

SISTEM INFORMASI AKUNTANSI BERBASIS BLOCKCHAIN: PENDEKATAN ALTERNATIF UNTUK MENINGKATKAN KEPATUHAN PAJAK

Mutahira Nur Insirat¹⁾, Hasri Ainun Syahfir²⁾, Darwis Said³⁾

Universitas Hasanuddin^{1,2,3)}

Email : mutahiranurinsiratimran932@gmail.com¹⁾, hasriainun1905@gmail.com²⁾,
darwissaid@fe.unhas.ac.id³⁾

Abstrak

Data dari Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) menunjukkan bahwa proporsi rasio pajak Indonesia terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) pada tahun 2019-2020 berada di posisi ketiga terbawah, yaitu 10,1%. Hal ini menunjukkan bahwa kepatuhan pajak di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara lain. Sistem informasi akuntansi yang efektif diperlukan agar perusahaan dapat menerapkan, mencatat dan melaporkan prosedur yang tepat dalam kepatuhan pajak. Ketidakpatuhan dapat menimbulkan berbagai konsekuensi, mulai dari sanksi finansial hingga investigasi kriminal yang mengancam daya saing perusahaan. Oleh karena itu, OECD menyelidiki berbagai pendekatan untuk meningkatkan kepatuhan pajak bisnis, termasuk teknologi blockchain. Meskipun penelitian blockchain terus berkembang, belum ada yang melihat bagaimana teknologi ini dapat mempengaruhi sektor pajak. Manajemen kepatuhan pajak sering kali didefinisikan sebagai area tanggung jawab perusahaan yang independen karena memastikan kepatuhan pajak dalam proses bisnis adalah tugas yang kompleks dan menantang. Meskipun demikian, kepatuhan pajak harus dimasukkan ke dalam proses bisnis untuk memungkinkan kepatuhan sesuai desain dan menghasilkan proses yang efisien. Kami menyelidiki apakah teknologi blockchain dapat meningkatkan kepatuhan pajak dengan merancang proses bisnis yang sesuai. Kami menyediakan desain konseptual dan prototipe untuk mengimplementasikan proses yang patuh dalam konteks pajak pertambahan nilai untuk mencapai tujuan ini

Kata Kunci : Sistem Informasi Akuntansi, Administrasi Pajak, Blockchain

Abstract

Data from the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) shows that the proportion of Indonesia's tax ratio to Gross Domestic Product (GDP) in 2019-2020 was in the bottom third, at 10.1%. This shows that tax compliance in Indonesia is still low compared to other countries. An effective accounting information system is needed so that companies can implement, record and report appropriate procedures in tax compliance. Non-compliance can have various consequences, ranging from financial penalties to criminal investigations that threaten a company's competitiveness. Therefore, the OECD is investigating various approaches to improve business tax compliance, including blockchain technology. Although blockchain research continues to grow, no one has yet looked at how this technology could affect the tax sector. Tax compliance management is often defined as an area of independent corporate responsibility as ensuring tax compliance in business processes is a complex and challenging task. Nonetheless, tax compliance should be incorporated into business processes to enable compliance by design and generate efficient processes. We investigate whether blockchain technology can improve tax compliance by designing appropriate business processes. We provide conceptual designs and prototypes for implementing compliant processes in the context of value-added tax to achieve this goal.

Keywords : Accounting Information System, Blockchain, Tax Administration

1. PENDAHULUAN

Data dari Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) menunjukkan bahwa proporsi rasio pajak Indonesia terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) pada tahun 2019-2020 berada di posisi ketiga terbawah, yaitu 10,1%. Hal ini menunjukkan bahwa kepatuhan pajak di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara-negara lain (Santika, 2023). Pajak adalah sumber pendanaan penting bagi negara. Selain membantu proyek-proyek infrastruktur dan sosial, pajak juga memungkinkan investasi yang menjamin pertumbuhan ekonomi dan eksistensi perusahaan. Oleh karena itu, pemerintah membuat undang-undang untuk mencegah perusahaan menghindari pajak, termasuk mekanisme pengawasan yang memaksa perusahaan untuk melaporkan secara teratur apa yang mereka lakukan. Meskipun pengawasan ini memungkinkan pihak berwenang untuk menemukan sebagian besar tetapi tidak semua perilaku curang, perusahaan yang ingin mengikutinya akan dirugikan. Untuk meminimalkan konsekuensi ketidakpatuhan di masa depan, perusahaan membentuk departemen khusus untuk mengelola kepatuhan pajak dan risiko yang terkait dengan pelanggaran kepatuhan.

Seiring dengan meningkatnya kompleksitas bisnis dan peraturan perpajakan, kebutuhan akan sistem informasi akuntansi (SIA) yang handal dan terintegrasi menjadi semakin penting. Sistem informasi akuntansi memungkinkan pencatatan transaksi secara real-time, pelaporan keuangan yang transparan, serta mendukung manajemen risiko dan kepatuhan pajak (Schäfer et al., 2012). Banyak perusahaan bahkan telah membentuk unit khusus yang menangani kepatuhan pajak dengan dukungan teknologi digital untuk memitigasi risiko ketidakpatuhan di masa depan. Pemerintah dan pelaku usaha memiliki kepentingan yang sama untuk membangun sistem perpajakan yang efisien dan kolaboratif melalui pemanfaatan sistem informasi berbasis teknologi. Namun demikian, terdapat kesenjangan yang cukup signifikan antara kondisi ideal yang diharapkan dalam sistem perpajakan yaitu sistem yang digital, efisien, transparan, dan akuntabel dengan kondisi aktual yang masih banyak ditemukan di lapangan. Hingga saat ini, sebagian besar proses administrasi perpajakan di Indonesia masih bersifat manual atau parsial, rawan manipulasi, dan memiliki integrasi data yang rendah antar instansi terkait. Gap ini menjadi salah satu hambatan utama dalam upaya peningkatan kepatuhan pajak dan efektivitas sistem informasi akuntansi.

Merespon kebutuhan tersebut, Undang-Undang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP) yang disahkan pada tahun 2021 menekankan pentingnya integrasi teknologi informasi dalam sistem administrasi perpajakan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas. Salah satu poin penting dalam undang-undang ini adalah pemanfaatan transformasi digital dalam sistem informasi akuntansi untuk mempercepat dan menyederhanakan proses pelaporan, pemeriksaan, dan pembayaran pajak (Badan Kebijakan Fiskal, 2021). Undang-undang ini bertujuan untuk memanfaatkan potensi teknologi informasi untuk mencapai tujuan tersebut. Selain itu, Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) memprakarsai Program Jaminan Kepatuhan Internasional (International Compliance Assurance Program/ICAP) untuk meningkatkan efektivitas perpajakan internasional (OECD, 2023). Terlepas dari upaya-upaya yang dilakukan oleh otoritas pemerintah, perusahaan-perusahaan juga perlu menilai potensi teknologi informasi dalam kepatuhan pajak untuk menciptakan keunggulan kompetitif.

Namun, tantangan utama tetap ada dalam optimalisasi SIA dalam konteks perpajakan, terutama terkait integrasi data, keamanan informasi, dan transparansi di seluruh entitas. Dalam konteks ini, artikel ini menginvestigasi potensi teknologi blockchain sebagai bentuk sistem informasi akuntansi yang canggih, yang dapat mendukung proses kepatuhan pajak yang efisien dan transparan. Berdasarkan kerangka kerja penelitian blockchain (Risius &

Spohrer, 2017), kami mengeksplorasi penerapan blockchain di tingkat industri dan perusahaan melalui pendekatan penelitian sains desain Peffers et al. (2007). Kami mengidentifikasi isu-isu yang relevan dalam konteks kepatuhan pajak, merumuskan tujuan desain, menyajikan desain konseptual, dan mengimplementasikan serta menilai prototipe yang dikembangkan.

Artikel ini berusaha untuk menjawab beberapa pertanyaan penting mengenai penerapan teknologi blockchain. Bagian 4.1 membahas apa itu teknologi blockchain? Bagian 4.2 menjelaskan bagaimana cara kerjanya? Bagian 4.3 membahas tentang apa saja manfaat dari teknologi blockchain? Bagian 4.4 menjelaskan apa saja tantangannya? Bagian 4.5 membahas apa saja kegunaan kepatuhan pajak dan isu-isu terkini? Bagian 4.6 menguraikan apa saja tujuan desain solusi untuk tantangan- tantangan yang diikuti dengan solusi konseptual dan implementasi prototipe? Pada Bagian 4.7, kami mengevaluasi apa saja keuntungan dan kerugian dari ide kami?

