

Sistem anti-korupsi 4.0: Adopsi teknologi *blockchain* di sektor publik

Ilima Fitri Azmi^{1, a*}, Alih Aji Nugroho^{2 b}

¹ Politeknik STIA LAN Makassar, Jl. A. P. Pettarani No.61, Makassar 90231, Indonesia

² Politeknik STIA LAN Jakarta, Jl. Administrasi II Jl. Pejompongan Raya No. 9, Jakarta 10260, Indonesia

^a ilimafitriazmi@stialanmakassar.ac.id; ^b Alihnugroho@gmail.com

* Corresponding Author

Abstrak: Negara-negara di dunia secara masif menggunakan berbagai teknologi informasi yang canggih untuk membantu memberikan pelayanan yang berkualitas dan transparan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi dan model penggunaan teknologi *blockchain* dalam mengatasi masalah korupsi di Indonesia. Pemanfaatan teknologi *blockchain* yang tepat dapat meningkatkan akuntabilitas dan mengurangi celah dalam praktik korupsi. *Blockchain* adalah database terdistribusi dengan catatan (ledger) yang digunakan bersama oleh semua peserta jaringan. Smart contract sebagai salah satu bentuk dari *blockchain* dapat membantu membuat proses menjadi lebih transparan dan dapat dilacak. Karena *Blockchain* adalah teknologi yang relatif baru, sangat sedikit penelitian yang telah dilakukan untuk menjelaskan potensinya di sektor publik, terutama yang berkaitan dengan masalah korupsi. Penelitian ini mengembangkan model untuk penerapan teknologi *blockchain* dan melakukan analisis mendalam mengenai kemungkinannya dengan menggunakan metode kualitatif dan pendekatan eksplorasi. Wawancara mendalam untuk mendapatkan gambaran besar mengenai model pengembangan *blockchain* di sektor publik dilakukan terhadap beberapa narasumber, yaitu Dirjen Penelusuran Aset KPK, Jaksa Penuntut Umum KPK, Bagian TI KPK, WIR Group, BPKP, dan praktisi *blockchain*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus hingga Desember 2022. Temuan penelitian ini menunjukkan betapa menjanjikannya penggunaan teknologi *blockchain* untuk mengurangi korupsi. Buku besar yang terdistribusi memberikan cara baru bagi pemerintah untuk meningkatkan transparansi. Model yang dapat diterapkan adalah *blockchain* berizin karena memiliki sifat privat. Penerapan *blockchain* membutuhkan dukungan manajemen puncak, kesiapan organisasi, dukungan organisasi. Untuk memperdalam pemahaman, diperlukan penelitian eksperimental lebih lanjut untuk menguji model tersebut.

Kata Kunci: *Blockchain* Governance; Sistem Anti Korupsi; Smart contract; Distributed Ledgers; Teknologi Informasi

How to Cite: Azmi, I. F., & Nugroho, A. A. (2023). Anti-corruption system 4.0: The adoption of *blockchain* technology in the public sector. *Integritas : Jurnal Antikorupsi*, 9(1), 93-108. <https://doi.org/10.32697/integritas.v9i1.985>



Pendahuluan

Era Revolusi Industri memunculkan berbagai teknologi canggih yang mempermudah pelaksanaan berbagai tugas dan pekerjaan, misalnya kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), *Internet of Things*, pemelajaran mesin (*machine learning*), pencetakan tiga dimensi (*3D printing*), *big data*, dan teknologi *blockchain*. Teknologi-teknologi tersebut memiliki potensi luar biasa untuk memajukan produktivitas organisasi dan individu dalam suatu sistem kerja. Adanya revolusi industri dan kemunculan teknologi teknologi baru memungkinkan perubahan pola kerja pemerintah yang awalnya manual dan tradisional menjadi modern, simple, cepat dan lebih efisien.

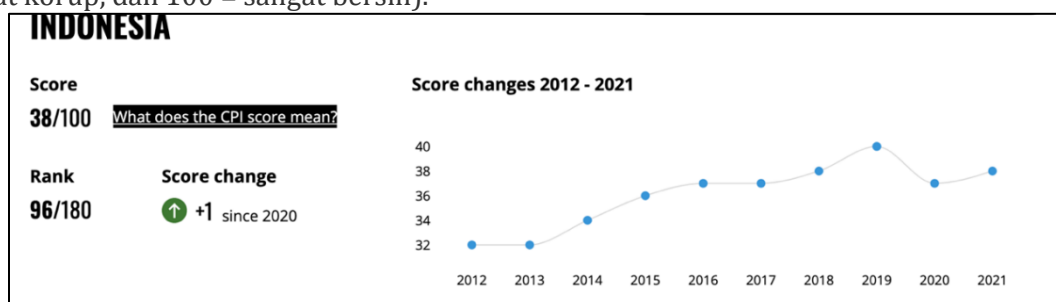
Perubahan zaman memunculkan permasalahan yang semakin beragam bagi instansi pemerintah. Revolusi industri memberikan tantangan bagi pemerintahan, seperti yang disebutkan oleh (Shava & Hofisi, 2017) bahwa dalam era ini, masyarakat semakin menuntut pemberian pelayanan publik yang lebih baik dari pemerintah. Pemerintah perlu mempertimbangkan pemanfaatan teknologi baru yang memungkinkan warga untuk mengekspresikan pendapat mereka melalui jejaring sosial (*facebook, whatsapp, twitter*) dan platform *online* lainnya yang sangat penting dalam memfasilitasi *e-participating*, sehingga meningkatkan akuntabilitas sosial pemerintah. Hal ini juga sesuai dengan gagasan akan munculnya *knowledge society* (masyarakat berpengetahuan)

yang lebih terinformasi tentang proses sosial ekonomi dan politik yang mempengaruhi mereka pada era teknologi ini. Dengan demikian, masyarakat akan lebih tergerak untuk berpartisipasi dalam proses pembangunan mereka sendiri, bahkan merambah ke masyarakat yang selama ini termarjinalkan (Nath, 2003). Sofyani et al. (2020) menyebutkan bahwa tuntutan masyarakat agar pemerintah memberikan layanan yang cepat dan akurat semakin meningkat di era disrupsi revolusi industri 4.0. Tantangan ini dapat diantisipasi dengan pemanfaatan teknologi informasi pemerintahan sebagai suatu alat yang paling berperan untuk meningkatkan kinerja suatu organisasi publik (Ali & Green, 2005).

Korupsi merupakan masalah publik yang cukup disoroti karena tingginya jumlah, keragaman, dan banyak negara-negara yang mengalami skandal korupsi (Elliott, 2017). Hal ini menunjukkan kompleksitas fenomena ini dan menjadi isu global. Korupsi, atau suatu dorongan untuk berbuat salah dengan penyuaipan atau cara lain yang melanggar hukum atau tidak pantas, merupakan masalah global (Heeks, 1998). Amundsen dalam (Saputra, 2019) mengkategorikan korupsi sektor publik menjadi beberapa tipe yakni *namely* penyuaipan, pemerasan, penggelapan, dan penipuan. Korupsi perlu dikaji dan ditangani sedemikian rupa karena korupsi memiliki dampak yang berbahaya bagi masyarakat, misalnya: korupsi menghabiskan sumber daya ekonomi yang berharga, terutama dana investasi, ke dalam penggunaan yang tidak produktif, dan mengurangi kemungkinan ketercapaian tujuan pemerintah. Korupsi juga menyedot sumber daya berharga lainnya, misalnya waktu kerja pegawai sektor publik – ke dalam ketidakproduktivitasan dan menciptakan kebencian dan frustrasi di antara staf, sehingga mengurangi efisiensi organisasi. Karena sifatnya yang tersembunyi dan tidak akuntabel, korupsi pada dasarnya tidak demokratis dan merusak proses dan institusi demokrasi (Heeks, 1998).

