



**Peluang Pemanfaatan Teknologi Blockchain pada
Crowdfunding Lembaga Filantropi di Indonesia dalam
Meningkatkan Akuntabilitas dan Transparansi**

Muhammad Rizky

21917036

Tesis diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Komputer

Konsentrasi Sistem Informasi Enterprise

Program Studi Teknik Informatika Program Magister

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

2025

Lembar Pengesahan Pembimbing

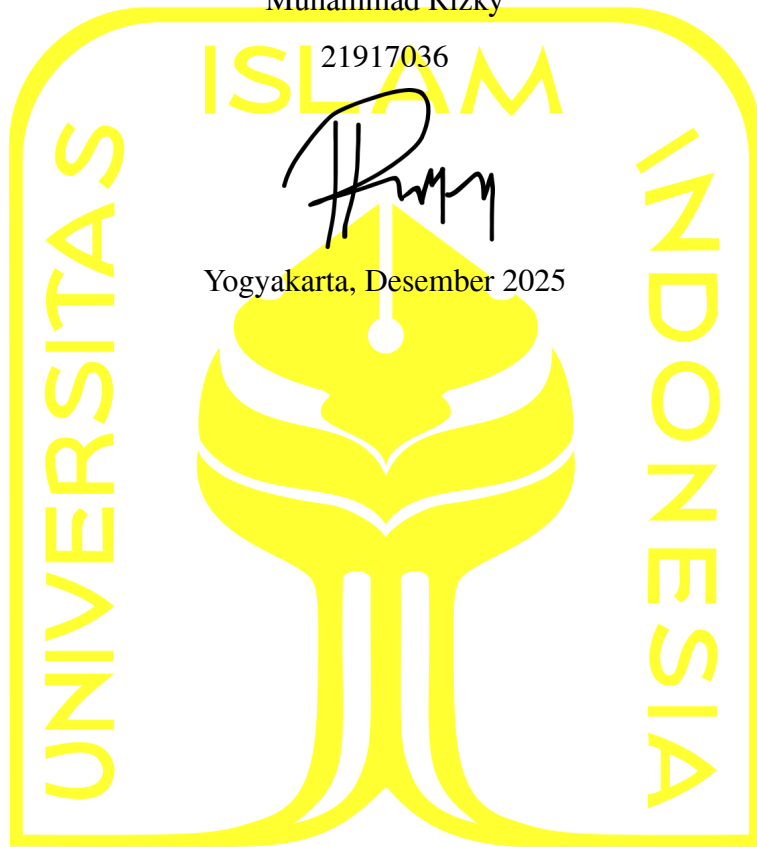
**Peluang Pemanfaatan Teknologi Blockchain pada Crowdfunding Lembaga Filantropi
di Indonesia dalam Meningkatkan Akuntabilitas dan Transparansi**

Muhammad Rizky

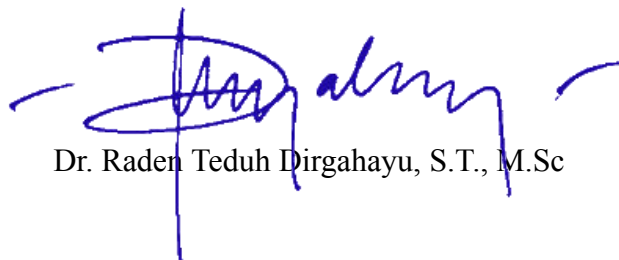
21917036



Yogyakarta, Desember 2025



الجامعة الإسلامية
الاندونيسية
Pembimbing



Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc

**Peluang Pemanfaatan Teknologi Blockchain pada Crowdfunding Lembaga Filantropi
di Indonesia dalam Meningkatkan Akuntabilitas dan Transparansi**

Muhammad Rizky

21917036



Yogyakarta, Desember 2025

Tim Penguji,

Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc

Ketua



Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D

Anggota I



Dr. Nur Wijyaning Rahayu, S.Kom., M.Cs.

Anggota II

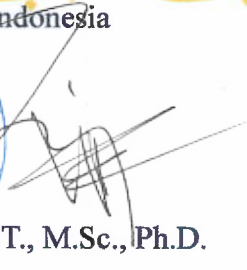
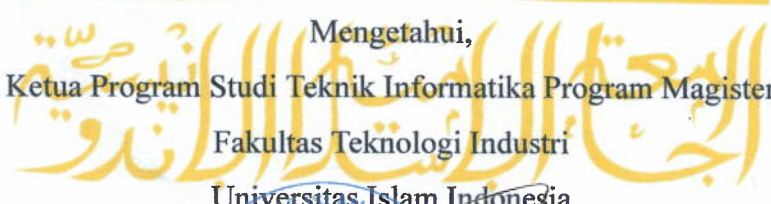


Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika Program Magister

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Irving Vitra Papatungan, ST., M.Sc., Ph.D.

Abstrak

Peluang Pemanfaatan Teknologi Blockchain pada Crowdfunding Lembaga Filantropi di Indonesia dalam Meningkatkan Akuntabilitas dan Transparansi

Indonesia konsisten menempati peringkat teratas sebagai negara yang dermawan menurut World Giving Index, namun praktik filantropi digital masih menghadapi masalah transparansi, akuntabilitas, dan penurunan kepercayaan akibat kasus penyelewengan dana. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas filantropi di Indonesia, dengan mengadaptasi kerangka Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) pada platform *crowdfunding* donasi, serta mengevaluasi efektivitas dan penerimaan pengguna terhadap prototipe sistem yang diusulkan. Penelitian menggunakan metode Design Science Research dengan studi kasus pada dua lembaga filantropi nasional, Baitul Maal Hidayatullah (BMH) dan Human Initiative (HI). Data dikumpulkan melalui wawancara semi terstruktur, observasi alur sistem donasi, serta survei daring terhadap 180 responden. Artefak yang dikembangkan berupa prototipe sistem donasi berbasis blockchain Ethereum menggunakan jenis blockchain public-permissioned dengan tiga smart contract utama, yaitu *Join*, *Charity*, dan *Wallet*, serta arsitektur on-chain dan off-chain yang mendukung fitur pendaftaran *role*, pembuatan dan verifikasi kampanye, donasi, pencairan dana bertahap berbasis kampanye, pelacakan transaksi, dan fitur bantu kampanye. Prototipe didemonstrasikan pada jaringan lokal Ganache dengan menggunakan ETH testnet, dan dompet digital MetaMask digunakan sebagai identitas pengguna. Setelah itu, prototipe dievaluasi melalui wawancara pakar, analisis tematik terhadap tanggapan publik, serta simulasi biaya gas transaksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe mampu memfasilitasi keterlacakan donasi, memperkuat jejak audit, dan meningkatkan persepsi transparansi serta kepercayaan terhadap lembaga filantropi. Meskipun demikian, hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa adopsi secara luas masih terdapat tantangan yakni kesenjangan literasi digital, kompleksitas penggunaan dompet digital kripto, biaya transaksi (*fee gas*), serta kebutuhan kejelasan regulasi dan pandangan fiqh terkait aset kripto. Simulasi biaya transaksi dalam menguji donasi minimum yang ekonomis berada pada kisaran minimal Rp 50.000 dengan asumsi potongan biaya administrasi 10%. Lembaga dan responden publik cenderung mengusulkan pada model *hybrid*, yaitu transaksi donasi tetap menggunakan Rupiah melalui payment gateway sementara blockchain difungsikan sebagai lapisan pencatatan

dan pelacakan. Penelitian ini menghasilkan bukti awal dan rancangan prototipe yang dapat menjadi acuan desain penerapan BBDT yang lebih sesuai dengan konteks ekosistem filantropi digital di Indonesia.

Kata kunci

blockchain, crowdfunding donasi, filantropi digital, transparansi, akuntabilitas, smart contract, Blockchain-Based Donation Traceability.

Abstract

Opportunities for Utilizing Blockchain Technology in Crowdfunding for Philanthropic Institutions in Indonesia to Improve Accountability and Transparency

Indonesia consistently ranks at the top as one of the most generous countries according to the World Giving Index, yet digital philanthropy practices still face issues of transparency, accountability, and declining trust due to cases of fund misappropriation. This study aims to analyze the potential of blockchain technology in enhancing transparency and accountability in philanthropy in Indonesia by adapting the Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) framework to donation-based crowdfunding platforms, as well as evaluating the effectiveness and user acceptance of the proposed system prototype. The research employs a Design Science Research method with case studies on two national philanthropic organizations, Baitul Maal Hidayatullah (BMH) and Human Initiative (HI). Data were collected through semi-structured interviews, observation of donation system workflows, and an online survey of 180 respondents. The developed artifact is a donation system prototype built on the Ethereum blockchain using a public-permissioned model with three main smart contracts, namely Join, Charity, and Wallet, and an on-chain and off-chain architecture that supports role registration, campaign creation and verification, donation, campaign-based staged disbursement, transaction tracing, and a support campaign feature. The prototype was demonstrated on a local Ganache network using ETH testnet, with the MetaMask digital wallet used as user identity. It was then evaluated through expert interviews, thematic analysis of public responses, and simulations of transaction gas fees. The findings show that the prototype facilitates donation traceability, strengthens the audit trail, and improves perceived transparency and trust in philanthropic organizations. However, the evaluation also indicates that large-scale adoption still faces challenges such as gaps in digital literacy, the complexity of using crypto wallets, transaction costs (gas fees), and the need for clearer regulations and fiqh perspectives related to crypto assets. Transaction cost simulations to determine the minimum economically viable donation suggest a threshold of around IDR 50,000, assuming a 10 percent administrative fee. Both the organizations and public respondents tend to favour a hybrid model, in which donation transactions remain in Rupiah via payment gateways while blockchain is used as a recording and traceability layer. This study produces initial evidence and a prototype design that can serve as a design reference for implementing

BBDT in a way that is more aligned with the context of Indonesia's digital philanthropy ecosystem.

Keywords

blockchain, donation-based crowdfunding, digital philanthropy, transparency, accountability, smart contract, Blockchain-Based Donation Traceability.

Pernyataan Keaslian Tulisan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain terkecuali referensi atas material tersebut telah disebutkan dalam tesis. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Dengan ini saya juga menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan analisis statistik, desain survei, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis juga telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materialnya dalam tesis ini.

Yogyakarta, Desember 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rizky' with a stylized flourish at the end.

Muhammad Rizky, S.Kom

Daftar Publikasi

Judul Publikasi:

1. Rizky, M., & Dirgahayu, N. T. (2025). Potensi dan Tantangan Penerapan Platform Crowdfunding Donasi Berbasis Blockchain. JSiI (Jurnal Sistem Informasi), 103–110. <https://doi.org/10.30656/jsii.v12i1.9279>
2. Rizky, M., & Dirgahayu, T. (2025). Blockchain for Philanthropic Crowdfunding in Indonesia: Enhancing Transparency, Accountability, and Public Trust. JUITA: Jurnal Informatika, 13(3), 329–337. Retrieved from <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/JUITA/article/view/27342>

Kontributor	Jenis Kontribusi
Muhammad Rizky, S.Kom	Mendesain eksperimen Menulis <i>paper</i>
Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc	Mendesain eksperimen Menulis dan mengedit <i>paper</i>

Halaman Kontribusi

Penelitian ini dapat terselesaikan berkat bimbingan dan masukan dari berbagai pihak dalam setiap tahapan, mulai dari penyusunan proposal, seminar kemajuan, hingga seminar pendadaran. Bimbingan dari dosen pembimbing dan masukan dari penguji sangat membantu dalam penyempurnaan metodologi, analisis, dan implementasi penelitian ini.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Dr. Ir. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.
2. Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D.
3. Dr. Nur Wijyaning Rahayu, S.Kom., M.Cs.
4. Sheila Nurul Huda, S.Kom., M.Eng

Selain itu, penelitian ini selesai berkat dukungan dari Lembaga BMH dan HI serta para responden yang telah bersedia membantu dan berkontribusi dalam melancarkan seluruh perancangan sistem donasi berbasis blockchain dan mengeksplorasi terkait pemanfaatan BBDT.

Halaman Persembahan

Alhamdulillah. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat luar biasa, memberi kekuatan, serta membekali saya dengan ilmu pengetahuan. Atas karunia dan kemudahan-Nya, akhirnya Tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tesis ini saya persembahkan untuk:

Ayahanda Hadian dan Ibunda Sofiah telah memberikan kasih sayang, doa, dan motivasi yang tak terhingga. Terima kasih telah memberi kesempatan kedua bagi saya untuk dapat melanjutkan menuntut ilmu. Terima kasih atas penguatan, dukungan moral, dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Magister.

Kakak Yunita Herdiana Merupakan saudari terbaik yang selalu mendukung dan menjadi penyemangat adiknya setiap saat.

Adikku Tercinta, Alm. Muhammad Irfan, Terima kasih telah mendukung dan kebersamai hingga akhir hayatmu. Doaku selalu kebersamaimu.

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Rasulullah Muhammad SAW.

Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Magister Informatika, Universitas Islam Indonesia. Dalam proses penyusunan Tesis ini, saya mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Indonesia, atas kepemimpinan dan dukungan akademiknya.
2. Irving Vitra Papatungan, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Pascasarjana Magister Informatika UII.
3. Raden Teduh Dirgahayu, Dr., S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan penyusunan Tesis ini hingga selesai.
4. Seluruh Dosen Program Studi Magister Informatika yang telah memberikan ilmunya, serta seluruh staf yang telah membantu kelancaran administrasi selama masa studi.
5. Ayahanda Hadian dan Ibunda Sofiah. Terima kasih atas doa, restu, kasih sayang, serta dukungan penuh yang diberikan kepada saya.
6. Kakak Yunita Herdiana, yang selalu menjadi pendukung dan penyemangat bagi saya.
7. Adik tercinta, Alm. Muhammad Irfan, terima kasih telah menemani dan membersamai saya dalam mengerjakan penelitian tesis ini hingga hampir penghujung studi.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Magister Informatika UII.
9. Seluruh sahabat dan pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Saya menyadari bahwa Tesis ini masih memiliki kekurangan karena keterbatasan pengalaman dan pengetahuan saya. Oleh karena itu, saya terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun. Saya berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rizki' or similar, written in a cursive style.