2. KERANGKA TEORI

Nakamoto (2008) adalah orang pertama yang memperkenalkan penyimpanan data terdistribusi dalam bentuk blockchain, yang menjadi dasar dari blockchain Bitcoin. Sejak saat itu, blockchain telah berkembang menjadi salah satu komponen potensial dalam sistem informasi modern, termasuk Sistem Informasi Akuntansi (SIA). Blockchain digambarkan sebagai basis data transaksi terdistribusi yang direplikasi di seluruh peserta jaringan peer-to-peer dan disimpan dalam unit-unit blok yang saling terhubung (Beck et al., 2017). Karakteristik utama Blockchain seperti transparansi, integritas, dan keabadian data membuatnya relevan dalam pengembangan sistem informasi akuntansi yang lebih aman dan dapat diandalkan, terutama dalam konteks pelaporan dan kepatuhan pajak.

Menurut Glaser (2017) blockchain bertindak sebagai sebuah mekanisme yang konsisten dan tidak dapat diubah untuk memvalidasi dan mencatat transaksi. Mekanisme konsensus yang terintegrasi memastikan bahwa transaksi hanya dapat ditambahkan jika disetujui oleh mayoritas peserta jaringan. Fitur ini menjadikan blockchain sebagai buku besar digital terdistribusi yang ideal untuk memperkuat kontrol internal dan keandalan data dalam sistem informasi akuntansi modern.

Secara umum, ada tiga jenis peran partisipan dalam blockchain. Partisipan dapat berkontribusi dalam (1) membangun konsensus dan memastikan konsistensi data, di mana mereka secara eksklusif menulis data ke dalam blockchain. Selain itu, partisipan dapat (2) menyarankan perubahan data, dan mereka juga dapat (3) meminta data dengan mudah. Partisipan dengan peran pertama disebut sebagai operator blockchain, sedangkan peran lainnya disebut sebagai pengguna. Partisipan dapat mengambil satu atau lebih dari peran-peran ini dalam blockchain publik. Berbeda dengan blockchain publik, beberapa implementasi teknologi blockchain membatasi kebebasan untuk memilih peran-peran ini. Dalam sistem privat seperti yang biasa digunakan dalam organisasi bisnis dan pemerintahan, peran ini diatur oleh otoritas tertentu untuk menjaga kontrol akses dalam arsitektur HIS. Keputusan desain seperti ini mempengaruhi performa, keamanan, privasi (Dasgupta et al., 2019), dan transparansi blockchain (Dinh et al., 2017; Vukolić & Vukoli, 2015).

Selain itu, Wood (2014) memperkenalkan smart contract sebagai fitur tambahan dalam sistem blockchain. Kontrak pintar adalah kode yang dapat dieksekusi secara otomatis di dalam blockchain, yang memungkinkan sistem informasi untuk mengeksekusi transaksi sesuai dengan logika kepatuhan pajak tanpa intervensi manual. Dalam konteks SIA, hal ini memberikan peluang besar untuk otomatisasi proses bisnis dan pengurangan risiko kesalahan dan manipulasi data.

Berbagai penelitian telah mengeksplorasi penerapan teknologi blockchain dalam memperkuat kepatuhan pajak dan mendukung integrasi teknologi dalam sistem informasi akuntansi, seperti (Ainsworth & Shact, 2016b), Ainsworth & Alwohaibi (2017), Nemade dkk., (2019), Alkhodre dkk., (2019), dan lainnya telah mendorong penggunaan teknologi ini dalam perpajakan karena akan membuat sistem perpajakan menjadi lebih mudah untuk dimengerti dan dihindari. Pembayaran dan penghitungan akan mendapat manfaat dari penggunaan teknologi ini, yang juga akan menghasilkan pengurangan biaya yang signifikan.

Berryhill dkk. (2018) juga menyoroti peran blockchain dalam membangun SIA yang efisien dan tahan gangguan. Dengan penyimpanan data terdistribusi dan logika yang dapat diprogram, blockchain memungkinkan pelaksanaan proses bisnis yang tidak mudah dimanipulasi dan mendukung kebutuhan audit real-time.

Berryhill dkk. (2018) juga menyoroti peran blockchain dalam membangun SIA yang efisien dan anti gangguan. Dengan penyimpanan data terdistribusi dan logika yang dapat diprogram, blockchain memungkinkan pelaksanaan proses bisnis yang tidak mudah dimanipulasi dan mendukung kebutuhan audit secara real-time. Penelitian oleh Hyvärinen dkk., (2017) mendemonstrasikan penerapan blockchain untuk mengatasi kecurangan dalam aplikasi pengembalian pajak dividen. Sistem blockchain yang mereka kembangkan berperan sebagai sumber kebenaran tunggal dalam proses validasi aplikasi, yang dapat diintegrasikan secara langsung dalam modul pelaporan pajak pada sistem informasi akuntansi. Di Ciccio dkk. (2018) mengangkat isu audit dalam proses bisnis berbasis blockchain. Penekanan mereka pada jejak audit memperkuat gagasan bahwa blockchain dapat melengkapi SIA dengan jejak audit digital yang kuat, meningkatkan akuntabilitas dan transparansi.

Fridgen dkk. (2018) memperkenalkan prototipe blockchain untuk alur kerja lintas organisasi, khususnya dalam konteks surat kredit berdokumen, yang menegaskan potensi blockchain dalam mendukung otomatisasi proses bisnis dan pelacakan transaksi dalam SIA. Owens & Jong (2017) menambahkan bahwa integrasi blockchain dalam proses bisnis dapat memfasilitasi kepatuhan pajak secara langsung melalui aturan yang tertanam di dalam sistem. Hal ini menciptakan peluang untuk pengembangan SIA berbasis blockchain yang memungkinkan verifikasi otomatis atas kepatuhan fiskal. Namun, mereka juga mencatat tantangan seperti perlindungan data dan peraturan privasi yang perlu dipertimbangkan dalam penerapan teknologi ini baik di sektor publik maupun swasta.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Design Science Research Methodology (DSRM) seperti yang dirumuskan oleh Peffers dkk. (2007) dengan enam tahapan utama yang benar-benar diterapkan. Pertama, peneliti mengidentifikasi masalah rendahnya kepatuhan pajak akibat sistem perpajakan yang belum terintegrasi dan rawan manipulasi. Kedua, ditetapkan tujuan untuk merancang sistem informasi akuntansi (SIA) berbasis blockchain guna meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas perpajakan. Ketiga, dilakukan pengembangan artefak berupa desain konseptual dan prototipe sistem. Keempat, prototipe diuji melalui simulasi alur pelaporan pajak menggunakan data fiktif. Kelima, dilakukan evaluasi sistem melalui analisis fungsional dan perbandingan dengan sistem manual. Terakhir, hasil penelitian dikomunikasikan dalam bentuk publikasi ilmiah. Data yang digunakan bersifat sekunder, diperoleh dari kajian literatur, dokumen kebijakan, serta studi kasus implementasi blockchain di sektor pajak. Instrumen penelitian berupa dokumentasi rancangan sistem dan simulasi prototipe. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif melalui penilaian fungsional prototipe, mencakup

kecepatan, integritas data, dan efisiensi proses perpajakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Teknologi Blockchain

Menurut Riset Gartner (2019), blockchain tetap menjadi tren strategis utama dalam pengembangan Sistem Informasi Akuntansi (SIA) dan merupakan salah satu dari lima tren teknologi informasi yang akan berdampak besar pada bisnis, masyarakat, dan individu dalam lima hingga sepuluh tahun mendatang. Gartner mendefinisikan blockchain sebagai jenis registri digital yang tidak dapat diubah, terorganisir secara kronologis berdasarkan transaksi yang ditandatangani secara kriptografis, dan didistribusikan secara sinkron ke semua peserta dalam platform digital. Karakteristik ini membuat blockchain memiliki potensi besar untuk meningkatkan keamanan, transparansi, dan keandalan data akuntansi dalam sistem informasi yang mendukung proses pengambilan keputusan manajerial.

Teknologi blockchain mulai dikenal luas sejak tahun 2008 ketika Nakamoto memperkenalkan solusi teknis baru untuk sistem pembayaran digital melalui mata uang kripto Bitcoin, yang memungkinkan pengguna untuk melakukan transaksi keuangan secara langsung tanpa perantara. Menurut Swan (2015), blockchain berfungsi sebagai fondasi sistem pencatatan terdesentralisasi yang menggabungkan semua transaksi keuangan dengan aman, dan memiliki berbagai komponen utama seperti platform terdistribusi, node, enkripsi (hashing), konsensus, kontrak pintar, dan tokenisasi. Dalam konteks SIA, platform terdistribusi dan fungsi keabadian data menjadi sangat penting karena memungkinkan perusahaan untuk menyimpan dan mengakses informasi transaksi secara real-time dan anti manipulasi, sehingga mendukung pelaporan keuangan yang lebih transparan dan akurat (Varnavskiy et al., 2020).