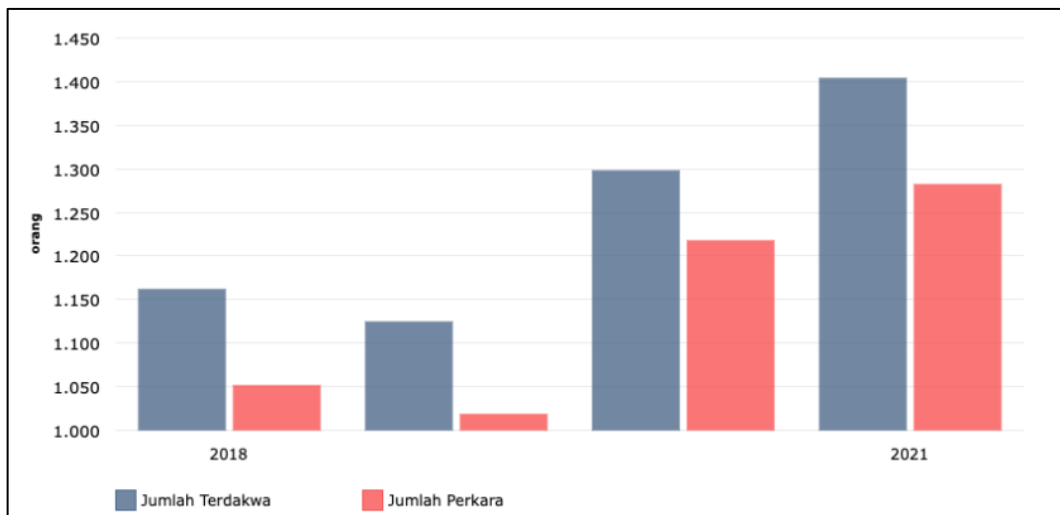
Selama tiga dekade terakhir, korupsi menjadi suatu topik khusus yang banyak dikaji secara ekstensif dalam ilmu-ilmu sosial. Dalam ranah kajian ilmu ekonomi, korupsi mulai dikaji sejak 1975, yang diinisiasi oleh *paper* Rose-Ackermann (Rose-Ackermann, 1975). Berbagai disiplin dalam ilmu-ilmu sosial telah memeriksa sejumlah besar topik yang terkait korupsi, misalnya sejarah korupsi, pengaruh pada fraksi dan partai politik, peran fungsionalnya dalam sistem politik dan hubungannya dengan demokrasi, masyarakat sipil, dan pengembangan (Torsello & Venard, 2016). Beberapa kajian juga meneliti solusi permasalahan korupsi yang mengakar dalam organisasi pemerintahan (du Plessis & Breed, 2013; Klaveren, 2017; Mahmood, 2005).

Menurut Artidjo Alkostar dalam Muliawan (2021), saat ini bangsa Indonesia sedang dihadapkan dengan meningkatnya korupsi sebagai suatu isu yang besar, utamanya korupsi politik. Korupsi dinilai menghambat aspek pembangunan nasional yang meliputi aspek ekonomi, sosial politik, dan budaya bangsa. Hal tersebut dikarenakan tingginya tingkat korupsi di Indonesia yang tentu saja menentang hak-hak masyarakat. Beberapa survei dan riset telah dilakukan untuk mengukur tingkat korupsi di sektor publik di Indonesia. Pengukuran oleh Lembaga *Transparency International*, mengungkap bahwa Indeks Persepsi Korupsi Indonesia berada rangking ke 96 dari 180 negara (*Transparency International*, 2022). Indeks Persepsi Korupsi (IPK) yang dimaksud adalah pemeringkatan korupsi global yang paling banyak digunakan di dunia. Indeks ini mengukur seberapa korup organisasi sektor publik masing-masing negara, menurut para ahli dan pelaku usaha. Indeks persepsi korupsi di Indonesia pada tahun 2021 adalah 38 (dengan skala 0 = sangat korup, dan 100 = sangat bersih).



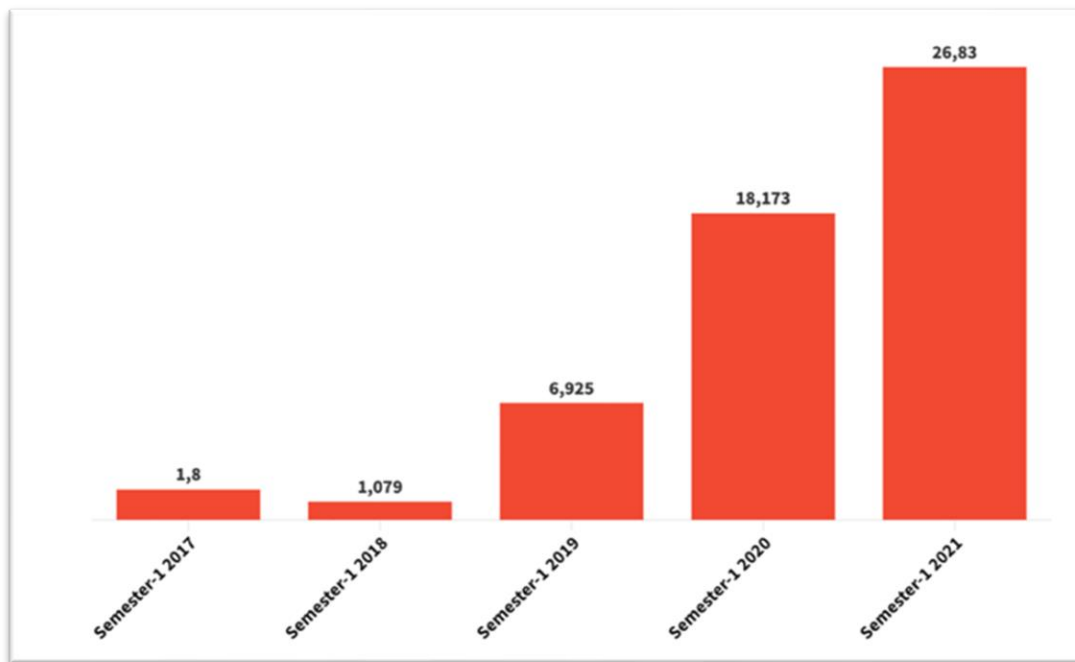
Gambar 1. Indeks Persepsi Korupsi Indonesia Menurut *Transparency International* (2021 *Corruption Perceptions Index - Explore The... - Transparency.Org*, n.d.)

Sementara itu, pengukuran *Global Corruption Index* 2021 menunjukkan bahwa Indonesia menempati posisi ranking 101 dari total 196 negara, dengan skor 46,75 (0 menunjukkan tingkat resiko korupsi sangat rendah, dan 100 menunjukkan tingkat resiko korupsi sangat tinggi) (*Global Risk Profile*, 2021). Badan Pusat Statistik mengukur Indeks Perilaku Anti Korupsi yang menilai tingkat permisifitas masyarakat terhadap perilaku anti korupsi (Badan Pusat Statistik, 2020). Indeks ini mencakup tiga fenomena utama korupsi, yakni suap (*bribery*), pemerasan (*extortion*), dan nepotisme. Nilai IPAK memiliki interval pada skala 0 (paling buruk) sampai 5 (paling baik). Menurut BPS, pada tahun 2021, nilai IPAK Indonesia yaitu 3,88; lebih tinggi dibanding tahun 2020 (3,84). Kondisi di atas, didukung pula dengan jumlah tindak pidana korupsi yang makin bertambah dari tahun ke tahun.



Gambar 2. Jumlah Perkara dan Terdakwa Kasus Korupsi (2018-2021) (ICW dalam (Kusnandar, 2022))

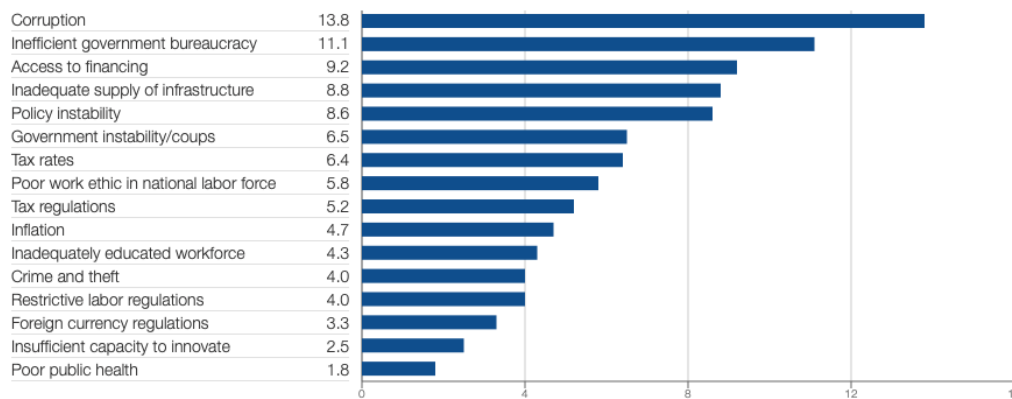
Fenomena di atas memunculkan pertanyaan, apa yang telah diupayakan untuk mengatasi merebaknya korupsi di Indonesia? Pada tahun 1990an, banyak organisasi mencoba melakukan perombakan birokrasi, memberikan insentif pada penyelenggara negara, dan memberikan standar rekrutmen formal dan kriteria promosi. Upaya yang lebih terkini berfokus pada pemberantasan korupsi melalui upaya upaya transparansi dan akuntabilitas seperti meningkatkan pemantauan/pengawasan perilaku aparatur dan menciptakan insentif positif dan negatif untuk perilaku yang lebih baik (Fukuyama, 2018). Misalnya, *whistleblowing system* dan sistem penganggaran partisipatif yang mana masyarakat lebih dilibatkan dalam keputusan penganggaran, atau pemasangan CCTV, dsb. (Rachman, 2018) mengemukakan bahwa salah satu upaya untuk menanggulangi korupsi adalah melalui keterbukaan informasi publik, dimana masyarakat dapat menilai langsung transparansi dan akuntabilitas penyelenggara negara dalam memanfaatkan sumber daya untuk kesejahteraan masyarakat. Dalam kajiannya, Astuti (2013) menyebutkan bahwa berbagai upaya penanggulangan korupsi telah dilakukan, misalnya penguatan payung hukum, penggalakan budaya anti korupsi, pembentukan lembaga antirasuah, peningkatan kualitas aparatur negara, dsb. Namun demikian, di lapangan, realitanya korupsi tumbuh subur dan semakin merajalela. ICW mencatat adanya peningkatan nilai kerugian negara dari tahun ke tahun akibat korupsi (Javier, 2021).