Yogyakarta, 3 Desember 2025,

Daftar Isi

Lembar Pengesahan Pembimbing.....	1
Lembar Pengesahan Penguji.....	2
Abstrak.....	3
Abstract.....	5
Pernyataan Keaslian Tulisan.....	7
Daftar Publikasi.....	7
Halaman Kontribusi.....	8
Halaman Persembahan.....	10
Kata Pengantar.....	11
Daftar Isi.....	12
Daftar Tabel.....	15
Daftar Gambar.....	16
Glosarium.....	17
BAB 1	
Pendahuluan.....	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB 2	
Tinjauan Pustaka.....	9
2.1 Landasan Teori.....	9
2.1.1 Crowdfunding.....	9
2.1.2 Blockchain.....	11
2.1.3 Smart Contract.....	16
2.1.4 Kerangka BBDT.....	16
2.2 Penelitian Terdahulu.....	17
2.2.1 Kerangka Blockchain untuk Sistem Donasi.....	18
2.2.2 Sistem Donasi dan Pengelolaan Dana Filantropi Berbasis Blockchain.....	20
BAB 3	
Metodologi.....	23
3.1 Lokasi Penelitian.....	24
3.2 Langkah-langkah Penelitian.....	24
BAB 4	
Pembahasan.....	30
4.1 Identifikasi Masalah.....	30
4.1.1 Wawancara dengan Lembaga Filantropi.....	30
4.1.1.1 BMH.....	30
4.1.1.2 Human Initiative (HI).....	35
4.1.2 Survei Publik.....	39
4.2 Tujuan Solusi.....	45

4.3 Desain dan Pengembangan.....	48
4.3.1 Pengembangan Prototipe BBDT.....	48
4.3.2 Arsitektur Sistem.....	50
4.3.3 Use Case.....	52
4.3.4 Smart Contract.....	54
4.4 Demonstrasi.....	56
4.4.1 Skenario Pengujian Sistem.....	56
4.4.2 Tampilan Sistem.....	57
4.5 Evaluasi.....	70
4.5.1 BMH.....	70
4.5.2 HI.....	75
4.6 Desain dan Pengembangan (Iterasi -1).....	82
4.7 Demonstrasi (Iterasi - 1).....	86
4.8 Evaluasi (Iterasi - 1).....	87
4.8.1 Persepsi Awal terhadap Sistem Donasi Berbasis Blockchain.....	88
4.8.2 Transparansi dan Kepercayaan.....	89
4.8.4 Mekanisme Pembayaran: Kripto, Stablecoin, dan Model Hybrid.....	92
4.8.5 Biaya Transaksi dan Skalabilitas.....	93
4.8.6 Alur Sistem dan Potensi Adopsi.....	95
4.9 Pembahasan.....	96
4.9.1 Integrasi Payment Gateway Non Kripto.....	96
4.9.2 Penggunaan Biaya Gas Transaksi.....	97
4.9.3 Edukasi Pengguna.....	98
4.10 Publikasi.....	99
BAB 5	
Kesimpulan dan Saran.....	100
5.1 Kesimpulan.....	100
5.2 Saran.....	101
Daftar Pustaka.....	103

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Crowdfunding.....	9
Tabel 2.2 Jenis-Jenis Blockchain.....	12
Tabel 2.3 Jenis-Jenis Blockchain Berdasarkan Bentuk dan Permission.....	13
Tabel 2.4 Karakteristik Blockchain.....	14
Tabel 2.6 Penelitian mengenai Kerangka Blockchain untuk Sistem Donasi.....	18
Tabel 2.7 Penelitian mengenai Donasi dan Filantropi Berbasis Blockchain.....	20
Tabel 3.1 Tahapan Penelitian DSR.....	28
Tabel 4.1 Profil Kelompok Usia Responden.....	40
Tabel 4.2 Profil Kelompok Profesi Responden.....	40
Tabel 4.3 Hasil Kuesioner Masyarakat.....	40
Tabel 4.4 Rangkuman Hasil Wawancara dan Survei Publik.....	43
Tabel 4.5 Pemetaan Aspek Masalah dengan Tujuan Solusi BBDT.....	47
Tabel 4.6 Komponen dan fungsi On-chain.....	51
Tabel 4.7 Komponen dan fungsi Off-chain.....	52
Tabel 4.8 Definisi dan Peran Aktor.....	53
Tabel 4.9 Fungsi Smart Contract BBDT.....	54
Tabel 4.10 Gas Used Pada Deploy Smart Contract.....	67
Tabel 4.11 Gas Used Pada Uji Coba Sistem.....	68
Tabel 4.12 Biaya gas transaksi perfitur.....	69
Tabel 4.13 Rangkuman Hasil Temuan Evaluasi Wawancara BBDT.....	80
Tabel 4.14 Profil Kelompok Usia Partisipan.....	87
Tabel 4.15. Profil Kelompok Profesi Responden.....	87
Tabel 4.16 Profil Kelompok Pemahaman Blockchain Responden.....	88
Tabel 4.17 Ringkasan Tema Persepsi Awal Sistem Donasi Berbasis Blockchain.....	88
Tabel 4.20 Ringkasan Tema Mekanisme Pembayaran.....	92
Tabel 4.21 Ringkasan Tema Biaya Transaksi dan Skalabilitas.....	94
Tabel 4.22 Ringkasan Tema Alur Sistem.....	95

Daftar Gambar

Gambar 3.1 Metodologi Design Science Research (Peppers et al., 2007).....	25
Gambar 4.1 Platform Donasi Berbagi BMH.....	31
Gambar 4.2 Blockchain Explorer BMH.....	31
Gambar 4.3 Platform Donasi Solusi Peduli.....	35
Gambar 4.4 Kerangka BBDT.....	49
Gambar 4.6 Arsitektur Sistem BBDT.....	50
Gambar 4.8 Code smart contract pada fungsi createSupportCampaign.....	56
Gambar 4.9 Proses Bisnis Pada BBDT.....	57
Gambar 4.10 Tampilan Beranda.....	57
Gambar 4.12 Tampilan Daftar Sebagai Penerima Manfaat.....	58
Gambar 4.13 Tampilan Manajemen Pengguna.....	59
Gambar 4.14 Tampilan Pembuatan Kampanye.....	59
Gambar 4.15 Tampilan Manajemen Kampanye.....	60
Gambar 4.18 Tampilan Transaksi Donasi menggunakan Metamask.....	61
Gambar 4.19 Tampilan Transaksi Donasi menggunakan Metamask.....	62
Gambar 4.20 Tampilan Pencairan Dana.....	63
Gambar 4.22 Tampilan Berita Pencairan Dana.....	64
Gambar 4.23 Tampilan Bantu Kampanye.....	64
Gambar 4.24 Tampilan Bantu Kampanye.....	65
Gambar 4.25 Tampilan Pelacakan Transaksi di Ganache.....	65
Gambar 4.25 Tampilan Pelacakan Transaksi di Ganache.....	66
Gambar 4.26 Tampilan Informasi Block di Ganache.....	66
Gambar 4.27 Tampilan Event Pencairan Dana di Ganache.....	67
Gambar 4.29 Modifikasi Aturan Smart Contract Donasi dan Distribusi Dana.....	84
Gambar 4.30 Code smart contract pada fungsi Donasi.....	85
Gambar 4.31 Code smart contract pada fungsi requestWithdraw.....	86
Gambar 4.32 Tampilan video tutorial.....	87

Glosarium

Blockchain-Based Donation Traceability	- Kerangka kerja sistem pelacakan donasi berbasis blockchain yang transparan dan terdesentralisasi untuk meningkatkan kepercayaan publik.
Block Explorer	- Laman web publik untuk melacak dan memverifikasi bukti transaksi donasi secara mandiri
Blockchain	- Teknologi penyimpanan data terdesentralisasi yang menjamin data donasi tidak dapat diubah atau dimanipulasi
Design Science Research	- Metodologi penelitian yang digunakan untuk merancang dan mengevaluasi prototipe sistem sebagai solusi masalah
Distributed Ledger	- Sistem basis data/ledger yang disalin dan disinkronkan di banyak node sehingga tidak bergantung pada satu otoritas pusat.
Ether (ETH)	Mata uang kripto asli dari platform blockchain Ethereum
Ethereum	Jaringan blockchain terdesentralisasi dan platform pengembangan perangkat lunak
Ethereum Virtual Machine	- Lingkungan eksekusi yang memproses transaksi dan eksekusi smart contract pada jaringan Ethereum dan jaringan kompatibel EVM.
Fiat	- Mata uang resmi yang digunakan sebagai alat pembayaran
Ganache	- Blockchain pribadi untuk pengembangan aplikasi terdistribusi Ethereum dan Filecoin.
Gas Fee	- Biaya administrasi jaringan yang harus dibayar saat mencatat data
Gas Tracker	- Layanan untuk memantau dan melacak biaya gas (gas fee) secara real-time pada jaringan blockchain
Hybrid Model	- Pendekatan arsitektur sistem yang mengintegrasikan mekanisme pembayaran mata uang konvensional (Off-Chain) dengan sistem pencatatan transparansi berbasis blockchain (On-Chain).
Immutability	- Sifat data blockchain yang kekal
Layer 2	- Solusi teknologi (seperti Polygon) untuk membuat biaya transaksi blockchain menjadi sangat murah dan cepat.
Mainnet	Blockchain independen yang menjalankan jaringannya sendiri dengan teknologi dan protokolnya sendiri
MetaMask	- Aplikasi dompet digital untuk otorisasi sistem
Off-Chain	- Aktivitas sistem yang berjalan di luar blockchain
On-Chain	- Aktivitas pencatatan data dilakukan langsung di dalam jaringan blockchain
Smart Contract	- Kode program otomatis yang mengatur aturan tanpa intervensi manual.
Transaction Hash	- Kode unik bukti transaksi untuk mengecek datanya di blockchain.

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Pendahuluan

Indonesia secara konsisten menempati peringkat teratas sebagai negara paling dermawan di dunia berdasarkan laporan World Giving Index (WGI) yang dirilis oleh Charities Aid Foundation (CAF). Sejak tahun 2018 hingga 2023, Indonesia berhasil mempertahankan posisi pertama, termasuk pada tahun 2022 dengan skor 68% (Utami et al., 2025). Indeks ini dihitung berdasarkan tiga indikator utama, yakni partisipasi dalam membantu orang asing, berdonasi untuk kegiatan amal, serta menjadi relawan. Temuan ini diperkuat oleh studi global yang dilakukan oleh (Nakamura et al., 2025), yang menganalisis sekitar 202.898 individu di 22 negara dan menemukan bahwa Indonesia memiliki tingkat partisipasi bulanan dengan donasi tertinggi, yakni mencapai 79%, jauh di atas rata-rata global. Tingginya partisipasi ini mencerminkan semangat filantropi yang menjadi budaya gotong royong masyarakat Indonesia, sekaligus menunjukkan potensi besar untuk mengembangkan ekosistem filantropi melalui digitalisasi, khususnya dengan memanfaatkan teknologi dalam sistem donasi daring (Hamidah et al., 2024). Digitalisasi donasi melalui platform *crowdfunding* telah terbukti memperluas jangkauan bantuan sosial dan meningkatkan efektivitas pengelolaan dana publik (Afandi et al., 2024; Halawa & Ritonga, 2025a).

Pertumbuhan filantropi digital di Indonesia telah menunjukkan perkembangan signifikan seiring dengan kemunculan berbagai platform *crowdfunding* yang mampu menggalang donasi secara cepat dan luas untuk sektor-sektor krusial seperti kesehatan, pendidikan, penanggulangan bencana, dan pemberdayaan sosial (I. Ahmed et al., 2023; Asmawati & Ramdani, 2022). Model *crowdfunding* ini dinilai efektif karena didukung oleh beberapa faktor, diantaranya meningkatnya kepercayaan terhadap sistem pembayaran daring, kemudahan komunikasi melalui media sosial, dan kemampuan komunitas daring dalam berkolaborasi secara kolektif (Sidiq et al., 2021). Namun, keberhasilan penggalangan dana secara daring sangat ditentukan oleh tingkat transparansi operasional dan mekanisme akuntabilitas yang diterapkan oleh platform, karena kedua aspek ini menjadi dasar utama dalam membangun kepercayaan donatur (Salido-Andres et al., 2021).

Di sisi lain, tantangan yang umum dihadapi dalam skema *crowdfunding* meliputi biaya platform yang tinggi, risiko fraud, serta kesulitan dalam melacak penggunaan dana

secara menyeluruh (Cumming et al., 2023; Gupta et al., 2024; Zhang et al., 2020). Ketergantungan pada entitas terpusat dalam pengelolaan donasi kerap menimbulkan kekhawatiran atas transparansi dan potensi penyalahgunaan dana (Hassna et al., 2024). Pada transparansi dan akuntabilitas pengelolaan donasi cenderung bergantung pada pelaporan terpusat melalui website dan laporan periodik, sehingga pengungkapan informasi berpotensi selektif dan tidak merata bagi pemangku kepentingan (Suandi & Asrimiyanti, 2025). Dalam konteks organisasi pengelola zakat di Indonesia, lebih dari setengah OPZ yang sudah memiliki website, yaitu 66%, tidak mempublikasikan laporan keuangan, padahal publikasi melalui website tidak memerlukan biaya mahal dan dapat menjangkau masyarakat lebih luas (Ari Astuti & Bijan Bidabad, 2024). Pada level platform donasi online, kelemahan transparansi masih terlihat dari tidak tersedianya pembaruan informasi kampanye secara reguler dan masih adanya keterbatasan penerapan indikator penting seperti transparansi biaya administrasi serta kode unik transaksi untuk pelacakan donasi (Idris, 2025).

Dalam merespons tantangan ini, penerapan teknologi blockchain muncul sebagai solusi inovatif yang menjanjikan efisiensi, transparansi, dan keterlacakan transaksi melalui sistem terdesentralisasi serta penggunaan *smart contract* (Apriliyanto et al., 2024; Liu et al., 2021). Dengan kemampuan untuk mencatat setiap transaksi secara permanen dan terbuka, blockchain dinilai mampu memperkuat kepercayaan publik terhadap platform *crowdfunding*, sekaligus mendorong akuntabilitas yang lebih tinggi dalam praktik filantropi digital di Indonesia (Tiganoaia & Alexandru, 2023).

Filantropi konvensional di Indonesia menghadapi berbagai tantangan mendasar, terutama terkait transparansi, akuntabilitas, dan keterlibatan perantara yang sering kali menghambat distribusi dana secara efisien dan tepat sasaran. Permasalahan umum dalam tata kelola organisasi filantropi meliputi praktik penipuan, kurangnya keterbukaan informasi, biaya operasional yang tinggi, kelemahan sistem pengawasan internal, dan risiko terjadinya penyalahgunaan dana (I. Ahmed et al., 2023; Mr. Pramod S. Aswale et al., 2024). Situasi ini diperburuk oleh rendahnya kepercayaan publik akibat sejumlah kasus penyelewengan dana yang terjadi pada lembaga filantropi besar, seperti kasus yang menimpa Aksi Cepat Tanggap (ACT), yang terbukti melakukan manipulasi dana donasi dan menyalahgunakan dana kompensasi bencana, termasuk bagi korban kecelakaan Lion Air JT-610 (Nuraeni & Juhana, 2025). Studi menunjukkan bahwa lembaga tersebut menyimpan sebagian besar dana yang dihimpun dan memalsukan kampanye donasi guna

meningkatkan jumlah sumbangan(Firanty, 2024). Akibat dari penyalahgunaan dana filantropi oleh ACT memberikan efek pada lembaga lembaga filantropi lainnya, survei menunjukkan sebanyak 44,7% responden memilih tidak percaya pada lembaga filantropi sejenis, kemudian sebanyak 30,1% responden memilih lembaga filantropi lain yang masih dapat dipercaya sebanyak 25,2% mengatakan tidak tahu atau netral (Faujjiah et al., 2023). Tingginya ketergantungan pada struktur terpusat dan rendahnya kemampuan pelacakan transaksi menjadi hambatan utama dalam mendorong transparansi dan akuntabilitas yang berkelanjutan. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan baru berbasis teknologi yang mampu menjawab tantangan ini secara sistemik.

Untuk mengatasi potensi korupsi dan skandal di sektor filantropi, organisasi amal dituntut untuk menerapkan mekanisme pengawasan dan distribusi dana yang menjamin integritas data dan transparansi. Teknologi blockchain dan *smart contract* muncul sebagai solusi potensial dengan menawarkan sistem desentralisasi dan immutable yang dapat melacak donasi secara *real-time* tanpa perantara, sehingga meningkatkan akuntabilitas dan efisiensi pengelolaan dana (Ajmal et al., 2023; Nairi et al., 2024). Blockchain berfungsi sebagai buku besar digital terdistribusi yang mencatat setiap transaksi secara transparan dan tahan terhadap modifikasi(El Koshiry et al., 2023), serta memungkinkan audit publik untuk memverifikasi aliran dana amal. Fitur desentralisasi menghilangkan dominasi satu entitas dalam pengelolaan data, sehingga mengurangi risiko manipulasi dan meningkatkan kepercayaan publik terhadap lembaga pengelola donasi (Baudier et al., 2023). *Smart contract*, sebagai program otomatis yang dijalankan ketika kondisi tertentu terpenuhi, mempercepat proses distribusi bantuan dan mengurangi kemungkinan penyalahgunaan dana (Krithick et al., 2023). Implementasi *smart contract* juga memungkinkan pemantauan dan evaluasi donasi oleh semua pihak yang berkepentingan, meningkatkan transparansi dan memperkuat hubungan antara donatur dan penerima manfaat (Lathkar et al., 2024).