Menurut OECD (2019), blockchain adalah catatan digital publik atas transaksi antara pihak-pihak dalam sebuah jaringan, yang dicatat secara permanen tanpa memerlukan otoritas pusat. Hal ini mengubah cara kerja tradisional sistem informasi akuntansi, yang sebelumnya mengandalkan otorisasi terpusat untuk validasi data. Dengan kriptografi sebagai pengaman utama, data keuangan dan operasional dalam sistem berbasis blockchain dapat dikunci secara permanen, menghindari risiko pemalsuan laporan dan manipulasi informasi (Ganne, 2018). Dalam lingkungan digital berbasis blockchain, aset, kewajiban, dan transaksi dapat dicatat secara langsung dalam blok dan direplikasi secara bersamaan ke semua node pengguna dalam jaringan.

Selain itu, dengan fitur smart contract, blockchain memungkinkan otomatisasi proses akuntansi, seperti pencatatan pendapatan, pengakuan kewajiban, dan pelaporan pajak, setelah node dalam jaringan memverifikasi bahwa semua persyaratan kontrak telah dipenuhi (Christidis & Devetsikiotis, 2016). Sistem ini tidak hanya merampingkan proses bisnis, tetapi juga meningkatkan akuntabilitas dan kemampuan audit data akuntansi.

Berbeda dengan sistem informasi konvensional yang tersentralisasi, blockchain menawarkan sistem yang terdesentralisasi, di mana tanggung jawab pemeliharaan data diserahkan kepada berbagai peserta jaringan di seluruh dunia. Hal ini membuat Sistem Informasi Akuntansi berbasis blockchain lebih tahan terhadap peretasan dan manipulasi data, karena setiap perubahan pada data akan langsung dikenali melalui perubahan nilai hash yang menyebabkan penolakan sistem. Dengan kemampuan ini, sistem informasi akuntansi yang memanfaatkan blockchain dapat memberikan tingkat integritas data yang tinggi, yang penting untuk akuntansi keuangan, perpajakan, dan pengendalian internal organisasi.

4.2. Mekanisme Aksi

Meskipun berbagai model telah dikembangkan oleh para ahli, penerapan teknologi

blockchain dalam sistem perpajakan masih dalam tahap konseptual dan menjanjikan untuk diteliti lebih lanjut. Kompleksitas dan keragaman sistem perpajakan yang ada membuat penerapan teknologi ini cukup menantang. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi karakteristik umum dari model-model yang ada untuk memahami potensi cara kerja blockchain ketika diimplementasikan.

Langkah pertama yang penting adalah menentukan jenis blockchain yang akan digunakan. Sebagian besar literatur menunjukkan bahwa blockchain publik tidak ideal untuk tujuan pajak karena masalah privasi dan kebutuhan kontrol akses. Oleh karena itu, blockchain privat lebih disukai (Atzori, 2015) karena memungkinkan kategorisasi data serta pembatasan akses hanya untuk pihak-pihak tertentu untuk menghindari kebocoran informasi sensitif.

Salah satu isu penting yang muncul adalah siapa yang akan mengembangkan dan mengelola infrastruktur jaringan dan pengaturan lisensi dalam blockchain swasta. Walaupun belum ada kepastian, Ainsworth & Viitasaari (2017) menyatakan bahwa sektor swasta kemungkinan besar akan mengambil peran aktif dalam mendesain blockchain perpajakan, dengan pengawasan yang tetap berada di bawah otoritas pemerintah. Sebagai contoh, Amerika Serikat mungkin memilih jalur ini, sementara negara-negara seperti Finlandia dan Estonia kemungkinan akan mengembangkan blockchain yang dikelola langsung oleh pemerintah. Untuk skema lintas batas, kolaborasi antar yurisdiksi merupakan hal yang penting, meskipun menghadapi tantangan karena banyak negara masih bergantung pada basis data terpusat, seperti pada sistem PPN Uni Eropa (Ainsworth & Shact, 2016a).

Cipollini (2021) menyoroti tantangan politik yang mungkin timbul, dan mengusulkan pembentukan otoritas internasional yang akan bertanggung jawab atas pengelolaan jaringan, termasuk verifikasi pengguna, kontrol akses, dan distribusi lisensi. OECD dianggap sebagai kandidat terbaik untuk memenuhi peran ini, meskipun pendekatan ini lebih relevan dalam konteks harga transfer dan mungkin memerlukan penyesuaian dalam konteks penggunaan lainnya.

Blockchain membutuhkan tiga komponen utama: jaringan komputer, protokol komunikasi, dan mekanisme konsensus. Jaringan komputer memastikan keamanan dan stabilitas sistem melalui node terdistribusi; semakin banyak node, semakin kuat sistemnya. Oleh karena itu, negara-negara dengan volume transaksi yang besar diharapkan untuk menyumbangkan lebih banyak node (Ainsworth & Shact, 2016). Protokol jaringan, meskipun bersifat teknis, memainkan peran penting dalam menentukan bagaimana informasi dipertukarkan antar node, contohnya protokol "Sawtooth Lake" milik Intel. Sementara itu, mekanisme konsensus seperti Proof of Work (PoW) dianggap kurang cocok untuk konteks perpajakan, sehingga dibutuhkan mekanisme lain yang lebih efisien dan sesuai dengan karakteristik DLT (Peters & Panayi, 2015).

Ainsworth dkk. (2016) bahkan menyarankan integrasi kecerdasan buatan (artificial intelligence/AI) untuk membantu otoritas pajak mendeteksi anomali dalam transaksi dan menargetkan audit dengan lebih efektif. Setelah jaringan blockchain terbentuk dan lisensi didistribusikan, perlu dijelaskan bagaimana operasi harian akan berjalan. Secara umum, model yang diusulkan terbagi dalam dua pendekatan utama: pertama, blockchain hanya digunakan untuk menyimpan dan membagikan data pajak dengan aman; kedua, melibatkan sistem pembayaran pajak otomatis melalui blockchain.

Pendekatan pertama mengoptimalkan blockchain sebagai sistem penyimpanan data permanen yang memfasilitasi pertukaran informasi, pemantauan, dan deteksi penipuan. Smart contract juga dapat digunakan untuk mengotomatiskan proses perhitungan pajak, seperti menentukan tarif pajak penghasilan berdasarkan pendapatan atau transaksi tertentu.

Pendekatan kedua melibatkan integrasi pembayaran langsung melalui blockchain, yang membutuhkan keterlibatan bank dalam jaringan. Dalam skenario ini, pajak secara otomatis dihitung dan dikirim ke otoritas pajak melalui smart contract setiap kali transaksi terjadi, dengan sisa dana yang masuk ke rekening penerima.

Ketika blockchain telah dibangun dan setiap peserta menerima izin yang sesuai, perlu dijelaskan bagaimana blockchain akan berjalan setiap harinya. Diskusi akademis mengenai hal ini dapat dibagi menjadi dua kelompok, meskipun modelnya sangat berbeda. Beberapa penulis mendesain model mereka sehingga pajak dibayarkan secara langsung melalui blockchain, sementara penulis lain hanya mempertimbangkan untuk mengunggah informasi pajak yang relevan ke blockchain, seperti pemetaan informasi faktur dalam kasus PPN. Selain itu, beberapa penulis telah mengusulkan penerapan koin pajak, yaitu mata uang kripto negara yang digunakan untuk membayar pajak (Müller & Robert, 2020). Langkah kedua adalah mengintegrasikan pembayaran berbasis blockchain, yang meningkatkan kompleksitas. Jadi, bank juga akan terlibat dalam jaringan ini. Dengan pembayaran pajak melalui blockchain, pajak yang harus dibayarkan akan secara otomatis dihitung oleh kontrak pintar setiap kali transaksi terjadi dan dikirim langsung ke otoritas yang sesuai. Bank penerima akan memiliki sisa uang di rekeningnya. Hal ini mudah dibayangkan karena teknologi blockchain dibangun untuk menghilangkan gangguan dari arus moneter. Selain itu, dalam transfer antar bank, di mana nilai mata uang dihubungkan dengan mata uang fisik, blockchain konsorsium telah digunakan. Pembayaran pajak secara real-time melalui blockchain juga dapat dilakukan dengan teknologi yang sama (Microsoft et al., 2019).

Beberapa peneliti juga mengusulkan penggunaan mata uang digital khusus seperti VATcoin sebagai alat pembayaran pajak. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Ainsworth dkk., (2016) dan dikembangkan lebih lanjut dalam beberapa penelitian lanjutan (Ainsworth dkk., 2018). VATcoin berfungsi sebagai instrumen kripto nasional untuk pembayaran PPN secara langsung dan real-time.

