

OPTIMALISASI PENGELOLAAN ZAKAT DENGAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN

Kholid Musana

Fakultas Ekonomi, UIN Sultan Maulana Hasanuddin

Email: dakhyahmusana@gmail.com

Abstract

With such a large potential for zakat for people's welfare, the current management of zakat in Indonesia is still not optimal. To increase the effectiveness of zakat institutions, good governance is an important factor. As a public organization, the performance of zakat institutions, especially in administration and service, is an indicator of increased public trust. This study aims to identify opportunities for implementing blockchain in zakat management. This research uses a qualitative descriptive approach with library research method on the topic of zakat and blockchain in Indonesia. The results of this study emphasize challenges and propose strategies in managing zakat with blockchain. In this case, the role of amil zakat and muzakki is key in the implementation of zakat using blockchain technology in quality, efficient, accountable, and professional zakat management in channeling zakat to asnaf. The application of Blockchain technology in zakat management can track the status of zakat funds and make the process of distribution and transaction of funds transparent. This research is useful for improving zakat governance in Indonesia by providing strategies to all zakat stakeholders such as the government, the Ministry of Religion, Baznas, community organizations, and zakat management institutions.

Keywords: *Zakat, Blockchain, Amil, Fintech, Indonesia*

Abstrak

Dengan potensi zakat yang begitu besar untuk kesejahteraan masyarakat, pengelolaan zakat saat ini di Indonesia masih belum optimal. Untuk meningkatkan efektivitas lembaga zakat, tata kelola yang baik merupakan faktor penting. Sebagai organisasi publik, kinerja lembaga zakat khususnya dalam administrasi dan pelayanan merupakan indikator meningkatnya kepercayaan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang penerapan blockchain pada pengelolaan zakat. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi pustaka pada topik zakat dan blockchain di Indonesia. Hasil penelitian ini menekankan adanya tantangan dan mengusulkan strategi dalam pengelolaan zakat dengan blockchain. Dalam hal ini, peran amil zakat dan muzakki menjadi kunci dalam pelaksanaan zakat menggunakan teknologi blockchain dalam pengelolaan zakat yang berkualitas, efisien, akuntabel, dan profesional dalam menyalurkan zakat ke asnaf. Penerapan teknologi Blockchain dalam pengelolaan zakat dapat melacak status dana zakat dan membuat proses distribusi dan transaksi dana menjadi transparan. Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan tatakelola zakat di Indonesia dengan memberikan strategi bagi semua stakeholders zakat seperti pemerintah, kementerian Agama, Baznas, organisasi masyarakat, dan lembaga pengelola zakat.

Kata Kunci: *Zakat, Blockchain, Amil, Fintech, Indonesia*

DASAR PEMIKIRAN

Zakat memiliki peranan penting dalam upaya pemerataan pendapatan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Zakat merupakan salah satu instrumen dalam ekonomi Islam yang bertujuan untuk mengatasi masalah ketimpangan kesejahteraan masyarakat dengan memberdayakan masyarakat miskin (Beik & Arsyianti, 2018). Aset yang dihasilkan dari kelompok masyarakat sejahtera digunakan untuk pemberdayaan ekonomi kelompok rentan sehingga mampu tumbuh dan meningkatkan kesejahteraannya. Kemandirian finansial mustahik sangat penting dalam menyelesaikan masalah ketimpangan dalam masyarakat yang akan menghambat pembangunan berkelanjutan. Ketimpangan kesejahteraan dalam struktur sosial masyarakat akan menyebabkan munculnya berbagai masalah sosial seperti kriminalitas dan kemiskinan, yang pada akhirnya akan mempengaruhi kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan.

Dengan potensi zakat yang besar tersebut, namun pengelolaan zakat hingga saat ini kurang optimal. Berdasarkan temuan kajian Indeks Pemetaan Potensi Zakat (IPPZ) yang dilakukan Puskas BAZNAS, potensi zakat di Indonesia akan mencapai Rp 327,6 triliun pada tahun 2020. Namun, total zakat yang terkumpul hanya 13,5 triliun rupiah (BAZNAS, 2021). Di Indonesia, lembaga yang berperan penting dalam pengelolaan dana wakaf adalah Lembaga Amil Zakat. Lembaga Amil Zakat (LAZ) adalah lembaga bentukan masyarakat yang membantu BAZNAS dalam pengumpulan, pendistribusian, dan pendayagunaan zakat. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan zakat adalah pengumpulan zakat yang disumbangkan oleh pembayar zakat, juga dikenal sebagai muzakki.

Good governance menjadi isu krusial dalam rangka penguatan kinerja lembaga zakat. Sebagai organisasi publik, kinerja lembaga zakat khususnya dalam pengelolaan dan pelayanan menjadi tolak ukur tumbuhnya kepercayaan masyarakat (Amalia, 2018). Tantangan dalam pengumpulan zakat adalah pembayar zakat memilih untuk tidak membayar zakat melalui Sistem Manajemen Zakat (Khatiman et al., 2021). Alasan untuk tidak membayar zakat melalui Sistem Manajemen Zakat adalah pembayar zakat lebih memilih untuk berhubungan langsung dengan penerima zakat atau pembayar zakat memiliki beberapa masalah dengan Sistem Manajemen Zakat seperti sistem itu sendiri

diklaim kurang transparan, menyimpan data yang tidak akurat atau pembayar zakat memiliki masalah kepercayaan terhadap sistem (Sawmar & Mohammed, 2021). Selain itu, pembayar zakat tidak puas dengan manajemen distribusi zakat saat ini yang mengarah pada masalah kepercayaan. Masalah kepercayaan ditemukan sebagai salah satu faktor signifikan bagi pembayar zakat untuk membayar zakat ke lembaga pemungut zakat.