Beberapa lembaga filantropi internasional telah berhasil dalam mengembangkan sistem donasi berbasis blockchain. UNICEF CryptoFund memungkinkan pelacakan transaksi publik secara *real-time* melalui teknologi Ethereum sebagai bentuk akuntabilitas kemanusiaan di Swiss. BitGive melalui platform GiveTrack di Amerika Serikat menyediakan transparansi end-to-end atas seluruh kampanye donasi (Farooq et al., 2020). Di Uganda, Binance Charity Foundation menggunakan blockchain untuk menyalurkan lebih dari 200.000 paket makanan sekolah dengan sistem pelacakan menyeluruh, yang berhasil meningkatkan kepercayaan donatur di wilayah dengan infrastruktur keuangan

terbatas (Saraswat et al., 2022). Sementara itu, Alipay Ant Love Charity di Tiongkok mengintegrasikan blockchain untuk skema mikro-donasi, memberikan verifikasi langsung terhadap penggunaan dana oleh jutaan pengguna (He et al., 2024). Keberhasilan sistem ini tidak terlepas dari kesiapan infrastruktur digital, regulasi yang progresif, literasi teknologi masyarakat, serta budaya transparansi dan partisipasi publik.

Melihat efektivitas dan keberhasilan platform tersebut, pengembangan sistem donasi digital yang berbasis blockchain menjadi sangat relevan untuk dikontekstualisasikan dalam sistem filantropi Indonesia, yang masih menghadapi tantangan kepercayaan publik, lemahnya pelacakan dana, serta keterbatasan transparansi. Salah satu pendekatan yang dapat melakukan penelusuran adalah kerangka Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) yang dikembangkan oleh (Almaghrabi & Alhogail, 2022). Kerangka ini dirancang untuk menciptakan ekosistem terdesentralisasi yang menghubungkan donatur, penerima manfaat, dan trustee melalui teknologi distributed ledger. Dengan menggunakan dompet kriptografi, setiap entitas memiliki alamat transaksi unik yang memungkinkan pelacakan *real-time* atas donasi dari sumber hingga penerima akhir. BBDT bertujuan menjamin transparansi, integritas data, efisiensi distribusi, serta menghilangkan kebutuhan perantara melalui *smart contract* yang otomatis dan tidak dapat dimodifikasi.

Keunggulan utama dari BBDT adalah kemampuannya dalam mencatat seluruh transaksi secara permanen dan publik, sehingga meningkatkan akuntabilitas serta membangun kepercayaan donatur. Sistem ini juga memungkinkan pencatatan yang seragam di seluruh node jaringan, mempercepat pelacakan transaksi, dan memberikan visibilitas penuh terhadap penggunaan dana. Namun, meskipun menjanjikan, framework ini tidak lepas dari tantangan. Beberapa keterbatasan yang diidentifikasi antara lain adalah tingginya biaya implementasi, kebutuhan infrastruktur dan daya komputasi yang besar, serta rendahnya literasi teknologi dari sebagian besar pengguna, terutama di negara-negara berkembang (Baudier et al., 2023; Sung et al., 2023).

Dalam konteks Indonesia, tantangan-tantangan tersebut menjadi relevan mengingat infrastruktur digital yang belum merata, serta sensitivitas sosial-budaya dan religius dalam pengelolaan dana filantropi seperti zakat, wakaf, dan sedekah. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan modifikasi kerangka BBDT agar lebih sesuai dengan ekosistem lokal. Dengan menggunakan pendekatan Design Science Research (DSR) (Peffers et al., 2007), prototipe *smart contract* dikembangkan sebagai proof-of-concept untuk memungkinkan

pelacakan donasi secara *real-time* dan penyaluran dana bersyarat. Penelitian ini melibatkan studi kasus dengan lembaga Baitul Mal Hidayatullah dan Human Initiative serta pengumpulan data melalui survei dan wawancara guna mengidentifikasi kebutuhan pengguna, hambatan adopsi, serta potensi peningkatan transparansi dan akuntabilitas melalui implementasi teknologi blockchain dalam sistem *crowdfunding* donasi di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah adalah

“Bagaimana konsep Blockchain-based Donation Traceability (BBDT) dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas lembaga filantropi di Indonesia?”

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini menerapkan beberapa batasan agar ruang lingkupnya tetap jelas dan terfokus. Batasan pada penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini akan berfokus pada lembaga filantropi yang menggunakan platform *crowdfunding*.
2. Fokus utama penelitian ini adalah pada bagaimana teknologi blockchain dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam alur donasi di lembaga filantropi.
3. Penelitian ini hanya akan menguji konsep dan potensi implementasi kerangka BBDT usulan penelitian oleh (Almaghrabi & Alhogail, 2022) dalam platform *crowdfunding* untuk lembaga filantropi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang, maka masalah yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis potensi teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas filantropi di Indonesia.
2. Mengeksplorasi implementasi kerangka BBDT dalam platform *crowdfunding* donasi di Indonesia.
3. Mengevaluasi efektivitas penerapan blockchain terhadap sistem donasi filantropi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat di tempat di mana metode ini diterapkan. Manfaat yang dihasilkan meliputi:

1. Menyediakan solusi efektif untuk mengatasi masalah kepercayaan terkait penyalahgunaan dana dalam penggalangan donasi.
2. Mendorong peningkatan akuntabilitas dan transparansi dalam proses donasi di lembaga filantropi.
3. Secara akademik, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian terkait penerapan teknologi blockchain di sektor nirlaba. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi lembaga filantropi dalam mengembangkan sistem donasi yang lebih transparan dan akuntabel

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Design Science Research (DSR) untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi artefak berupa prototipe sistem donasi berbasis blockchain yang bertujuan meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pada platform crowdfunding lembaga filantropi di Indonesia. Pendekatan DSR dipilih karena penelitian ini tidak hanya berfokus pada analisis fenomena, tetapi juga pada perancangan solusi teknis yang relevan dan dapat diuji secara empiris. Tahapan penelitian mengikuti kerangka DSR yang meliputi: identifikasi masalah, tujuan solusi, desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi, dan komunikasi.

1. Identifikasi masalah

Pada tahap identifikasi masalah, penelitian menggali permasalahan transparansi dan akuntabilitas melalui wawancara semi-terstruktur dengan lembaga filantropi serta survei publik

2. Tujuan Solusi

Tahap selanjutnya adalah menetapkan tujuan penelitian yang selaras dengan latar belakang dan rumusan masalah, yaitu merancang dan mengevaluasi sistem donasi berbasis blockchain yang dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan dana donasi.

3. Desain dan Pengembangan

Tahap desain dan pengembangan menghasilkan prototipe sistem donasi berbasis blockchain dengan mengadaptasi kerangka Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) ke dalam konteks operasional lembaga filantropi di Indonesia.

4. Demonstrasi

Pada Demonstrasi artefak yang dikembangkan kemudian didemonstrasikan pada skenario donasi menggunakan jaringan blockchain lokal Ganache. Pada tahap ini didemonstrasikan langsung ke narasumber BMH dan HI serta pada publik dilakukan video tutorial singkat.

5. Evaluasi

Pada tahap evaluasi dilakukan melalui wawancara pakar, analisis tematik terhadap tanggapan publik, serta simulasi biaya transaksi untuk menilai kelayakan dan potensi adopsinya.

6. Komunikasi

Pada tahap komunikasi, Hasil temuan akan diberikan kepada lembaga BMH dan HI serta dilakukan publikasi ilmiah.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan latar belakang permasalahan transparansi dan akuntabilitas pada crowdfunding donasi lembaga filantropi di Indonesia, rumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta ringkasan metodologi.

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mengulas konsep crowdfunding donasi, transparansi dan akuntabilitas filantropi, teknologi blockchain dan smart contract, serta framework Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) dan penelitian terdahulu sebagai dasar penyusunan solusi.

BAB 3: METODOLOGI ANALISIS

Bab ini menjelaskan metode Design Science Research, objek penelitian, teknik pengumpulan data (wawancara, observasi, survei publik), serta rancangan desain, demonstrasi, dan evaluasi sistem.

BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil identifikasi masalah, proses adaptasi BBDT ke konteks filantropi Indonesia, hasil pengembangan prototipe sistem donasi berbasis blockchain, demonstrasi alur sistem, serta hasil evaluasi dari lembaga filantropi dan publik.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merangkum kesimpulan penelitian dan memberikan saran pengembangan serta rekomendasi untuk implementasi dan penelitian lanjutan.

BAB 2

Tinjauan Pustaka

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Crowdfunding

1) Konsep Crowdfunding

Crowdfunding didefinisikan sebagai metode penggalangan dana dari sejumlah besar investor atau individu, di mana setiap individu memberikan sejumlah kecil dana sebagai pengganti penghimpunan dana besar dari sekelompok kecil investor berpengalaman (Eriya et al., 2021; Miglo, 2021). Dalam konteks pendanaan proyek, crowdfunding dipandang sebagai suatu mekanisme yang memungkinkan penggagas kampanye memperoleh dana secara langsung dari pihak-pihak yang berpotensi tertarik melalui publikasi di internet (Xu et al., 2023).

Crowdfunding juga dijelaskan sebagai penggalangan dana digital untuk mendukung suatu tujuan, di mana dana dihimpun sebagai sumber pendanaan alternatif bagi berbagai proyek dalam bentuk skema reward, equity, lending, donation, maupun royalty melalui seruan terbuka kepada publik (Okine et al., 2023). Ajakan terbuka tersebut ditujukan kepada publik untuk menyediakan sumber daya keuangan, baik dalam bentuk donasi tanpa imbalan maupun kontribusi yang disertai imbalan berupa reward atau hak suara guna mendukung suatu inisiatif dengan tujuan tertentu (Ciobotaru et al., 2021). Dalam konteks teknologi keuangan, crowdfunding diposisikan sebagai platform teknologi keuangan (*financial technology platform*) yang memfasilitasi pendanaan proyek atau bisnis dengan menghimpun kontribusi dana dari sekelompok besar individu (Halim, 2024).

Berdasarkan karakteristiknya, crowdfunding diklasifikasikan menjadi empat jenis utama yaitu *donation-based*, *reward-based*, *loan-based*, dan *equity-based*. Penjelasan mengenai definisi dan karakteristik masing-masing jenis tersebut dirangkum dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Crowdfunding

Jenis Crowdfunding	Deskripsi	Kompensasi
Donation-based	Menghimpun dana dari individu yang termotivasi oleh filantropi atau tujuan sosial.	Tidak ada kompensasi finansial, hanya kepuasan sosial atau dukungan pada tujuan tertentu.

Reward-based	Menawarkan imbalan non finansial seperti akses awal terhadap produk proyek atau penyebutan nama dalam kredit.	Kompensasi berupa non finansial (produk, ucapan terima kasih, kredit nama, dan sejenisnya).
Loan-based	Meminjam dana dari individu, di mana peminjam berkewajiban mengembalikan pokok pinjaman beserta bunga.	Pengembalian pokok pinjaman dan pembayaran bunga.
Equity-based	Menjual saham perusahaan kepada investor yang kemudian berhak atas bagian keuntungan usaha.	Kepemilikan ekuitas dan bagian dari laba perusahaan.

Sumber: (Hoque, 2024)

2) *Crowdfunding Donasi*

Crowdfunding donasi merupakan salah satu kategori crowdfunding di mana investor berpartisipasi atau menyumbangkan uang tanpa imbalan atau hasil bayaran balik karena tindakan ini bersifat sukarela dan donor tidak mengharapkan manfaat finansial maupun nyata (Baber, 2020). Model ini menciptakan saluran pembiayaan baru berbasis komunitas untuk berbagai jenis proyek, termasuk kemanusiaan dan sosial, yang berawal dari penerapan prinsip crowdsourcing pada praktik penggalangan dana (Shneor et al., 2020). Pendekatan ini bertujuan memanfaatkan kekuatan massa untuk mendukung proyek yang sulit didanai secara tradisional dengan cara menyederhanakan proses penggalangan dana melalui integrasi pengumpulan informasi dan transaksi donasi ke dalam satu proses standar yang menawarkan efisiensi lebih besar dalam hal jangkauan geografis serta pengurangan biaya transaksi (Zhao & Shneor, 2020).

Dalam skema ini, donatur dipandang sebagai filantropis yang termotivasi oleh keinginan tulus membantu sesama dan kepuasan batin, atau menjadikannya sarana penyaluran Zakat dan Sedekah dalam konteks keuangan Islam, di mana motif utama partisipasi adalah keinginan untuk berbuat kebaikan serta adanya kepercayaan terhadap tujuan proyek (Baber, 2020; Zhao & Shneor, 2020). Mengingat sifat donasi yang nirlaba, maka keberhasilan kampanye sangat bergantung pada faktor kepercayaan yang dapat ditingkatkan melalui isyarat sosial, seperti penggunaan foto dan video yang faktual, guna mendorong kontribusi yang didasari oleh efek sosial, kedermawanan, dan harga diri (Kamarudin et al., 2023).

3) Transparansi dan Akuntabilitas dalam Filantropi

Transparansi dan akuntabilitas merupakan syarat mutlak bagi organisasi filantropi untuk memperoleh kepercayaan dan legitimasi publik. Hal ini dikarenakan kepercayaan para pemangku kepentingan sangat bergantung pada seberapa terbuka organisasi dalam mengungkapkan informasi mengenai aktivitas dan penggunaan dana sosial (Ortega-Rodríguez et al., 2020). Dalam tata kelola internal, pengelola organisasi berperan penting untuk menjaga akuntabilitas tersebut, salah satunya melalui situs web yang tidak hanya menyajikan data keuangan tetapi juga mudah diakses dan interaktif (Benito-Esteban et al., 2024). Namun, penilaian kinerja yang hanya mengandalkan rasio program dan biaya operasional dinilai belum memadai. (Dang & Owens, 2020) menemukan bahwa laporan keuangan konvensional masih rentan terhadap manipulasi atau ketidaksesuaian data, sehingga diperlukan metode pelaporan yang lebih akurat dan seimbang.

Sebagai solusi atas keterbatasan tersebut, teknologi blockchain hadir dengan menawarkan karakteristik transparansi, keamanan, desentralisasi, dan sifat data yang permanen atau tidak dapat diubah (*immutability*). Penggunaan *smart contract* dan pencatatan pada buku transaksi bersama (*ledger*) dalam sistem ini berpotensi meningkatkan kemampuan pelacakan donasi, mengurangi perantara, serta memperkuat akuntabilitas dalam ekosistem filantropi (I. Ahmed et al., 2023).