4.3. Manfaat

Salah satu karakteristik utama teknologi blockchain dalam konteks sistem informasi akuntansi (SIA) adalah *transparansi data transaksi*. Dalam SIA berbasis blockchain, semua transaksi ekonomi secara otomatis dicatat dalam *buku besar digital yang terdistribusi*, sehingga memudahkan penelusuran dan pembuktian data transaksi (PWC, 2016). Dengan kata lain, DLT adalah salah satu infrastruktur yang paling dapat diandalkan dalam SIA untuk mencatat transaksi, mentransfer kepemilikan, dan merekonsiliasi piutang dan utang secara real-time (Vishnevsky & Chekina, 2018). Hal ini memastikan bahwa setiap entri dalam sistem tidak dapat dihapus atau dimanipulasi.

Dalam hal *ketepatan waktu*, teknologi blockchain menawarkan keuntungan yang signifikan. Ketika sistem pajak konvensional bersifat retrospektif karena bergantung pada pelaporan berkala, SIA berbasis blockchain memungkinkan pencatatan dan pelaporan secara *real-time*. Sistem informasi pajak dapat mengintegrasikan kontrak pintar untuk menghitung dan memproses pembayaran pajak saat transaksi terjadi, sehingga mempercepat pelaporan dan mendorong efisiensi fiskal (PWC, 2016).

Keamanan data adalah komponen penting lainnya dari SIA yang ditingkatkan dengan blockchain. Setiap transaksi dienkripsi dan diotorisasi melalui tanda tangan digital, dan tidak dapat diubah setelah dicatat, sehingga membuat sistem lebih tahan terhadap penipuan dan manipulasi (PWC, 2016; Grundel, 2021). Karakteristik ini memperkuat integritas dan *keandalan* data akuntansi. Selain itu, blockchain mendukung *sumber kebenaran tunggal*

dalam SIA. Setiap node dalam jaringan menyimpan catatan yang identik dan tidak dapat dimodifikasi, sehingga menghindari duplikasi data, meminimalkan risiko kesalahan, dan meningkatkan efisiensi audit internal (Cho et al., 2021). Tanpa server pusat, desentralisasi dalam jaringan blockchain juga meminimalkan risiko peretasan data terpusat (Merckx, 2019).

Implementasi blockchain dalam SIA pajak akan meningkatkan efisiensi administrasi secara signifikan. Sistem ini dapat mengurangi *kesenjangan pajak*, mendeteksi potensi kecurangan lebih awal, dan memangkas beban kerja administratif seperti pengawasan, audit manual, dan pembuatan dokumen pembayaran (Phadke et al., 2021). Fungsi pengendalian internal dalam SIA juga dapat diperkuat dengan menetapkan larangan akun secara otomatis bagi pengguna yang melanggar kewajiban perpajakan.

Dari sudut pandang pengguna, SIA berbasis blockchain memungkinkan *penilaian mandiri* secara instan. Individu dapat mengakses informasi kewajiban pajak mereka melalui akun pribadi yang terintegrasi dengan sistem, dan mendapatkan gambaran umum tentang waktu pembayaran dan jumlah pajak yang harus dibayarkan kapan saja. Dengan integrasi antarmuka pengguna yang intuitif, sistem ini juga dapat memfasilitasi pembuatan rencana pembayaran, memberikan transparansi dan partisipasi aktif dalam proses perpajakan (Phadke et al., 2021; Vishnevsky & Chekina, 2018).

4.4. Tantangan

Meskipun penerapan teknologi blockchain dalam sistem informasi akuntansi (SIA) untuk perpajakan menjanjikan peningkatan efisiensi, transparansi, dan keamanan, masih ada sejumlah tantangan teknis dan peraturan yang signifikan yang harus diatasi sebelum teknologi ini dapat diimplementasikan secara luas di sektor publik. Dari perspektif regulasi sistem informasi, ketiadaan kerangka hukum yang memadai untuk mengatur penggunaan blockchain merupakan kendala utama. Seperti teknologi baru lainnya, blockchain berkembang lebih cepat daripada regulasinya, sehingga berpotensi menciptakan *kesenjangan regulasi*. Untuk mengintegrasikan blockchain ke dalam sistem informasi perpajakan nasional, diperlukan pedoman teknis, kebijakan akuntansi berbasis DLT, dan standar interoperabilitas, yang saat ini belum sepenuhnya tersedia. Kurangnya pengalaman regulator dalam menangani sistem informasi yang terdesentralisasi juga meningkatkan *kesenjangan hukum* dan risiko ketidakpastian (Vishnevsky & Chekina (2018). Oleh karena itu, kolaborasi multidisiplin antara ahli teknologi, akuntan publik, dan pembuat kebijakan diperlukan untuk membangun kerangka kerja regulasi yang adaptif dan responsif.

Masalah teknis juga merupakan aspek penting dalam pengembangan SIA berbasis blockchain. Salah satunya adalah kurangnya bahasa pemrograman universal untuk smart contract, yang merupakan komponen penting dalam otomatisasi proses akuntansi dan perpajakan. Saat ini, berbagai bahasa seperti Solidity, Kotlin, Java, dan Go digunakan untuk mendesain kontrak pintar, tetapi tidak kompatibel satu sama lain (Zheng et al., 2019). Dalam konteks sistem informasi akuntansi yang membutuhkan *integrasi lintas sistem dan yurisdiksi*, hal ini menghambat standarisasi dan konsolidasi informasi, misalnya dalam penetapan harga transfer atau pelaporan PPN lintas batas. Bahasa pemodelan proses bisnis seperti BPMN belum dapat mengakomodasi prinsip-prinsip DLT, sehingga menghambat otomatisasi proses berbasis blockchain dalam arsitektur SIA (Fatz et al., 2020).

Selain itu, kurangnya kemampuan teknologi informasi di antara petugas pajak atau staf akuntan publik juga menjadi penghalang. Pemrograman kontrak pintar dan pemahaman sistem blockchain membutuhkan kompetensi teknis yang belum tersebar luas. Frantz & Nowostawski (2016) menyarankan pengembangan sistem penerjemah semi-otomatis yang mengubah kontrak tertulis menjadi bahasa pemrograman, sebagai jembatan antara domain

bisnis dan domain teknis dalam sistem informasi.

Masalah lainnya adalah skalabilitas jaringan blockchain pribadi yang digunakan dalam sistem informasi akuntansi pemerintah. Mekanisme konsensus seperti Proof of Authority atau Practical Byzantine Fault Tolerance yang cocok untuk blockchain pribadi sering kali tidak dapat menangani volume transaksi yang besar secara efisien (Nair & Dorai, 2021). Hal ini menjadi tantangan bagi SIA publik yang harus melayani jutaan pembayar pajak secara bersamaan. Meskipun mekanisme konsensus baru terus dikembangkan, implementasi dalam skala nasional masih membutuhkan pengujian dan pengoptimalan.

Dalam aspek integritas data vs privasi, SIA publik dihadapkan pada dilema antara transparansi dan perlindungan data pribadi. Blockchain publik, meskipun sangat transparan, tidak cocok untuk pelaporan pajak karena risiko pelanggaran privasi. Sebaliknya, blockchain privat memberikan kontrol yang lebih besar tetapi mengurangi visibilitas transaksi, sehingga membahayakan fungsi audit dan kontrol internal. Pendekatan seperti *zero-knowledge proof* dapat menjadi solusi, memungkinkan verifikasi data tanpa mengekspos informasi sensitif (Narula et al., 2018).

Terakhir, faktor sosial dan psikologis dalam perubahan sistem informasi juga tidak boleh diabaikan. Blockchain adalah teknologi disruptif yang membawa perubahan besar dalam cara kerja organisasi dan sistem administrasi publik. Oleh karena itu, resistensi terhadap perubahan merupakan tantangan besar, baik dari masyarakat maupun aparat birokrasi Vishnevsky & Chekina (2018). Selain itu, persepsi negatif masyarakat terhadap blockchain, yang selama ini diasosiasikan dengan kripto dan spekulasi, memperburuk penerimaan masyarakat terhadap teknologi ini dalam konteks perpajakan.

Oleh karena itu, transisi ke SIA berbasis blockchain di sektor perpajakan publik membutuhkan pendekatan yang hati-hati, yang melibatkan integrasi regulasi, teknologi, pelatihan sumber daya manusia, dan edukasi publik secara luas.

4.5. Gunakan Pengejaran

Teknologi blockchain memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi Sistem Informasi Akuntansi (SIA), terutama dalam konteks perpajakan. Sebagai bagian integral dari SIA, proses akuntansi yang mendukung kepatuhan pajak, pelaporan keuangan, dan kontrol internal dapat diotomatisasi dan ditingkatkan melalui integrasi blockchain. Berikut ini adalah beberapa kasus penggunaan utama yang mencerminkan sinergi antara blockchain dan SIA dalam perpajakan.