Untuk meningkatkan kepercayaan masyarakat, lembaga zakat di Indonesia perlu meningkatkan kinerja pengelolaannya, terutama dalam hal transparansi, keamanan, dan transaksi yang hemat biaya. Sejalan dengan praktik pengumpulan zakat digital yang marak sejak beberapa tahun terakhir baru-baru ini muncul adalah teknologi baru yang disebut blockchain (Rejeb, 2020). Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan yang transparan dan andal untuk bertukar data dan melakukan transaksi melalui sistem jaringan yang terdesentralisasi dan tidak dapat diubah. Sehingga semua transaksi yang dilakukan akan terlihat dan diautentikasi oleh semua node dalam jaringan yang memungkinkan untuk melacak dana saat ditransfer secara transparan dan membuat operasi penipuan tidak mungkin dilakukan dan melindungi dari serangan dunia maya. Oleh karena itu, blockchain harus menjadi solusi sempurna bagi lembaga Zakat untuk mengatasi kekurangannya sekaligus memungkinkan orang untuk mengetahui dengan tepat di mana dan untuk tujuan apa uang mereka digunakan (Elasrag, 2019; Rejeb, 2020; Zulfikri et al., 2021). Ini juga dapat berkontribusi pada transparansi yang lebih tinggi dalam pemberian amal dan meningkatkan kejelasan hubungan antara pemberian zakat dan distribusinya. Lembaga zakat disarankan untuk menggunakan teknologi baru untuk menjaga kepuasan pembayar zakat dengan menghadirkan ketertelusuran dana tertentu kepada pembayar zakat yang dengannya mereka dapat melacak dampak pembayaran mereka terhadap masyarakat dengan menggunakan sistem blockchain (Zulfikri et al., 2021).

Teknologi blockchain berpotensi memberikan dampak yang signifikan bagi ekonomi Islam khususnya pengelolaan zakat. Blockchain dalam keuangan dan perbankan Islam akan membantu bank Islam, dan lembaga keuangan untuk mengoptimalkan operasionalnya (Elasrag, 2019). Teknologi blockchain memiliki potensi signifikan untuk digunakan dalam pengelolaan zakat dalam hal transparansi,

keamanan, informasi real-time. Namun, dalam beberapa penelitian tentang pengelolaan zakat dengan penggunaan blockchain seperti pada (Elasrag, 2019; Rejeb, 2020; Zulfikri et al., 2021) belum di bahas mengenai strategi penerapan teknologi tersebut oleh amil zakat perorangan maupun lembaga di Indonesia. Penelitian (Hamdani, 2020) membahas peluang penerapan blockchain pada pengelolaan zakat di Indonesia, namun belum membahas strategi penerapannya. Strategi untuk penerapan blockchain sangat penting di bahas untuk memastikan bahwa implementasinya dapat berjalan maksimal. Maka dari itu, penelitian berusaha untuk mengisi *gap* literatur tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang penerapan blockchain pada pengelolaan zakat. Selain itu, penelitian ini juga menekankan adanya tantangan dan mengusulkan strategi dalam pengelolaan zakat dengan blockchain. Hingga saat ini belum ada lembaga amil zakat yang menerapkan metode blockchain, sehingga dengan penelitian ini diharapkan mampu menjadi wawasan bagi setiap *stakeholders* di bidang pengelolaan zakat. Penelitian ini bermanfaat bagi lembaga pengelola zakat sebagai saran untuk dapat meningkatkan pengelolaan zakat melalui penggunaan blockchain. Selain itu, penelitian juga memberi masukan kepada pemerintah khususnya Kementerian Agama untuk dapat membantu penerapan blockchain untuk pengelolaan zakat dengan membantu peningkatan kualitas amil dan regulasi yang mendukung penerapannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan melakukan kajian eksploratif terhadap potensi penerapan blockchain dalam pengelolaan zakat di Indonesia. Menurut Abdussamad (2021: 79), metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk mempelajari keadaan objek yang alamiah dimana instrumen utamanya adalah instrumen utama, teknik pengumpulan datanya ditriangulasi, analisis datanya induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Menurut Averill (2018), analisis data kualitatif bertujuan untuk memahami bentuk informasi yang melimpah, beragam, sebagian besar nonnumerik yang diperoleh selama penyelidikan. Analisis juga dapat berfokus pada membandingkan beberapa kasus (individu atau kelompok) dan kesamaan yang mereka

miliki atau perbedaan di antara mereka. Tujuan kedua untuk mengidentifikasi kondisi yang menjadi dasar perbedaan tersebut.

Adapun jenis data yang digunakan berupa data sekunder. Dimana data sekunder menurut (Sugiyono, 2014) adalah data yang bersumber dari literatur berupa buku-buku dan catatan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tinjauan Pustaka atau studi pustaka. Tinjauan pustaka memegang peranan penting sebagai landasan bagi semua jenis penelitian. Mereka dapat berfungsi sebagai dasar pengembangan pengetahuan, menetapkan pedoman untuk kebijakan dan praktik, memberikan bukti efek, dan, jika dilakukan dengan baik, memiliki kapasitas untuk menghasilkan ide dan arahan baru untuk bidang tertentu (Snyder, 2019).

PEMBAHASAN

Zakat adalah transfer kepemilikan sejumlah uang tertentu (atau harta) dari seseorang yang memenuhi kriteria tertentu untuk zakat yang akan diwajibkan atas dirinya kepada seseorang yang berhak dengan memenuhi kriteria tertentu. Ini adalah salah satu bentuk amal wajib; dan salah satu dari lima rukun Islam. Karena pentingnya, disebutkan tiga puluh dua kali dalam Al-Qur'an. Penerima zakat terdiri dari delapan kategori termasuk fakir dan miskin. Kriteria individu untuk menjadi penerima zakat diidentifikasi dengan baik dalam Syariah.

Zakat adalah kewajiban amal tahunan bagi umat Islam; kewajiban ini dihitung berdasarkan suatu nilai ambang batas indeks kehidupan dasar yang disebut nisab yang merupakan indeks standar kehidupan dasar. Mereka yang kekayaan bersihnya jatuh di bawah batas ini dibebaskan dari membayar zakat. Biasanya, nisabnya setara dengan tiga ons emas. Orang yang memiliki harta bersih lebih besar dari nisab selama setahun penuh memenuhi syarat sebagai orang yang wajib membayar zakat. Besarnya zakat dihitung sebesar 2,5% dari harta likuid yang dimiliki sekurang-kurangnya setahun penuh: emas, perak, uang tunai, tabungan, investasi, pendapatan sewa, barang dagangan atau keuntungan bisnis, saham, sekuritas, dan obligasi semuanya memenuhi syarat sebagai bagian dari perhitungan.