Gambar 3. Nilai Kerugian Negara Akibat Korupsi (dalam Triliun Rupiah) (ICW dalam (Javier, 2021))

Korupsi juga menjadi permasalahan utama birokrasi di Indonesia, termasuk pada upaya penanganan pandemi (Aji Nugroho & Fitri Azmi, 2021). Pada tahun 2020, *World Economic Forum* (WEF) mengukur tingkat efektivitas pemerintahan dan hasilnya menyatakan bahwa korupsi menjadi patologi paling kronis dari birokrasi (bisa dilihat pada gambar 4). Korupsi yang dilakukan pemerintah disinyalir menjadikan potensi investasi Indonesia menurun.

Most problematic factors for doing business



Gambar 4. Permasalahan Birokrasi di Indonesia (WEF Report, 2020)

Korupsi sulit diberantas akibat adanya kendala sistemik yaitu budaya korupsi yang mengakar pada aparatur dan sistem organisasi (Priambodo et al., 2020; Santoso et al., 2014). Hal ini didukung oleh pernyataan Laode M Syarief dalam (Novianto, 2018) yang menyatakan bahwa tantangan korupsi ada pada sistem perencanaan dan pelayanan publik, serta perlunya perbaikan sistem *e-planning*, *e-budgeting* dan pengadaan barang dan jasa, serta pengawasan yang lebih adekuat. Upaya penanggulangan korupsi yang ada, meskipun telah diupayakan secara optimal, hasilnya belum membuahkan hasil yang signifikan. Meskipun perhatian terhadap kebijakan korupsi dan antikorupsi telah meningkat secara dramatis dalam penelitian dan kebijakan kebijakan terkini, hasil dari banyak program antikorupsi dan program reformasi tata pemerintahan yang baik sejauh ini tidak terlalu menunjukkan hasil yang berarti (Rothstein, 2018). Hal ini menunjukkan perlunya suatu terobosan untuk perubahan yang dapat mengubah fenomena korupsi yang terjadi secara sistemik. Dengan kata lain, sistem yang ada, yang memiliki banyak celah untuk perilaku

korupsi dapat dimodifikasi sedemikian rupa sehingga celah untuk korupsi dapat diminimalisir atau mencegah korupsi. Sistem ini dapat disebut pula sebagai sistem anti korupsi.

Pemerintah-pemerintah maju di dunia menggunakan berbagai teknologi canggih untuk membantu mereka menyediakan pelayanan yang berkualitas dan memenuhi harapan masyarakat. Cukup banyak kajian terkini mengenai pemanfaatan teknologi untuk menanggulangi masalah korupsi baik di negara maju maupun berkembang (Afolabi et al., 2022; Miroslav et al., 2014; Oye, 2013; Rajon & Zaman, 2008; Sarker et al., 2021). Untuk menciptakan suatu sistem yang bebas dari kemungkinan kecurangan, manipulasi serta akuntabel dan anti korup dalam bekerja, teknologi *blockchain* dapat dimanfaatkan sedemikian rupa (Aarvik, 2020; Aggarwal & Floridi, 2018; Britchenko & Cherniavska, 2019; De Souza et al., 2018; Kaplan, 2021; Kshetri & Voas, 2018). *Blockchain* merupakan suatu teknologi yang diklaim terbukti mampu memitigasi resiko korupsi dan kecurangan (*fraud*) (Sarker et al., 2021)

Secara konseptual, *blockchain* adalah database terdistribusi yang berisi catatan transaksi yang dibagikan di antara anggota yang berpartisipasi. Setiap transaksi dikonfirmasi oleh konsensus mayoritas anggota, membuat transaksi berupa penipuan tidak dapat melewati konfirmasi kolektif. Setelah catatan dibuat dan diterima oleh *blockchain*, catatan tersebut tidak akan pernah bisa diubah atau hilang (Efanov & Roschin, 2018). *Blockchain* memiliki banyak manfaat bagi manajemen sektor publik. Selain mengurangi potensi kecurangan dan penyelewengan, *blockchain* juga dapat meningkatkan manajemen persediaan, meminimalisir biaya, meningkatkan kepercayaan publik, mengidentifikasi masalah/kesalahan dengan lebih cepat, dan mengurangi penundaan akibat administrasi yang berbelit belit (Khosla et al., 2019). Pada intinya, *blockchain* menyelesaikan masalah dan mengerjakan pekerjaan dengan lebih cepat, lebih efektif dan efisien. *Blockchain*, dalam aplikasinya juga dapat berupa *smart contract* yang dapat membantu pemerintah dalam manajemen penganggaran sehingga lebih transparan dan *trackable* (dapat dilacak penggunaannya).

Pada sektor swasta, penggunaan *blockchain* telah masif digunakan (Guo et al., 2020). Tata kelola manajemen perusahaan menjadi lebih akuntabel (Stockburger et al., 2021). Perkembangan tersebut di berbagai negara banyak diadopsi oleh sektor publik. Adopsi ini memberikan manfaat di berbagai aspek. Misalnya, Kohli & Liang (2021) melakukan *systematic literature review* mengenai riset organisasi mengintegrasikan *blockchain* secara strategis ke dalamnya. Mereka mengkaji beberapa literatur yang meneliti tentang penerapan *blockchain* dalam empat sektor, yakni perpajakan, potensi korupsi pada pengiriman barang global (*global shipping*), industri publik/swasta dan asuransi. Hasil penelitian menunjukkan adanya peran strategis teknologi *blockchain* dalam organisasi dan masih banyak yang harus dieksplorasi dalam teknologi *blockchain*. Contoh lain diungkapkan oleh (Parenti et al., 2022) yang meneliti tentang model difusi *smart government* menggunakan *blockchain* sebagai suatu alat anti korupsi pada kota-kota cerdas (*smart cities*). Model yang dihasilkan, dinamakan model difusi BT Tata Kelola Cerdas, mengkonseptualisasikan difusi *blockchain* sebagai proses bertahap termasuk input, *throughput* yang dinamis, dan output. Model ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual tentang difusi teknologi pada *smart city* dan menyoroti potensi *blockchain* sebagai mitigasi kerentanan terhadap korupsi, yang relevan bagi akademisi dan perwakilan pemerintah.

Riset oleh (Casallas et al., 2020) mengkaji *smart contract* dalam *blockchain* di sektor publik. Riset ini meneliti penerapan di sektor publik di bawah sistem *Blockchain*, misalnya, transaksi, perjanjian, pendaftaran properti dan inovasi, pengembangan dan aset lainnya. Kajian difokuskan pada penerapan *smart contract* (mekanisme yang bertujuan untuk menghilangkan perantara untuk menyederhanakan proses) dalam prosedur pengadaan barang dan jasa publik, mengingat bahwa dalam jenis kegiatan inilah tingkat korupsi yang tinggi sering ditemui. Riset ini merekomendasikan pemanfaatan *blockchain* bersama dengan *smart contract* melalui platform seperti *Ethereum* atau *Lisk*, karena fleksibilitas penggunaannya dan perkembangan terkini.

Teknologi *blockchain* memungkinkan 'jaringan peserta' yang tidak tahu atau tidak percaya satu sama lain untuk menyetujui keadaan administrasi bersama, tanpa harus bergantung pada intervensi manusia, titik kontrol pusat, atau pengawasan peraturan (Tan et al., 2022). Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, penggunaan *blockchain* di sektor publik mampu mereduksi korupsi (Aarvik, 2020; Kaplan, 2021; Yang & Li, 2020). Namun penelitian yang banyak dilakukan masih terbatas pada konteks negara maju (Tan et al., 2022). Prospek penggunaan negara

berkembang seperti Indonesia dengan kompleksitas permasalahan secara sosial, ekonomi, dan politik (Hadiz, 2004) belum banyak diteliti.