4.5.1 Penetapan Harga Transfer

Transfer pricing merupakan salah satu tantangan signifikan dalam akuntansi pajak, terutama dalam pencatatan dan pelaporan transaksi antara entitas terkait di berbagai yurisdiksi. Sistem Informasi Akuntansi konvensional sering kali kesulitan untuk menyediakan transparansi dan jejak audit yang memadai.

Teknologi blockchain dapat secara signifikan menyederhanakan proses penentuan harga transfer karena dianggap sebagai teknologi yang tidak membutuhkan kepercayaan (Nemade et al., 2019). Menurut laporan tersebut, para ahli setuju bahwa blockchain sangat ideal untuk memverifikasi harga transfer PWC (2016). Mereka percaya bahwa dari sudut pandang teknologi, pengkodean penilaian ketika menentukan distribusi laba di berbagai bagian perusahaan sudah dimungkinkan.

Menurut survei ahli baru-baru ini, 75% ahli percaya bahwa blockchain dapat digunakan dengan baik untuk menentukan harga transfer. Mereka menemukan bahwa teknologi ini dapat membantu "menangkap manfaat dari basis data transaksi untuk menentukan distribusi keuntungan di antara berbagai komponen bisnis" (Grundel, 2021). Deloitte (2017b) menyatakan bahwa penetapan harga transfer berbasis blockchain akan memberikan

keuntungan yang besar, seperti menghilangkan kemungkinan korupsi data setelah diunggah ke buku besar, mempermudah pelacakan transaksi, dan mengidentifikasi semua pihak yang terlibat.

Dengan adanya kemungkinan pengkodean perjanjian ke dalam smart contract, pembayaran dapat dilakukan secara otomatis setelah persyaratan terpenuhi, sehingga bisnis tidak terjebak dengan dokumen dan data yang tersebar di berbagai basis data yang tidak saling terhubung. Selain itu, hal ini akan meningkatkan kepercayaan antara perusahaan dan pemerintah, serta mengurangi audit dan inspeksi yang mahal.

Dalam penetapan harga transfer, blockchain dapat digunakan dalam berbagai cara, seperti dokumentasi, data komparatif, analisis fungsional, dan pengkodean cerdas APA. Saat ini, smart contract belum digunakan untuk tujuan ini. Meskipun pengkodean perjanjian harga transfer ke dalam bahasa komputer masih merupakan ide teoritis, hal ini dapat segera diimplementasikan, meskipun belum diuji.

4.5.2 Penggajian

Meskipun sebagian besar negara maju telah mendigitalkan proses penggajian mereka, penghitungan penggajian masih menjadi proses yang sangat sulit. Hal ini disebabkan oleh banyaknya instansi pemerintah yang menduplikasi, menyimpan, dan melakukan audit kepatuhan yang tumpang tindih. Hasilnya, penggajian dapat sangat diuntungkan jika blockchain diimplementasikan (Ainsworth & Viitasaari, 2017).

Dengan bantuan smart contract, pemberi kerja akan sangat diuntungkan karena perhitungan bulanan untuk mentransfer jumlah pajak dan jaminan sosial yang tepat ke lembaga terkait dapat dilakukan secara otomatis (Deloitte, 2017b). Hal ini sangat bermanfaat bagi karyawan yang bekerja di luar negeri, yang membutuhkan kepatuhan terhadap peraturan yang lebih rumit. Seringkali, pembayaran internasional membutuhkan waktu lama dan dikenakan biaya bank yang berbeda. Pembayaran ini juga biasanya sulit dilacak. Semua masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan blockchain.

Sistem penggajian berbasis blockchain akan sangat mudah digunakan. Pertama, data karyawan akan diperbarui di dalam jaringan. Kedua, kontrak pintar harus diimplementasikan dalam DLT. Kontrak-kontrak ini akan dapat menghitung jumlah pajak yang harus dibayarkan dari setiap gaji dengan menggunakan informasi yang relevan yang tersimpan dalam jaringan. Data ini akan mencakup semua informasi pribadi yang diperlukan untuk mengajukan tunjangan pajak. Jika dilakukan dengan benar, pemberi kerja hanya perlu memasukkan total gaji setiap karyawan ke dalam sistem. Pajak akan secara otomatis dihitung dan disetorkan ke rekening bank otoritas terkait, dan sisanya akan ditransfer ke rekening bank karyawan.

Dalam model lain, token diberikan ke akun pembayar pajak sesuai dengan jumlah pajak yang harus dibayarkan, dan kontributor harus membayar pajak yang sesuai untuk mengurangi saldo menjadi nol (Phadke et al., 2021). Akan tetapi, struktur ini lebih rumit untuk dipahami dan belum terbukti memberikan manfaat tambahan.

Walaupun sistem ini terlihat sederhana, kita mungkin bertanya-tanya mengapa sistem penggajian berbasis blockchain masih belum ada. Menurut Ainsworth & Viitasaari (2017), ada dua alasan: hambatan untuk masuk ke dalam bisnis penggajian dan kurangnya mata uang kripto fiat. Bisnis penggajian didominasi oleh sejumlah kecil perusahaan besar yang hampir tidak pernah bersaing, sehingga perusahaan rintisan sering kali enggan memasuki bidang ini. Mereka yang tertarik dengan industri ini juga dapat mempertimbangkan untuk menunggu hingga mata uang digital fiat dibuat, yang akan membuat pengembangan sistem menjadi lebih mudah.

Sejauh ini, hanya sejumlah kecil proyek yang telah dimulai. Salah satunya adalah

program Spice dari Futurice, sebuah perusahaan Finlandia. Program ini bertujuan untuk membayar karyawannya untuk setiap aktivitas sumber terbuka yang mereka pilih untuk menghabiskan waktu luang mereka. Blockchain Ethereum digunakan untuk menghitung gaji mereka. Namun, program ini hanya menghitung gaji, tidak mengotomatiskan pembayaran. Untuk melakukan ini, karyawan harus mengakses antarmuka pengguna web internal untuk melaporkan kontribusi mereka dengan memberikan informasi yang relevan, seperti lokasi, deskripsi singkat, dan jumlah waktu yang dihabiskan. Kecuali deskripsi, semua informasi disimpan dalam blockchain Ethereum bersama dengan pengenalan pengguna terenkripsi untuk melindungi privasi karyawan. Pada akhir setiap bulan, data blockchain digunakan untuk menghitung kompensasi yang tepat untuk setiap pekerja. Hasilnya secara otomatis dikirim ke bagian Sumber Daya Manusia.

4.5.3 PPN

Dalam beberapa dekade terakhir, pajak pertambahan nilai (PPN) telah menjadi komponen utama dari anggaran publik. Oleh karena itu, setiap pemerintah harus memprioritaskan untuk melakukan tugasnya dengan baik. Otoritas pajak ingin membangun sistem yang lebih efisien yang akan membantu mengurangi kesenjangan pajak. Saat ini, sistem PPN menghadapi beberapa masalah di tingkat nasional dan internasional. Ketergantungannya adalah masalah utama. Setiap perusahaan dalam sistem PPN saat ini harus menyimpan daftar PPN yang dibayarkan dan dipungut serta mengisi laporan berkala untuk mengklaim atau membayar PPN yang terutang.

Pemerintah berencana untuk memperkenalkan sistem PPN berbasis blockchain, di mana setiap pemangku kepentingan rantai pasokan akan menjadi peserta dalam jaringan blockchain. Menurut Alkhodre dkk. (2019a), kontrak pintar akan melacak transaksi yang sah dan secara otomatis melakukan pembayaran saat transaksi tersebut terjadi. Sistem baru ini menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan sistem yang ada saat ini. Penghitungan PPN akan diotomatisasi, sehingga administrasi perusahaan akan menjadi lebih ringan. Selain itu, risiko kesalahan dan penipuan akan berkurang karena kontrak pintar yang transparan dan anti perusakan. Sistem ini juga akan memiliki kemampuan untuk melakukan pemeriksaan multidimensi dan verifikasi transaksi, serta melacak transaksi secara real-time, sehingga memungkinkan pemantauan langsung terhadap keuangan perusahaan. Transaksi keuangan antara pemerintah dan perusahaan juga akan menjadi lebih cepat (Deloitte, 2017b).