Pengumpulan dan pengelolaan zakat telah dilembagakan di banyak negara Muslim termasuk Indonesia. Promosi, pengumpulan dan distribusi zakat dilakukan oleh masing-masing otoritas agama sesuai dengan persyaratan syariah. Namun, ada beberapa tantangan, menurut makalah penelitian. Pengelolaan wakaf saat ini dianggap tidak efisien, kurangnya transparansi dalam hal bagaimana dana dikumpulkan, dikelola dan didistribusikan, perbedaan pandangan ulama Islam tentang bagaimana ini harus ditangani dan birokrasi yang luas (Elasrag, 2019). Selain itu, pendataan khususnya pendataan dan pendistribusian zakat masih belum optimal karena masing-masing amil membuat pencatatan tidak terintegrasi. Masih adanya asnaf yang belum mendapatkan dana zakat yang permasalahannya adalah pendataan yang tidak efisien. Selain itu, pembayar zakat memiliki ketidakpercayaan tentang bagaimana dana dibelanjakan. Blockchain membuat proses dapat dilacak, dapat diaudit, dan tidak dapat diubah, yang semuanya merupakan kualitas penting dari setiap peningkatan amal yang berhasil.

Blockchain dalam pandangan hukum Islam tidak bertentangan dengan prinsip maqasid syariah yang meliputi aspek pemeliharaan terhadap agama, jiwa, akal, keturunan, dan harta (Mutmainah et al., 2021). Pemanfaatan blockchain untuk berkontribusi merupakan bagian dari pelestarian agama dan harta benda. Al-Quran juga merasakan adanya saksi dalam transaksi antara dua pihak, minimal ada dua saksi. Teknologi Blockchain memungkinkan adanya lebih dari dua saksi dalam setiap transaksi karena semua pengguna dapat melihat perubahan dalam setiap transaksi. Selain itu juga dapat meningkatkan nilai transparansi, kejujuran, dan keadilan yang diamanatkan dalam Islam.

Smart Contract Pada Blockchain

Kontrak tradisional, dalam bentuk kertas fisik, rentan terhadap ketidaktransparan, risiko penipuan, dan kelambatan. Meskipun hal ini dapat diselesaikan secara relatif dengan mendelegasikan perantara keuangan, biaya tinggi akan direkomendasikan di atas (Cant et al., 2016). Namun berkat *smart contract* (kontrak pintar), transaksi akan mandiri, transparan, tanpa perantara keuangan dan karenanya dengan biaya rendah dan dapat diandalkan karena merupakan hasil dari proses pemrograman.

Smart contract adalah aliran nilai yang diatur oleh syarat dan keadaan tertentu. Berlawanan dengan kontrak tradisional, kontrak pintar sepenuhnya digital, terdiri dari kode yang telah diprogram sebelumnya yang disimpan di blockchain (Hu & Li, 2020). Seiring pertumbuhan blockchain, kontrak pintar beradaptasi dengan baik pada desentralisasi blockchain, memungkinkannya berfungsi di setiap node jaringan. Transaksi *smart contract* akan dicatat di blockchain tanpa perlu perantara. Setelah keadaan tertentu terpenuhi, kontrak pintar akan dieksekusi secara otomatis. *Smart contract* dapat digunakan untuk membuat logika transaksi pada platform untuk organisasi amal.

Berkat blockchain, teknologi smart contract sangat menonjol, dan lebih khusus lagi, itu berkat protokol pertukaran terdesentralisasi Ethereum yang memungkinkan pengguna membuat *smart contract* untuk pertukaran saat menggunakan mata uang kriptografi yang disebut Ether sebagai unit akun. Dengan demikian, sebagian besar smart contract saat ini diterapkan pada platform blockchain (Feng et al., 2019). Ada berbagai jenis blockchain, dan smart contract tidak selalu beroperasi dalam jenis blockchain yang sama. Misalnya, ketika Hyperledger Fabric menerapkan rantai aliansi, model *smart contract* dengan Ethereum yang menggunakan platform rantai publik. Berkat teknologi blockchain dan buku besar terdistribusi, kontrak cerdas tidak akan mungkin diretas dan karena itu dilindungi dari pemalsuan apa pun. Meskipun smart contract cukup untuk digunakan di berbagai transaksi, smart contract tetap menjadi yang paling dicari di sektor keuangan di mana transaksi pada umumnya lambat, kurangnya transparansi dan biaya tinggi.

Blockchain Dalam Pengelolaan Zakat

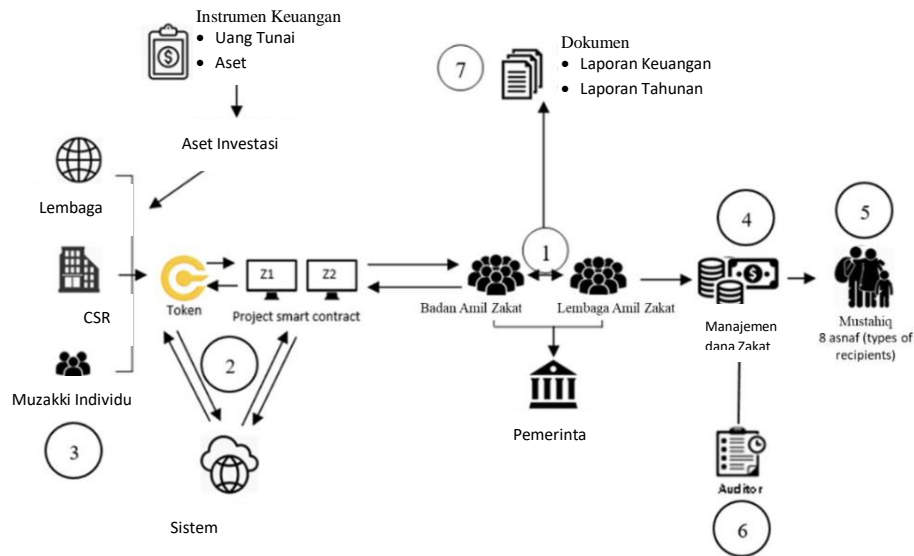
Meskipun lembaga zakat adalah organisasi nirlaba, pentingnya mengembangkan platform sosial berbasis teknologi blockchain dalam pekerjaannya dapat membuat proses pengumpulan dan distribusi transparan dan dapat dipahami oleh semua pihak. Selain itu, zakat adalah salah satu instrumen penghimpunan kekayaan yang tersedia di negara-negara Muslim, sehingga kompetensi pengelolaan dan pengadministrasian penghimpunan zakat harus berada pada level yang tinggi. Tidak hanya ada kesepakatan

(akad) antara penyumbang dengan lembaga zakat, tetapi juga akad antara lembaga zakat dan penerima. Oleh karena itu, kompetensi harus dipertahankan di semua tingkatan.