Di Indonesia, banyak upaya pemberantasan korupsi telah dilakukan, seperti penyediaan payung hukum terkait tindak pidana korupsi, pembentukan KPK yang fokus pada pencegahan dan penindakan korupsi, dsb. Namun demikian, belum banyak teknologi yang dimanfaatkan dalam upaya pemberantasan korupsi sehingga teknologi *blockchain* ini akan dapat menjadi suatu terobosan dalam upaya pemberantasan korupsi sehingga tercipta suatu sistem penganggaran yang bersifat anti korupsi di Indonesia.

Indonesia yang memiliki indeks korupsi tinggi menjadi laboratorium yang ideal untuk melihat prospek adopsi teknologi *blockchain* dalam membentuk sistem anti-korupsi di era revolusi industri 4.0. Dibutuhkan analisis lebih lanjut potensi *Smart contract* dalam *blockchain* mampu mereduksi praktik korupsi di Indonesia. Analisis ini diharapkan mampu memunculkan model baru pada pengembangan sistem anti-korupsi.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin mengetahui dan mengeksplorasi potensi penggunaan teknologi *Blockchain* pada sektor publik untuk meningkatkan transparansi akuntabilitas keuangan dan mencegah korupsi serta bagaimana model pemanfaatan teknologi *Blockchain* untuk diterapkan di Indonesia. Dengan demikian, peneliti memetakan dan merancang suatu model pemanfaatan teknologi *blockchain*, yakni melalui aplikasi *smart contract* sebagai sistem anti korupsi modern yang memungkinkan untuk diterapkan di Indonesia

Metode

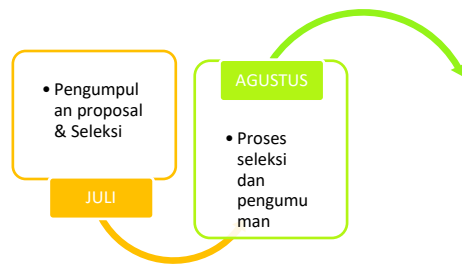
Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Metode kualitatif sesuai untuk menyusun sebuah model sistem anti korupsi (De Souza et al., 2018; Kaplan, 2021; Tan et al., 2022). Pendekatan eksploratoris dilakukan ketika pertanyaan penelitian yang dimunculkan belum pernah diteliti secara mendalam dan isu yang dikaji merupakan suatu hal yang baru (Elman et al., 2020; George, 2021). Tabel 1 menjelaskan tentang responden wawancara dalam pengumpulan data.

Wir Group merupakan pionir pengembang *blockchain* dan kripto di Indonesia. Dengan pengalaman yang dimiliki, peneliti akan menggali informasi potensi *cloning* teknologi tersebut di sektor pemberantasan korupsi. KPK sebagai institusi formal pemegang otoritas utama dalam pemberantasan korupsi, akan digali informasi sejauh mana kesiapan regulasi, SDM dan infrastruktur Indonesia dalam mengadopsi *blockchain*. BPKP sebagai badan pengawasan keuangan yang berperan dalam memantau pembangunan menjadi sumber informasi sejauh mana kesiapan SDM pengawas pembangunan dan organisasi dalam sistem *blockchain* yang akan dikembangkan. Sementara itu, praktisi *blockchain* akan memberikan rujukan rujukan teknis sistem *blockchain*.

Tabel 1. Responden Wawancara dalam Pengumpulan Data

No.	Narasumber	Keterangan
1.	KPK (Dirjen Labuksi)	Wawancara yang dilakukan meliputi pembahasan manajemen asset negara, memandang potensi penggunaan teknologi informasi khususnya <i>blockchain</i>
2.	KPK (Jaksa Penuntut Umum)	Pembahasan yang dibicarakan meliputi kondisi terkini dari korupsi yang ada, Tantangan yang hadir pada dunia digital yang berkaitan dengan korupsi, Membahas korupsi dari kacamata hukum.
3.	KPK (IT Staff)	Membahas <i>blockchain</i> dari segi <i>feasibility</i> apakah <i>blockchain</i> tersebut <i>adaptable</i> untuk diaplikasikan di Indonesia
4.	WIR GROUP	Pembahasannya mengakar pada cara kerja sistem dari teknologi <i>block-chain</i> . Selain itu, dalam wawancara tersebut dibahas pula kemungkinan pengembangan <i>blockchain</i> di Indonesia.
5.	BPKP	Pembahasan ini berfokus pada pengawasan pembangunan untuk mengeksplorasi bagaimana proses pengawasan pembangunan saat ini dan kemungkinan diadopsinya teknologi <i>blockchain</i> dalam proses tersebut.
6.	PRAKTISI	Pembahasan ini mengupas tuntas teknologi <i>blockchain</i> itu mulai dari fitur-fiturnya, kelebihan kekurangannya serta tantangan yang akan dihadapi apabila <i>blockchain</i> diterapkan di Indonesia

Adapun timeline dari penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 5. *Timeline Penelitian*

Seluruh data yang telah didapatkan kemudian ditriangulasi dan dianalisis untuk memetakan dan merancang model sistem anti korupsi dengan teknologi *blockchain*. Penelitian dilakukan mulai bulan Agustus sampai Desember 2022.

Hasil dan Pembahasan

Proses kerja *Blockchain* dalam menekan praktik korupsi

Penggunaan teknologi *blockchain* di sektor publik masif dilakukan, termasuk dalam upaya menekan praktik korupsi (Sarker et al., 2021). Berbagai negara, khususnya negara-negara maju menangkap potensi penggunaan *blockchain* khususnya dalam memerangi praktik korupsi. Subbagian ini akan menjelaskan bagaimana cara kerja *blockchain* yang memungkinkan untuk diterapkan (*feasible*).

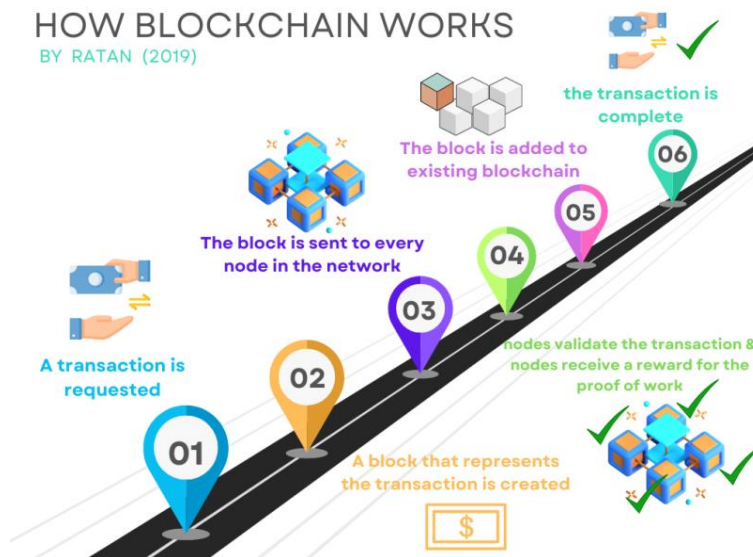
Blockchain dapat diabstraksikan menjadi tiga lapisan yang berbeda, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 8. Inti dari *blockchain* adalah lapisan 1: Konsensus BFT—juga dikenal sebagai replikasi mesin—yang merupakan pendekatan umum untuk menoleransi kegagalan. Konsensus BFT memiliki bentuk yang berbeda-beda, mulai dari protokol BFT konvensional hingga konsensus berbasis PoW (lihat Gambar 6.).

