

# Penerapan Blockchain untuk Tracking Dana Pemerintah: Studi Kasus pada Penyaluran Dana Transfer Daerah

## *Application of Blockchain for Tracking Government Funds: Case Studies on Distribution of Regional Transfer Funds*

<sup>1</sup>Lutfi Hakim\*, <sup>2</sup>Rizal Fathoni Aji

<sup>1,2</sup>Magister Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia  
Jakarta, Indonesia

\*e-mail: [lutfi.hakim21@ui.ac.id](mailto:lutfi.hakim21@ui.ac.id)

(received: 1 September 2023, revised: 6 November 2023, accepted: 11 November 2023)

### Abstrak

*Tracking* Dana Transfer Daerah dari Pemerintah Pusat ke Pemerintah Daerah belum dapat dilakukan dengan optimal yang menyebabkan potensi terjadinya *fraud*. *Tracking* yang dimaksud terkait berapa lama dana tersebut mengendap di bank daerah sebelum disalurkan, kapan seharusnya dana tersebut disalurkan, dan apakah dana tersebut digunakan untuk pembayaran proyek yang telah ditetapkan. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif melalui studi literatur, observasi dan wawancara yang berujung menganalisis apakah *blockchain* dapat menjadi solusi yang tepat untuk permasalahan tracking dana transfer daerah. Berdasarkan analisis menggunakan *Enterprise Blockchain Design Framework* (EDBF), *blockchain* dapat menjadi alternatif solusi dari permasalahan ini, terutama jika dibangun dengan karakteristik *Private/Consortium Permissioned Blockchain* dengan menggunakan *Hyperledger Fabric*. Terdapat lima partisipan dalam rancangan yang diusulkan mulai dari instansi pemerintah dan perbankan. Hasil dari rancangan ini dilakukan verifikasi kepada pengembang sistem di Kementerian Keuangan, hasilnya teknologi ini berpotensi untuk diterapkan dan mengatasi permasalahan tracking dana transfer daerah.

**Kata kunci:** *blockchain*, tracking dana, enterprise blockchain, dana public.

### Abstract

*Tracking of Regional Transfer Funds from the Central Government to Regional Governments cannot be carried out optimally which causes the potential for fraud. The tracking in question is related to how long the funds have been sitting in the regional bank before being distributed, when should the funds be distributed, and whether the funds have been used to pay for a predetermined project. This research is a qualitative research through literature studies, observations and interviews which aims to analyze whether blockchain can be the right solution for the problem of tracking regional transfer funds. Based on an analysis using the Enterprise Blockchain Design Framework (EDBF), blockchain can be an alternative solution to this problem, especially if it is built with the characteristics of a Private/Consortium Permitted Blockchain using Hyperledger Fabric. There are five participants in the proposed design starting from government agencies and banking. The results of this design were verified by system developers at the Ministry of Finance, the results of this technology have the potential to be applied and overcome the problem of tracking regional transfer funds.*

**Keywords:** *Blockchain, tracking fund, enterprise blockchain, publik fund.*

## 1 Pendahuluan

Sejak tahun 2000 pemerintah Indonesia menerapkan desentralisasi fiskal, salah satunya melalui dana transfer daerah yaitu dana yang bersumber dari APBN dan merupakan bagian dari belanja negara yang dialokasikan dan disalurkan kepada daerah untuk mendanai penyelenggaraan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah [1]. Salah satu jenis dana transfer daerah adalah Dana Alokasi Khusus Fisik, yaitu dana yang dialokasikan dalam anggaran pendapatan dan belanja negara kepada daerah tertentu dengan tujuan untuk membantu mendanai kegiatan khusus fisik yang merupakan urusan daerah

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

dan sesuai dengan prioritas nasional [2]. Alokasi dana transfer daerah pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) tahun 2023 adalah sebesar Rp 814,72 triliun. Sebagian dari jumlah tersebut terdapat alokasi Dana Alokasi Khusus (DAK) Fisik sebesar Rp 53,42 triliun untuk mendukung peningkatan kualitas SDM, konektivitas daerah, pemulihan ekonomi serta pembangunan infrastruktur dan ketahanan pangan [3].

Dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa permasalahan terkait dengan penyaluran DAK Fisik yaitu rawan terjadinya *fraud* baik di sisi pusat terkait alokasi dan janji-janji pengawalan pencairan, maupun di sisi daerah berupa manipulasi pemenangan tender dan pemberian gratifikasi kepada Kepala Daerah [4]. Permasalahan lain yang terjadi pada dana transfer daerah secara umum adalah kesengajaan oknum untuk mengendapkan dana pada bank daerah selama beberapa waktu, sebelum disalurkan sebagaimana mestinya [5]. Salah satu permasalahan dan kendala yang menyebabkan distribusi dana ini tidak maksimal adalah mekanisme penyaluran [6]. Hal ini berpotensi merugikan berbagai pihak yang seharusnya menerima alokasi dana tersebut sekaligus menguntungkan pihak intermediary dalam siklus transaksi tersebut. Sehingga manfaat positif dari dana transfer daerah beresiko untuk tidak tercapai sedangkan alokasi dalam APBN cukup besar. Pada kasus ini, diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan penelusuran (*tracking*) dana transfer daerah tersebut.

Teknologi *blockchain* berpotensi menjadi solusi atas permasalahan penyaluran dana transfer daerah khususnya DAK Fisik. Penelusuran terkait penggunaan dan pergerakan dana DAK Fisik dapat mencegah terjadinya *fraud*. Karakteristik utama dari *blockchain* yaitu ledger yang terdistribusi dan *immutability*, dimana ketika transaksi dilakukan posting ke ledger, tidak dapat ditarik kembali/diubah sehingga akan memberikan transparansi [7]. Manfaat ini menjadikan *blockchain* berpotensi memberikan dampak pada berbagai topik dan menciptakan peluang untuk pemerintah dan otoritas lokal dalam mengurangi biaya operasional, meningkatkan transparansi, dan kepercayaan antara masyarakat dengan pemerintah [7]. Dengan karakteristik ini pula *blockchain* dapat digunakan untuk melakukan tracking aliran dana publik yang di assign ke suatu *project*. Penggunaan *blockchain* pada sektor pemerintahan dapat membawa perubahan radikal dalam hal manajemen, administrasi dan transparansi [8]. Penggunaan *blockchain* yang dapat mengilangkan intermediary aplikasi berbasis *blockchain* dapat mengubah operasi pemerintah baik pada level pusat maupun daerah [9], [10]. Kemampuan *blockchain* dalam otomatisasi, desentralisasi dan akuntabilitas dalam meng-*handle* catatan transaksi publik dapat mencegah terjadinya *fraud* dan korupsi [9].

Namun demikian beberapa hal perlu dicermati dalam penggunaan *blockchain*. Banyak ekosistem perusahaan tidak berhasil mendapatkan manfaat dari *blockchain* karena sistem yang berjalan saat ini tidak memiliki kasus nyata dalam hal kepercayaan terhadap pihak ketiga, sehingga *blockchain* bukanlah solusi yang tepat [11]. Teknologi *blockchain* telah menjadi *buzzword* paling populer dalam dunia teknologi namun masih banyak kebingungan terkait subjek ini. Tanpa pemahaman yang jelas mengenai *blockchain*, dampak penerapan pada sektor publik terkadang menimbulkan salah paham dan lebih sering lagi dikesampingkan [7]. Sehingga, diperlukan analisis apakah *blockchain* merupakan suatu solusi yang tepat pada setiap kasus.

Penelitian penggunaan *blockchain* untuk *traceability* maupun *trackability* suatu barang pada supply chain telah banyak dilakukan [12][10]. Namun demikian, penelitian terkait *trackability* aliran dana antar sektor pemerintahan belum banyak dilakukan. Studi ini mengeksplorasi penggunaan teknologi *blockchain* pada kasus penyaluran DAK Fisik untuk mengatasi permasalahan diatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah *blockchain* dapat menjadi solusi yang tepat untuk permasalahan tracking dana alokasi khusus fisik menggunakan *Enterprise Blockchain Design Framework* (EBDF) [11] dan bagaimanakah penerapannya pada sistem yang berjalan saat ini. Manfaat praktikal dari penelitian ini adalah memberikan peluang solusi dari sisi *emerging* teknologi untuk dianalisis lebih lanjut penerapannya pada instansi terkait. Selain itu diharapkan studi ini memberikan kontribusi untuk mengisi kekosongan penelitian terkait.

