena sifat manual dari prosedur dan kurangnya alat untuk secara efektif menganalisis dan memantau sejumlah besar data transaksional ( Alles, Kogan, dan Vasarhelyi 2002 ; Vasarhelyi dan Halper 1991 ). Sejak 1990-an, telah ada diskusi tentang bagaimana teknik audit berbasis kertas akan secara dramatis ditambah dengan, dan akhirnya diintegrasikan ke dalam kontrak pintar ( Szabo 1997 ). Dengan integrasi teknologi blockchain, kontrak pintar dapat beroperasi dengan pengawasan banyak pihak. Paradigma jaminan berbasis kontrol yang diaktifkan kontrak cerdas dapat memainkan peran penting dalam dunia bisnis baru. Manajer dan auditor akan memprogram protokol kontrol khusus perusahaan ke dalam kontrak cerdas, yang, pada gilirannya, dapat memantau catatan akuntansi atau proses bisnis. Protokol dapat menerapkan tidak hanya aturan akuntansi umum, tetapi juga kontrol yang lebih cerdas, terutama bila dikombinasikan dengan teknik canggih lainnya, seperti Big Data, analitik data, dan model audit/monitoring berkelanjutan. Sebagai contoh, kontrol cerdas bisa mencabut transaksi jika dalam perusahaan proses pertambangan Model ( Jans, Alles, dan Vasarhelyi 2014 ) mendeteksi bahwa yang mendasari proses yang tidak mematuhi aturan bisnis internal tertentu. Salah satu keuntungan dari kontrol cerdas adalah kemampuannya untuk menyesuaikan diri berdasarkan perubahan lingkungan ( Szabo 1997 ). Oleh karena itu, kontrak pintar dapat menjalankan kontrol yang kompleks untuk mendukung paradigma jaminan yang cerdas, fleksibel, dan tepat waktu .

Penugasan otoritas untuk mengubah aturan akuntansi dan bisnis yang berkaitan dengan kontrol cerdas bisa menjadi sangat penting, karena perusahaan dapat memanipulasi aturan ini untuk mendapatkan keuntungan ilegal. Pada akhirnya, kontrol cerdas harus bergantung pada pemerintahan proses 9 melalui mana pengguna setuju untuk tertentu persyaratan untuk mengubah mendasari kode, seperti juga sebagai ketentuan untuk penyelesaian sengketa ( Yermack 2017 ). Karena mekanisme teknologi blockchain memastikan integritas data yang diposting, itu juga akan digunakan untuk melindungi kode yang tertanam dalam kontrak pintar. Dengan posting (dan mungkin enkripsi) kode cerdas kontrol pada blockchain, manajer dan auditor bisa terus memverifikasi dengan integritas dari orang-orang program.

Jaminan berkelanjutan berbasis Blockchain telah dikaitkan dengan perdebatan tentang peran profesi audit dalam paradigma pengaturan mandiri yang otonom ini ( Peters dan Panayi 2016 ; Yermack 2017 ). Meskipun peran verifikasi akurasi auditor mungkin berkurang, penilaian, pengawasan, dan wawasan mereka harus menjadi lebih diperlukan. Fokus audit akan berubah dari catatan tracing dan verifikasi untuk lebih kompleks

analisis, seperti yang sistemik evaluasi, risiko penilaian, audit prediktif, dan penipuan deteksi. Lain penting peran yang auditor akan bermain adalah bahwa dari sebuah evaluator dan pemeriksa atas yang desain, 9 Sistem hukum dan peraturan saat ini adalah sistem tata kelola jenis ini untuk data dan proses yang ada. Namun, aturan dan regulasi harus ditulis ulang untuk mengurangi ambiguitas dalam interpretasinya.



Gambar 4. Audit Berbasis Blockchain

Auditor harus memahami dengan kode di cerdas kontrol, dan menyelidiki dengan akurasi pengoperasian program. Agar memenuhi syarat untuk melakukan peran tersebut, auditor harus dilatih secara teknis dan memiliki sistem bantuan yang dirancang bagi auditor untuk memahami, mengoperasikan, dan menganalisis blockchain dan teknologi terkait ( Tschakert, Kokina, Kozlowski, dan Vasarhelyi 2016 ).