Gambar 6. *Cara Blockchain Bekerja* (Fasanella, 2018)

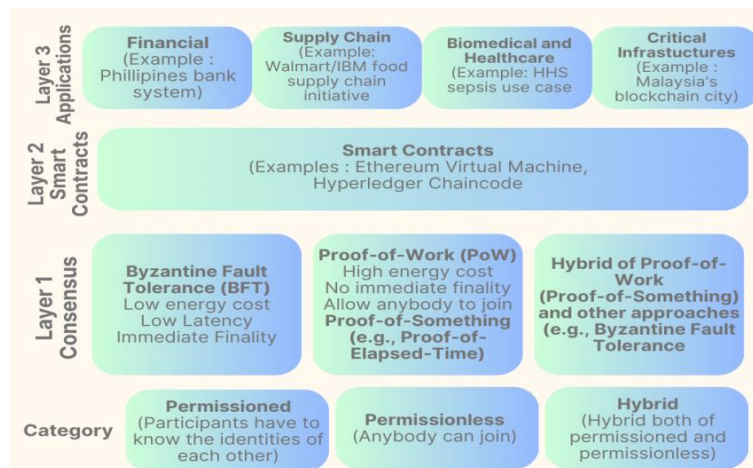
Terlepas dari perbedaan mendasar dalam cara mencapai konsensus, bentuk apa pun harus memecahkan masalah yang sama: bagaimana untuk memungkinkan *node* mencapai konsensus tentang total permintaan (yaitu, konsistensi) transaksi yang diajukan oleh klien dalam bentuk permintaan. Setelah *node* mencapai konsensus tentang pesanan, data/operasi dari transaksi tersebut kemudian diproses sesuai urutan transaksi. Akibatnya, *node* yang terdistribusi secara

fungsional berperilaku seolah olah sebagai satu *node* terpusat. Hal ini memastikan bahwa hanya ada satu urutan transaksi klien, yang diketahui sebagai “rantai terpanjang”. Lapisan 2 dari *blockchain* adalah *smart contract*, yang pada dasarnya adalah kode perangkat lunak. *smart contract* menyediakan antarmuka bagi pengembang *blockchain* untuk mengimplementasikan suatu fungsi baru. *smart contract* kemudian dapat memfasilitasi, memverifikasi, atau menegakkan pelaksanaan transaksi bisnis. *smart contract* dapat dilihat sebagai suatu program yang menghubungkan protokol konsensus yang mendasarinya dengan lapisan 3, aplikasi, dan kasus penggunaan (Clavin et al., 2020b).

Smart contract merupakan suatu program yang secara otomatis teraktivasi ketika *node* mencapai konsensus, tanpa campur tangan manusia. *Smart contract* bukanlah kontrak biasa yang digunakan orang. Sebagai gantinya, *node* dalam *blockchain* dikonfigurasi untuk memeriksa serangkaian kondisi untuk melihat apakah kriteria pemicu telah terpenuhi. Jika seluruh persyaratan telah terpenuhi, maka *node* dapat langsung menjalankan kontrak yang telah disepakati, yakni sebuah program yang menjalankan fungsi bisnis yang telah ditentukan (Clavin et al., 2020b). Dengan kata lain, *smart contract* berarti proses penyebaran aset digital antara dua pihak atau lebih secara otomatis dinyatakan oleh rumus yang didapatkan berdasarkan data yang dimasukkan pada saat pembuatan kontrak. *Smart contract* adalah program elektronik yang menerapkan suatu hasil pada *blockchain* yang terdaftar oleh protokol konsensus. Konsensus disini dimaknai bahwa jika semua *node* di jaringan mendukung transaksi maka otentikasi akan segera dilakukan (Razzaq et al., 2019).



Gambar 7. Cara Kerja Blockchain (Ratan, 2019)



Gambar 8. Gambar Lapisan Teknologi Blockchain (Clavin et al., 2020a)

Teknologi *blockchain* memiliki kemampuan untuk mencatat transaksi pada buku besar yang didistribusikan (*distributed ledger*) menawarkan peluang baru bagi pemerintah untuk meningkatkan transparansi, mencegah penipuan, dan membangun kepercayaan di sektor publik (Batubara et al., 2018). Hal ini senada dengan penyampaian dari narasumber WIR GROUP bahwa *blockchain* merupakan suatu teknologi yang diharapkan dapat menjawab kebutuhan-kebutuhan sektor publik. Narasumber menjelaskan bahwa ada dua tipe *blockchain* yakni *permissionless block-chain* dan *permissioned blockchain* (lihat gambar 8). *Permissionless blockchain* ini memiliki karakteristik yang berupa kebebasan dalam melakukan transaksi dan mengakses data. Sebaliknya, karakteristik dari *permissioned blockchain* adalah ketidakbebasan dalam mengakses data dan bertransaksi. Tipe *permissioned blockchain* ini memiliki sifat yang *private* dan dianggap cocok untuk diterapkan di lingkup pemerintahan dan pelayanan publik karena identik dengan privasi data yang rahasia. Menurut narasumber dari BPKP, saat ini pemerintah gencar mendorong penggunaan teknologi informasi dalam tata kelola pemerintahan, sesuai dengan amanat kebijakan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) sehingga teknologi *blockchain* ini memiliki peluang yang cukup besar untuk diwujudkan dan diadopsi dalam proses pembangunan.

Potensi *Blockchain* Menekan Praktik Korupsi

Kondisi saat ini, di Indonesia sudah cukup banyak sistem informasi dan teknologi yang digunakan untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan keuangan, perencanaan dan program pemerintah lainnya. Misalnya, Kementerian Keuangan menggunakan Aplikasi SAIBA untuk pencatatan dan pelaporan transaksi keuangan, Aplikasi LAPOR yang dikembangkan oleh Kementerian PAN dan RB untuk menyampaikan pengaduan atau keluhan mengenai pelayanan publik tertentu dan aplikasi KRISNA yang merupakan Kolaborasi Perencanaan dan Informasi Kinerja Anggaran dengan mengintegrasikan sistem dari tiga kementerian untuk mendukung proses perencanaan, penganggaran, serta pelaporan informasi kinerja. Menurut data yang disebutkan oleh Menteri Keuangan, Sri Mulyani, saat ini ada lebih dari 24 ribu aplikasi di seluruh sektor publik Indonesia yang mengakibatkan pemborosan keuangan negara. Aplikasi aplikasi ini tersebar di berbagai instansi pemerintah dan belum terintegrasi datanya (Hakim, 2022). Sistem informasi dan aplikasi yang ada ini memiliki beberapa kelemahan antara lain: (1) Data tidak terintegrasi karena data per aplikasi ada pada masing masing server pengelola sistem; (2) Pengoperasian sangat tergantung pada admin/ operator, sistem tidak berjalan dengan mandiri; (3) Kendali sistem hanya ada pada *server*; (4) Tingkat keamanan rendah dan mudah di infiltrasi; (5) *human error* masih mungkin terjadi; dan (6) banyak celah untuk penyalahgunaan

Kelemahan-kelemahan tersebut memungkinkan untuk dapat ditangani oleh teknologi *blockchain* karena menurut hasil wawancara dengan praktisi kripto, pada dasarnya untuk mendesain penerapan suatu teknologi *blockchain* perlu menyiapkan big data yang masif sebagai dasar teknologi *blockchain*, sehingga dengan adanya data ini, maka kendala data yang tidak terintegrasi dengan sendirinya akan tertangani. Teknologi *blockchain* bukan teknologi yang sepenuhnya tergantung pada admin, *smart contract* adalah sistem yang dapat bekerja sendiri karena sejak awal sudah didesain untuk berjalan dengan sendirinya tanpa campur tangan manusia sehingga kemungkinan untuk melakukan *intercept* atau memanipulasi sistem menjadi minimal. Teknologi *blockchain* juga meminimalisir adanya *security breach* atau pembobolan keamanan, dan terjadinya *human error*.

Potensi Adopsi Teknologi *Blockchain* Sektor Publik untuk Mencegah Korupsi

Teknologi *blockchain* ini memungkinkan untuk diadopsi dengan menggunakan platform *open source blockchain* yang dapat diakses dengan gratis, antara lain *Ethereum*, *HydraChain*, *Hyperledger fabrics*, *Stellar*, *Ripple*, *Klaytn*, *OpenChain*, *Hyperledger Iroha*, *Corda*, *Tron*, dan lain lain. (Venkatesh et al., 2014). Contoh penggunaan platform *open source blockchain* adalah model pemanfaatan teknologi *blockchain* sektor publik untuk sewa perumahan di Dubai (Alketbi et al., 2020), untuk registrasi dan perizinan bisnis di Dubai *Smart City* dan 21 jenis pelayanan publik lainnya termasuk kebijakan *one single identity* bagi warganya (Khan et al., 2019), menjadikan Dubai sebagai salah satu *Smart City* di dunia yang hampir 100 persen didukung oleh Teknologi *Blockchain*. Contoh lainnya juga pada kebijakan identitas digital di Korea Selatan (Sung & Park,

2021), skema pembayaran kinerja konservasi alam melalui *smart contract* di Namibia (Oberhauser, 2019) dan skema pelayanan publik digital di Italia (Treiblmaier & Sillaber, 2020).