Di bawah sistem saat ini, sangat sulit bagi otoritas pajak untuk memantau pembayaran PPN. Akibatnya, banyak terjadi penipuan, dengan MTIC, MTEC, dan Carousel menjadi yang paling terkenal (Deloitte, 2017b). Proses pelacakan data PPN yang terkait dengan transaksi internasional sangat sulit karena tidak ada basis data pusat, dan setiap negara memiliki buku besar yang berbeda. Transaksi PPN yang mencakup lebih dari satu yurisdiksi pertama kali dicatat di satu yurisdiksi, sehingga yurisdiksi lain harus menghubungi yurisdiksi pertama untuk mendapatkan data yang diperlukan. Penipu sering kali dapat menghilang sebelum polisi menangkap mereka karena prosesnya yang panjang (Ainsworth & Shact, 2016a).

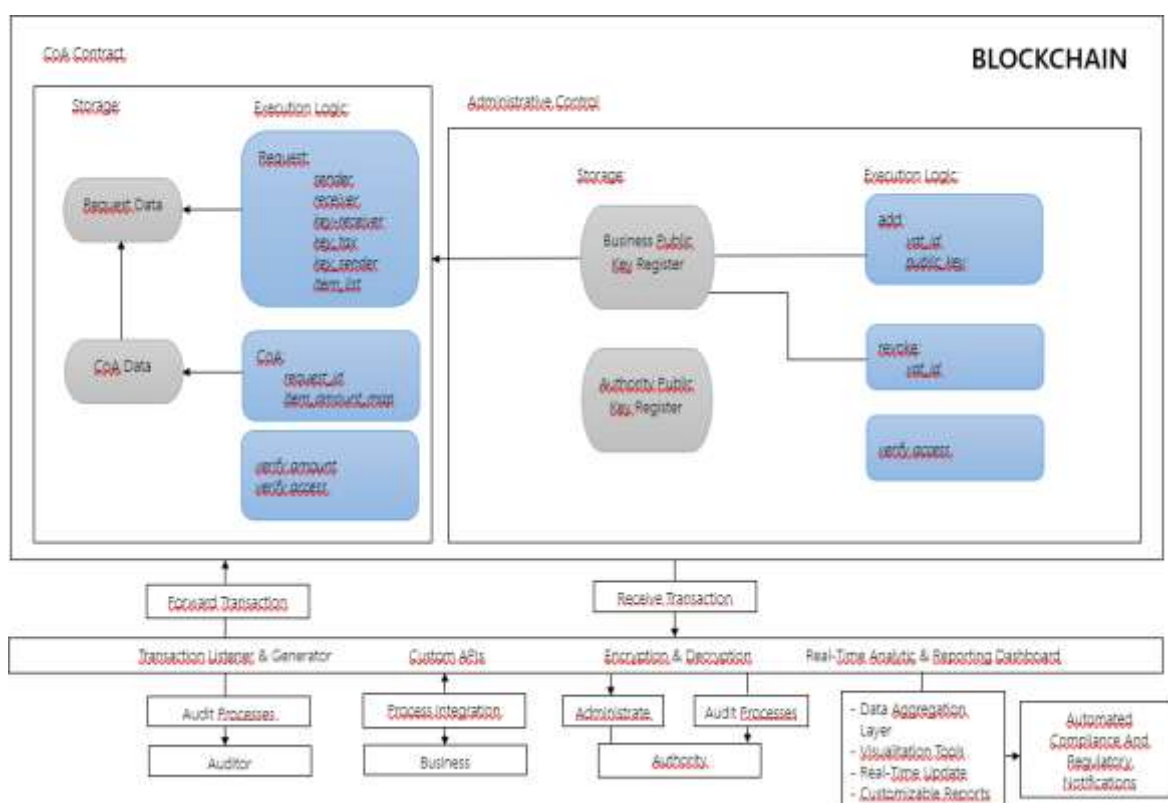
Beberapa penulis telah menyarankan penggunaan faktur elektronik untuk mengatasi masalah ini. Faktur elektronik telah diimplementasikan di Brasil dengan nama Sistema Publico de Escrituração Digital (SPED), yang mengatur transaksi pajak konsumsi di 26 negara bagian, masing-masing dengan tarif pajak yang berbeda (Ainsworth & Shact, 2016b). Akan tetapi, untuk serikat ekonomi internasional, keberadaan database pusat yang berbeda telah menjadi masalah karena setiap negara bersikeras untuk memiliki database mereka sendiri. Menerapkan blockchain dapat memecahkan masalah ini karena

memungkinkan setiap yurisdiksi pajak untuk mengelola basis data yang terdesentralisasi secara bersamaan.

4.6 Desain dan Implementasi Solusi

Konsep aplikasi yang mendukung proses CoA blockchain terdiri dari dua komponen utama, seperti yang digambarkan pada Gambar 1. Komponen blockchain berfungsi untuk menyimpan data proses CoA dan menjalankan logika eksekusi proses CoA dalam bentuk smart contract. API khusus menyediakan antarmuka untuk auditor, otoritas, dan bisnis.

Konsep kami didasarkan pada solusi blockchain berizin, tetapi kami bertujuan untuk mendistribusikan akses pembuatan blockchain. Bisnis yang berpartisipasi dapat terlibat dalam dua hal: (1) pembangunan konsensus, di mana mereka mengambil bagian dalam menjalankan blockchain, dan (2) mengirimkan permintaan CoA dan transaksi ke blockchain. Transaksi-transaksi ini kemudian



Gambar 1. Arsitektur Blockchain CoA

diusulkan ke bisnis lain yang juga terlibat dalam pembangunan konsensus. Selain itu, kami memungkinkan auditor untuk (3) menginvestigasi data yang tersimpan di blockchain.

Selain ketiga peran tersebut, arsitektur kami juga melibatkan peran keempat dan kelima, yaitu manajemen identitas dan Dasbor Pelaporan & Analisis Real-Time. Karena permintaan diarahkan ke bisnis tertentu, transaksi harus berisi informasi yang secara unik mengidentifikasi pengirim dan penerima. Oleh karena itu, kami membutuhkan peran manajemen identitas (4), yang mengontrol akses ke solusi blockchain tanpa mengelola penyimpanan tertulis itu sendiri. Tidak seperti blockchain Bitcoin, di mana setiap pengguna dapat membuat identitas sewenang-wenang, sistem kami membatasi setiap bisnis untuk hanya memiliki satu identitas blockchain. Meskipun peserta dapat memilih salah satu dari tiga peran pertama, peran keempat disediakan untuk otoritas pajak, karena merekalah yang mengeluarkan identitas unik melalui ID PPN. Mereka bertanggung jawab untuk mengirimkan transaksi yang menambah atau mencabut identitas pada blockchain. Dengan

cara ini, kami mengizinkan negara bagian untuk mempertahankan proses penerbitan masing-masing.

Selain itu, Real-Time Analytic & Reporting Dashboard juga memiliki hubungan yang erat dengan blockchain karena dashboard ini berfungsi untuk mengelola, menganalisa, dan melaporkan data secara real-time yang tersimpan di dalam blockchain. Blockchain menyimpan semua transaksi yang dilakukan oleh perusahaan, termasuk permintaan, persetujuan, dan perubahan data. Dasbor ini menarik data langsung dari blockchain untuk memastikan bahwa informasi yang ditampilkan selalu terkini dan real-time. Ini berarti perusahaan dapat segera melihat tren, mendeteksi anomali, dan mengambil keputusan yang lebih cepat berdasarkan data terbaru. Dengan dasbor, perusahaan dapat membuat laporan yang komprehensif dan terperinci mengenai aktivitas blockchain. Laporan-laporan ini dapat mencakup berbagai aspek seperti jumlah permintaan yang diajukan, waktu penyelesaian, dan efisiensi operasional.

Gambar 1 di atas mengilustrasikan arsitektur solusi berbasis blockchain yang dirancang untuk mengelola kontrak Quality Assurance (QoA), kontrol administratif, dan transaksi. Arsitektur ini mencakup berbagai komponen dan aliran proses yang terintegrasi untuk memastikan keamanan, transparansi, dan efisiensi dalam penanganan data dan transaksi.

Kontrak QoA terdiri dari dua bagian utama: penyimpanan dan logika eksekusi.

a. Penyimpanan:

- Data Permintaan: Menyimpan data permintaan yang diterima untuk diproses.
- Data QoA: Menyimpan data yang terkait dengan Jaminan Kualitas, seperti ID permintaan dan jumlah maksimum item.

b. Logika Eksekusi:

- Permintaan: Memproses detail permintaan seperti pengirim, penerima, kunci penerima, kunci transaksi, kunci pengirim, dan daftar item.
- QoA: Menangani permintaan QoA dengan memverifikasi ID permintaan dan jumlah maksimum item. Proses verifikasi dilakukan untuk kuantitas dan akses.