Blockchain mengacu pada teknologi yang menyerupai buku besar di mana setiap transaksi dicatat, membentuk unit yang koheren. Sistem ini menggunakan tanda tangan kriptografi dan infrastruktur kunci publik yang memastikan proses perekaman yang aman (Millatina et al., 2022). Teknologi mencatat setiap transaksi dan membentuk blok tertentu sebagai database yang akan diakumulasikan dari seluruh transaksi. Setiap blok dilengkapi dengan stempel waktu untuk menghindari duplikasi. Setiap blok terhubung menggunakan algoritma kriptografi yang akan membentuk rantai. Setiap pengguna akan menyimpan bukti transaksi digital karena transaksi tersebut direplikasi dan didistribusikan ke akun pengguna. Dengan demikian, setiap pengguna dapat memeriksa transaksi mereka. Pengelolaan dana zakat berbasis blockchain memiliki beberapa tujuan, antara lain

1. Menjadi pusat komunitas berbasis ekonomi syariah yang berkembang secara berkelanjutan
2. Menjadikan Indonesia sebagai pusat platform zakat
3. Mendorong keterbukaan dalam pengelolaan zakat (muzakki menerima informasi tentang penggunaan dana zakat mereka yang meningkatkan kredibilitas lembaga zakat), dan
4. Memfasilitasi pemantauan dana zakat (muzakki dapat memantau dampak dana zakat mereka dan memilih metode pemantauan pengelolaan dana zakat).

Blockchain terdiri dari buku besar dari semua transaksi yang terdesentralisasi ke dalam jaringan *peer toPeer* yang memfasilitasi peserta untuk mentransfer jumlah yang diinginkan. Selain itu, teknologi blockchain adalah catatan digital yang merekam setiap transaksi yang tersebar di banyak komputer (node). Sistem blockchain memproses transaksi tanpa melibatkan pihak atau organisasi tertentu untuk meningkatkan efisiensi pemrosesan transaksi. Berikut skema yang menggambarkan bagaimana teknologi blockchain dapat mengoptimalkan pengelolaan dana zakat.



Gambar 2. Skema Pengelolaan Dana Zakat Berbasis Blockchain

Sumber: (Millatina et al., 2022; Rashid, 2018), dimodifikasi

Berikut penjelasan gambar di atas:

1. Lembaga pengelola Zakat di Indonesia (BAZ dan LAZ) sesuai peraturan pemerintah
2. BAZ dan LAZ menyiapkan rantai zakat berdasarkan lingkungan pengembangan sumber terbuka melalui token untuk menghasilkan dana dalam kontrak proyek pintar.
3. Muzakki, yang telah mencapai nishab membeli token dan dana yang terkumpul dikelola oleh lembaga zakat. Muzakki dapat memilih metode pembayaran (zakat tunai dan aset lainnya) tergantung jenis zakatnya.
4. Setelah dana zakat dari berbagai sumber muzakki terkumpul, maka lembaga zakat bertugas penuh untuk mengelola dana zakat tersebut sesuai dengan akad yang ada dalam mekanisme blockchain.
5. Penyaluran dana zakat diharapkan dapat meningkatkan kondisi sosial ekonomi mustahiq atau delapan penerima zakat yang diprioritaskan.
6. Ketika pengelolaan dana zakat telah efektif dilakukan, auditor independen mengevaluasi pengelolaan dana zakat berbasis blockchain.
7. Lembaga zakat bertugas menyiapkan jumlah dana zakat yang telah mereka kelola.

Lebih lanjut, dalam skema pengelolaan zakat dengan blockchain, muzaki mentransfer dana zakat ke lembaga zakat, baik Baznas maupun Laznas karena hanya dua lembaga tersebut yang memiliki database mustahiq zakat (Hamdani, 2020). Meliputi informasi apakah wajib zakat itu sesuai dengan nisab atau tidak ketika dicek, dan amil akan mengirimkan dana muzakki dalam bentuk cryptocurrency. Secara teknis, orang tidak akan menggunakan cryptocurrency lebih dari media pertukaran selama proses tersebut, dan untuk ini, individu akan mengadopsi sistem pertukaran paritas tetap dari satu mata uang lokal ke satu unit cryptocurrency untuk menghindari fluktuasi nilai.

Hingga saat ini belum ada amil zakat yang menggunakan teknologi ini. Kedepannya, pengelolaan zakat melalui blockchain diusulkan menggunakan stablecoin, sejenis cryptocurrency yang dirancang untuk memberikan keamanan terkait dengan mata uang utama lainnya yang membuat bank sentral terkemuka berjuang untuk mempertahankan daya beli dari waktu ke waktu di pasar aset crypto (Bullmann et al., 2019). Jenis cryptocurrency ini ditandai dengan volatilitas yang sangat rendah (biasanya mendekati nol). "Tether" digunakan, yang merupakan cryptocurrency paling populer dan umum digunakan untuk jenis operasi ini. Keistimewaan besar Tether adalah bahwa ia termasuk dalam kategori koin stabil mata uang fiat. Tether memegang paritas satu unit Tether (1USDT) untuk satu dolar. Menghubungkan mustahiq ke jaringan, setiap mustahiq yang teridentifikasi di database lembaga zakat akan secara otomatis memiliki akun blockchain di jaringan. Dia menerima dana zakat ini dalam cryptocurrency dan kemudian mentransferkannya dalam bentuk uang fiat di platform pertukaran.

Dalam hal pengiriman dana zakat, muzakki dapat menelusuri keberadaan dana zakat tersebut, dimana pihak amil zakat hanya mengecek database bahwa dana zakat telah mencapai haul atau nisabnya, dan tingkat nilai zakatnya sesuai; karena database harus selalu diupdate, apakah mustahiq meninggal atau sudah berubah menjadi muzakki. Ada dua kata sandi yang mengikat dalam zakat blockchain, dan tidak ada yang bisa mengubahnya; bahkan jika sesuatu berubah nanti, enkripsi dan deskripsi lainnya akan mengunci dan memperbaiki satu sama lain, sehingga tidak terpengaruh hanya oleh satu aspek atau item kunci. Dengan demikian, prosesnya akan dapat dilacak,

dapat diaudit, dan tidak dapat diubah, yang merupakan kualitas utama untuk memastikan sistem pengumpulan zakat yang sukses (Elasrag, 2019).