Mengingat sifatnya yang terdesentralisasi, *blockchain* sudah digunakan untuk, antara lain, pendaftaran tanah, mempercepat proses pendaftaran dan mengurangi kemungkinan penipuan dan korupsi (Khan et al., 2019). Untuk Republik Moldova, telah berkontribusi dalam peningkatan aliran investasi modal masuk, dan pengurangan praktik korupsi (Pilkington et al., 2017) dan Estonia adalah salah satu negara yang cukup terdepan dalam pengamanan catatan medis masyarakat dalam bentuk teknologi *Blockchain* (Lapointe & Fishbane, 2019). Sektor publik yang mengadopsi teknologi *blockchain* utamanya adalah di bidang kesehatan, manajemen data, manajemen aset negara, identitas digital dan *e-service* (Clavin et al., 2020b). Narasumber dari Tim IT KPK RI menambahkan bahwa teknologi *blockchain* selain diterapkan berupa *cryptocurrency*, juga diterapkan di beberapa negara untuk e-voting (pemilu) dan identitas.

Model Adopsi *Blockchain* untuk menekan praktik korupsi

Pada bagian ini peneliti akan mengajukan suatu model pemanfaatan teknologi *blockchain* sektor publik yang aplikatif untuk mengatasi potensi tindak pidana korupsi pada sistem perencanaan dan *penganggaran* sektor publik. *Output* dari kajian-kajian terdahulu mengenai *blockchain* sektor publik dapat dikategorikan menjadi konsep, *system architecture* (rancangan sistem), desain, prototipe, pengembangan dan evaluasi penerapan *blockchain* (Batubara et al., 2018). Sesuai dengan pendekatan penelitian ini yakni pada level Meso, maka penelitian ini akan mengemukakan suatu konsepsi model sistem anti-korupsi yang menerapkan teknologi *blockchain*.



Gambar 9. Model Sistem Anti – Korupsi melalui Adopsi Teknologi *Blockchain* (dikembangkan peneliti berdasarkan model yang dikaji oleh (Clohessy et al., 2019) dan (Liu et al., 2021).

Model sistem anti korupsi ini dikembangkan dari dua penelitian mengenai penerapan *blockchain* yang dikaji oleh Clohessy, et al dan Liu, et al. Dalam mengadopsi teknologi *blockchain* di sektor publik, harus terdapat model yang mendukung terlaksananya adopsi tersebut hingga sukses, yakni dengan menerapkan model TOE (*Technology, Organization and Environment*). Model ini menjelaskan proses inovasi teknologi yang diputuskan oleh pemangku kebijakan suatu organisasi tertentu. *Kerangka* kerja ini mengembangkan tiga konteks untuk menjelaskan elemen krusial yang berperan dalam pengambilan kebijakan di tingkat organisasi untuk mengadopsi teknologi *blockchain* (Taherdoost, 2022). Terdapat tiga elemen penting dalam pengambilan

kebijakan suatu organisasi untuk mengadopsi teknologi *blockchain* (Clohessy et al., 2019), antara lain:

Dukungan dari Pimpinan Manajemen (*Top Management Support*)

Dukungan dari pimpinan manajemen sangat diperlukan dalam inisiasi teknologi *blockchain* karena pimpinan memiliki peran yang sangat krusial dalam pengambilan keputusan di level organisasi. Dalam konteks adopsi *blockchain* dapat dikatakan bahwa dukungan pimpinan memainkan peranan *penting* karena adopsi *blockchain* dapat membutuhkan regulasi-regulasi dan persyaratan peraturan baru, tingkat kerumitan yang tinggi, akuisisi sumber daya baru, integrasi sumber daya, rekayasa ulang transaksi dan pertukaran informasi dan pengembangan keterampilan baru dan kompetensi.

Kesiapan dari Organisasi (*Organizational Readiness*)

Dari segi kesiapan organisasi, organisasi harus memiliki tiga hal, yakni sumber daya finansial, sumber daya manusia dan infrastruktur teknologi informasi. Dari perspektif sumber daya manusia, keterampilan *blockchain* yang dibutuhkan oleh organisasi untuk mengembangkan teknologi *blockchain* dapat dikategorikan dalam kompetensi teknologi berikut: (1) teknologi dasar (misalnya, kriptografi, arsitektur kunci publik); (2) teknologi *distributed ledger* (misalnya penambangan dan algoritma konsensus); (3) forensik dan penegakan hukum (misalnya, pemahaman mengenai pencucian uang, *darknet*); (4) pasar, ekonomi dan keuangan (misalnya teori permainan, pemodelan bisnis); (5) desain industri (misalnya pasokan rantai, IoT) dan (6) peraturan dan standar (misalnya, *smart contract* dan kerangka kerja) (Clohessy et al., 2018). Beberapa narasumber yang telah diwawancarai juga menjelaskan pentingnya tiga sumber daya diatas. Narasumber dari WIR Group menyampaikan bahwa sumber daya finansial yang dibutuhkan akan cukup besar namun hasilnya akan sepadan dengan biaya yang dikeluarkan. Anggaran juga merupakan suatu fokus tersendiri menurut narasumber dari Tim IT KPK yang mengatakan bahwa mengadopsi teknologi *blockchain* membutuhkan *budgeting* yang cukup tinggi. *Concern* lain yang perlu diperhatikan dalam kesiapan organisasi adalah dari segi sumber daya manusia. Menurut narasumber dari praktisi, ada perbedaan/ gap yang jelas antara pegawai generasi *millenials* dan generasi *baby boomers* dalam menerapkan suatu teknologi.

Dukungan Organisasional (*Organizational Support*)

Dukungan organisasional yang dimaksud adalah bahwa organisasi yang mengadopsi teknologi *blockchain* merupakan organisasi yang cukup besar (bukan organisasi skala kecil). Dalam konteks Indonesia yang merupakan negara yang besar dengan lembaga lembaga negara yang birokrasinya belum bisa dikatakan ramping, teknologi *blockchain* akan sangat strategis dalam mengakselerasi efektifitas dan efisiensi proses perencanaan dan penganggaran.

Setelah tiga dimensi diatas terpenuhi, maka model yang diajukan oleh peneliti pada riset ini adalah model tata kelola teknologi *blockchain* itu sendiri, yakni terkait beberapa aspek krusial, antara lain pemahaman pemangku kepentingan terhadap teknologi *blockchain*, prioritas isu apa yang perlu diselesaikan dengan teknologi *blockchain* tersebut, apa yang menjadi objek dari tata kelola *blockchain*, fase fase dalam pengembangan *blockchain*, aktor pemangku kepentingan yang terlibat dan desain tata kelola *blockchain*.

Penggunaan proses seperti tersebut dapat dioptimalkan untuk menekan praktik korupsi. Teknologi informasi yang ada selama ini masih tersentralisasi sehingga rawan disalahgunakan. Seperti yang disampaikan oleh salah satu ahli TI dari Wir Group berikut:

"berjalan dengan baik karena yes utang bisa ter-track dengan baik, setiap transaksi bisa ketahuan tapi lama-lama ternyata orang sadar bahwa orang yang ditengah ini bisa berlaku jahat bisa bad actor karena si orang yang chear ini bisa nge.. apa namanya.. ngasih gratifikasi.. atau ngasih suap ke orang yang ditengah supaya hutangnya dihapuskan gitu. (Wawancara, 15 November 2022)

Dengan jaringan yang tersentralisasi, kita tidak akan tahu proses yang terjadi di dalamnya. Narasumber menjelaskan bahwa *"Itukan yang terjadi sama centralized system sekarang, ini resiko yang terjadi dengan misalnya dengan sistem ter-central sekarang gitu.itu bisa saja terjadi karena*

kita tidak tau yang di dalam itu siapa.” (Wawancara, 15 November 2022). Dengan menggunakan teknologi blockchain yang memiliki jaringan terdistribusi, maka potensi kecurangan tersebut bisa dihindari. Jaringan yang saling terhubung memungkinkan adanya peer review sehingga untuk membuat sebuah transaksi misalnya harus ada kesepakatan dari mayoritas peserta di jaringan, seperti yang disampaikan oleh narasumber

“setiap ada yang transaksi yang terjadi, semua mereka menulis di buku catatannya masing-masing dan ketika misalnya sudah tertulis, mereka semua teriak bahwa yang tertulis ditempatnya itu apa gitu yah.. misalnya ada satu orang yang pengen macem-macem gitu, ngak akan bisa karena mayoritas punya nilai yang sama gitu..”(Wawancara, 15 November 2022).

Sektor keuangan dan pengadaan barang jasa, bisa menjadi fokus utama penerapan *blockchain*. Pemerintah sedang mengembangkan sistem identitas digital berbasis *blockchain*. Di Kementerian Keuangan jika bisa mengelola keuangan negara dengan mekanisme jaringan terdesentralisasi dan *smart contract* maka bisa menekan terjadinya penyalahgunaan wewenang. Jika ingin membuat sebuah transaksi maka harus mendapatkan persetujuan (*approval by system*) dari seluruh peserta yang tergabung dalam jaringan.