### Perubahan Paradigma Kepastian

Blockchain, bersama dengan teknologi lainnya yang muncul (misalnya IOT, audit terus menerus dan kontrol mekanisme pemantauan, proses pertambangan model, dll), bisa secara dramatis mengubah yang saat ini pemeriksaan paradigma, dan karena itu mempromosikan sebuah baru generasi audit ( Dai dan Vasarhelyi 2016 ). Di dalam baru paradigma, blockchain teknologi dapat berfungsi sebagai sebuah landasan yang toko dan mengamankan setiap data audit-terkait. Auditor dan penyedia layanan lainnya dapat membuat kontrak pintar yang berjalan di atas blockchain yang melakukan kontrol efektif dan analisis lanjutan. Visi paradigma audit yang diaktifkan blockchain ditunjukkan pada Gambar 4.

The baru Audit paradigma akan terdiri dari dua komponen: (1) a fisik dunia, dan (2) sebuah cermin dunia, yang merupakan suatu model virtual yang mencerminkan bisnis kegiatan dan kondisi dari benda-benda di dalam fisik dunia. Setiap fisik objek akan memiliki sebuah representasi maya di dalam cermin dunia, dengan yang kondisi, lokasi, sekitar lingkungan, sejarah, dan kegiatan terus ditularkan melalui IOT atau teknologi informasi dan komunikasi lainnya. Dunia cermin terdiri dari tiga lapisan: blockchain, kontrol cerdas, dan pembayaran. Lapisan blockchain adalah ekosistem blockchain, yang masing-masing akan merekam jenis data yang diperlukan untuk audit.

Contoh data tersebut meliputi:

1. perusahaan keuangan Data dari para triple-entri akuntansi informasi sistem;
2. hidup-log dari fisik benda-benda (seperti sebagai persediaan, mesin, bangunan) mencatat dan ditularkan oleh IOT;
3. informasi nonfinansial dari berbagai proses bisnis atau dari sumber informasi luar (seperti berita, media sosial); dan
4. log sistem yang merekam proses bisnis nyata seperti yang digunakan dalam penambangan proses ( Jans et al. 2014 ).

Karena integritas data tersebut dilindungi oleh blockchain, audit dapat mengandalkan data tersebut saat melakukan analisis lanjutan.

Lapisan kontrol cerdas memungkinkan auditor atau pakar lain untuk memberikan kontrol digital menggunakan kontrak cerdas. Banyak jasa audit, seperti continuous data auditing ( Vasarhelyi dan Halper 1991 ; Vasarhelyi, Alles, dan Williams 2010 ), continuous controls monitoring (CCM) ( Alles, Brennan, Kogan, dan Vasarhelyi 2006 ), audit data analytics ( American Institution of Certified Akuntan Publik [AICPA] 2015 ), dll., telah didigitalkan dan dapat ditawarkan dari jarak jauh. Selain itu, mengaitkan integritas data blockchain dengan log proses di ERP (misalnya, melalui penambangan proses dan analisis pengecualian waktu nyata) dapat secara substansial meningkatkan integritas dan keandalan sistem bisnis. Layanan tersebut dapat dikuantifikasi ke dalam pengujian kecil atau aplikasi analitik ( Dai 2017 ) dan disegel ke dalam kontrak pintar. Kontrak pintar tersebut akan beroperasi secara mandiri di atas ekosistem blockchain dan menganalisis data untuk mengidentifikasi risiko signifikan, mencegah penipuan, dan mendukung keputusan terlebih dahulu.