Kontrol Administratif juga terdiri dari logika penyimpanan dan eksekusi.

a. Penyimpanan:

- Pendaftaran Kunci Publik Bisnis
- Otoritas Pendaftaran Kunci Publik

b. Logika Eksekusi:

- Tambah: Menambahkan data kunci publik baru ke dalam daftar, termasuk ID PPN dan kunci publik.
- Mencabut: Mencabut data kunci publik dari daftar berdasarkan ID PPN.
- Verifikasi akses: Memverifikasi akses untuk memastikan bahwa hanya entitas yang berwenang yang dapat menambah atau mencabut kunci.

Proses Utama Meneruskan Transaksi dan Menerima Transaksi adalah komponen penting yang mengatur aliran transaksi.

Meneruskan Transaksi: Memulai sebuah transaksi yang diteruskan ke blockchain. Transaksi ini dimulai dengan menggunakan Pendengar & Generator Transaksi yang mendengarkan dan menghasilkan transaksi.

Menerima Transaksi: Menerima transaksi yang diteruskan. Proses ini mencakup API Khusus, enkripsi dan dekripsi data untuk memastikan keamanan data selama transaksi, dan Dasbor Analisis & Pelaporan Real-Time sebagai komponen utama yang menyediakan visualisasi data dan laporan real-time.

Dengan arsitektur ini, sistem blockchain dapat mengelola kontrak QoA, kontrol administratif, dan transaksi dengan transparansi dan keamanan yang tinggi, memastikan

efisiensi dan kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku.

4.7 Manfaat dan Kekurangan

4.7.1 Manfaat

Desain aplikasi blockchain yang diusulkan memiliki keunggulan utama dalam hal keamanan dan transparansi. Dengan menggunakan penyimpanan data berbasis blockchain, setiap transaksi yang dilakukan akan tercatat secara permanen dan tidak dapat diubah, sehingga mengurangi risiko penipuan atau manipulasi data. Selain itu, penggunaan kunci publik dan verifikasi akses memastikan bahwa hanya pihak-pihak yang berwenang yang dapat mengakses informasi sensitif. Sistem ini juga mendukung audit yang lebih efisien karena semua data dan perubahan transaksi tercatat dengan baik di blockchain, sehingga memudahkan auditor untuk melakukan peninjauan.

4.7.2 Kekurangan

Ada beberapa kekurangan dari desain ini. Pertama, kompleksitas implementasi sistem blockchain ini membutuhkan sumber daya yang cukup besar, baik dari segi waktu maupun biaya. Mengembangkan dan mengintegrasikan API khusus serta menjalankan proses enkripsi dan dekripsi membutuhkan tenaga ahli dan infrastruktur teknologi yang memadai. Selain itu, kecepatan transaksi juga dapat menjadi masalah karena proses verifikasi dan pencatatan pada blockchain dapat memakan waktu, terutama jika volume transaksi sangat tinggi. Hal ini dapat mempengaruhi efisiensi operasional dalam penggunaan sehari-hari. Terakhir, meskipun desain ini menawarkan transparansi dan keamanan, ada tantangan dalam hal privasi data. Karena semua transaksi dicatat secara publik di blockchain, informasi sensitif dapat terekspos jika tidak ada mekanisme perlindungan privasi yang memadai. Selain itu, adopsi teknologi ini membutuhkan perubahan signifikan dalam proses bisnis yang ada, yang mungkin akan menghadapi penolakan dari pengguna yang terbiasa dengan sistem tradisional. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan semua faktor ini sebelum mengimplementasikan desain aplikasi blockchain secara luas.

5. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN KETERBATASAN

Kesimpulan

Artikel ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan Sistem Informasi Akuntansi (SIA) modern yang adaptif terhadap kebutuhan kepatuhan pajak di era digital. Kontribusi pertama terletak pada desain konseptual dan implementasi prototipe SIA berbasis blockchain, yang mendukung pemeriksaan kepatuhan yang terdesentralisasi dan menyediakan dokumentasi pajak yang tersedia secara real-time. Pendekatan ini menandai langkah maju dalam integrasi antara akuntansi digital dan teknologi terdistribusi untuk memperkuat transparansi dan efisiensi pelaporan pajak. Kontribusi kedua adalah eksplorasi mendalam tentang penerapan blockchain sebagai komponen utama dalam arsitektur SIA, terutama dalam memfasilitasi kepatuhan pajak yang otomatis dan berbasis sistem.

Dalam konteks ini, ada dua tantangan utama yang diidentifikasi. Pertama, kerahasiaan data bisnis dalam sistem terdistribusi menjadi hambatan bagi penilaian yang terdesentralisasi oleh pihak berwenang. Untuk mengatasi hal ini, penguatan SIA dengan pendekatan teknologi seperti *zero-knowledge proofs* diusulkan untuk menjaga kerahasiaan data tanpa mengorbankan verifikasi kepatuhan. Kedua, kebutuhan akan mekanisme pemeriksaan otomatis yang cerdas dalam kontrak cerdas menantang para perancang SIA untuk merancang logika yang dapat mendeteksi anomali. Sistem yang kami rancang menunjukkan bahwa kepatuhan fiskal dapat dipandu dan ditegakkan melalui arsitektur informasi yang secara otomatis menolak transaksi yang tidak sah, dengan tetap menjaga privasi dan fleksibilitas operasional.

Ke depannya, pengembangan lebih lanjut dari sistem informasi akuntansi berbasis blockchain perlu diarahkan pada jenis kewajiban pajak dan pelaporan lainnya. Dengan mengintegrasikan fitur-fitur seperti pelaporan waktu nyata, kontrol akses berbasis identitas, dan dasbor analitik, SIA masa depan tidak hanya akan menjadi alat pelaporan, tetapi juga platform strategis untuk mendorong kepatuhan, efisiensi, dan akuntabilitas pajak secara keseluruhan.

Implikasi

Penelitian ini membuka cakrawala baru bagi transformasi Sistem Informasi Akuntansi (SIA) dalam mendukung kepatuhan pajak yang lebih efektif dan adaptif. Dengan mengintegrasikan teknologi blockchain ke dalam arsitektur SIA, penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi tidak hanya berfungsi sebagai alat pelaporan keuangan, tetapi juga sebagai pilar utama dalam mengelola kepatuhan pajak secara otomatis, transparan, dan real-time.

Melalui catatan yang *tidak dapat diubah* dan dapat diaudit secara digital, blockchain memperkuat integritas data dalam SIA, sehingga memungkinkan otoritas pajak untuk mendeteksi potensi kecurangan dengan lebih cepat dan akurat. Di sisi lain, bagi perusahaan, SIA berbasis blockchain memiliki potensi untuk mengurangi beban administratif yang terkait dengan proses pelaporan dan pencatatan pajak secara manual. Otomatisasi ini tidak hanya menurunkan biaya kepatuhan, tetapi juga meminimalkan risiko denda akibat kesalahan pelaporan.

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, pemerintah dan perusahaan dituntut untuk mengadopsi SIA yang lebih canggih, terdesentralisasi, dan responsif terhadap peraturan perpajakan. Kebijakan-kebijakan seperti Harmonisasi Peraturan Perpajakan (HPP Act) serta inisiatif global seperti International Compliance Assurance Program (ICAP) merupakan sinyal kuat bahwa sistem perpajakan di masa depan akan sangat bergantung pada inovasi-inovasi dalam sistem informasi.

Kolaborasi antara sektor publik dan swasta dalam merancang dan mengimplementasikan SIA berbasis teknologi blockchain akan menjadi kunci untuk menciptakan ekosistem perpajakan yang adil, efisien, dan berkelanjutan. Perusahaan yang mampu mengintegrasikan inovasi ini ke dalam proses bisnis mereka akan memiliki keunggulan kompetitif yang tidak hanya didasarkan pada efisiensi, tetapi juga pada kepatuhan dan kepercayaan publik.

Keterbatasan

Implementasi teknologi blockchain dalam sistem pajak akan menghadapi tantangan yang signifikan, terutama dalam konteks sistem informasi akuntansi. Penelitian lebih lanjut sangat dibutuhkan untuk mengatasi hambatan seperti biaya implementasi yang tinggi, masalah keamanan data, serta penerimaan dari para pemangku kepentingan yang terlibat. Salah satu aspek krusial adalah integrasi blockchain dengan sistem informasi akuntansi yang sudah ada, yang membutuhkan adaptasi dan peningkatan infrastruktur yang sudah ada. Selain itu, pelatihan dan edukasi untuk bisnis dan regulator mengenai penggunaan teknologi blockchain sangat penting untuk memastikan adopsi yang efektif.

Penelitian di masa depan di bidang ini harus fokus pada pengembangan solusi blockchain yang dapat diadopsi secara luas dan kompatibel dengan sistem informasi akuntansi yang ada. Hal ini akan memastikan bahwa teknologi blockchain dapat memberikan manfaat yang maksimal, tidak hanya dalam meningkatkan transparansi dan efisiensi pajak, tetapi juga dalam memperkuat integritas data keuangan yang tercatat dalam sistem informasi akuntansi.