Simpulan

Korupsi adalah suatu masalah publik yang mengakar dan mengakibatkan pelemahan dimensi dimensi kehidupan berbangsa dan bernegara. Meskipun upaya pemberantasan korupsi yang telah dilakukan telah cukup masif, data menunjukkan bahwa frekuensi dan interval kejadian tindak pidana korupsi dari tahun ketahun mengalami peningkatan. Sistem berbasis teknologi yang ada saat ini belum bisa menyiasati celah celah potensi tindak pidana korupsi, terutama dalam sistem perencanaan dan penganggaran keuangan. Penelitian ini berusaha untuk mengisi gap dalam ranah studi pencegahan tindak pidana korupsi dengan menawarkan konsepsi adopsi teknologi *blockchain* sektor publik dalam tajuk Sistem Anti- Korupsi 4.0. Peneliti menjelaskan bagaimana kondisi anti korupsi dapat tercapai dengan teknologi *blockchain* serta memetakan elemen elemen penting penting dalam pengambilan kebijakan adopsi teknologi *blockchain*.

Keterbatasan waktu merupakan suatu tantangan yang dihadapi peneliti dalam proses kajian ini sehingga penelitian selanjutnya memerlukan waktu yang lebih luas untuk mengkaji lebih dalam mengenai penerapan *blockchain* di sektor publik dalam mencegah korupsi, tidak hanya di tataran konsepsi, desain dan perancangan sistem, namun bahkan bisa menghasilkan suatu prototipe teknologi *blockchain* tertentu yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah korupsi di sektor publik.

Penelitian lebih lanjut terkait penerapan *blockchain* di sektor publik dengan metode metode yang lebih eksploratif seperti penelitian terapan kuantitatif atau eksperimental akan sangat bermanfaat untuk menguji sejauh mana teknologi *blockchain* dapat menjadi solusi bagi perilaku koruptif di sektor publik yang selama ini belum dapat disasar oleh metode yang telah biasa dikembangkan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dan penghargaan tim peneliti sampaikan kepada KPK RI terutama Dirjen PJKAKI yang telah mensponsori dan memfasilitasi penuh terselenggaranya riset ini. Ucapan syukur dan terima kasih juga disampaikan kepada pimpinan Politeknik STIA LAN Makassar dan Politeknik STIA LAN Jakarta dibawah naungan Lembaga Administrasi Negara RI yang mendukung pelaksanaan kerjasama penelitian ini. Peneliti mengucapkan apresiasi kepada narasumber kunci dari berbagai instansi dan asisten peneliti yaitu rekan mahasiswa prodi ST APN Politeknik STIA LAN Makassar yang telah membantu pengumpulan dan pengolahan data pada penelitian yang telah dilakukan. Dalam penelitian ini, pelaksanaan penelitian dan penulisan naskah hasil penelitian tidak lepas dari pendampingan oleh bapak Rimawan Pradiptyo, SE, M.Sc, Ph.D yang telah memberikan masukan masukan yang berarti dalam pengembangan penelitian ini. Tak lupa peneliti mengucapkan terima kasih atas saran perbaikan artikel hasil penelitian dari ibu Kartika Handaruningrum, bapak Rizqi Bayhaqi, SH, LLM dan Prof Maman Setiawan SE, MT, Ph.D.

Referensi

- 2021 Corruption Perceptions Index - Explore the... - Transparency.org. (n.d.).
- Aarvik, P. (2020). *Blockchain as an anti-corruption tool: case examples and introduction to the technology* (2020:7).
- Afolabi, A., Ibem, E., Aduwo, E., & Tunji-Olayeni, P. (2022). Digitizing the grey areas in the Nigerian public procurement system using e-Procurement technologies. *International Journal of Construction Management*, 22(12), 2215–2224. <https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1774836>
- Aggarwal, N., & Floridi, L. (2018). *The opportunities and challenges of blockchain in the fight against government corruption - PhilPapers* (19th General Activity Report (2018)).
- Aji Nugroho, A., & Fitri Azmi, I. (2021). Alleviating society's economic crisis: narrative policy on social safety nets policy process during covid-19 pandemic. *Policy & Governance Review*, 5(2), 113. <https://doi.org/10.30589/pgr.v5i2.443>
- Ali, S., & Green, P. (2005). Determinants of effective information technology governance: a study of IT intensity. *Proceedings of International IT Governance Conference*.
- Alketbi, A., Nasir, Q., & Abu Talib, M. (2020). Novel blockchain reference model for government services: Dubai government case study. *International Journal of System Assurance Engineering and Management* 2020 11:6, 11(6), 1170–1191. <https://doi.org/10.1007/S13198-020-00971-2>
- Astuti, P. (2013). Politik korupsi : kendala sistemik pemberantasan korupsi di Indonesia. *Politika: Jurnal Ilmu Politik*, 2(1), 5–17.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Indeks perilaku anti korupsi 2020*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/publication/2020/08/31/e0720d00c6c0f130af1dca61/indeks-perilaku-anti-korupsi-2020.html>
- Batubara, F. R., Ubacht, J., & Janssen, M. (2018). Challenges of blockchain technology adoption for e-government: A systematic literature review. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3209281.3209317>
- Britchenko, I., & Cherniavska, T. (2019). Blockchain technology in the fiscal process of Ukraine. *Economic Studies*, 28(5), 134–147.
- Casallas, T., Alexandra, J., Manuel, J., Molano, R., & Ignacio, J. (2020). Smart contracts with blockchain in the public sector. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 6(3), 63–72. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2020.07.005>
- Clavin, J., Duan, S., Zhang, H., Janeja, V. P., Joshi, K. P., Yesha, Y., Erickson, L. C., Li, J. D., Zhang, H., Janeja, V. P., Joshi, K. P., Yesha, Y., Erickson, L. C., Associ-, A., & Li, J. D. (2020a). Blockchains for government: use cases and challenges. *Digit. Gov.: Res. Pract*, 1(3), 22. <https://doi.org/10.1145/3427097>
- Clavin, J., Duan, S., Zhang, H., Janeja, V. P., Joshi, K. P., Yesha, Y., Erickson, L. C., Li, J. D., Zhang, H., Janeja, V. P., Joshi, K. P., Yesha, Y., Erickson, L. C., Associ-, A., & Li, J. D. (2020b). Blockchains for government. *Digital Government: Research and Practice*, 1(3), 22. <https://doi.org/10.1145/3427097>
- Clohessy, T., Acton, T., Godfrey, R., & Houston, M. (2018). *Organisational factors that influence the Blockchain adoption in Ireland: a study by J. E. Cairnes school of business & economics in association with the Blockchain Association of Ireland*. National University of Ireland Galway. <https://doi.org/10.13025/S8PK9Z>
- Clohessy, T., Acton, T., & Rogers, N. (2019). Blockchain adoption: technological, organisational and environmental considerations. *Business Transformation through Blockchain*, 47–76. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98911-2_2
- De Souza, R. C., Luciano, E. M., & Wiedenhöft, G. C. (2018, May). The uses of the blockchain smart contracts reduce the levels of corruption: some preliminary thoughts. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3209281.3209408>