Lapisan atas adalah sistem pembayaran otomatis yang akan mengirimkan pembayaran kepada auditor setelah layanan audit yang telah disetujui sebelumnya disediakan. Kontrak pintar dapat memantau kemajuan penyediaan layanan, dan memulai pembayaran setelah layanan diselesaikan. Sebagai dengan penggunaan dari cryptocurrencies meningkat di dalam nyata bisnis dunia, perusahaan mungkin menggunakan seperti cryptocurrency untuk melakukan pembayaran. Akibatnya, kontrak pintar dapat secara langsung mengontrol dompet digital perusahaan dan mengirim jumlah cryptocurrency yang telah disepakati sebelumnya ke dompet perusahaan auditnya. Dengan cryptocurrency dan kontrol kontrak pintar, proses pembayaran dapat menjadi sepenuhnya otomatis. Seperti sebuah sistem bisa melindungi dan menguntungkan kedua perusahaan dan audit yang perusahaan, seperti pembayaran akan dikeluarkan hanya jika layanan yang diselesaikan.

## **TANTANGAN DAN PELUANG PENELITIAN**

Meskipun makalah ini mengusulkan potensi aplikasi blockchain, tantangan penerimaan dan pemanfaatan penuh dari teknologi ini di dalam akuntansi dan auditing bola tidak dapat dapat diabaikan. Di dalam masa dekade, banyak mengganggu teknologi, seperti ERP dan EDI (Electronic Data yang Interchange), telah dihasilkan besar kontribusi terhadap peningkatan seorang perusahaan produktivitas dan mengurangi biaya operasional. Namun, kompleksitas teknis dari solusi, kebutuhan investasi substansial dari sumber daya keuangan dan waktu, kesulitan untuk memperluas teknologi ke mitra bisnis, dan permintaan untuk bisnis dan perubahan proses semua dapat menghambat adopsi teknologi tersebut ( Davenport 1998 ; Iacovou, Benbasat, dan Dexter 1995 ; Kuan dan Chau 2001 ; Law dan Ngai 2007 ; Pan dan Jang 2008 ). Sejak blockchain saham banyak

dari ini tantangan dengan ERP atau EDI, pelajaran yang dipelajari dari mereka implementasi bisa berfungsi sebagai objek pelajaran dalam hal ini konteks.

Penerimaan teknologi ERP dan EDI telah dipelajari dengan baik dalam literatur. Teknologi-organisasi-Lingkungan (TOE) framework ( Tornatzky, Fleischer, dan Chakrabarti 1990 ) telah digunakan untuk meneliti faktor-faktor yang memiliki signifikan berpengaruh pada ERP atau EDI adopsi ( Kuan dan Chau 2001 ; Pan dan Jang 2008 ; Schniederjans dan Yadav 2013 ). Kerangka ini meneliti pada tiga aspek yang berkendara atau menghambat para adopsi dan penggunaan dari teknologi inovasi di dalam perusahaan tingkat: konteks teknologi, konteks organisasi, dan konteks lingkungan. Bagian berikut memberikan perbandingan diskusi di dalam tantangan di dalam adopsi dan pelaksanaan dari blockchain untuk akuntansi tujuan dengan orang-orang dari ERP atau EDI dari tiga perspektif dalam rangka TOE. Peluang penelitian masa depan yang menyelesaikan atau mengurangi tantangan juga diidentifikasi.

### **Konteks Teknologi**

Banyak penelitian telah diidentifikasi yang signifikan dampak dari teknologi kesiapan dan kemampuan dalam EDI atau ERP adopsi ( Kuan dan Chau 2001 ; Kuhn dan Sutton 2010 ; Pan dan Jang 2008 ; Schniederjans dan Yadav 2013 ). Mirip tantangan bisa dapat dihadapi oleh pionir blockchain. Banyak mekanisme blockchain utama, seperti Bitcoin, sangat menuntut penyimpanan dan daya komputasi untuk memastikan keamanan data, meskipun aliran data transaksi mungkin tidak terlalu besar. Oleh karena itu, para adopsi dari blockchain teknologi di besar perusahaan sistem akan tergantung pada yang diproyeksikan pengembangan dari yang lebih besar penyimpanan sistem, lebih luas bandwidth yang untuk data yang transmisi, dan substansial perluasan dari komputasi kekuasaan. Sementara itu, manajemen perlu mempertimbangkan ruang lingkup data akuntansi dan informasi lain yang diperlukan untuk dikirim ke sistem blockchain untuk memberikan transparansi yang memadai dan jaminan yang akurat, sambil mencegah sistem menjadi terlalu banyak.