Muzaki yang terdaftar di jaringan blockchain lembaga zakat akan secara otomatis memiliki akun permanen. Dana zakat mereka dengan demikian akan terwakili dalam cryptocurrency Tether. Di sisi lain, setiap mustahiq yang tercatat dalam database lembaga zakat telah memenuhi persyaratan untuk membolehkan dirinya menjadi bagian dari orang yang wajib diberi zakat dan memiliki akun blockchain. Setelah selesai, kontrak cerdas akan ditandatangani antara lembaga dan muzaki, di mana kontrak tersebut akan dieksekusi secara otomatis, yaitu dana zakat akan dikumpulkan dalam cryptocurrency jika nisab tercapai dan tetap dimiliki selama satu tahun lunar. Lembaga zakat akan mendapat dana operasional sebagai biaya tambahan. Setelah dana terkumpul, mereka akan ditukar dengan uang fiat di platform pertukaran dengan paritas "1 Tether = 1 Dolar" dan ditransfer ke mustahiq

Melalui penerapan teknologi blockchain dalam pengumpulan zakat dan pendistribusian zakat akan memberikan beberapa manfaat yakni mengidentifikasi muzaki, memastikan lingkungan kepercayaan, efisiensi waktu, koneksi muzaki-mustahiq lebih efisien, fasilitasi proses akuntansi, efisiensi pengiriman uang dan menghindari kekurangan masalah keterampilan (Rejeb, 2020). Lebih lanjut, dalam pengelolaan zakat, sistem blockchain akan memungkinkan semua pengguna platform untuk melihat akun mereka dan deskripsi setiap pembayaran pada lembaga zakat. Selain itu, ia akan menjamin pembayar zakat bahwa jumlahnya akan mencapai tujuannya, tanpa perantara. Diasumsikan bahwa pendekatan teknologi blockchain dalam pengelolaan zakat akan secara signifikan menyederhanakan pekerjaan dengan laporan dan dokumentasi serta meningkatkan kepercayaan pembayar zakat. Informasi dana zakat akan semakin transparan kepada masyarakat, terstruktur dan terorganisir dalam basis data yang terdistribusi. Selain itu, sinergi amil zakat dan muzakki dalam zakat Blockchain akan meningkatkan efisiensi waktu dalam menyalurkan zakat kepada Asnaf dimanapun berada (Hamdani, 2020). Manfaat penggunaan blockchain pada pengelolaan zakat secara detail adalah berikut;

- Mengidentifikasi Muzaki

Di antara penyebab utama kemiskinan yang merajalela dirasakan dalam ekonomi Islam, pembayaran zakat yang belum ditunaikan. Ini bermuara pada ketidakmampuan untuk mengidentifikasi mereka yang telah memenuhi persyaratan wajib membayar zakat. Melalui transparansi dan keandalan yang disediakan oleh teknologi blockchain, dimungkinkan untuk mengidentifikasi dana yang dipegang oleh para muzaki dan dengan demikian mereka memiliki tanggung jawab dalam membayar zakat dan muzaki juga dapat mengawasi perhitungan dan transfer dana dengan *smart contract*.

- Meningkatkan Kepercayaan

Mendapatkan kepercayaan donor adalah poin kunci untuk pengelolaan dana sosial khususnya zakat. Namun, faktor ini semakin menurun yang menyebabkan tren penurunan donasi individu dalam beberapa tahun terakhir. The Charities Aid Foundation menegaskan penurunan ini menurut laporannya pada tahun 2017 dan 2018. Organisasi dalam banyak kasus dituduh melakukan eksploitasi donasi secara ilegal (Farooq, Khan, & Abid, 2020). Apa yang ditawarkan blockchain sebagai solusi dalam hal ini adalah bahwa itu membatasi akses ilegal ke jaringan atau modifikasi data. Akibatnya, setelah data disimpan di blockchain, hampir tidak pernah bisa dihapus atau diakses kecuali oleh entitas tepercaya. Smart contract yang diterapkan pada platform blockchain akan memungkinkan para muzakki mengetahui ke mana dana mereka telah ditransfer dan untuk tujuan apa.

Melalui teknologi blockchain, dana yang terkumpul akan dilacak secara akurat untuk mengetahui di mana dan untuk tujuan apa dana tersebut telah digunakan. Dengan demikian, prosesnya akan dapat dilacak, dapat diaudit, dan tidak dapat diubah yang merupakan kualitas utama untuk memastikan sistem penggalangan zakat yang berhasil (Elasrag, 2019).

- Efisiensi waktu

Dalam kasus yang membutuhkan intervensi darurat seperti bencana alam, perang, epidemi, serta munculnya virus COVID 19 itu sangat penting bahwa donasi sampai ke orang miskin tepat waktu (Farooq et al., 2020). Kendala yang dihadapi negara-negara muslim saat ini adalah dalam mengoptimalkan pengelolaan zakat. Sebagai sistem terdesentralisasi tanpa perantara, blockchain memastikan pemenuhan kebutuhan ini

dengan menghabiskan sedikit waktu untuk transfer dana dalam keadaan darurat dengan umpan balik cepat tentang cara dana dibelanjakan antara muzaki, mustahiq, dan lembaga pengelola zakat. *Smart contract* dapat menghubungkan pemberi zakat dengan kebutuhan dana dengan seluruh proses pencocokan arus kas yang dilakukan melalui suatu algoritma (Kasujja, 2018). Ini membuka jalan menuju desentralisasi sistem manajemen zakat, di mana muzaki dapat dengan mudah dan efisien menemukan mustahiq hanya dengan menghubungkan melalui jaringan blockchain lembaga dan mustahiq juga dapat dengan mudah mendapatkan dana zakat. Laporan audit setiap kegiatan amal juga diberikan (Jayasinghe et al., 2018). Arsitektur atau skema ini sangat memfasilitasi sistem digital masa depan yang bertentangan dengan masalah tradisional dimana sistem terpusat dan juga akan berdampak positif, menghidupkan kembali dan mengembangkan ekosistem zakat yang efisien.