- du Plessis, A. L., & Breed, G. (2013). A possible solution for corruption in South Africa with the church as initiator: A practical theological approach. *HTS Teologiese Studies / Theological Studies*, 69(2). <https://doi.org/10.4102/HTS.V69I2.1298>
- Efanov, D., & Roschin, P. (2018). The All-Pervasiveness of the Blockchain Technology. *Procedia Computer Science*, 123, 116–121. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2018.01.019>
- Elliott, K. A. (2017). Corruption as an international policy problem. In A. J. Heidenheimer & M. Johnston (Eds.), *Political Corruption* (3rd editio, pp. 925–942). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315126647-74>
- Elman, C., Gerring, J., & Mahoney, J. (Eds.). (2020). *The production of knowledge: enhancing progress in Social Science*. Cambridge University Press.
- Fasanella, M. A. (2018, September). *Can you patent the blockchain if it is open source?* Paul&Paul.
- Fukuyama, F. (2018). Corruption as a political phenomenon. In *Institutions, Governance and the Control of Corruption* (pp. 51–73). Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65684-7_3
- George, T. (2021, November). *Exploratory research : definition, guide, & examples*.
- Global Risk Profile. (2021). *Global corruption index | global corruption & ESG indexes*.
- Guo, J., Ding, X., & Wu, W. (2020). A blockchain-enabled ecosystem for distributed electricity trading in smart city. *IEEE Internet of Things Journal*.
- Hadiz, V. R. (2004). Decentralization and democracy in Indonesia: A critique of neo-institutionalist perspectives. *Development and Change*, 35(4), 697–718. <https://doi.org/10.1111/j.0012-155X.2004.00376.x>
- Hakim, A. R. (2022). *Sri mulyani keluhkan 24 ribu aplikasi milik pemerintah, bikin boros anggaran - bisnis Liputan6.com*.
- Heeks, R. (1998). Information Technology and Public Sector Corruption. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3540078>
- Javier, F. (2021, September). *ICW: angka penindakan kasus korupsi semester 1 2021 naik jika dibandingkan tahun sebelumnya - data Tempo.co*. Tempo.Co.
- Kaplan, A. (2021). *Cryptocurrency and corruption: auditing with Blockchain*. 325–338. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72628-7_15
- Khan, S. N., Shael, M., & Majdalawieh, M. (2019). Blockchain technology as a support infrastructure in E-Government evolution at Dubai economic department. *ACM International Conference Proceeding Series*, 124–130. <https://doi.org/10.1145/3343147.3343164>
- Khosla, D., Sharma, M., Sharma, A., Budhiraja, A., & Singh, S. (2019). Blockchain Based Supply Chain Management: An Overview Article in International Journal of Control and Automation. *International Journal of Control and Automation*, 12(5), 424–430.
- Klaveren, J. van. (2017). Corruption as a historical phenomenon. In A. J. Heidenheimer & M. Johnston (Eds.), *Political Corruption* (3rd ed., pp. 83–94). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315126647-8>
- Kohli, R., & Liang, T. P. (2021). Special Section: Strategic Integration of Blockchain Technology into Organizations. *Journal of Management Information Systems*, 38(2), 282–287. <https://doi.org/10.1080/07421222.2021.1912910>
- Kshetri, N., & Voas, J. (2018). Blockchain in developing countries. *IT Professional*, 20(2), 11–14. <https://doi.org/10.1109/MITP.2018.021921645>
- Kusnandar, V. B. (2022, May). *Sidang perkara korupsi meningkat di masa pandemi | Databoks*. Databoks.
- Lapointe, C., & Fishbane, L. (2019). The blockchain ethical design framework. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 12(3–4), 50–71. https://doi.org/10.1162/INOV_A_00275

- Liu, Y., Lu, Q., Zhu, L., Paik, H.-Y., & Staples, M. (2021). A systematic literature review on blockchain governance. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.48550/arxiv.2105.05460>
- Mahmood, M. (2005). Corruption in civil administration: causes and cures. *Humanomics*, 21(3), 62–84. <https://doi.org/10.1108/EB018905/FULL/XML>
- Miroslav, M., Miloš, M., Velimir, Š., Božo, D., & Dorde, L. (2014). Semantic technologies on the mission: Preventing corruption in public procurement. *Computers in Industry*, 65(5), 878–890. <https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2014.02.003>
- Muliyawan. (2021). *Korupsi dalam pusaran politik dan budaya*.
- Nath, V. (2003). Digital governance models: moving towards good governance in developing countries. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*, 8(1), 1–15.
- Novianto, R. D. (2018, May). *KPK ungkap sejumlah faktor korupsi sulit diberantas*. Sindonews.Com.
- Oberhauser, D. (2019). Blockchain for environmental governance: can smart contracts reinforce payments for ecosystem services in Namibia? *Frontiers in Blockchain*, 0, 21.
<https://doi.org/10.3389/FBLOC.2019.00021>
- Oye, N. D. (2013). Reducing corruption in African developing countries: the relevance of E-Governance. *Greener Journal of Social Sciences*, 3(1), 6–013.
- Parenti, C., Noori, N., & Janssen, M. (2022). A smart governance diffusion model for blockchain as an anti-corruption tool in Smart Cities. *Journal of Smart Cities and Society*, 1(1), 71–92. <https://doi.org/10.3233/SCS-210122>
- Pilkington, M., Crudu, R., & Grant, L. G. (2017). Blockchain and bitcoin as a way to lift a country out of poverty - tourism 2.0 and e-governance in the Republic of Moldova. *International Journal of Internet Technology and Secured Transactions*, 7(2), 115–143.
<https://doi.org/10.1504/IJITST.2017.087132>
- Priambodo, E. R., Falah, M., & Silaban, Y. P. (2020). Mengapa korupsi sulit diberantas. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik*, 1(1), 30–41. <https://doi.org/10.38035/JIHHP.V111.356>
- Rachman, F. (2018). Upaya penanggulangan tindak pidana korupsi di Indonesia. *Jurnal Keadilan Progresif*, 9(2).
- Rajon, S. A. A., & Zaman, S. A. (2008). Implementation of e-Governance: Only way to build a corruption-free Bangladesh. *Proceedings of 11th International Conference on Computer and Information Technology, ICCIT 2008*, 430–435.
<https://doi.org/10.1109/ICCITECHN.2008.4802970>
- Ratan, V. (2019, August). *The best open source blockchain platforms - open source for you*. OpenSourceForU.Com.
- Razzaq, A., Khan, M. M., Talib, R., Dawood Butt, A., Hanif, N., & Raouf, M. R. (2019). Use of blockchain in governance: a systematic literature review. *Article in International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(5).
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100585>
- Rose-Ackermann, S. (1975). The economics of corruption. *Journal of Public Economics*, 4(2), 187–203. <https://doi.org/10.1007/s10038-003-0047-x>
- Rothstein, B. (2018). Fighting systemic corruption: the indirect strategy. *Daedalus*, 147(3), 35–49. https://doi.org/10.1162/DAED_A_00501
- Santoso, L., Meyriswati, D., & Alfian, I. N. (2014). Korupsi dan mentalitas: kendala kultural dalam pemberantasan korupsi di Indonesia. *Masyarakat, Kebudayaan Dan Politik*, 27(4), 173.
<https://doi.org/10.20473/mkp.V27I42014.173-183>
- Saputra, P. M. A. (2019). Corruption perception and bilateral trade flows: Evidence from developed and developing countries. *Journal of International Studies*, 12(1), 65–78.
<https://doi.org/10.14254/2071-8330.2019/12-1/4>

- Sarker, S., Henningsson, S., Jensen, T., & Hedman, J. (2021). Use of blockchain as a resource for combating corruption in Global Shipping: an interpretive case study. *Journal of Management Information Systems*, 38(2), 338–373. https://doi.org/10.1080/07421222.2021.1912919/SUPPL_FILE/MMIS_A_1912919_SM0347.DOCX
- Shava, E., & Hofisi, C. (2017). Challenges and opportunities for public administration in the Fourth Industrial Revolution. *African Journal of Public Affairs*, 9(9), 203–215.
- Sofyani, H., Riyadh, H. A., & Fahlevi, H. (2020). Improving service quality, accountability and transparency of local government: The intervening role of information technology governance. *Cogent Business & Management*, 7(1), 1735690. <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1735690>
- Stockburger, L., Kokosioulis, G., Mukkamala, A., Mukkamala, R. R., & Avital, M. (2021). Blockchain-enabled decentralized identity management: The case of self-sovereign identity in public transportation. *Blockchain: Research and Applications*, 2(2), 100014. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bcra.2021.100014>
- Sung, C. S., & Park, J. Y. (2021). Understanding of blockchain-based identity management system adoption in the public sector. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(5), 1481–1505. <https://doi.org/10.1108/JEIM-12-2020-0532/FULL/XML>
- Taherdoost, H. (2022). A critical review of blockchain acceptance models—blockchain technology adoption frameworks and applications. *Computers*, 11(2), 24. <https://doi.org/10.3390/computers11020024>
- Tan, E., Mahula, S., & Cromptvoets, J. (2022). Blockchain governance in the public sector: A conceptual framework for public management. *Government Information Quarterly*, 39(1), 101625. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101625>
- Torsello, D., & Venard, B. (2016). The anthropology of corruption. *Journal of Management Inquiry*, 25(1), 34–54. <https://doi.org/10.1177/1056492615579081>
- Transparency International. (2022). *2021 Corruption perceptions index - explore Germany*. Transparency.Org.
- Treiblmaier, H., & Sillaber, C. (2020). *A Case Study of Blockchain-Induced Digital Transformation in the Public Sector*. 227–244. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44337-5_11
- Venkatesh, V., Sykes, T. A., & Venkatraman, S. (2014). Understanding e-Government portal use in rural India: Role of demographic and personality characteristics. *Information Systems Journal*. <https://doi.org/10.1111/isj.12008>
- Yang, X., & Li, W. (2020). A zero-knowledge-proof-based digital identity management scheme in blockchain. *Computers and Security*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.102050>