2.1.2 Blockchain

1) Definisi Blockchain

Blockchain merupakan basis data terdesentralisasi yang menyimpan rangkaian catatan atau blocks yang tidak dapat diubah, di mana setiap blok memuat penanda waktu dan tautan ke blok sebelumnya sehingga membentuk catatan transaksi yang tidak bergantung pada satu otoritas pusat (Zeba et al., 2023). Konsep ini berbeda dari basis data tradisional yang umumnya dikelola pada server terpusat karena blockchain menyimpan data dalam blok-blok yang saling berhubungan serta disalin ke banyak node jaringan (Sharma et al., 2022). Integritas sistem ini dijaga oleh tiga karakteristik utama yaitu desentralisasi, transparansi, dan imutabilitas yang diwujudkan melalui penggunaan nilai hash kriptografis sebagai pengikat antar blok (Verma & Dhanda, 2023). Selain itu, teknologi ini menggabungkan konsep buku besar digital, penyimpanan terdistribusi, transmisi point-to-point, mekanisme konsensus, dan algoritma enkripsi untuk memungkinkan transaksi yang cepat, berbiaya rendah, dan aman tanpa memerlukan perantara pihak ketiga (Martino, 2021).

2) Jenis Blockchain

Menurut (Zeba et al., 2023) berdasarkan akses jaringannya, blockchain dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu blockchain public, private, consortium, dan hybrid. Ringkasan karakteristik dari masing-masing jenis blockchain tersebut disajikan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Jenis-Jenis Blockchain

Jenis	Definisi	Kelebihan	Kelemahan
Public	Sistem pencatatan tanpa batasan atau persetujuan khusus. Siapa pun yang terhubung ke internet dapat menjadi node, membaca data sekarang dan data lampau, serta ikut memvalidasi transaksi dan menambang blok.	Tidak membutuhkan otoritas untuk beroperasi. Siapa saja dapat bergabung. Menumbuhkan kepercayaan di antara pengguna. Keamanan tinggi karena banyak node yang berbagi data. Data yang tersedia terbuka untuk verifikasi sehingga mendorong ketepatan data di seluruh jaringan.	Kecepatan transaksi relatif lambat. Mengalami masalah fleksibilitas. Pemilihan strategi konsensus menjadi tantangan tersendiri.
Private	Blockchain terbatas yang digunakan di dalam organisasi tertutup. Hanya anggota yang dipilih yang dapat menjadi bagian dari jaringan. Tingkat keamanan, hak akses, dan transparansi dikendalikan oleh organisasi yang mengelola.	Transaksi lebih cepat. Aturan blockchain dapat diubah oleh pengelola. Validator sudah saling mengenal sehingga peluang serangan 51% dapat diabaikan. Transaksi lebih murah karena hanya diverifikasi oleh sedikit node dengan kemampuan komputasi tinggi. Hak akses yang dibatasi memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi. Lebih fleksibel karena hanya beberapa node yang berwenang menyetujui transaksi.	Tidak benar-benar terdesentralisasi. Membangun kepercayaan lebih sulit karena keputusan akhir ditentukan oleh node yang saling terhubung. Jika beberapa node menyalahgunakan kekuasaan, keamanan jaringan dapat berkurang.
Consortium	Jaringan semi terdesentralisasi yang dikelola oleh lebih dari satu organisasi. Berbeda dengan private blockchain yang dikelola satu	Memberikan fleksibilitas dan kontrol sumber daya yang lebih besar. Lebih aman dan tetap fleksibel. Dinilai lebih bermanfaat dibanding public blockchain murni. Memiliki	Jaringan dapat terdampak jika keandalan salah satu anggota bermasalah. Kurang transparan bagi pihak luar.

	organisasi, sekelompok organisasi di sini berperan sebagai node yang dapat bertukar informasi atau melakukan mining.	struktur organisasi yang jelas. Menyediakan kontrol terhadap hak masuk ke jaringan.	Regulasi dan pembatasan dapat mempengaruhi ketersediaan jaringan.
<i>Hybrid</i>	Gabungan private dan public blockchain. Sebagian data atau aktivitas berjalan di jaringan privat dan hanya pihak tertentu yang dapat mengaksesnya. Sebagian data lain dapat dibuka ke jaringan publik untuk verifikasi. Pengguna dapat mengatur siapa yang memperoleh akses ke data tertentu, sementara data lain tetap bersifat rahasia di jaringan privat.	Dapat berfungsi dalam lingkungan tertutup tanpa mengungkapkan semua informasi. Aturan jaringan dapat diubah sesuai kebutuhan. Jaringan hybrid dinyatakan kebal terhadap serangan 51%. Memberikan keamanan sambil tetap terhubung dengan jaringan publik. Menyediakan fleksibilitas yang tinggi dibanding jaringan publik murni.	Konsepnya belum sepenuhnya jelas pada sebagian pihak. Proses peningkatan atau upgrading ke arsitektur hybrid dapat menjadi tantangan. Tidak semua pihak memiliki wewenang untuk berpartisipasi dan melakukan perubahan dalam jaringan.

Sedangkan berdasarkan bentuk jaringan dan mekanisme izin (*permission*), blockchain dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis sebagaimana dijelaskan oleh (Verma & Dhanda, 2023), yang dirangkum pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Jenis-Jenis Blockchain Berdasarkan Bentuk dan *Permission*

Jenis	Deskripsi	Contoh
Public permissionless	Jaringan publik tanpa otoritas pusat siapapun dapat berpartisipasi dan memvalidasi transaksi, sering menggunakan PoW/PoS.	Ethereum, Bitcoin
Public permissioned	Jaringan publik di mana validator dipilih/diotorisasi; menggunakan konsensus lebih efisien untuk kecepatan dan finalitas.	Sovrin, Ripple
Private permissionless	Jaringan privat dimana node saling mengenal, namun logika izin diatur oleh smart contract, tidak memerlukan token/mining tradisional.	Holochain
Private	Jaringan privat dengan kontrol penuh oleh satu	Hyperledger

permissioned	entitas, akses dan validasi transaksi sangat dibatasi dan diotorisasi.	Fabric, Enterprise Ethereum
--------------	--	-----------------------------

3) Karakteristik Blockchain

Menurut (Verma & Dhanda, 2023), terdapat sejumlah fitur dan karakteristik fundamental yang menjadi kunci keunggulan teknologi blockchain. Enam karakteristik utama tersebut diuraikan secara rinci dalam Tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Karakteristik Blockchain

Karakteristik	Deskripsi
Peningkatan Kapasitas	Kemampuan jaringan untuk menampung dan memproses data serta transaksi menjadi lebih besar karena sumber daya komputasi dan penyimpanan tersebar di banyak node.
Peningkatan Keamanan	Keamanan jaringan meningkat karena tidak bergantung pada satu titik pusat kegagalan; verifikasi kolektif oleh banyak node membuat pemalsuan data hampir mustahil dilakukan.
Imutabilitas	Data yang sudah dicatat dalam <i>ledger</i> (buku besar) tidak dapat diubah atau dihapus, menciptakan jejak audit permanen yang dapat ditelusuri.
Penerbitan Koin (<i>minting</i>)	Proses pembuatan koin atau token baru sebagai imbalan saat blok baru berhasil divalidasi, umumnya ditemukan dalam mekanisme <i>Proof of Stake</i> (PoS).
Penyelesaian Cepat	Waktu finalisasi transaksi yang jauh lebih singkat (hampir real-time) dibandingkan proses kliring perbankan tradisional yang bisa memakan waktu berhari-hari.
Desentralisasi	Tidak adanya otoritas sentral yang mengendalikan jaringan; interaksi terjadi secara langsung antar pengguna (peer-to-peer) melalui node yang tersebar.

Selain itu, (Tripathi et al., 2023) membandingkan blockchain dan database tradisional berdasarkan arsitektur, otoritas, mekanisme kontrol, hingga fokus desain. Ringkasan perbandingan tersebut disajikan pada Tabel 2.5 sebagai landasan teoritis untuk menjelaskan pemilihan blockchain dalam penelitian ini.

Tabel 2.5 Perbandingan Penyimpanan Database Tradisional dan Blockchain

Karakteristik	Database tradisional	Blockchain
Arsitektur	Klien dan server	Jaringan <i>peer to peer</i>
Otoritas	Tersentralisasi	Terdistribusi atau terdesentralisasi
Mekanisme kontrol	Administrator	Mekanisme konsensus seperti (PoW) dan <i>Proof of Stake</i> (PoS)
Hak akses	Berizin atau <i>permissioned</i>	Publik berizin atau hibrida
Perantara	Data dikelola secara terpusat oleh administrator basis data	Bersifat tanpa kepercayaan dan terdesentralisasi tidak memerlukan perantara untuk memvalidasi dan mengotorisasi data yang disimpan
Ketahanan	Memiliki satu titik kegagalan atau <i>single point of failure</i>	Tidak memiliki satu titik kegagalan atau titik kontrol tunggal
Jejak audit seluruh data	Riwayat rekaman dan kepemilikan catatan digital tidak tersedia data dapat diperbarui dan diubah	Riwayat catatan dan kepemilikan catatan digital tersedia data dapat ditelusuri ke sumber blok baru ditambahkan untuk setiap penambahan atau perubahan
Penanganan data	Operasi CRUD (<i>create read update delete</i>)	Operasi RW (<i>read dan write</i>)
Penyimpanan data	Tabel	Blok
Pemeriksaan oleh publik	Integritas data rendah	Integritas dan transparansi data terjaga
Transparansi	Administrator basis data menentukan apa yang terlihat oleh publik	Blockchain publik mendukung transparansi data
Integritas data	Data dapat menjadi sasaran serangan berbahaya	Mendukung dan menjaga integritas data
Persistensi data	Tidak persisten	Imutabel atau tidak dapat diubah

2.1.3 Smart Contract

Smart contract didefinisikan sebagai program komputer yang tersimpan dalam jaringan blockchain untuk memfasilitasi, memverifikasi, dan menegakkan negosiasi kontrak digital secara otomatis tanpa perantara manusia (Sarma, 2022; Yi et al., 2022). Program ini bekerja dengan menerjemahkan logika kesepakatan ke dalam kode dan mencatat hasil eksekusinya sebagai fakta baru pada buku besar terdistribusi atau distributed ledger (Sarma, 2022). Dalam ekosistem modern, smart contract dinilai memiliki keamanan tinggi dan tahan terhadap pemalsuan atau tamper-proof karena eksekusinya dijamin oleh mekanisme konsensus jaringan sehingga sulit dimanipulasi secara sepihak (Capocasale & Perboli, 2022). Berdasarkan karakteristik keamanan dan otomatisasi tersebut, teknologi ini kini digunakan sebagai fondasi utama untuk menjalankan berbagai proses bisnis dalam ekosistem aplikasi terdesentralisasi (Bartoletti et al., 2025).

Secara konseptual, mekanisme kerja smart contract diawali dengan penerjemahan ketentuan kontrak ke dalam kode berisi pernyataan bersyarat yang kemudian disalin ke banyak node di jaringan blockchain agar setiap peserta memiliki data yang konsisten (Sarma, 2022; Yi et al., 2022). Ketika kondisi yang dipersyaratkan dalam kode terpenuhi maka node jaringan akan memverifikasi dan mengeksekusi aksi seperti pemindahan dana atau pembaruan status kepemilikan yang kemudian dicatat secara permanen (Yi et al., 2022). Khusus dalam konteks Ethereum, smart contract diperlakukan sebagai akun khusus yang memiliki alamat dan saldo namun dikendalikan oleh kode yang telah ditanamkan atau deployed melalui transaksi yang memanggil fungsi tertentu (Yi et al., 2022).

(Sarma, 2022) menguraikan bahwa siklus hidup smart contract terdiri dari serangkaian fase yang bermula dari negosiasi dan penyusunan ketentuan dalam bahasa manusia untuk diterjemahkan ke dalam kode pemrograman, lalu dilanjutkan dengan pengujian serta penyebaran ke platform blockchain agar siap dijalankan. Penjelasan tersebut berlanjut pada tahap eksekusi dan pemantauan kontrak ketika kondisi terpenuhi, hingga akhirnya memasuki tahap penutupan saat seluruh kewajiban selesai dilaksanakan dengan jejak rekam yang tetap tersimpan secara permanen dalam sistem.

2.1.4 Kerangka BBDT

Blockchain-based Donation Traceability (BBDT) merupakan kerangka kerja donasi berbasis blockchain yang dirancang untuk meningkatkan keterlacakan dan transparansi aliran donasi dari donor sampai kepada penerima manfaat (Almaghrabi & Alhogail, 2022). BBDT dikembangkan untuk menjawab persoalan rendahnya kepercayaan terhadap

lembaga nirlaba, sulitnya menelusuri penggunaan dana, serta kekhawatiran penyalahgunaan donasi untuk aktivitas yang tidak semestinya. Dalam kerangka ini terdapat tiga peran utama, yaitu donor sebagai pemberi donasi, trustee sebagai lembaga pengelola dan pihak yang memverifikasi kasus, serta needy party sebagai pihak penerima manfaat yang diajukan dalam suatu kasus donasi.

Secara teknis, BBDT diimplementasikan pada jaringan Ethereum public-permissioned menggunakan beberapa smart contract inti, antara lain kontrak join, wallet, dan charity. Berbagai fungsi utama sistem ditangani oleh smart contract charity, misalnya join (bergabung ke sistem), createCaseByNeedy dan createCaseByTrustee (pembuatan kasus donasi), approveCase dan rejectCase (evaluasi kasus oleh trustee), donate (eksekusi donasi), trace dan getDonations (pelacakan kasus dan donasi), withdraw dan walletBalance (penarikan dan pengecekan saldo), serta calcPercentages dan deposit untuk perhitungan dan distribusi biaya administrasi. Setiap fungsi memiliki biaya gas tertentu, misalnya createCaseByNeedy sekitar 0.007954 ETH, fungsi trustee untuk evaluasi kasus sekitar 0.010981 ETH, sedangkan donasi oleh donor berkisar antara 0.008043 ETH sampai 0.009185 ETH tergantung kondisi jumlah donasi terhadap target. Biaya gas ini menunjukkan adanya konsekuensi biaya tambahan ketika sistem donasi dibangun di atas blockchain publik.

BBDT menawarkan beberapa kelebihan dibandingkan sistem donasi konvensional, antara lain transparansi yang lebih tinggi karena seluruh transaksi tercatat pada ledger terdistribusi, integritas data yang terjaga karena sifat immutable blockchain, kemampuan audit dan pelacakan kasus dan donasi secara hampir real time, serta model kepercayaan yang terdistribusi di antara para pihak, bukan hanya bergantung pada satu lembaga. Namun demikian, kerangka ini juga memiliki keterbatasan, seperti biaya gas dan kompleksitas teknis yang dapat menjadi hambatan bagi lembaga kecil. Dalam penelitian ini, BBDT dijadikan landasan konseptual untuk merancang dan mengevaluasi model crowdfunding donasi berbasis blockchain yang berfokus pada peningkatan transparansi dan akuntabilitas lembaga filantropi di Indonesia.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini mencakup berbagai kajian informasi yang relevan dari berbagai sumber untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan.

2.2.1 Kerangka Blockchain untuk Sistem Donasi

Kajian pada subbab ini berfokus pada penelitian yang mengusulkan kerangka dan model teknis sistem donasi berbasis blockchain. Tabel 2.6 berikut menyajikan ringkasan beberapa penelitian yang relevan, meliputi masalah yang diangkat, pendekatan solusi, hasil utama, serta kelebihan dan keterbatasan masing-masing studi sebagai dasar perancangan prototipe pada penelitian ini.