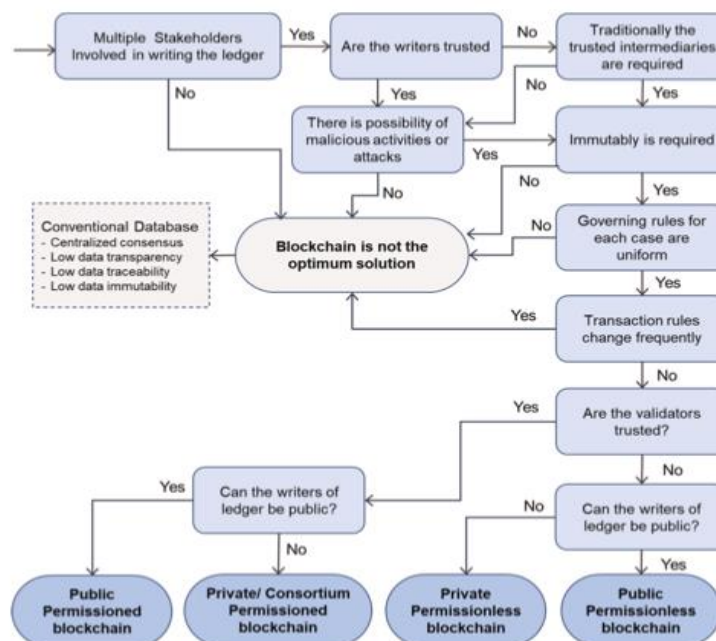
## 2 Tinjauan Literatur

Teknologi *blockchain* adalah metode pencatatan informasi yang membuat sistem tidak mungkin atau sangat sulit untuk diubah, diretas, atau dimanipulasi. *Blockchain* ibarat buku besar terdistribusi yang menggandakan dan mendistribusikan transaksi ke seluruh jaringan komputer yang berpartisipasi dalam *blockchain*. Inti teknologi *blockchain* adalah struktur yang mampu menyimpan catatan

transaksional (dikenal sebagai "block") secara publik di beberapa basis data (disebut sebagai "chain") dalam jaringan yang terhubung melalui *node peer-to-peer*. Jaringan penyimpanan ini disebut sebagai "digital ledger". *Digital ledger* dapat diibaratkan seperti buku besar atau *spreadsheet file* yang dibagikan ke banyak komputer dalam jaringan, di mana catatan transaksi disimpan sesuai transaksi aktualnya. Setiap transaksi dalam *ledger* ini disahkan oleh tanda tangan digital pemilik, yang mengautentikasi transaksi sekaligus sebagai proteksi dari ancaman peretasan data [13]. Siapapun dapat melihat datanya, namun tidak dapat melakukan perubahan konten data. Oleh karena itu, informasi yang tersimpan dalam *ledger* dinilai sangat aman.

Dengan teknologi *blockchain*, informasi mengenai aliran dana dapat dirangkum secara lengkap dari hulu ke hilir. Termasuk di dalamnya bagaimana pihak penerima menggunakan dana tersebut dan apakah pihak pengirim mengalokasikan jumlah dana yang tepat sesuai anggaran. Mohite A. [14] dalam penelitiannya membuat purwarupa implementasi *private blockchain* untuk *tracking* dana pemerintah. Setiap transaksi direpresentasikan sebagai blok, di mana detail informasi aliran dana seperti sumber, penerima, jumlah, alokasi dan nomor transaksi tersimpan di dalamnya. Blok tersebut kemudian dipublikasikan ke dalam jaringan *Node* (individu atau lembaga) yang terlibat dalam jaringan diharuskan memvalidasi transaksi. Setelah tervalidasi, blok transaksi beserta dengan *timestamp* (stempel waktu) ditambahkan ke dalam *blockchain*. Transaksi kemudian dapat dilangsungkan. Semua transaksi tersimpan akan dicatat dalam *ledger* atau buku besar terdesentralisasi dan akan dapat dilihat oleh semua orang secara publik [14].