- Memudahkan Proses Akuntansi

Di antara masalah utama yang dirasakan para muzaki adalah menahan diri dari kewajiban zakat mereka, memiliki kekayaan besar yang menjadi hak zakat, dan karena itu perlu berjuang untuk menghitung jumlah zakat yang perlu dibayarkan. Karena blockchain memungkinkan akses terbuka ke data setiap node dan *smart contract* yang disertakan dalam model memastikan perhitungan otomatis nisab, akuntansi akan otomatis dan oleh karena itu tugas ini tidak lagi menjadi kendala. Hal ini juga berlaku pada lembaga zakat yang membutuhkan pekerjaan akuntansi yang lebih kompleks lagi. Semua arus masuk dan keluar dana zakat, data perhitungan yang berkaitan dengan masing-masing muzaki dan masing-masing mustahiq.

- Efisiensi pengiriman uang

Secara umum, penggunaan *smart contract* dalam sistem transfer dana berkontribusi pada fasilitasi pemrosesan pembayaran dan dana transfer ke klien dan pemangku kepentingan lainnya. Beberapa bank sangat ingin mempercepat sistem pengiriman uang mereka sambil menjaga akurasi dan transparansi karena kode smart contract tidak dapat diubah dan didistribusikan (Lambert, 2019). Transfer dana zakat dalam model yang kami usulkan dianggap sebagai operasi yang rumit, itu sebabnya dibantu oleh *smart contract* memungkinkannya menjadi cepat, akurat, dan transparan.

- Menghindari Kesalahan Manajemen

Manajemen zakat adalah operasi kompleks yang membutuhkan pengetahuan kelembagaan dan keduanya serta kemampuan manajerial dan akademik di bidang syariah. Melalui otomatisasi seluruh sistem melalui blockchain dan *smart contract*, sebagian besar masalah keterampilan ini dapat dihindari serta untuk menghindari kemungkinan kesalahan yang dapat terjadi. Setelah sistem dipasang, semua langkah akan otomatis dan biaya material dan waktu yang sangat besar akan dihemat (Salleh et al., 2019).

Selain manfaat yang dimiliki, teknologi blockchain juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya proses penambangan crypto menghabiskan banyak listrik dan semakin banyak transaksi dalam jaringan, semakin banyak memori yang ditempati (Utakaeva, 2019). Node baru membutuhkan sinkronisasi semua data yang diproses sebelumnya. Selain itu, jika terjadi kesalahan dalam coding, akan sulit untuk membatalkan transaksi karena memerlukan persetujuan semua pihak (Cole et al., 2019). Namun, ada peluang kelemahan teknologi blockchain tersebut dapat diatasi karena saat ini teknologi tersebut masih terus dikembangkan (Omar & Khairi, 2021). Lebih lanjut, pemanfaatan platform blockchain yang optimal dalam pengelolaan dana zakat membutuhkan sinergi antar pemangku kepentingan (Millatina et al., 2022). Pengembangan model pengelolaan dana zakat mengacu pada peran dan tanggung jawab pemangku kepentingan, yang ditunjukkan dengan fakta bahwa muzakki, amil, dan mustahiq mempengaruhi dan dipengaruhi oleh proses penghimpunan dan penyaluran dana zakat.

Tantangan Penggunaan Blockchain untuk Zakat

Perkembangan teknologi Blockchain memberikan peluang besar bagi lembaga zakat karena memberikan solusi layanan yang hemat biaya. Dengan demikian, pengelolaan zakat akan mampu memperkuat sistem pengelolaan dan memberikan pelayanan yang lebih baik. Selain itu akan mempengaruhi niat pengguna dengan pengalaman dalam menggunakan teknologi (S et al., 2021). Peluang yang dihadirkan oleh implementasi blockchain wakaf di Indonesia sejalan dengan berbagai kendala yang harus diatasi. Masih ada tantangan pada penerapan teknologi blockchain di kalangan

pengguna dibandingkan dengan teknologi keuangan lainnya. Ini karena industri blockchain masih dalam tahap awal pengembangan, dan masih banyak batasannya. Pembatasan lebih kritis di lembaga keuangan Islam karena kompleksitas kontrak, syarat dan ketentuan yang harus sesuai dengan Syariah. Keterbatasan saat ini baik internal maupun eksternal dan mencakup masalah teknis dengan teknologi yang mendasarinya, persepsi publik dan peraturan pemerintah. Berikut merupakan tantangan penggunaan sistem blockchain dalam pengelolaan zakat (Omar & Khairi, 2021) yaitu:

- Kurangnya kebijakan dan regulasi yang jelas dari regulator. Dalam pengelolaan zakat saat ini, Indonesia masih memiliki banyak pekerjaan yang harus dilakukan, karena undang-undang masih perlu diperbarui dan setiap organisasi zakat masih memiliki struktur tata kelola sendiri. Selain itu, belum adanya regulasi tentang sistem blockchain untuk dana sosial Islam. Keterbatasan peraturan sangat penting karena jika aspek peraturan diabaikan, dapat menyebabkan hilangnya peluang dalam investasi fintech khususnya pada sistem blockchain.
- Teknologi blockchain sedang dalam tahap awal pengembangan. Sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memasuki ekosistem komunitas untuk berpartisipasi dan menyadari manfaat dari jaringan ini. Hal ini juga terjadi di Malaysia dan Indonesia, blockchain membutuhkan waktu untuk menjangkau masyarakat luas (Muneeza et al., 2018). Masyarakat Indonesia masih cenderung memilih cara yang lebih praktis dan sederhana dengan berzakat langsung melalui masjid atau yayasan.
- Lembaga zakat perlu memastikan sistem keamanan semua pihak atau stakeholder dalam bertransaksi dengan sistem blockchain terlindungi
- Untuk memastikan tidak ada pelanggaran Syariah atau risiko ketidakpatuhan Syariah yang terlibat dalam setiap tahap transaksi
- Minimnya sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan dan keahlian terkait blockchain. Di Indonesia, personel amil dan lembaga pengelola zakat dan spesialis teknologi informasi, khususnya pemrogram, tidak mencukupi untuk membangun sistem blockchain (Mutmainah et al., 2021).