Tabel 2.6 Penelitian mengenai Kerangka Blockchain untuk Sistem Donasi

Pustaka	Ulasan Kritis
(Almaghrabi & Alhogail, 2022)	Penelitian ini mengkaji pelacakan donasi dari ujung ke ujung (<i>end-to-end</i>) untuk menjamin keterbukaan informasi bagi seluruh pihak. Masalah utama yang diidentifikasi adalah minimnya jejak audit dan jaminan identitas pada sistem konvensional. Solusi yang ditawarkan adalah penggunaan blockchain Ethereum yang melibatkan donatur, trustee, dan penerima manfaat, di mana seluruh transaksi tercatat secara kekal (<i>immutable</i>). Studi kasus yang dibahas mencakup pendaftaran, otorisasi, evaluasi, penutupan kasus, serta notifikasi kepada donatur. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan transparansi dan validasi proses. Keunggulan utamanya terletak pada jejak audit real-time dan konsistensi pelibatan aktor, namun kekurangannya adalah adopsi yang cenderung lebih sesuai untuk organisasi besar serta belum adanya rincian biaya gas (<i>gas fee</i>) untuk skala operasional.
(Farooq et al., 2020)	Penelitian ini membahas pengembangan platform donasi yang transparan, aman, dan dapat diaudit oleh otoritas. Isu krusial yang dihadapi meliputi penurunan kepercayaan donatur, inefisiensi peran perantara, dan lemahnya mekanisme audit. Peneliti mengusulkan penggunaan blockchain dengan token CharityCoin serta mekanisme konversi mata uang fiat ke token. Skenario penggunaan meliputi donasi langsung ke individu atau organisasi, pengelolaan token, dan audit pemerintah. Hasil yang didapatkan berupa arsitektur menyeluruh beserta evaluasi kinerja rantai. Kelebihannya adalah cakupan ekosistem yang lengkap dan skalabilitas yang menjanjikan. Namun, kekurangannya terletak pada kompleksitas <i>Initial Coin Offering</i> (ICO) dan beban

	operasional yang menuntut literasi kripto, serta belum rincinya pembahasan mengenai jembatan (<i>bridge</i>) fiat dan pelaporan biaya gas.
(Nairi et al., 2024)	Studi ini merancang sistem pelacakan donasi dalam konteks Web3 untuk mengatasi keterbatasan transparansi pada platform tradisional dan inefisiensi biaya. Solusi yang diajukan memanfaatkan smart contract untuk pelacakan ID Transaksi (TxID) secara waktu nyata (<i>real-time</i>), pengurangan perantara, dan integrasi dompet Web3. Studi kasus mencakup pembuatan acara donasi, kontribusi donatur, pemantauan status, dan pelepasan dana bersyarat. Hasilnya berupa desain dan prototipe yang menunjukkan potensi efisiensi serta akuntabilitas. Keunggulan sistem ini adalah mekanisme escrow yang menekan risiko moral (<i>moral hazard</i>) dan biaya transaksi rendah, namun penerapannya menuntut keahlian teknis tinggi serta belum membahas integrasi fiat dan tata kelola di luar ekosistem kripto secara mendalam.
(I. Ahmed et al., 2023)	Penelitian ini mengusulkan kerangka filantropi terdesentralisasi yang menekankan pada aspek autentikasi, privasi, dan auditabilitas. Masalah yang disoroti adalah manajemen yang lemah, biaya operasional tinggi, kurangnya transparansi, serta kesulitan verifikasi identitas. Solusinya mengintegrasikan eKYC dan fungsi hash pada smart contract untuk menjamin validitas partisipan. Studi kasus meliputi registrasi identitas, penyaluran otomatis, dan pelacakan distribusi dana. Hasil penelitian berupa kerangka kerja yang memprioritaskan privasi dan kepatuhan. Kelebihannya adalah penguatan autentikasi dan perlindungan privasi sejak awal. Kekurangannya, belum ada bukti implementasi skala besar dan proses eKYC yang berpotensi menghambat proses onboarding pengguna baru.
(Kamza et al., 2025)	Penelitian ini mengembangkan model sistem donasi guna meningkatkan transparansi, efisiensi, dan akuntabilitas untuk mengatasi masalah tingginya biaya administrasi dan keraguan donatur. Solusi yang ditawarkan menggunakan blockchain dan smart contract untuk penyaluran dana bersyarat. Skenario penggunaan mencakup penyaluran bertahap, pengembalian dana (<i>refund</i>) jika target tidak tercapai, dan pelacakan waktu nyata. Hasilnya menunjukkan peningkatan integritas

	operasi, namun menekankan pentingnya regulasi untuk adopsi luas. Kelebihannya adalah otomatisasi aturan dan pengurangan perantara, sementara kekurangannya terletak pada keterbatasan skalabilitas dan tingginya biaya transaksi jaringan untuk skenario donasi mikro.
--	--

Penelitian-penelitian mengenai sistem donasi berbasis blockchain, seperti kerangka Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) dan berbagai model charity platform berbasis smart contract, umumnya berfokus pada peningkatan transparansi, akuntabilitas, dan keamanan aliran donasi melalui pencatatan yang tidak dapat diubah serta pelacakan dana secara end-to-end di tingkat global. Beberapa di antaranya masih bersifat konseptual dan belum secara spesifik menyesuaikan rancangan proses bisnis dengan karakteristik *crowdfunding* lembaga filantropi di Indonesia maupun melibatkan penilaian langsung dari masyarakat. Untuk itu, penelitian ini mengadopsi prinsip traceability BBDT dan menguji konsep tersebut pada ekosistem filantropi nasional dengan menggunakan pendekatan Design Science Research, sehingga prototipe sistem donasi berbasis blockchain yang dihasilkan dirancang sesuai alur kerja lembaga, didemonstrasikan kepada pengguna, dan dievaluasi melalui wawancara serta survei publik untuk memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai peluang dan tantangan penerapannya.

2.2.2 Sistem Donasi dan Pengelolaan Dana Filantropi Berbasis Blockchain

Pada bagian ini ditinjau penelitian yang tidak hanya mengusulkan rancangan teknis, tetapi juga mengkaji aspek perilaku, regulasi, dan konteks kelembagaan dalam implementasi blockchain untuk donasi dan pengelolaan dana filantropi. Tabel 2.7 berikut menyajikan ringkasan penelitian yang menyoroti hubungan antara blockchain, kepercayaan donatur, serta tata kelola lembaga filantropi.

Tabel 2.7 Penelitian mengenai Donasi dan Filantropi Berbasis Blockchain

Pustaka	Temuan
(Alamsyah & Amanda, 2024)	Penelitian ini mengembangkan model keterlacakan donasi berbasis blockchain dengan mengintegrasikan peran regulator dan otoritas pajak untuk memfasilitasi pengawasan serta klaim pajak donatur secara langsung. Masalah utama yang diangkat adalah kurangnya transparansi alur dana dan absennya keterlibatan pemerintah dalam kerangka yang ada. Metode yang digunakan adalah konstruksi model tiga lapis dengan pemisahan proses <i>on-chain</i> dan <i>off-chain</i> , serta perluasan aktor yang mencakup donatur,

	<p>lembaga amal, penerima, regulator, dan pajak. Evaluasi dilakukan melalui survei kepuasan pemangku kepentingan. Hasilnya menunjukkan terciptanya ledger transaksi yang kekal dari sumber hingga penerima, fitur klaim pajak langsung, dan tingkat akurasi model sebesar 80%. Kelebihannya terletak pada jejak audit permanen dan insentif pajak, sedangkan kekurangannya adalah belum tersedianya aplikasi transaksional penuh sehingga aspek biaya dan performa operasional masih perlu pembuktian lanjut.</p>
(Sung et al., 2023)	<p>Studi ini mengkaji pengaruh fitur transparansi, immutabilitas, dan efisiensi pada sistem donasi berbasis blockchain terhadap kepercayaan publik kepada Organisasi Nirlaba (NPO). Isu yang dihadapi adalah keengganan berdonasi akibat skandal masa lalu dan minimnya bukti empiris mengenai dampak blockchain. Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain dua kelompok pasca-uji. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan situs donasi konvensional dan situs berbasis blockchain kepada 200 partisipan, kemudian dianalisis menggunakan Pemodelan Persamaan Struktural (Structural Equation Modeling). Hasilnya mengonfirmasi bahwa informasi berbasis blockchain secara signifikan meningkatkan persepsi transparansi, immutabilitas, dan efisiensi, yang pada gilirannya memperkuat kepercayaan donatur. Keunggulan studi ini adalah adanya bukti empiris perilaku donatur, namun kekurangannya terletak pada konteks eksperimen yang masih membutuhkan uji lapangan dan edukasi publik yang intensif.</p>
(Baudier et al., 2023)	<p>Penelitian ini menganalisis penerimaan donatur terhadap blockchain dengan fokus pada transparansi dan peran agama sebagai variabel moderator. Masalah yang disoroti adalah penurunan kepercayaan publik dan perlunya memahami faktor sosio-psikologis yang mempengaruhi niat berdonasi. Metodologi yang digunakan adalah survei kuantitatif berbasis Teori Perilaku Terencana (<i>Theory of Planned Behavior</i>) dan Teori Tindakan Beralasan (<i>Theory of Reasoned Action</i>). Evaluasi dilakukan terhadap 590 responden lintas agama di Amerika Serikat dan dianalisis menggunakan Partial Least Squares. Hasil penelitian menegaskan bahwa transparansi berpengaruh positif terhadap sikap dan norma subjektif, yang selanjutnya mempengaruhi niat berdonasi secara kuat, dengan efek moderasi agama yang terverifikasi sebagian. Kelebihannya adalah bukti statistik berskala besar mengenai peran</p>

	transparansi, sementara kekurangannya adalah variasi penerimaan antar-kelompok yang menuntut strategi adopsi yang peka konteks.
(Anupama et al., 2023)	Penelitian ini mengajukan bukti konsep (<i>Proof of Concept</i>) pelacakan dana bantuan berbasis Ethereum dan smart contract untuk meminimalkan manipulasi data dan sentralisasi. Masalah yang dihadapi meliputi kurangnya transparansi, akuntabilitas lintas instansi, dan sulitnya audit aliran dana. Metode yang digunakan adalah perancangan arsitektur pada jaringan Ethereum dengan konsensus <i>Proof of Authority</i> (PoA) demi efisiensi. Evaluasi dilakukan melalui demonstrasi fungsi kontrak dan pelacakan status transaksi. Hasilnya menunjukkan eliminasi manipulasi data, di mana donatur dapat memeriksa penerima, pemohon dapat memantau rilis dana, dan pejabat dapat memonitor aliran dana secara transparan. Keunggulan utamanya adalah jejak audit waktu nyata (<i>real-time</i>) dan pengurangan risiko korupsi, sedangkan tantangannya meliputi skalabilitas untuk cakupan besar, integrasi antar-departemen, dan kebutuhan migrasi ke buku besar publik di masa depan.
(Mokodenseho et al., 2023)	Penelitian ini membahas dampak adopsi blockchain terhadap transparansi pengelolaan zakat di Indonesia. Isu utama adalah disparitas akuntabilitas kelembagaan, hambatan teknis, dan kebutuhan tata kelola yang baku. Penelitian menggunakan metode survei kuantitatif terhadap 350 partisipan dari berbagai institusi zakat dengan analisis regresi. Hasil evaluasi menunjukkan hubungan positif yang signifikan antara adopsi blockchain dan transparansi. Studi ini mengidentifikasi hambatan berupa kendala teknis (20%), biaya implementasi (15%), dan kurangnya regulasi baku (10%), serta peluang berupa peningkatan kepercayaan donatur (25%), efisiensi operasional (30%), dan perluasan jangkauan (15%). Potensinya terletak pada penguatan akuntabilitas dan efisiensi, namun kekurangannya berkaitan dengan kesiapan infrastruktur dan biaya yang mendorong perlunya kerangka regulasi dan strategi implementasi bertahap.

Penelitian-penelitian mengenai sistem donasi dan pengelolaan dana filantropi berbasis blockchain, seperti model traceability untuk meningkatkan kepercayaan donatur, sistem donation platform yang menguji pengaruh transparansi transaksi terhadap

trustworthiness NPO, analisis motivasi donasi pada platform berbasis blockchain, pemanfaatan blockchain dalam peningkatan transparansi pengelolaan zakat di Indonesia, serta fund tracking system berbasis smart contract, menunjukkan bahwa karakteristik keterlacakan, transparansi, dan pencatatan yang tidak dapat diubah memiliki potensi besar untuk memperkuat kepercayaan dan akuntabilitas dalam pengelolaan dana sosial. Untuk itu, penelitian ini menggali lebih dalam pemanfaatan teknologi blockchain pada *crowdfunding* lembaga filantropi di Indonesia dengan menggunakan metode *Design Science Research*, mengadaptasi kerangka Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) sebagai dasar pengembangan prototipe sistem.

Alasan pemilihan kerangka BBDT menyediakan alur donasi yang terstruktur dan dapat ditelusuri dengan pembagian peran yang jelas antara donatur, lembaga pengelola (*trustee*), dan pihak penerima manfaat, sehingga selaras dengan peran-peran utama yang lazim pada mekanisme crowdfunding donasi. Selain itu, dibandingkan beberapa kerangka lain yang lebih menekankan aspek tokenisasi atau protokol tertentu, BBDT menempatkan traceability sebagai fokus utama dan menjelaskan keunggulan berupa pelacakan aliran donasi dari donatur hingga penerima, transparansi melalui pencatatan transaksi pada ledger terdistribusi, serta upaya menjaga integritas data lintas node, sehingga lebih relevan sebagai acuan konseptual untuk merancang fitur pelacakan dan pelaporan pada prototipe penelitian ini. Namun, literatur yang sama juga mencatat keterbatasan bahwa adopsi BBDT pada perspektif saat ini cenderung lebih sesuai untuk organisasi menengah hingga besar dan terdapat kekhawatiran terkait kemampuan masyarakat mengadopsi teknologi modern, sehingga aspek keterterapan dan penerimaan pengguna tetap perlu diuji pada konteks lokal. Selanjutnya, prototipe pada penelitian ini dievaluasi melalui wawancara dengan lembaga filantropi dan survei publik, sehingga memberikan kontribusi baru yang lebih kontekstual terhadap penerapan dan kesiapan sistem donasi berbasis blockchain di Indonesia.

BAB 3

Metodologi

3.1 Lokasi Penelitian

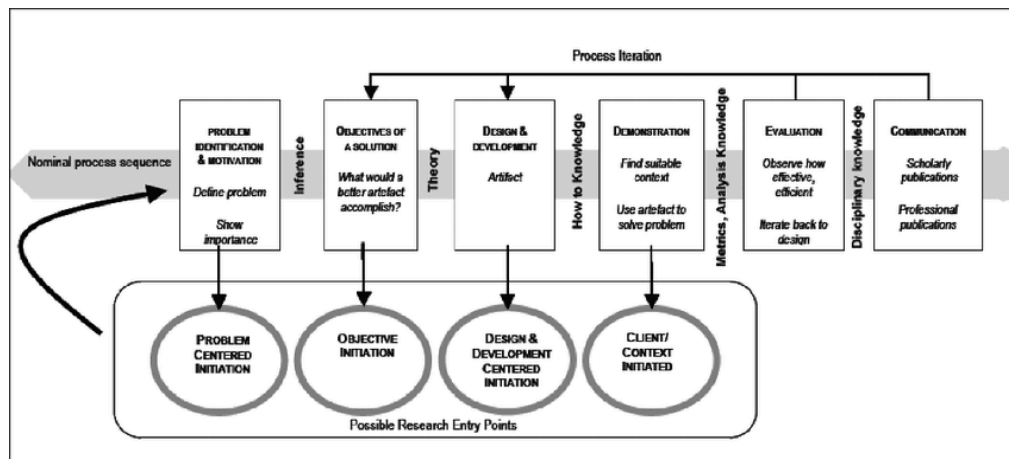
Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan dua lembaga filantropi di Indonesia, yaitu BMH dan HI. Kantor pusat BMH beralamat di Graha BMH, Kalibata Office Park Blok H, Jl. Raya Pasar Minggu No. 21, Kalibata Selatan, Jakarta, sedangkan kantor pusat HI berlokasi di Jl. Anggrek, Curug, Kec. Cimanggis, Kota Depok, Jawa Barat.