Menuntut sumber daya. Selain itu, informasi sensitif harus dilindungi dari pihak yang tidak relevan ( Gal 2008 ). Diskusi ini mengarah pada peluang penelitian masa depan seperti:

1. Apakah aliran blockchain perusahaan dengan cepat berkembang ke ukuran yang tidak dapat dikelola ?
2. Apa akuntansi data yang harus dicatat di blockchain? Apa yang lainnya informasi (seperti sebagai IOT data) harus dapat dimuat ke blockchain untuk memberikan yang lebih baik jaminan?

Serupa dengan EDI ( Iacovou et al. 1995 ), blockchain dapat hanya memaksimalkan yang menguntungkan untuk perusahaan melalui para luas adopsi teknologi, karena peserta yang cukup diperlukan untuk menjamin keamanan dari buku besar, memberikan verifikasi handal transaksi, dan mencegah kolusi terlarang . Selain itu, berbagai macam bukti audit yang andal dapat diberikan melalui informasi yang dibagikan oleh organisasi yang terpisah (konfirmasi pihak ketiga). Sayangnya, bagaimanapun, operasi blockchain biasanya membutuhkan penyimpanan dan sumber daya komputasi yang besar. Menempatkan volume data perusahaan ke dalam sistem seperti itu akan sangat menuntut dan berpotensi mahal untuk komputasi komersial saat ini . Seperti persyaratan dari substantif sumber bisa menghambat mempopulerkan teknologi ini, terutama di kalangan usaha kecil dan menengah (UKM). Bahkan perusahaan besar dapat menolak untuk

menggunakan aplikasi blockchain jika mereka memiliki efek merugikan yang signifikan pada efisiensi sistem saat ini dan masalah kinerja terkait ( Kuhn dan Sutton 2010 ). Solusi untuk mengurangi biaya overhead tersebut termasuk menggunakan blockchain yang diizinkan, membuat algoritme yang lebih murah, dll. Meskipun beberapa blockchain yang ringan dan skalabel telah diujicobakan (seperti Ripple 10 dan Litecoin 11 ), model keamanan yang diandalkan oleh mekanisme tersebut mungkin tidak cocok untuk aplikasi akuntansi. Oleh karena itu, skema blockchain khusus masih diperlukan untuk menyediakan informasi akuntansi yang andal dan akurat dengan biaya penyimpanan dan komputasi yang wajar. Selain kemajuan teknis, praktisi blockchain dapat mengambil pelajaran dari adopsi EDI. Ketika ini terjadi, organisasi besar, asosiasi industri, dan pemerintah mempromosikan mempopulerkan teknologi melalui rencana ekspansi mitra ( Iacovou et al. 1995 ). Gagasan ini mengarah pada peluang penelitian di masa depan seperti :

1. Bagaimana bisa ada blockchain mekanisme akan berubah untuk menjadi lebih berlaku untuk akuntansi aplikasi?
2. Haruskah perusahaan besar dan pemerintah memainkan peran sebagai promotor utama dalam fase penerimaan? Bagaimana mereka dapat membantu UKM untuk mengadopsi dan menggunakan teknologi yang sedang berkembang ini ?

The dampak dari IT kompleksitas telah telah baik dibahas di dalam adopsi dari ERP atau EDI ( Premkumar, Ramamurthy, dan Crum 1997 ; Bradford dan Florin 2003 ). Kurangnya kesadaran dan pemahaman tentang teknologi juga merupakan tantangan utama untuk mempopulerkan blockchain ( Deloitte 2016 ). Algoritma dan paradigma operasi Blockchain membutuhkan pengetahuan sistem dan keamanan yang substansial. Dengan demikian, manajer, akuntan, dan auditor harus mendapatkan pelatihan dan kerjasama yang diperlukan dari profesional TI dalam menggunakan teknologi ini dengan benar dan efisien. Ini pihak juga perlu khusus pelatihan di rangka untuk berpartisipasi dalam desain dan pelaksanaan kontrak cerdas. Selain itu, audit kontrak cerdas adalah masalah yang lebih kompleks yang memerlukan padat pemahaman tentang ini teknologi. Ini mengarah pada peluang penelitian di masa depan seperti :

1. Apa pengetahuan harus manajer, akuntan, dan auditor memperoleh untuk menjadi siap untuk menggunakan yang berbasis blockchain informasi akuntansi sistem?
2. Apa pelatihan harus dapat diberikan ke manajer, akuntan, dan auditor, masing-masing, dalam rangka untuk membantu mereka memahami, desain, dan audit yang cerdas kontrak?