Strategi

Teknologi Blockchain telah menjadi tantangan bagi lembaga keuangan syariah yang dapat diubah menjadi peluang dengan menjalin kemitraan fintech dalam menyediakan layanan. Oleh karena itu, ada kebutuhan sinergi mendalam dan keterlibatan berkelanjutan antara regulator, lembaga keuangan Islam, dan kemitraan fintech untuk membangun kepercayaan. Karena pengelolaan zakat di negara Indonesia merupakan urusan negara, maka regulasinya yang beragam akan menambah keterbatasan untuk mengintegrasikan teknologi blockchain dalam pengelolaan zakat. Dengan adanya tantangan penerapan teknologi blockchain di Indonesia khususnya untuk pengelolaan zakat, maka diperlukan beberapa strategi untuk mengatasi hal tersebut.

1. Peningkatan Sumber Daya Manusia

Ada berbagai tantangan masalah pengumpulan zakat dengan blockchain. Salah satu isu utamanya adalah fokus pada kesadaran zakat dan blockchain di Indonesia. Untuk menciptakan praktik blockchain zakat yang sukses, pengelola platform perlu mengedukasi pengguna, termasuk pengusaha, amil, dan organisasi tentang blockchain. Untuk memperkenalkan platform, keterlibatan komunitas yang lebih luas juga menjadi prioritas utama. Menurut riset, Indonesia membutuhkan sembilan juta talenta digital pada tahun 2035, atau sekitar 600.000 talenta digital setiap tahunnya (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2020). Menurut studi lain yang dilakukan oleh McKinsey dan Bank Dunia, Indonesia akan membutuhkan sekitar sembilan juta talenta digital antara tahun 2015 dan 2030 (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2020). Dengan kebutuhan teknologi blockchain khusus untuk zakat, maka diperlukan usaha untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia. Pemerintah dan stakeholder zakat termasuk lembaga zakat perlu bekerjasama dalam membuat program literasi dan pelatihan digital. Terdapat dua level edukasi digital yang perlu dilakukan yakni

- Literasi digital, program ini diperuntukan kepada masyarakat yang menjadi muzaki dan praktisi zakat secara umum. Sehingga dengan adanya program ini akan meningkatkan awareness dan kepercayaan muzaki kepada lembaga zakat yang menerapkan sistem blockchain
- Pelatihan kompetensi dan daya saing digital, ini diperuntukan kepada praktisi teknis lembaga zakat yang akan mengaplikasikannya kepada pengelolaan wakaf

secara langsung. Ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi SDM dan mengoptimalkan pengelolaan zakat melalui blockchain.

2. Penerbitan Regulasi Blockchain

Regulasi adalah jenis legalitas, entitas, dan landasan penegakan hukum untuk melindungi konsumen menggunakan teknologi blockchain. Pemerintah kini telah memiliki PP 5 Tahun 2021 tentang Penerapan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko, yang di dalamnya memuat regulasi teknologi blockchain. Di Indonesia, saat ini belum ada peraturan perundang-undangan yang mengatur penggunaan teknologi blockchain (Bik, 2022) untuk pengelolaan dana sosial khususnya zakat. Pemerintah dalam hal ini kementerian Agama perlu mendorong pembuatan regulasi yang mengatur penggunaan sistem blockchain pada zakat. Hal ini penting untuk menghindari penyalahgunaan teknologi tersebut dan meningkatkan kepercayaan masyarakat.

3. Peningkatan Ekosistem Blockchain

Menurut International Telecommunications Union (2017), 52 persen populasi dunia masih belum memiliki koneksi internet, dan satu juta orang kekurangan literasi digital dan keterampilan teknologi informasi komunikasi yang diperlukan untuk penggunaan penuh (Muneeza et al., 2018). Selain itu, biaya konektivitas Internet lanjutan masih sangat tinggi di negara berkembang seperti Indonesia. Demirgüç-Kunt et al. menyatakan bahwa ponsel dan internet tidak dapat memfasilitasi inklusi keuangan jika tidak diperlukan infrastruktur yang memadai infrastruktur, termasuk listrik dan koneksi internet yang dapat diandalkan (Muneeza et al., 2018). Hal ini juga terjadi di Indonesia, negara berkembang, padahal penetrasi pengguna internet di Indonesia mencapai 50% (132,7 juta orang) dan pengguna aktif ponsel mencapai 675 (177,9 juta orang), dan aktivitas media sosial mencapai 40 % penetrasi (130 juta orang) (We Are Social, 2019). Terkait teknologi, menjadi perhatian OPZ dan Kementerian Agama sebagai regulator dan pengawas harus memanfaatkan kemajuan teknologi untuk membuka potensi zakat di Indonesia.

SIMPULAN

Permasalahan yang ada saat ini dalam pengelolaan zakat seperti kurangnya efisiensi dan minimnya transparansi dapat diselesaikan oleh penggunaan teknologi blockchain. Blockchain memiliki beberapa manfaat yang dapat mengatasi hal tersebut. Teknologi tersebut dapat diterapkan di lembaga zakat nasional, baik Baznas maupun Laznas, karena mekanisme ini dapat membawa perubahan yang signifikan dalam dunia perzakatan nasional. Dalam hal ini, peran amil zakat dan muzakki menjadi kunci dalam pelaksanaan zakat menggunakan teknologi blockchain dalam pengelolaan zakat yang berkualitas, efisien, akuntabel, dan profesional dalam menyalurkan zakat ke asnaf. Penerapan teknologi Blockchain dalam pengelolaan zakat dapat melacak status dana zakat dan membuat proses distribusi dan transaksi dana menjadi transparan.

Dibandingkan dengan teknologi keuangan lainnya, adopsi teknologi blockchain oleh pengguna masih menghadapi beberapa tantangan terutama di Indonesia. Karena sektor blockchain masih dalam masa pertumbuhan, masih banyak kendala. Karena kerumitan kontrak, syarat, dan ketentuan yang harus sesuai dengan Syariah, lembaga keuangan Islam memiliki kebutuhan yang lebih besar untuk pembatasan. Kendala internal dan eksternal meliputi tantangan teknis dengan teknologi yang mendasarinya, persepsi publik, dan undang-undang pemerintah.