Enterprise *blockchain* berbeda dengan publik *blockchain* yang didesain untuk sepenuhnya desentralisasi seperti *ethereum* dan *bitcoin* [11], [15]. Enterprise *blockchain* dikonsepsi dengan mengambil beberapa karakteristik publik *blockchain* yang dibangun berdasarkan persetujuan berbagai pihak yang terlibat dalam bisnis. Sehingga, level desentralisasinya lebih terbatas [11]. Penelitian tentang penggunaan *enterprise blockchain*, oleh Nodehi, T. (2022) menghasilkan sebuah *Enterprise Blockchain Design Framework* (EBDF) yang mengidentifikasi relevansi penggunaan *blockchain* dan detail karakteristik serta konfigurasi untuk mendesain *enterprise blockchain* yang disertai dengan contoh aplikasinya dalam proses *procurement* [11]. *Enterprise Blockchain Design Framework* (EBDF) berfungsi bukan hanya untuk mengidentifikasi kapan *blockchain* dapat digunakan, tetapi juga detail karakteristik dan konfigurasi untuk mendesain sebuah sistem *blockchain* perusahaan yang dapat diterapkan dalam berbagai industri. Dalam menentukan karakteristik *blockchain* yang akan diterapkan, beberapa *assessment* perlu dilakukan menggunakan *decision flowchart* pada EBDF [11]. *Assessment* ini dilakukan untuk menentukan karakteristik *blockchain* yang tepat sebelum melakukan desain *blockchain*, sehingga dapat dipastikan bahwa *blockchain* merupakan solusi yang optimal. *Decision flowchart* tersebut digambarkan pada diagram berikut:



Gambar 1. Diagram *decision flowchart* pada EBDF [11]

Langkah pertama pada *decision flowchart* EBDF adalah menentukan apakah *multiple stakeholder* terlibat dalam proses input data pada *shared ledger*. Jika hanya terdapat satu pihak yang melakukan input, maka tradisional database lebih efisien. Kedua, jika beberapa pihak terlibat dalam proses input data pada suatu *shared database* dan terdapat kepercayaan penuh terhadap seluruh pihak yang terlibat serta tidak terdapat malpraktik, maka implementasi *blockchain* bukanlah solusi optimal. Ketiga, jika *immutable* adalah hal yang esensial maka *blockchain* adalah solusi yang tepat. Keempat, jika pihak validator adalah pihak yang dikenal dan terpercaya, maka digunakanlah *permissioned blockchain*. Sebaliknya jika semua pihak dapat melakukan validasi, maka yang digunakan adalah *permissionless blockchain*. Jika pengguna publik diizinkan untuk menulis transaksi maka digunakan *publik blockchain*, selain itu digunakan *private blockchain*.

Bhole [8], mengeksplorasi penggunaan *blockchain* dalam *real case* dan mengajukan suatu metode untuk melakukan *tracking* dana publik menggunakan *blockchain* [8]. Mohite [14], memaparkan bagaimana penggunaan Hyperledger Fabric untuk *tracking* dana pemerintah. Agustin F, Susilowati [13] menjelaskan teknologi *blockchain* dapat digunakan sebagai alat alternatif untuk mendukung mekanisme tata kelola perusahaan. Fitur *blockchain* yang tidak memungkinkan intervensi pihak ketiga dapat mengurangi konflik keagenan yang selalu muncul dari asimetri informasi antara prinsipal dan agen [13]. Alessio Faccia and Pythagoras Petratos [16] meneliti tentang benefit dari penggunaan Blockchain yang merupakan distributed ledger, pada *Enterprise Resource Planning (ERP)* dan *Accounting Information Systems (AIS)* yang biasanya menggunakan konsep sentralisasi. Hasilnya, *blockchain* dapat memfasilitasi berbagi integrasi yang menghasilkan *audit compliance* yang lebih baik. Aplikasi DLT, keuangan terdesentralisasi (DeFI), dan teknologi keuangan (*FinTech*) dapat memfasilitasi integrasi AIS dan ERP dan menghasilkan manfaat yang signifikan untuk efisiensi, produktivitas, dan keamanan [16].