### **Konteks Organisasi**

Dirasakan manfaat dan biaya telah telah dianggap salah satu dari yang utama prediktor untuk yang awal penggunaan dari EDI dan ERP ( Kuan dan Chau 2001 ; Premkumar, Ramamurthy, dan Nilakanta 1994 ; Schniederjans dan Yadav 2013 ). Besar didirikan perusahaan mengalami kesulitan mengadopsi teknologi mengganggu (seperti blockchain) sampai model bisnis tradisional mereka terancam serius ( Christensen 2013 ). Secara umum, pengembangan dan pengoperasian blockchain membutuhkan sumber daya komputasi yang sangat besar, dan buku besar blockchain harus didistribusikan untuk menghindari kolusi dan korupsi, yang dapat menimbulkan beban berat bagi perusahaan. Jika teknologi blockchain akan diadopsi secara luas, maka permulaannya akan berada di area di mana keamanan dan integritas data menjadi perhatian utama dan volume data tidak berlebihan, seperti bisnis e-niaga. Startups yang berniat untuk menjual blockchain-terkait

produk bisa memberikan suatu subur pengujian tanah. Perusahaan proses akan memiliki untuk harus berubah secara dramatis, dengan sebuah besar awal investasi di cerdas kontrak, 12 pembuatan perusahaan menyeimbangkan mereka tenaga kerja, menempatkan dan mempercayai

Seperti dalam banyak proses komputer modern, kontrak pintar akan memerlukan investasi awal yang besar dalam pengembangan dan validasi, tetapi biaya tambahan sangat kecil di mereka penggunaan. Ini akan berlaku juga di dalam progresif layering dari pintar kontrak dengan meningkatnya derajat dari interaksi dan agregat kompleksitas.

Data mereka di domain publik (bahkan jika dienkripsi), dan meyakinkan mitra bisnis untuk berpartisipasi dalam lingkungan berbagi terbuka. Semua dari ini harus dapat dilaksanakan saat melakukan bisnis di paralel dengan mereka tradisional sistem, seperti ERP. Namun, mirip dengan yang lain add-on modul, besar organisasi yang beroperasi beberapa ERP mungkin harus ke berinvestasi berharga sumber daya untuk mengintegrasikan blockchain aplikasi dengan sistem masing-masing individu ( Kuhn dan Sutton 2010 ). Akibatnya, muncul pertanyaan seperti :

1. Bagaimana bisa sebuah multi-entri sistem kerja dan antarmuka dengan berkembang tradisional sistem?
2. Pasar apa yang paling banyak menerima manfaat dari penerapan sistem informasi akuntansi berbasis blockchain?
3. Bagaimana bisa yang asli blockchain model yang akan disesuaikan untuk real-time pelaporan dan jaminan tujuan?

### **Konteks Lingkungan**

Penerimaan dan penggunaan ERP dan EDI telah terbukti secara signifikan dipengaruhi oleh tekanan regulator ( Iacovou et al. 1995 ; Kuan dan Chau 2001 ; Schniederjans dan Yadav 2013 ). Oleh karena itu, regulator yang diharapkan untuk memainkan sebuah penting peran dalam adopsi tahap dari blockchain dalam satu akuntansi lingkup. Regulator harus memiliki sebuah mendalam pemahaman dari para teknologi dan dampaknya pada bisnis, dan memberikan bimbingan dan pengawasan yang tepat untuk mencegah penyalahgunaan dan penyalahgunaan blockchain dan kontrak cerdas. Mereka juga harus memikirkan bagaimana standar akuntansi yang ada dapat disesuaikan dengan ekosistem akuntansi yang semakin dapat diverifikasi dan transparan. Selain itu, peran auditor dalam sistem akuntansi baru harus dipikirkan kembali, dan yang saat ini pemeriksaan paradigma mungkin perlu rekayasa ulang. Akibatnya, muncul pertanyaan seperti :