Untuk mengoptimalkan peluang dan mengatasi tantangan dalam penerapan sistem blockchain pada zakat, maka diperlukan beberapa strategi yang perlu dilakukan. Pertama adalah peningkatan SDM melalui literasi dan pelatihan. Kedua adalah penerbitan regulasi terkait penerapan blockchain pada zakat. Ketiga adalah peningkatan ekosistem blockchain di Indonesia. Strategi ini dilakukan harus melibatkan semua *stakeholders* zakat seperti pemerintah, kementerian Agama, Baznas, organisasi masyarakat, dan lembaga pengelola zakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif* (1st ed.). Syakir Media Press.
- Amalia, E. (2018). The Shariah Governance Framework For Strengthening Zakat Management in Indonesia: a Critical Review of Zakat Regulations. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 162, 133–138. <https://doi.org/10.2991/iclj-17.2018.28>
- Averill, J. B. (2018). *Qualitative Data Analysis*. In *Nursing Research Using Data Analysis*. Springer Publishing Company. <https://doi.org/10.1891/9780826126894.0001>
- BAZNAS. (2021). *Outlook Zakat Indonesia 2021*. www.baznas.go.id;
- Beik, I. S., & Arsyianti, L. D. (2018). Measuring Zakat Impact on Poverty and Welfare Using Cibest Model. *Journal of Islamic Monetary Economics and Finance*, 1(2), 141–160. <https://doi.org/10.21098/jimf.v1i2.524>
- Bik, Z. H. (2022). Manajemen Resiko, Tantangan dan Ketidakpastian Regulasi Investasi Cryptocurrency dalam Pandangan Ekonomi Syariah. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(3), 6466–6478.
- Bullmann, D., Klemm, J., & Pinna, A. (2019). *Occasional Paper Series In search for stability in crypto-assets: are stablecoins the solution?* (No. 230). <https://doi.org/10.2866/969389>
- Cant, B., Khadikar, A., Ruitter, A., Bronebakk, J. B., Coumaros, J., Buvat, J., & Gupta, A. (2016). *Smart Contracts in Financial Services: Getting from Hype to Reality*.
- Cole, R., Stevenson, M., & Aitken, J. (2019). Blockchain technology: implications for operations and supply chain management. *Supply Chain Management*, 24(4), 469–483. <https://doi.org/10.1108/SCM-09-2018-0309>
- Elasrag, H. (2019). Blockchains for Islamic finance: Obstacles & Challenges. *Munich Personal RePEc Archive (MPRA)*, 92676.
- Farooq, M. S., Khan, M., & Abid, A. (2020). A framework to make charity collection transparent and auditable using blockchain technology. *Computers and Electrical Engineering*, 83. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106588>
- Feng, T., Yu, X., Chai, Y., & Liu, Y. (2019). Smart contract model for complex reality transaction. *International Journal of Crowd Science*, 3(2), 184–197. <https://doi.org/10.1108/IJCS-03-2019-0010>
- Hamdani, L. (2020). Zakat Blockchain: A Descriptive Qualitative Approach. *EkBis: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 4(2), 492. <https://doi.org/10.14421/ekbis.2020.4.2.1270>
- Hu, B., & Li, H. (2020). Research on Charity System Based on Blockchain. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 768(7). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/768/7/072020>

- Jayasinghe, D., Cobourne, S., Markantonakis, K., Akram, R. N., & Mayes, K. (2018). Philanthropy on the blockchain. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10741 LNCS, 25–38. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93524-9_2
- Kasujja, K. M. (2018). *Technology and Financial Disintermediation With A Special Reference To Blockchain And Islamic Finance*. Hamad Bin Khalifa University.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika. (2020). *Sekjen Kominfo: Kolaborasi dorong perkembangan talenta digital*. Artikel Kominfo. https://www.kominfo.go.id/content/detail/29630/sekjen-kominfo-kolaborasi-dorong-perkembangan-talenta-digital/0/sorotan_media
- Khatiman, M. N. A. bin, Ismail, M. S. bin, & Yahya, N. (2021). Blockchain-based Zakat Collection to Overcome the Trust Issues of Zakat Payers. *International Journal on Perceptive and Cognitive Computing (IJPC)*, 7(1), 1.
- Millatina, A. N., Budiantoro, R. A., Hakim, R., Fitroh, I., & Putra, S. (2022). Blockchain zakat: An integrated financial inclusion strategy to manage Indonesia's potential zakat funds. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 25(1), 89–112.
- Mutmainah, liyatul, Nurwahidin, & Huda, N. (2021). Waqf Blockchain in Indonesia: at A Glance. *Al Awqaf*, 14(1), 31–49.
- Omar, N., & Khairi, K. F. (2021). Zakat And Blockchain: A Review. *International Journal of Islamic Economics and Finance Research*, 4(2), 60–66.
- Rashid, S. K. (2018). Potential of Waqf in contemporary world. *Journal of King Abdulaziz University, Islamic Economics*, 31(2), 53–69. <https://doi.org/10.4197/Islec.31-2.4>
- Rejeb, D. (2020). Blockchain and Smart Contract Application for Zakat Institution: A Conceptual Study. *International Journal of Zakat*, 5(3), 2020–2040.
- S, M. N., S, N. E., & M, A. M. (2021). The Role of Blockchain Technology in Enhancing Islamic Social Finance: The Case of Zakah Management in Malaysia. *Foresight*, 23(5), 509–527.
- Salleh, W. N. A. W. M., Rasid, S. Z. A., & Basiruddin, R. (2019). Towards Transforming Zakat Collection and Distribution Roles using Digital Wallet in Support of Social Justice and Social Financing T. *Open International Journal of Informatics (OIJI)*, 7(2), 95–103. <https://doi.org/10.1108/JIMA-03-2017>
- Sawmar, A. A., & Mohammed, M. O. (2021). Enhancing zakat compliance through good governance: a conceptual framework. *ISRA International Journal of Islamic Finance*, 13(1), 136–154. <https://doi.org/10.1108/ijif-10-2018-0116>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.
- Utakaeva, I. K. (2019). Directions and features of application of the blockchain technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1353(012103), 1–5.
- Zulfikri, Kassim, S., & Hawariyuni, W. (2021). Proposing Blockchain Technology Based Zakat Management Model to Enhance Muzakki's Trust in Zakat Agencies: A Conceptual Study. *Journal of Accounting Research*, 4(2), 153–163. [www/http/jurnal.unsyiah.ac.id/JAROE](http://jurnal.unsyiah.ac.id/JAROE)