3.2 Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian desain dengan menggunakan metodologi *Design Science Research* (DSR) dikembangkan oleh (Peppers et al., 2007). Metodologi ini dipilih karena sesuai untuk penelitian yang bertujuan mengembangkan, menguji, dan mengevaluasi artefak solusi sistem informasi inovatif. DSR menawarkan struktur tahapan yang sistematis dan fleksibel, memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi permasalahan, merancang solusi, melakukan demonstrasi, serta mengevaluasi keefektifan sistem dalam konteks nyata.

Penelitian dilakukan di dua lembaga yakni BMH dan HI, sebagai konteks studi kasus. Pemilihan dua lembaga filantropi di dasari oleh lembaga tersebut sudah memiliki skala nasional dan memiliki sistem donasi digital yang dikembangkan sendiri. Pada BMH memiliki kantor representatif di 34 Provinsi, dimana BMH juga menjadi pionir sistem donasi berbasis blockchain di Indonesia, sehingga memiliki gambaran terkait pemanfaatan teknologi blockchain pada sistem donasi. Kemudian pada HI sudah berdiri sejak tahun 1999 dimana saat ini memiliki 15 kantor representatif di Indonesia dan pada platform donasi telah 139.896 yang telah donasi di platform donasi tersebut.

Pada kerangka DSR terdapat enam tahap yaitu identifikasi masalah, tujuan solusi, desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi, dan komunikasi seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Metodologi Design Science Research (Peppers et al., 2007)

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah bertujuan untuk memperoleh pemahaman terkait tantangan utama dalam masalah transparansi dan akuntabilitas pengelolaan donasi pada lembaga filantropi. Pengumpulan data awal dilakukan melalui dua cara yakni wawancara dengan lembaga filantropi dan survei publik.

a. Wawancara lembaga filantropi

Wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan dua lembaga filantropi nasional, BMH dan HI. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan pemahaman mendalam terkait tantangan yang dihadapi dalam melakukan pelacakan aliran dana, pelaporan donasi, serta mengatasi masalah transparansi dalam pengelolaan dana. Narasumber wawancara ditentukan oleh masing-masing lembaga, dengan pertimbangan bahwa narasumber merupakan pihak yang mengelola sistem donasi dan terlibat langsung dalam operasional kampanye donasi pada platform digital. Dengan demikian, narasumber dinilai memiliki pengetahuan yang relevan untuk menjelaskan alur proses, kendala, dan kebutuhan operasional. Selain wawancara, dilakukan juga observasi pada sistem donasi untuk mengetahui alur sistem donasi. Panduan pertanyaan wawancara disusun dengan mengadaptasi dan menyesuaikan butir-butir pertanyaan dari penelitian (Kusmaeni & Syahrenny, 2024; Sari et al., 2024; Teerlink, 2019)

b. Survei Publik

Survei publik disebarakan kepada masyarakat untuk mengumpulkan informasi mengenai tingkat kepercayaan terhadap lembaga filantropi,

kendala yang dialami saat berdonasi, motivasi berdonasi, serta pandangan responden terkait potensi penggunaan teknologi blockchain untuk meningkatkan transparansi proses donasi. Partisipan survei dipilih menggunakan teknik convenience sampling, yaitu responden yang bersedia mengisi kuesioner secara sukarela melalui tautan survei yang dibagikan. Penyebaran dilakukan melalui media sosial, terutama X/Twitter dan Instagram, dengan pertimbangan untuk menjangkau responden secara lebih luas dan karena pengguna media sosial umumnya sudah familiar dengan layanan donasi digital atau pernah menerima informasi terkait platform donasi. Selain itu, penyebaran melalui media sosial tidak mewajibkan partisipasi, sehingga responden yang mengisi merupakan pihak yang secara sukarela bersedia memberikan pendapatnya. Instrumen survei (butir pertanyaan) disusun dengan mengadaptasi dan menyesuaikan pertanyaan dari penelitian (Putri & Suwanan, 2025; Sung et al., 2023)

2. Tujuan Solusi

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, diperoleh beberapa permasalahan yang berkaitan dengan kepercayaan donatur terhadap lembaga filantropi. Pada tahap ini temuan-temuan tersebut dianalisis untuk merumuskan tujuan solusi yang akan menjadi dasar dalam perancangan artefak prototipe. Perumusan tujuan solusi dilakukan dengan berhubungan terkait kebutuhan peningkatan transparansi, akuntabilitas dan kepercayaan serta motivasi terkait teknologi blockchain. Pada penelitian ini merujuk pada kerangka BBDT sebagai landasan konseptual, namun perlu penyesuaian yang ditemukan pada hasil identifikasi masalah agar sesuai dengan kondisi lembaga filantropi di Indonesia, sehingga solusi yang diusulkan tetap relevan dengan konteks di Indonesia.

3. Desain dan Pengembangan

Pada tahap desain dan pengembangan, model sistem dikembangkan menggunakan kerangka BBDT dengan arsitektur sistem, *use case*, dan alur sistem merujuk dari masing masing fungsi smart contract tersebut. Proses ini menghasilkan artefak berupa prototipe sistem donasi berbasis blockchain.

4. Demonstrasi

Tahap demonstrasi dilakukan dengan mempresentasikan prototipe sistem donasi berbasis blockchain kepada perwakilan lembaga BMH dan HI. Tahap ini bertujuan

menguji implementasi model dalam konteks operasional lembaga filantropi serta menggali potensi pengembangan lebih lanjut dari prototipe yang telah dikembangkan. Sebelum dilakukan demonstrasi, peneliti telah melakukan uji coba internal terkait fungsionalitas prototipe, sehingga fokus kegiatan ini adalah menilai kesesuaian alur sistem dengan konsep donasi berbasis blockchain. Demonstrasi kepada publik dilakukan dengan penjelasan singkat dan video tutorial penggunaan prototipe.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas, validitas, dan potensi adopsi dari prototipe BBDT yang telah dirancang. Pengumpulan data pada tahap ini difokuskan untuk memperoleh umpan balik lembaga BMH dan HI serta publik. Metode yang digunakan adalah wawancara lanjutan kepada lembaga dan survei publik.

a. Wawancara lembaga filantropi

Wawancara evaluasi lanjutan dilakukan dengan BMH dan HI. Berbeda dengan wawancara identifikasi, wawancara ini bertujuan memperoleh umpan balik pakar (expert feedback) setelah narasumber meninjau demonstrasi prototipe. Fokus wawancara adalah untuk menilai efektivitas transparansi dan akuntabilitas yang ditawarkan. Wawancara ini juga menggali kesesuaian alur proses bisnis prototipe (BBDT) dengan operasional lembaga, serta mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, dan tantangan implementasi yang mungkin dihadapi, baik terkait sumber daya manusia, biaya, maupun regulasi. Panduan pertanyaan wawancara disusun dengan mengadaptasi pendekatan evaluasi dari (Christie, 2024; Feng et al., 2020; Halawa & Ritonga, 2025b; Teerlink, 2019)

b. Survei Publik

Survei publik disebarluaskan secara daring melalui media sosial, terutama X/Twitter dan Instagram, menggunakan convenience sampling. Survei ini bertujuan untuk memperoleh umpan balik persepsi publik melalui pertanyaan esai, dimana responden diminta menonton video demonstrasi singkat prototipe sebelum mengisi kuesioner kualitatif. Fokus penggalian temuan mencakup persepsi awal terhadap sistem, pandangan atas transparansi dan kepercayaan, serta pengalaman donatur dan literasi digital,

termasuk alur yang dianggap membingungkan. Lebih lanjut, survei ini juga mengkaji preferensi mekanisme pembayaran (seperti pemanfaatan kripto dan Rupiah/Hybrid), pandangan terhadap adanya biaya gas transaksi (gas fee) dan skalabilitas, serta penilaian alur dan potensi adopsi sistem di Indonesia. Data kualitatif yang terkumpul dari survei ini akan dianalisis menggunakan pendekatan *Thematic Analysis*. Panduan pertanyaan survei disusun dengan mengadaptasi instrumen dari (Dabboussi-Gürman & Prinz, 2025; Shin et al., 2020)

6. Komunikasi

Pada tahap terakhir ini, hasil penelitian didokumentasikan dan dipublikasikan. Temuan utama dan kontribusi penelitian dijadikan laporan penelitian ilmiah dengan harapan dapat memberikan wawasan baru tentang implementasi teknologi blockchain dalam pengelolaan donasi filantropi dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas.

Berdasarkan informasi di atas, langkah-langkah penelitian penerapan teknologi blockchain dalam penggalangan dana (*crowdfunding*) untuk kegiatan amal dijabarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tahapan Penelitian DSR

	Tahap	Deskripsi	Aktifitas	Hasil
1	Identifikasi masalah dan motivasi	Mengidentifikasi masalah utama kurangnya transparansi dalam pengelolaan donasi, kerentanan terhadap penyalahgunaan dana dan proses penyaluran yang tidak efisien di lembaga donasi	<ul style="list-style-type: none"> - Wawancara dengan BMH dan HI untuk memahami tantangan pelacakan dana dan pelaporan. - Observasi alur sistem donasi. - Survei publik untuk mengetahui tingkat kepercayaan, motivasi donasi, dan potensi blockchain. 	Definisi masalah
2	Tujuan Solusi	Mendefinisikan solusi berdasarkan masalah yang didapatkan	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis hasil wawancara dan survei. - Merumuskan tujuan meningkatkan transparansi dan akuntabilitas - Menentukan pemanfaatan kerangka BBDT sebagai 	Solusi

			pendekatan solusi yang akan diadaptasi untuk konteks lembaga filantropi di Indonesia.	
3	Desain dan Pengembangan	Mengembangkan sistem donasi berbasis blockchain dengan adaptasi framework BBDT.	<ul style="list-style-type: none"> - Mendesain arsitektur sistem donasi berbasis blockchain. - Menyusun <i>use case</i> dan alur proses dengan menyesuaikan dari hasil observasi sistem donasi lembaga - Mengembangkan prototipe sistem donasi berbasis blockchain dengan menerapkan smart contract sesuai peran dan alur BBDT. 	prototipe sistem
4	Demonstrasi	Menguji prototipe dengan lembaga filantropi untuk memastikan fungsionalitas sistem	<ul style="list-style-type: none"> - Mensimulasikan proses donasi pada prototipe sesuai skenario yang disusun. - Mempresentasikan prototipe kepada BMH dan HI untuk melihat kesesuaian alur dengan proses bisnis lembaga. - Menyajikan demonstrasi sistem donasi kepada publik dalam bentuk video singkat yang berisi penjelasan dan tutorial penggunaan prototipe. 	Validasi fungsionalitas sistem
5	Evaluasi	Melakukan evaluasi terhadap efektivitas prototipe dalam memperkuat transparansi dan akuntabilitas	<ul style="list-style-type: none"> - Membandingkan hasil prototipe dengan tujuan solusi - Melakukan wawancara - Mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan sistem. 	Evaluasi efektivitas sistem
6	Komunikasi	Mempublikasikan hasil penelitian dan kontribusi temuan.	Menyusun laporan penelitian ilmiah dan mempresentasikan hasil penelitian	Dokumen publikasi penelitian

BAB 4

Pembahasan

4.1 Identifikasi Masalah

Sub-bab ini menyajikan hasil identifikasi masalah yang menjadi landasan perancangan sistem donasi berbasis blockchain. Temuan diperoleh dari dua sumber utama, yaitu wawancara dengan lembaga filantropi (BMH dan HI) serta survei publik.

4.1.1 Wawancara dengan Lembaga Filantropi

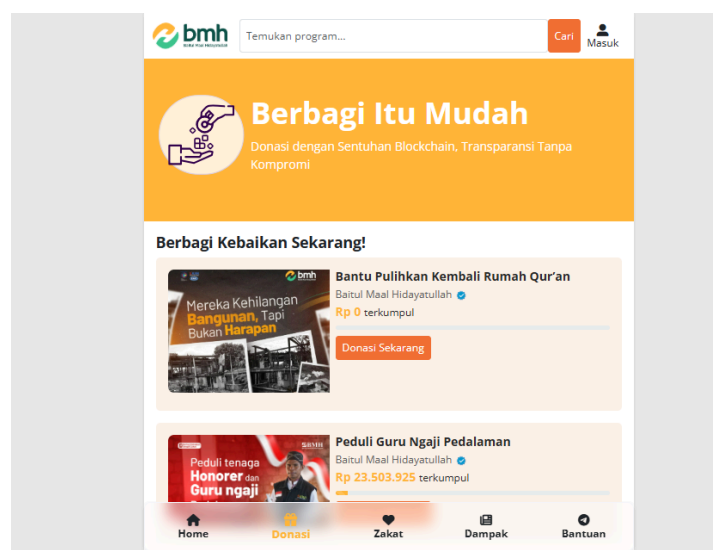
Wawancara mendalam dengan BMH dan HI menghasilkan sejumlah temuan yang dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, yaitu proses operasional pengelolaan donasi, tantangan dan kebutuhan lembaga, pemanfaatan teknologi digital, serta pandangan dan rekomendasi terkait adopsi teknologi blockchain. Berikut hasil temuan masing-masing lembaga.

4.1.1.1 BMH

Hasil temuan dari wawancara dengan Rizki Ashadi (Kepala Divisi IT BMH) mengungkap beberapa poin evaluasi sebagai berikut

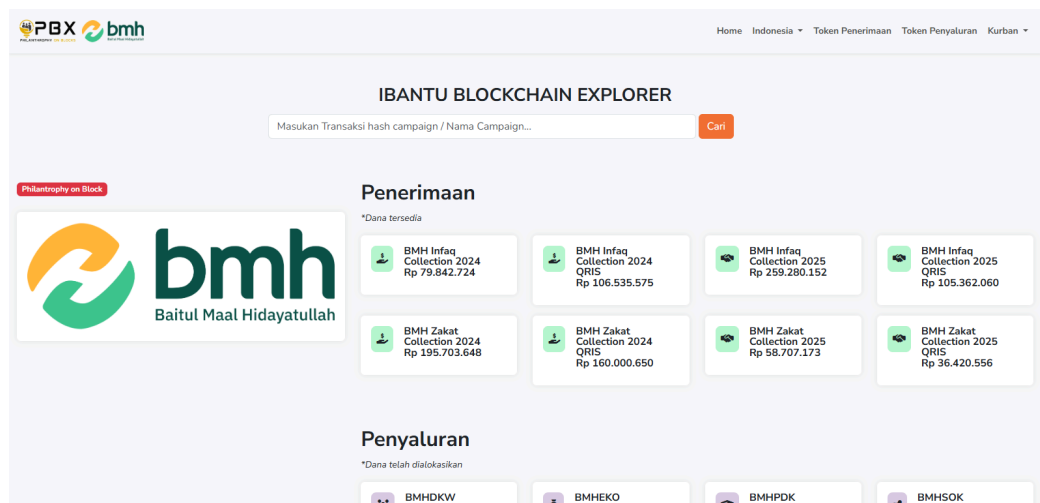
a. Operasional Pengelolaan Donasi

Proses operasional pengelolaan donasi di BMH terdiri atas beberapa tahapan yang saling terkait. Pada sisi internal, alur dimulai dari identifikasi kebutuhan program oleh tim *Creative Program*, yang menyusun usulan kegiatan berdasarkan kondisi lapangan. Usulan tersebut kemudian dikemas menjadi kampanye yang komunikatif oleh tim Marketing dan Komunikasi sebelum dipublikasikan melalui platform Berbagi BMH oleh tim *Crowdfunding*. Tampilan sistem Berbagi BMH ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Platform Donasi Berbagi BMH

Donatur dapat memberikan donasi melalui platform tersebut dan akan menerima notifikasi konfirmasi melalui WhatsApp dan email setelah transaksi berhasil. Sistem donasi pada Berbagi BMH telah menerapkan pelacakan berbasis blockchain yang memungkinkan donatur memantau status donasi secara transparan menggunakan Blockchain Explorer BMH dengan memasukkan *hash* transaksi yang diperoleh melalui notifikasi setelah berdonasi. Tampilan Blockchain Explorer BMH disajikan pada Gambar 4.2. Saat ini, platform Berbagi BMH belum membuka fitur yang memungkinkan individu atau pengguna (*fundraiser*) membuat kampanye penggalangan dana secara mandiri.