### 3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus pada penyaluran dana transfer daerah dengan pendekatan kualitatif. Metode kualitatif didesain untuk membantu peneliti memahami suatu fenomena dalam suatu konteks [17]. Metode pengumpulan data adalah dengan studi literatur terkait dengan enterprise blockchain, observasi pada unit teknologi informasi (TIK) instansi terkait, dan wawancara tidak terstruktur kepada pegawai yang terlibat dalam penyaluran dana transfer daerah dan pengembang sistem pada unit TIK. *Thematic analysis* dan *systematic literatur review* digunakan untuk menyusun rancangan penggunaan *blockchain* yang sesuai dengan kasus yang ini diselesaikan. Validasi dilakukan dengan melakukan wawancara kepada pengembang sistem pada unit TIK Kementerian Keuangan.

### 4 Hasil dan Pembahasan

Mekanisme penyaluran DAK Fisik dilakukan dengan pemindahbukuan dari Rekening Kas Umum Negara ke Rekening Kas Umum Daerah oleh Kementerian Keuangan, menggunakan sistem yang terkoneksi dengan sistem di Bank Operasional. Melalui instruksi pembayaran, dana pemerintah pusat di Bank Operasional akan dipindahkan ke rekening pemerintah daerah, sebelum akhirnya di transfer kepada vendor atau penerima akhir [4]. Dalam proses ini, terdapat beberapa stakeholder yang terlibat yaitu dinas/skpd selaku pihak yang melaksanakan DAK Fisik, KPPN, Bank Operasional, Bank Umum Daerah, dan APIP.

Untuk mengidentifikasi *applicability* dari *blockchain* pada kasus penelusuran dana DAK Fisik, dengan bisnis skenario seperti dijelaskan pada sesi sebelumnya, kami menggunakan *flowchart* pada gambar 1. Yang mengacu pada penelitian Nodehi [11]. Hasilnya adalah sebagai berikut:

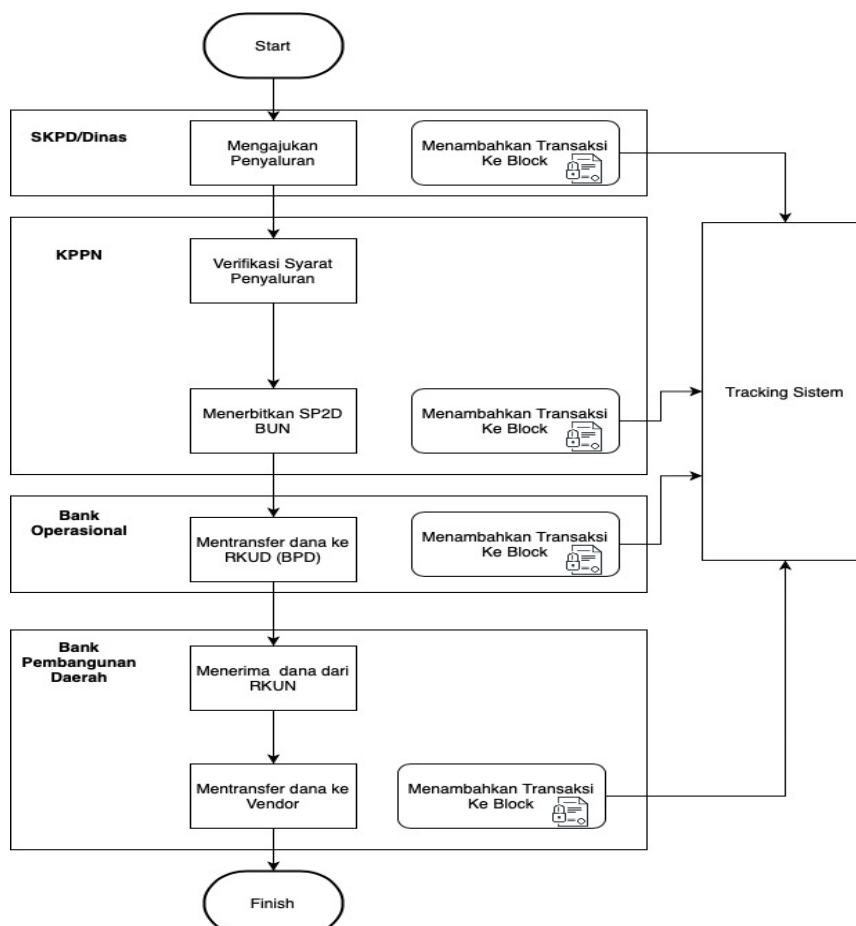
- Apakah multi stakeholder terlibat dalam penulisan pada ledger? Ya. Pihak yang terlibat adalah terlibat yaitu dinas/SKPD, KPPN, Bank Operasional, Bank Daerah, dan APIP
- Apakah pihak yang menulis pada ledger *trusted*? Tidak. Banyak terjadi penyalahgunaan dan keterlambatan penyaluran DAK fisik.
- Apakah *intermediary* diperlukan, dalam proses eksisting? Tidak.
- Apakah *immutable* diperlukan? Ya. Agar data tidak dapat dimanipulasi untuk kepentingan tertentu
- Apakah tatakelola / aturan seragam? Ya. Peraturan terkait DAK Fisik berlaku untuk semua pihak yang terlibat