1. Bagaimana seharusnya akuntansi standar akan berubah? Harus ada menjadi paralel standar dibuat untuk ini transformasi?
2. Apa yang standar harus dibuat untuk menegakkan yang pemeriksaan dari pintar kontrak?
3. Apakah audit diperlukan/diperlukan dengan aliran data blockchain yang aman? Di daerah mana? Area mana yang harus ditinggalkan, dan asersi audit baru apa yang harus dibuat?

### **KESIMPULAN**

Ini kertas mengusulkan sebuah radikal berbeda pengukuran dan jaminan paradigma memanfaatkan modern yang blockchain dan teknologi kontrak cerdas terkait. Meskipun

dunia teknologi telah menyediakan bisnis dengan komputer, Internet, dan metode analitik canggih, esensi dari model pengukuran akuntansi tetap menjadi model entri ganda akhir abad pertengahan ( Pacioli 1514 ). Selanjutnya, pendekatan dasar audit ( Montgomery 1919 ) telah berkembang sangat lambat selama satu abad, membuat penggunaan teknologi menjadi terbatas. Ketakutannya adalah bahwa mendasarkan akuntansi dan audit modern pada teknologi lama ini akan membuat proses menjadi mubazir, tidak fleksibel, tidak berdaya melawan serangan cyber modern, dan bergantung pada aturan anakronistik .

Akibatnya, setelah menggambar pada berbagai disiplin ilmu dan pemikiran dari profesi akuntansi, makalah ini berpendapat untuk akuntansi berbasis blockchain dan metodologi jaminan yang akan memberikan pengungkapan informasi yang dapat diverifikasi secara real-time dan jaminan yang semakin otomatis. Namun, kesulitan pengembangan dan implementasi teknologi yang sangat berbeda tidak dapat diabaikan.

Sementara tujuan dari makalah ini adalah untuk membahas dan memberikan wawasan tentang bagaimana teknologi blockchain dapat berdampak pada profesi akuntansi dan penjaminan, penelitian kami memiliki banyak keterbatasan. Kami menunjukkan tiga yang penting. Pertama, teknologi blockchain muncul dan berkembang pesat . Sebagai baru algoritma dan pendekatan yang diperkenalkan, yang akuntansi dan jaminan aplikasi mungkin perlu diperluas dan dipertimbangkan kembali. Kedua, makalah ini hanya memberikan diskusi umum tentang peran yang dapat dimainkan oleh teknologi blockchain dalam lingkungan akuntansi dan penjaminan . Aplikasi dan tantangan Blockchain di area tertentu , seperti audit pemerintah, perlu dipikirkan lebih lanjut. Ketiga, konsep-konsep seperti akuntansi triple-entri mungkin hanya adaptasi terhadap yang masih ada di dunia, yang mungkin tidak akan maju cukup untuk menggunakan akan maju dalam sebuah cepat berubah dunia.

## DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ditulis menggunakan aplikasi Mendeley, dengan sistem sitasi APA style, huruf Arial, 11 font sizes, rata kiri-kanan space 1.0. Daftar Pustaka disusun berdasarkan abjad.

Contoh:

Heizer, J., & Render, B. (2017). *Operations Management, Buku 1 edisi ke sebelas*. Jakarta: Salemba Empat.

Saraswati, Y. R., Setiorini, C., & Cornelia, D. A. (2015). Pengaruh The Day of the Week Effect, Week Four Effect, dan Rogalsky Effect terhadap Return Saham LQ-45 di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Riset Dan Perpajakan*, 2(1), 43–54. Retrieved from <http://jrap.univpancasila.ac.id/index.php/JRAP/article/view/31/18>

Top Brand Award. (2018). Top Brand Kategori Jasa Kurir 2018. Retrieved from <http://www.topbrand-award.com>