Gambar 4.2 Blockchain Explorer BMH

Untuk memastikan penyaluran bantuan tepat sasaran, BMH menerapkan mekanisme verifikasi yang ketat. Distribusi bantuan, baik dalam bentuk barang maupun uang, dilakukan langsung oleh tim internal. Verifikasi penerima bantuan individu didasarkan pada data dan rekomendasi dari RT atau RW serta warga sekitar. Untuk program komunitas seperti kegiatan sekolah atau kegiatan sosial lain, proses verifikasi relatif lebih mudah karena komunitas umumnya telah memiliki struktur organisasi yang jelas. Untuk bantuan di luar program yang diajukan tim Creative Program, calon penerima manfaat dapat datang langsung ke kantor BMH untuk diverifikasi oleh tim Implementator. Jika syarat terpenuhi, bantuan disalurkan. Sedangkan jika tidak, keputusan akhir diserahkan kepada manajemen. Program yang umum dihimpun antara lain pendidikan, dukungan mushaf dan alat tulis, bantuan biaya berobat, serta pembangunan fasilitas keagamaan seperti pesantren dan masjid.

Dalam menjaga transparansi, BMH telah mengimplementasikan teknologi blockchain sejak November 2024 melalui kerja sama dengan pihak ketiga, yaitu iBantu.

Implementasi ini bertujuan meningkatkan kepercayaan donatur dengan memberikan jaminan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan dana donasi. Penggunaan blockchain antara lain didorong oleh tantangan pada sistem non-blockchain, di mana donatur kerap menghadapi ketidakpastian informasi. Misalnya, seorang donatur program pembuatan sumur di Sumenep harus menunggu sekitar tiga bulan tanpa mengetahui apakah dananya belum terkumpul atau laporan program yang terlambat. Kondisi ini dapat berarti pembangunan belum dapat dimulai karena kendala pendanaan atau pembangunan sudah berjalan namun laporan kemajuan belum diterima.

BMH secara aktif memberikan laporan perkembangan program kepada para donatur melalui berbagai kanal digital, termasuk WhatsApp, email, media sosial seperti Instagram dan TikTok, serta situs resmi. Setiap hari, tim layanan menjangkau banyak donatur untuk menyampaikan pembaruan terkait program yang mereka dukung, seperti pembangunan sumur, kegiatan pendidikan, dan bantuan sosial lainnya. Terkait laporan keuangan, pelaporan tahunan dapat diakses publik melalui laman resmi BMH yang memuat informasi mengenai potongan biaya operasional maksimal sepuluh persen sesuai peraturan Pengumpulan Uang dan Barang (PUB) Kementerian Sosial dan prinsip syariah. Laporan terperinci per donatur tidak disampaikan secara rutin karena lembaga lebih berfokus pada laporan umum yang diperbarui secara berkala. Akuntabilitas penggunaan dana dijaga melalui mekanisme audit yang teratur. Audit internal dilaksanakan oleh Direktorat Keuangan BMH Pusat, sedangkan audit eksternal dilakukan oleh auditor independen setiap semester untuk memastikan pengelolaan dana sesuai prosedur.

b. Tantangan dan Kebutuhan

BMH saat ini berada pada fase transisi dari sistem pengelolaan donasi yang sebelumnya banyak dilakukan secara manual menuju sistem digital terkomputerisasi. Tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan sumber daya manusia, khususnya di wilayah terdepan, terluar, dan tertinggal, di mana tidak semua personel memiliki literasi teknologi yang memadai maupun akses terhadap perangkat digital dan koneksi internet yang stabil. Kondisi ini berpengaruh pada efektivitas pengelolaan dan pelacakan donasi secara digital.

BMH juga mengakui adanya kendala dalam pelacakan penggunaan dana, terutama pada proses verifikasi data yang dikirim dari berbagai daerah ke kantor pusat. Proses ini memerlukan waktu yang signifikan, melibatkan banyak personel, dan berpotensi menyebabkan keterlambatan pelaporan serta meningkatkan risiko kesalahan manusia.

Dalam konteks kepercayaan, BMH menerapkan pendekatan terbuka dalam menghadapi ketidakpercayaan atau komentar negatif. Bukti langsung seperti laporan keuangan, dokumentasi program, dan informasi kelembagaan disediakan melalui situs web resmi yang berfungsi sebagai rujukan utama ketika muncul tuduhan atau keraguan publik. Keluhan langsung dari donatur ditangani melalui komunikasi personal, sementara komentar negatif dari pihak yang bukan donatur diarahkan ke sumber informasi resmi. Kepercayaan publik juga diperkuat melalui testimoni tokoh dan mitra yang telah menyaksikan langsung kontribusi BMH di lapangan.

Sejak 2021, BMH telah mengadopsi sistem digital terintegrasi untuk operasional internal. Namun, otomatisasi penuh belum tercapai, khususnya dalam verifikasi donasi luring. Dana yang masuk masih perlu diperiksa secara manual oleh tim keuangan untuk memastikan alokasi program yang tepat, termasuk verifikasi donasi anonim atau dari donatur dengan identitas umum seperti “Hamba Allah” yang memerlukan konfirmasi tambahan. BMH memandang pelaporan donasi secara real-time sebagai faktor penting dalam membangun kepercayaan. Pada November 2024, sistem berbasis blockchain diluncurkan dan pertama kali diimplementasikan pada program kurban, di mana donatur dapat memantau proses secara lebih transparan. Implementasi pelaporan real-time ini sejauh ini baru optimal pada program tersebut. Tantangan terbesar dalam menerapkannya secara menyeluruh adalah keterbatasan waktu dan akses di lapangan. Dengan cakupan wilayah kerja di tiga puluh empat provinsi, tim sering berada di lokasi terpencil dengan akses internet terbatas sehingga dokumentasi baru dapat dikirim setelah tim kembali ke area dengan jaringan memadai. Kondisi ini mengakibatkan keterlambatan pelaporan dan menghambat penerapan pelaporan real-time secara nasional.

c. Teknologi dan Motivasi Penggunaan Blockchain

Dalam pemanfaatan teknologi digital, BMH telah melalui beberapa tahapan evolusi sistem. Awalnya, lembaga menggunakan platform berbasis WordPress dengan nama Donasi BMH sebagai basis sistem donasi digital, di mana sistem blockchain yang dikembangkan mitra iBantu sempat terintegrasi. Seiring waktu, berbagai keterbatasan teknis WordPress mendorong tim BMH beralih secara bertahap ke sistem berbasis Laravel melalui platform baru Berbagi BMH untuk memperoleh stabilitas dan efisiensi yang lebih baik. Tantangan utama pada proses transisi bukan aspek teknis, karena keduanya menggunakan bahasa pemrograman yang sama, melainkan menjaga konsistensi antarmuka pengguna agar tidak mengganggu pengalaman pengguna.

Terkait penguasaan teknologi blockchain, BMH telah familiar dengan konsep dasarnya. Tantangan utama lebih bersifat internal, khususnya dari sisi sumber daya manusia. Tidak semua staf memiliki pemahaman teknis yang memadai mengenai alur kerja blockchain, seperti proses verifikasi transaksi dan pencatatan data pada jaringan terdistribusi. Hal ini menimbulkan resistensi terhadap perubahan alur kerja, karena sebagian tim merasa penambahan tahapan verifikasi menambah beban pekerjaan dibandingkan prosedur sebelumnya.

Meskipun demikian, BMH melihat potensi besar blockchain untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas yang pada akhirnya memperkuat kepercayaan publik. Motivasi untuk memperkuat kepercayaan ini menjadi pendorong utama adopsi teknologi. Untuk memastikan implementasi yang efektif, BMH mengidentifikasi beberapa kebutuhan dukungan yang saling terkait. Ketersediaan dana dipandang sebagai fondasi utama karena tanpa dukungan finansial yang cukup sulit untuk mengembangkan sistem dan kapasitas sumber daya manusia. Selain itu, ketersediaan SDM dengan pemahaman teknis yang memadai menjadi prasyarat penting, disertai dengan dukungan penuh dari jajaran pimpinan agar komitmen organisasi terhadap pemanfaatan teknologi baru dapat terjaga.

d. Rekomendasi dan Masukan

BMH merekomendasikan agar sistem pengelolaan donasi yang ideal memiliki kemampuan pelaporan real-time yang dapat diakses donatur dan publik. Untuk mencapai tingkat transparansi ini, BMH memandang teknologi blockchain sebagai salah satu solusi karena mampu mencatat penyaluran dana secara langsung dan permanen sehingga laporan penggunaan dana tercatat secara akuntabel. Namun, BMH juga menyadari bahwa pelaporan visual kegiatan di lapangan masih bergantung pada pembaruan manual dari tim layanan, sehingga integrasi antara teknologi dan proses manual tetap diperlukan agar laporan yang disajikan tetap utuh.

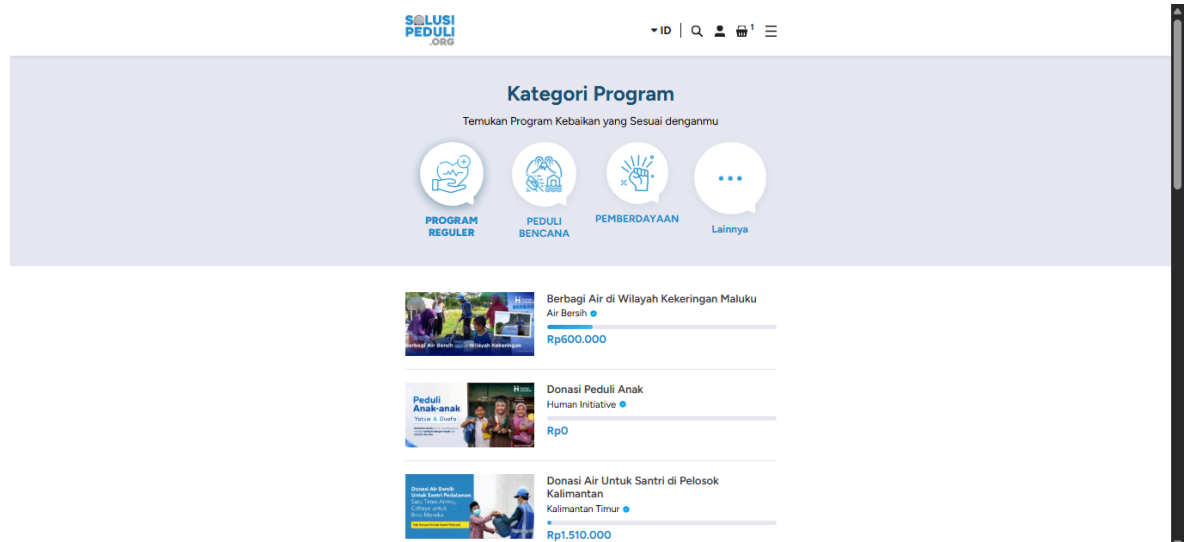
Agar sistem baru dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh seluruh tim internal, BMH menekankan pentingnya literasi. Edukasi dan sosialisasi dilakukan secara berkelanjutan pada berbagai kegiatan internal untuk menumbuhkan kesadaran tentang pentingnya transparansi dan peran sistem baru dalam mendukung tujuan tersebut. Dengan pemahaman yang lebih kuat, tim internal diharapkan lebih termotivasi menggunakan sistem secara optimal sehingga akuntabilitas lembaga kepada para donatur dapat semakin diperkuat.

4.1.1.2 Human Initiative (HI)

Hasil temuan dari wawancara dengan Arsyian Syaina Ahmad (Digital Marketing Specialist HI) mengungkap beberapa poin identifikasi masalah sebagai berikut

a. Operasional Pengelolaan Donasi

HI merupakan lembaga kemanusiaan dengan cakupan program yang luas, yang dikelompokkan ke dalam empat fokus utama, yaitu *Initiative for Children* (pendidikan, kesehatan, dan dukungan tumbuh kembang anak), *Initiative for Construction* (pembangunan fisik seperti perumahan, masjid, sekolah, dan fasilitas umum lainnya), *Initiative for Health and Nutrition* (ketahanan pangan, peningkatan gizi, dan layanan kesehatan bagi kelompok rentan), serta *Initiative for Disaster Response* (bantuan darurat saat bencana dan pemulihan pasca-bencana). Setiap fokus program memiliki subprogram yang lebih spesifik dan disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat di lapangan. Tampilan antarmuka dari platform Solusi Peduli tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Platform Donasi Solusi Peduli

Pendanaan program-program tersebut bersumber dari berbagai kanal, antara lain donasi individu, perusahaan melalui skema *Corporate Social Responsibility* (CSR), serta donatur internasional. Donasi individu umumnya disalurkan melalui platform digital Solusi Peduli, sedangkan donasi korporasi dikelola melalui pendekatan khusus oleh tim pemasaran. Seluruh dana yang diterima dicatat dalam sistem internal dan kemudian diimplementasikan menjadi program bantuan di lapangan berdasarkan hasil asesmen kebutuhan. Penyaluran bantuan melibatkan verifikasi kebutuhan, perencanaan program, pelaksanaan di lapangan, serta penyusunan laporan pertanggungjawaban kepada donatur, baik dalam bentuk laporan umum maupun laporan khusus bagi donatur besar.

Proses dari penggalangan hingga penyaluran dana melibatkan beberapa pihak internal. Tim *fundraising* atau tim platform digital bertanggung jawab atas pengelolaan dan pengumpulan donasi. Tim *Initiative Program Planning and Design* (IPP) melakukan perencanaan dan desain program, termasuk validasi kebutuhan dan kelayakan bantuan. Pelaksanaan program di lapangan dijalankan oleh divisi program sesuai fokus, misalnya tim children, construction, atau disaster response. Tim *Customer Relationship Management* (CRM) mengelola pelaporan dan komunikasi dengan donatur, seperti pengiriman laporan dan notifikasi. Dalam implementasi, HI juga sering bermitra dengan relawan atau organisasi lokal agar distribusi bantuan menjangkau wilayah sasaran secara lebih efektif.

Dalam menjaga transparansi, HI menerapkan pelaporan berjenjang. Pelaporan kepada donatur dilakukan secara berkala melalui WhatsApp, email, dan kanal digital lain, terutama untuk program tematik seperti bencana dan kurban. Selain itu, HI menyusun laporan tahunan (*annual report*) yang dipublikasikan secara terbuka dan memuat informasi mengenai penerimaan, penyaluran dana, serta *management fee* yang digunakan untuk biaya operasional. Akuntabilitas diperkuat melalui kebijakan bahwa bantuan pada prinsipnya disalurkan dalam bentuk barang atau jasa, bukan uang tunai, guna meminimalkan risiko penyalahgunaan di tingkat penerima manfaat. Apabila ditemukan penyimpangan di lapangan atau program yang tidak terealisasi sebagaimana rencana, HI menerapkan kebijakan penggantian menggunakan dana internal sebagai bentuk tanggung jawab kelembagaan dan upaya menjaga kepercayaan publik.