- f) Apakah aturan transaksi sering berubah? Tidak. Mekanisme penyaluran tidak berubah, besaran tiap tahap penyalurannya saja yang berbeda dari tahun ke tahun
- g) Apakah validator adalah pihak yang terpercaya? Ya.
- h) Apakah ledger dapat di tulis secara publik? Tidak

Dari hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa *blockchain* dapat menjadi solusi dari studi kasus dan hasil analisis menunjukkan karakteristik *blockchain* yang tepat adalah **Private/Consortium Permissioned Blockchain**.

Berdasarkan analisis pada langkah diatas, teknologi yang kami pertimbangkan adalah Hyperledger Fabric (HF). HF adalah *blockchain* teknologi yang dikembangkan oleh Linux, komunitas *open-source* yang *leading* di tingkat dunia. Hyperledger tidak berfokus pada hanya satu spesifik industri melainkan sudah diimpelemntasikan dalam berbagai industry seperti *supply chain traceability*, *e-Government*, *insurance*, *copyright protection* dan *real estate* [18]. HF menyediakan semua kapabilitas yang diperlukan dalam *blockchain* arsitektur data provasi, *sharing informasi*, *immutability*, dengan *full stack of security protocol* – keseluruhan itu untuk enterprise. HF menginkubasi dan mempromosikan teknologi *blockchain* untuk bisnis meliputi ledger yang terdistribusi, *smart contract*, *client libraries*, *graphical interface* [11]. Penelitian yang dilakukan oleh Nodehi [11], Mohite [14] dan Bhole [8] dalam mengaplikasi *blockchain* pada suatu enterprise. Kapabilitas dan komunitas yang luas menjadi pertimbangan utama pemilihan HF sebagai platform *blockchain* dalam kasus ini.

Partisipan dalam *blockchain network* dalam kasus ini adalah pemda/dinas/SKPD selaku pihak yang menerima alokasi anggaran dan mengusulkan pencairan dana, KPPN selaku Bendahara Umum Negara yang memproses usulan pencairan dana, Bank Operasional selaku pihak yang melakukan pemindah bukuan dari Rekening Kas Umum Negara (RKUN) ke Rekening Kas Umum Daerah (RKUD), serta Bank Daerah (BPD) selaku pihak yang memindahbukukan dari RKUD ke rekening penerima (kontraktor).