REFERENSI

- Ainsworth, R. T., & Alwohaibi, M. (2017). Part of the Banking and Finance Law Commons, Computer Law Commons, International Trade Law Commons, Law and Economics Commons. *Science and Technology Law Commons*.
- Ainsworth, R. T., Alwohaibi, M., & Cheetham, M. (2016). *VATCoin: The GCC's Cryptotaxcurrency*.
- Ainsworth, R. T., Alwohaibi, M., Cheetham, M., & Tirand, C. (2018). *A VATCoin Solution to MTIC Fraud: Past Efforts, Present Technology, and the EU's 2017 Proposal*.
- Ainsworth, R. T., & Shact, A. (2016a). Blockchain (Distributed Ledger Technology) Solves VAT Fraud. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.2853428>
- Ainsworth, R. T., & Shact, A. (2016b). *Blockchain Technology Might Solve VAT Fraud Tax Analysts by Richard T - DocsLib*.
- Ainsworth, R. T., & Viitasaari, V. (2017). *University School of Law Law & Economics Paper No. 17-17 Tax Notes International*.
- Alkhodre, A., Jan, S., Khusro, S., Ali, T., Alsaawy, Y., & Yasar, M. (2019a). A Blockchain-based Value Added Tax (VAT) System: Saudi Arabia as a Use-Case. *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(5).
- Alkhodre, A., Jan, S., Khusro, S., Ali, T., Alsaawy, Y., & Yasar, M. (2019b). A Blockchain-based Value Added Tax (VAT) System: Saudi Arabia as a Use-Case. *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(5).
- Atzori, M. (2015). *Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary?*
- Fiscal Policy Agency, K. K. R. (2021). *Tax Reform for Justice Creation, Compliance Improvement, and Fiscal Strengthening*.
- Beck, R., Avital, M., Rossi, M., & Thatcher, J. B. (2017). Blockchain Technology in Business and Information Systems Research. *Business and Information Systems Engineering*, 59(6), 381-384. <https://doi.org/10.1007/S12599-017-0505-1/METRICS>
- Berryhill, J., Bourgerly, T., Hanson, A., Berryhill, J., Bourgerly, T., & Hanson, A. (2018). *Blockchains Unchained BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND ITS USE IN THE PUBLIC SECTOR*. <https://doi.org/10.1787/3c32c429-en>
- Cho, S., Lee, K., Cheong, A., No, W. G., & Vasarhelyi, M. A. (2021). Chain of Values: Examining the Economic Impacts of Blockchain on the Value-Added Tax System. *Journal of Management Information Systems*, 38(2), 288-313. <https://doi.org/10.1080/07421222.2021.1912912>
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). *Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things*.
- Cipollini, C. (2021). *Blockchain and Smart Contracts: A Look at the Future of Transfer Pricing Control (Forthcoming: Intertax, vol. 49, 2021, issue 4)*.
- Dasgupta, D., Shrein, J. M., & Gupta, K. D. (2019). A survey of blockchain from security perspective. *Journal of Banking and Financial Technology*, 3(1), 1-17. <https://doi.org/10.1007/s42786-018-00002-6>
- Deloitte. (2017a). *Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession*.
- Deloitte. (2017b). *Cryptocurrency and Blockchain Tax Issues*.
- Di Ciccio, C., Cecconi, A., Mendling, J., Felix, D., Haas, D., Lilek, D., Riel, F., Rumpl, A., & Uhlig, P. (2018). Blockchain-Based Traceability of Inter-organizational Business Processes. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 319, 56-68. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94214-8_4

- Dinh, T. T. A., Wang, J., Chen, G., Liu, R., Ooi, B. C., & Tan, K.-L. (2017). *BLOCKBENCH: A Framework for Analyzing Private Blockchains*.
- Fatz, F., Hake, P., & Fettke, P. (2020). *Blockchain-based Decentralized Validation of Tax Processes*.
- Frantz, C. K., & Nowostawski, M. (2016). From institutions to code: Towards automated generation of smart contracts. *Proceedings - IEEE 1st International Workshops on Foundations and Applications of Self-Systems, FAS-W 2016*, 210-215. <https://doi.org/10.1109/FAS-W.2016.53>
- Fridgen, G., Radszuwill, S., Urbach, N., & Utz, L. (2018). Cross-Organizational Workflow Management Using Blockchain Technology-Towards Applicability, Auditability, and Automation. In *United States of America*.
- Ganne, E. (2018). *Can Blockchain revolutionize international trade?*
- Gartner Research. (2019). *Top 10 Strategic Technology Trends for 2020*.
- Glaser, F. (2017). *Pervasive Decentralization of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain enabled System and Use Case Analysis*.
- Grundel, L. P. (2021). Applications of Blockchain in Taxation: New Administrative Opportunities. *Special Issue on Computing Technology and Information Management*, 18. <https://doi.org/10.14704/WEB/V18SI04/WEB18139>
- Hyvärinen, H., Risius, M., & Friis, G. (2017). *A Blockchain-Based Approach Towards Overcoming Financial Fraud in Public Sector Services*.
- Merkx, M. (2019). *Article VAT and Blockchain: Challenges and Opportunities Ahead*.
- Microsoft, PWC, & Vertex. (2019). *Blockchain for tax compliance*.
- Müller, & Robert. (2020). *Building a blockchain for the EU VAT*.
- Nair, P. R., & Dorai, D. R. (2021). Evaluation of performance and security of proof of work and proof of stake using blockchain. *Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks, ICICV 2021*, 279-283. <https://doi.org/10.1109/ICICV50876.2021.9388487>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*.
- Narula, N., Vasquez, W., & Virza, M. (2018). *zkLedger: Privacy-Preserving Auditing for Distributed Ledgers*.
- Nemade, A. E., Kadam, S. S., Choudhary, R. N., Fegade, S. S., & Agarwal, K. (2019). Blockchain Technology used in Taxation. *Proceedings - International Conference on Vision Towards Emerging Trends in Communication and Networking, ViTECoN 2019*. <https://doi.org/10.1109/VITECON.2019.8899652>
- OECD. (2019). *Policy implications of distributed ledger technology*. <https://doi.org/10.1787/3c32c429-en>
- OECD. (2023). *Forum on Tax Administration*.
- Owens, J., & Jong, J. de. (2017). Taxation on the Blockchain: Opportunities and Challenges. *Tax Notes International*, Aug 7, 601-612.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Peters, G. W., & Panayi, E. (2015). *Understanding Modern Banking Ledgers through Blockchain Technologies: The Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money*.
- Phadke, A., Medrano, F. A., & Brahmabhatt, J. (2021). A conceptual framework for a Blockchain-based Tax payment financial service. *Proceedings - 2021 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, CSCCI 2021*,

- 1523-1527. <https://doi.org/10.1109/CSCI54926.2021.00296>
- PWC (2016). *How blockchain technology could improve the tax system.*
- Risius, M., & Spohrer, K. (2017). *A Blockchain Research Framework What We (don't) Know, Where We Go from Here, and How We Will Get There.*
<https://doi.org/10.1007/s12599-017-0506-0>
- Santika, E. F. (2023). *Indonesia's tax ratio is the lowest compared to other countries in 2020.*
- Schäfer, T., Fettke, P., & Loos, P. (2012). *Towards an Integration of GRC and BPM-Requirements Changes for Compliance Management Caused by Externally Induced Complexity Drivers.*
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy.*
- Varnavskiy, A., Gruzina, U., Rot, A., Buryakova, A., Sebechenko, E., & Trubnikov, V. (2020). Prospects and Limitations of the Use of Blockchain-Options for the Supply of Electricity. *Studies in Computational Intelligence*, 887, 95-110.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-40417-8_6
- Vishnevsky, V. P., & Chekina, V. D. (2018). *Robot vs. tax inspector or how the fourth industrial revolution will change the tax system: a review of problems and solutions.*
<https://doi.org/10.15826/jtr.2018.4.1.042>
- Vukolić, M., & Vukoli, M. (2015). *The Quest for Scalable Blockchain Fabric: Proof-of-Work vs. BFT Replication The Quest for Scalable Blockchain Fabric: Proof-of-Work vs. BFT Replication. Inter-national Workshop on Open Problems in Network The Quest for Scalable Blockchain Fabric: Proof-of-Work vs. BFT Replication.* 10.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-39028-4_9i
- Wood, G. (2014). *Ethereum: A Secure Decentralized Generalized Transaction Ledger.*
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., Chen, W., Chen, X., Weng, J., & Imran, M. (2019). *An Overview on Smart Contracts: Challenges, Advances and Platforms.*
<https://doi.org/10.1016/j.future.2019.12.019>