Gambar 2. Alur Sistem yang Diusulkan

Gambar 2 menunjukkan pada titik mana partisipan melakukan posting kedalam ledger melalui blockchain network. Proses dimulai ketika transaksi penyaluran DAK Fisik di usulkan oleh SKPD/Dinas di daerah, syarat syarat penyaluran akan direkam pada aplikasi OMSPAN dan diterbitkan dokumen elektronik berupa surat perintah pencairan dana (SP2D). Dokumen penyaluran inilah yang nanti di catat sebagai block dan sebagai digital asset. Initial block ini akan diberikan id yang akan di bawa hingga dana diterima oleh kontraktor atau penerima akhir. Tujuan dari pencatatan blok sejak usulan pencairan adalah agar dapat ditelusuri sejak awal usulan, hingga pencairan sehingga tercipta transparansi dan data bersifat *immutable* sehingga menghindarkan potensi terjadinya fraud. Block ini berisi id transaksi, nilai, penerima, status approval, dan *timestamp*. Block ini akan di sebar ke *blockchain network* dan para partisipan akan melakukan sign untuk transaksi tersebut.

Ketika seluruh verifikasi selesai, KPPN akan menerbitkan SP2D dan akan menambahkan block berisi informasi tentang SP2D tersebut dengan tetap membawa id transaksi pada block sebelumnya. Selanjutnya, Ketika bank operasional menerima instruksi pemindahbukuan dari SP2D tersebut bank akan menambah block berisi informasi eksekusi dan status pemindah bukuan dana, bank daerah akan akan sign pada block tersebut sebagai tanda bahwa dana telah berhasil dipindahbukukan. Tahap terakhir adalah bank daerah mentransfer dana tersebut atas instruksi pemda dengan dasar SP2D BUD. Ketika bank daerah selesai mentransfer dana tersebut kepada kontraktor atau penerima akhir, bank daerah akan membentuk block baru dengan membawa id transaksi sebelum nya dan menambahkan informasi informasi yang dibutuhkan. Dengan demikian, tracking dana dapat dilakukan mulai dari pengajuan sampai ke tangan terakhir penerima. Sehingga dapat diketahui apabila terdapat *fraud* misalnya pengendapan dana dalam jangka waktu tertentu di bank daerah, atau perubahan status approval pada sistem transaksi yang dilakukan oleh oknum. Rancangan ini dilakukan verifikasi dengan mempresentasi kan kepada pengembang sistem informasi di Kementerian Keuangan sebelum dilakukan wawancara secara tidak terstruktur. Hasilnya, penerapan teknologi *blockchain* berpotensi, mengatasi permasalahan penyaluran dana tranfer daerah terutama tracking aliran dana agar tidak terjadi pengendapan dana oleh pihak-pihak tertentu, namun demikian untuk dapat diimplementasikan membutuhkan *proof of concept* yang lebih dalam lagi dan persetujuan pihak partisipan untuk mengalokasikan infrastruktur yang diperlukan.

## 5 Kesimpulan

Meskipun tergolong teknologi yang baru, dan belum banyak diterapkan di sektor pemerintah, blockchain memberikan peluang untuk mengatasi berbagai permasalahan di berbagai enterprise sistem termasuk dalam sektor pemerintah. Studi ini mencoba menggambarkan penggunaan blockchain untuk mengatasi permasalahan dalam mekanisme penyaluran DAK Fisik. Beberapa keterbatasan dalam studi ini adalah sistem yang di design tidak sampai mendeteksi fraud dalam hal penunjukkan kontraktor oleh dinas yang menerima alokasi dak fisik. Selain itu, implementasi penggunaan *blockchain* yang diusulkan dalam paper ini membutuhkan ketersediaan para partisipan untuk menyediakan infrastruktur teknologi informasi.

## Referensi (Reference)

- [1] Pemerintah Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Hubungan Keuangan Pemerintah Pusat Dan Daerah*. Indonesia, 2022. Accessed: Aug. 28, 2023. [Online]. Available: <https://djpk.kemenkeu.go.id/wp-content/uploads/2022/01/Salinan-UU-Nomor-1-Tahun-2022.pdf>
- [2] Pemerintah Indonesia, *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2022 Tentang Petunjuk Teknis Dana Alokasi Khusus Fisik Tahun Anggaran 2022*. 2022.
- [3] Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan Kementerian Keuangan Republik Indonesia, “Rincian Alokasi Transfer ke Daerah (TKD) dalam APBN Tahun Anggaran 2023.” Accessed: Dec. 05, 2022. [Online]. Available: <https://djpk.kemenkeu.go.id/?p=27451>
- [4] Kementerian Keuangan Republik Indonesia, “Kebijakan Pengalokasian DAK Fisik 2022,” 2022. Accessed: Aug. 28, 2023. [Online]. Available: <https://bappeda.kaltimprov.go.id/storage/data-paparans/October2021/IV0UrExfhprUeNIPI24Y.pdf>

- [5] Karunia, A., “Jokowi Jengkel Dana Pemda Mengendap di Perbankan Capai Rp 278 Triliun.” Accessed: Dec. 05, 2022. [Online]. Available: <https://money.kompas.com/read/2022/11/30/130836326/jokowi-jengkel-dana-pemda-mengendap-di-perbankan-capai-rp-278-triliun>
- [6] S. Mulyadi, “Why is the distribution of Specific Purpose Grants for Infrastructure (DAK fisik) not optimal?,” *Journal of Business and Information Systems (e-ISSN: 2685-2543)*, vol. 4, no. 2, pp. 54–69, Dec. 2022, doi: 10.36067/jbis.v4i2.125.
- [7] J. Berryhill, T. Bourgery, and A. Hanson, “Blockchains Unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector”, doi: 10.1787/3c32c429-en.
- [8] K. Bhole, Y. Galphat, K. Bathija, T. Saini, and A. Bhosale, “Allocation and Tracking of Public Funds using Blockchain,” in *2021 International Conference on Nascent Technologies in Engineering, ICNET 2021 - Proceedings*, 2021. doi: 10.1109/ICNTE51185.2021.9487782.
- [9] H. Hou, “The Application of Blockchain Technology in E-Government in China,” in *2017 26th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN)*, 2017, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICCCN.2017.8038519.
- [10] A. G. Gad, D. T. Mosa, L. Abualigah, and A. A. Abohany, “Emerging Trends in Blockchain Technology and Applications: A Review and Outlook,” *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 34, no. 9. King Saud bin Abdulaziz University, pp. 6719–6742, Oct. 01, 2022. doi: 10.1016/j.jksuci.2022.03.007.
- [11] T. Nodehi, A. Zutshi, A. Grilo, and B. Rizvanovic, “EBDF: The enterprise blockchain design framework and its application to an e-Procurement ecosystem,” *Comput Ind Eng*, vol. 171, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.cie.2022.108360.
- [12] Y. Zou, T. Meng, P. Zhang, W. Zhang, and H. Li, “Focus on blockchain: A comprehensive survey on academic and application,” *IEEE Access*, vol. 8. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 187182–187201, 2020. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3030491.
- [13] R. Agustin and D. Susilowati, “Preventing Corruption With Blockchain Technology (Case Study Of Indonesian Public Procurement ),” *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 8, no. 09, 2019, [Online]. Available: [www.ijstr.org](http://www.ijstr.org)
- [14] A. Mohite and A. Acharya, “Blockchain for government fund tracking using Hyperledger,” in *International Conference on Computational Techniques, Electronics and Mechanical Systems (CTEMS)*, 2018.
- [15] K. Christidis, D. Sikeridis, Y. Wang, and M. Devetsikiotis, “A framework for designing and evaluating realistic blockchain-based local energy markets,” *Appl Energy*, vol. 281, p. 115963, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115963>.
- [16] A. Faccia and P. Petratos, “Blockchain, enterprise resource planning (ERP) and accounting information systems (AIS): Research on e-procurement and system integration,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 11, no. 15, Aug. 2021, doi: 10.3390/app11156792.
- [17] M. Saunders, P. Lewis, and A. Thornhill, *Research Methods for Business Students Seventh Edition*, 7th ed. Pearson Education Limited, 2016.
- [18] Hyperledger Foundation, “Blockchain Showcase: Cross-industry projects built with Hyperledger frameworks and tools.” Accessed: Dec. 05, 2022. [Online]. Available: <https://www.hyperledger.org/learn/blockchain-showcase>