Platform Solusi Peduli juga mengakomodasi peran *fundraiser* atau komunitas yang ingin membuka penggalangan dana secara mandiri. Namun, setiap kampanye yang diajukan wajib melalui proses verifikasi dan validasi internal sebelum dipublikasikan. Setelah disetujui, kampanye akan dikelola sepenuhnya oleh HI, termasuk pengelolaan dana dan pelaporan. Platform tersebut menerapkan potongan biaya administrasi sekitar sepuluh persen sesuai ketentuan regulasi pemerintah sebagai biaya operasional. Semua donasi yang masuk disimpan terlebih dahulu dalam rekening khusus sebelum disalurkan secara bertahap sesuai progres program di lapangan, dengan tetap mematuhi peraturan Pengumpulan Uang dan Barang (PUB) dari Kementerian Sosial serta Prosedur Operasional Baku (POB) internal.

b. Tantangan dan Kebutuhan

HI menghadapi sejumlah tantangan signifikan dalam pengelolaan dan pelacakan donasi, yang sebagian besar berakar pada keterbatasan integrasi sistem. Proses pelaporan

saat ini masih banyak bergantung pada alur kerja manual, mulai dari input data, verifikasi, hingga pembuatan laporan penyaluran. Keterbatasan utama terletak pada belum terhubungnya sistem internal seperti *Business Process Management* (BPM) dengan platform publik Solusi Peduli. Akibatnya, informasi penyaluran dana tidak dapat diakses secara langsung (*real-time*) oleh donatur, menciptakan jeda antara implementasi di lapangan dan pelaporan kepada publik.

Tantangan ini diperparah oleh kompleksitas operasional dan risiko di lapangan. Dengan banyaknya kampanye yang berjalan secara simultan dan sumber pendanaan yang beragam, proses pelaporan menjadi semakin rumit. HI juga mengakui bahwa kendala pelacakan dana pernah terjadi, terutama saat bekerja sama dengan mitra lokal atau ketika penyaluran dilakukan dalam situasi darurat. Hambatan ini dapat berupa keterlambatan konfirmasi dana karena perbedaan sistem atau tidak terlaksananya proposal bantuan secara penuh akibat kendala lapangan. Untuk memitigasi risiko ini, HI melakukan menindaklanjuti secara langsung melalui penelusuran transaksi dan verifikasi lapangan, bahkan mengambil langkah penggantian dana menggunakan kas internal jika ditemukan penyimpangan.

Dari sisi eksternal, tantangan datang dari ekspektasi donatur yang terus meningkat serta kesenjangan literasi digital. Donatur yang terbiasa dengan teknologi digital menuntut transparansi dan pelaporan otomatis yang lebih canggih. Namun, tidak semua donatur aktif memanfaatkan kanal digital untuk memantau penggunaan dana, sehingga edukasi publik tetap menjadi faktor penting. Untuk menanggapi potensi ketidakpercayaan, HI menekankan pentingnya komunikasi yang responsif, di mana setiap keluhan ditangani secara personal oleh tim Customer Service melalui verifikasi data transaksi hingga pembaruan informasi secara berkala kepada donatur.

Berdasarkan serangkaian tantangan tersebut, HI mengidentifikasi kebutuhan mendesak akan sistem yang terintegrasi dan otomatis. Prioritas utama adalah pengembangan sistem yang mampu menghubungkan platform internal (BPM) dengan platform publik, sehingga pelaporan dapat dilakukan secara *real-time*. HI secara spesifik membutuhkan halaman dasbor yang memungkinkan donatur untuk secara mandiri memeriksa status bantuan, jumlah donasi yang telah tersalurkan, dan mengakses dokumentasi program tanpa harus menunggu laporan manual. Kebutuhan ini juga didasari oleh keinginan untuk mengurangi risiko human error dan mempercepat siklus pelaporan.

Saat ini, fitur pelaporan *real-time* pada platform Solusi Peduli masih sangat terbatas, yaitu hanya berupa notifikasi otomatis melalui WhatsApp atau email setelah penyaluran dana dilakukan. Belum tersedia fitur pelacakan terperinci di laman publik yang memungkinkan donatur memantau progres program secara detail. Oleh karena itu, HI memandang pengembangan sistem pelacakan publik (*public tracking system*) sebagai langkah strategis berikutnya untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas secara signifikan.

c. Teknologi dan Motivasi Penggunaan Blockchain

Sistem donasi Solusi Peduli yang dikembangkan oleh HI dibangun berbasis WordPress. Platform ini telah terintegrasi dengan berbagai *payment gateway* seperti Midtrans dan Ipaymu untuk memfasilitasi transaksi donasi. Proses verifikasi pembayaran dilakukan secara semi-otomatis, dimana beberapa metode pembayaran seperti transfer bank memerlukan verifikasi manual. Sistem ini berjalan paralel dengan sistem internal untuk pencatatan administrasi dan pelaporan, namun keduanya belum terhubung secara penuh, yang menjadi akar dari tantangan pelaporan *real-time*.

Meskipun pengetahuan internal mengenai teknologi blockchain masih terbatas, HI melihat potensi besar dalam penggunaannya, terutama untuk meningkatkan transparansi dan mengotomatisasi pelacakan donasi. HI menyatakan keterbukaan untuk mengadopsi blockchain jika teknologi tersebut terbukti dapat memberikan manfaat nyata dan dapat diintegrasikan dengan sistem pelaporan yang ramah pengguna serta sesuai dengan regulasi yang berlaku. Visi utamanya adalah memanfaatkan blockchain untuk memperkuat kepercayaan publik dan efisiensi operasional.

Namun, HI mengidentifikasi sejumlah tantangan dan prasyarat sebelum adopsi dapat dilakukan. Tantangan utama bersifat internal, mencakup kesiapan SDM, kebutuhan akan pelatihan teknis yang mendalam, serta keterbatasan infrastruktur digital saat ini. Selain itu, integrasi dengan sistem yang sudah ada menjadi faktor krusial yang perlu dipertimbangkan dengan matang. Faktor penghambat lainnya adalah kebutuhan sosialisasi yang luas di internal lembaga agar perubahan dapat diterima secara menyeluruh.

Meskipun terdapat hambatan, HI menyatakan kesiapan untuk melangkah maju dengan beberapa syarat utama. Implementasi blockchain dinilai akan optimal jika didukung oleh pendampingan teknis dari vendor yang berpengalaman, adanya pelatihan yang memadai bagi seluruh tim internal, dan integrasi yang mulus dengan proses bisnis harian tanpa mengganggu operasional. Dengan adanya dukungan ini, HI yakin bahwa

penerapan blockchain tidak hanya akan memperkuat efisiensi, tetapi juga secara signifikan dapat meningkatkan kepercayaan publik terhadap lembaga.

d. Rekomendasi dan Masukan

Rekomendasi utama pada pengembangan prototipe adalah adanya sistem yang mampu menyediakan pelaporan secara *real-time* yang dapat diakses langsung oleh donatur. Secara spesifik, fitur yang paling diharapkan mencakup dasbor transparan untuk memantau perkembangan program, sistem pelacakan (*tracking system*) untuk melihat progres penyaluran bantuan, serta notifikasi otomatis pada setiap tahapan kunci. Selain itu, HI menekankan pentingnya kemudahan integrasi antara kanal *fundraising* digital dengan sistem pelaporan internal agar seluruh data dapat dikelola secara terpusat dan efisien.

Selanjutnya, agar sistem baru seperti yang berbasis blockchain dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh tim internal, HI merekomendasikan sebuah strategi implementasi yang bersifat holistik. Strategi ini harus mencakup sosialisasi intensif dan pelatihan berkala bagi seluruh tim, terutama sejak tahap perencanaan awal. Keterlibatan tim sejak dini dinilai sangat penting untuk memastikan setiap unit memahami alur kerja dan manfaat dari sistem baru, sekaligus untuk mengidentifikasi potensi kendala sejak awal.

Sebagai pelengkap strategi internal, HI melihat dukungan eksternal dan juga faktor teknis sebagai kunci keberhasilan. Pendampingan oleh pihak pengembang atau vendor teknologi yang berpengalaman dianggap sebagai faktor krusial, termasuk keterlibatan pengguna (*user involvement*) dalam proses uji coba (*pilot test*) sebelum sistem diluncurkan secara penuh. Selain itu, dukungan penuh dari jajaran manajemen akan memperkuat komitmen internal terhadap adopsi sistem. Terakhir, antarmuka yang ramah pengguna (*user-friendly*) dan kemudahan akses di berbagai perangkat akan sangat mempermudah proses adaptasi di seluruh lini organisasi.

4.1.2 Survei Publik

Survei publik dilaksanakan dengan menyebarkan kuesioner kepada masyarakat umum untuk memperoleh pandangan mereka terkait transparansi sistem donasi digital serta pemanfaatan teknologi blockchain dalam proses donasi. Penyebaran kuesioner dilakukan secara daring melalui tautan formulir yang dibagikan pada berbagai platform media sosial. Dari proses penyebaran tersebut, terkumpul sebanyak 180 respons partisipan. Pada profil responden dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan 4.2 serta hasil temuan pada kuesioner dirangkum pada Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Profil Kelompok Usia Responden

Kelompok Usia	Frekuensi(n)	Persentase(%)
18–25 tahun	100	55,6
26–35 tahun	52	28,9
36–45 tahun	18	10,0
>45 tahun	10	5,5

Tabel 4.2 Profil Kelompok Profesi Responden

Kelompok Profesi	Frekuensi(n)	Persentase(%)
Mahasiswa/Pelajar	74	41,1
Karyawan swasta	36	20,0
Freelance	14	7,8
Guru/Dosen/Pendidik	13	7,2
Wirausaha/Wiraswasta	12	6,7
Ibu rumah tangga	9	5,0
Profesional/Spesialis	9	5,0
Belum bekerja/Fresh Graduate	6	3,3
PNS/ASN/BUMN	5	2,8
Tenaga kesehatan	2	1,1

Tabel 4.3 Hasil Kuesioner Masyarakat

Masalah / Motivasi	Hasil Kuesioner
Faktor yang paling mempengaruhi keputusan untuk berdonasi	<ul style="list-style-type: none"> ● 30,3% Kepercayaan kepada pengelola donasi ● 27,6% Proyek sosial yang dijalankan ● 20% Transparansi penggunaan dana ● 17,9% Reputasi lembaga filantropi
Pentingnya akses untuk melacak penggunaan donasi secara transparan	<ul style="list-style-type: none"> ● 42,8% Kadang-kadang ● 28% Sering ● 16,6% Jarang ● 12,4% Tidak pernah

Faktor yang membuat ragu berdonasi melalui platform donasi	<ul style="list-style-type: none"> ● 36,8% Kasus penyalahgunaan dana ● 18% Minimnya pelaporan keuangan yang terbuka ● 9,8% Reputasi buruk dari beberapa lembaga ● 8,3% Tidak ada umpan balik kepada donatur ● 8,3% Kurangnya teknologi yang mendukung transparansi ● 6% Pengelolaan yang tidak profesional ● 5,3% ketidaksesuaian antara pengumpulan dan penggunaan dana
Cara lembaga donasi biasanya menyampaikan laporan hasil penggalangan dana	<ul style="list-style-type: none"> ● 36,4% Melalui email langsung kepada donatur ● 25,8% Melalui website resmi lembaga ● 17,4% Melalui media sosial ● 10,6% Melalui laporan tahunan atau publikasi ● 8,3% Tidak pernah menerima laporan
Pengetahuan mengenai teknologi blockchain	<ul style="list-style-type: none"> ● 65,5% Mengenal teknologi blockchain ● 34,5% Tidak mengenal teknologi blockchain
Penggunaan blockchain untuk memastikan transparansi dan akuntabilitas donasi dapat meningkatkan kepercayaan berdonasi	<ul style="list-style-type: none"> ● 66,2% Lebih percaya ● 14,5% Tidak ada perbedaan ● 14,5% Tidak tahu ● 4,8% Tidak yakin
Pengaruh kemampuan melacak penggunaan donasi terhadap frekuensi berdonasi	<ul style="list-style-type: none"> ● 45,5% Cukup besar ● 33,1% Sangat besar ● 12,4% Tidak ada pengaruh ● 9% Tidak terlalu besar
Pengaruh penggunaan blockchain untuk verifikasi dan pelacakan transaksi donasi terhadap kemungkinan berdonasi	<ul style="list-style-type: none"> ● 46,2% Ya, kemungkinan besar akan berdonasi ● 27,3% Ya, saya pasti akan berdonasi ● 9,1% Mungkin akan berdonasi ● 15,2% Tidak terlalu berpengaruh terhadap keputusan saya ● 2,3% Tidak yakin

Survei publik dilakukan juga dengan pertanyaan terbuka. Pada pertanyaan mengenai rasa puas atau kecewa saat berdonasi, sebagian besar responden menyatakan merasa puas karena bisa membantu orang yang membutuhkan dengan mudah, nominal donasi fleksibel, dan proses dapat dilakukan kapan saja melalui aplikasi atau website. Mereka merasa lebih yakin ketika platform menyediakan laporan penyaluran dana, dokumentasi kegiatan, atau email perkembangan donasi. Di sisi lain, kekecewaan muncul karena tidak ada laporan lanjutan, potongan jasa platform yang dirasa besar dan kurang dijelaskan, serta kasus penyalahgunaan dana. Beberapa responden secara eksplisit

menyebut kasus ACT sebagai contoh yang membuat mereka terpukul dan menurunkan kepercayaan terhadap platform donasi, terutama karena ada yang pernah berdonasi di sana sebelum kasus mencuat.

Pada pertanyaan tentang kemudahan dan transparansi, hampir semua responden menilai bahwa proses donasi secara teknis sudah mudah. Mereka menyebut tampilan aplikasi yang sederhana, langkah donasi yang jelas, serta tersedianya berbagai metode pembayaran (*transfer bank, e-wallet, virtual account*) sebagai alasan utama. Transparansi dianggap baik ketika jumlah dana terkumpul, tujuan penggunaan dana, dan update kegiatan disajikan di aplikasi, website, email, atau media sosial. Namun, beberapa responden menyebut tidak semua platform menyediakan informasi penggunaan dana secara rinci; ada yang merasa cukup “percaya saja” kepada lembaga, sementara yang lain menilai transparansi masih perlu ditingkatkan.

Pada pertanyaan mengenai masalah saat donasi online, mayoritas responden menyatakan tidak pernah mengalami kendala berarti. Meski demikian, beberapa responden melaporkan masalah teknis seperti transaksi gagal atau tertunda karena gangguan sistem, kesulitan login, atau kebingungan dengan penggunaan angka unik dibelakang nominal donasi sebagai kode identitas. Ada juga responden yang menceritakan sudah mentransfer dana dan menghubungi admin tetapi tidak mendapat respons, sehingga menimbulkan kesan kurang profesional dan mengurangi rasa dihargai sebagai donatur. Selain itu, ada responden yang menyebut kepercayaan terhadap *crowdfunding* menurun setelah kasus ACT, meskipun secara teknis mereka tidak mengalami masalah di platform lain.

Pada pertanyaan tentang harapan dan saran, responden banyak menekankan perlunya sistem donasi online yang lebih transparan, amanah, dan mudah diakses. Mereka mengharapkan laporan penggunaan dana yang lebih rinci, bila perlu *real-time*, dengan penjelasan jelas mengenai kemana dana disalurkan, bagaimana digunakan, serta berapa potongan yang diambil platform dan untuk tujuan apa. Responden juga menyoroti pentingnya keamanan data donatur dan ketepatan sasaran penerima donasi. Terkait pengembangan sistem berbasis blockchain, responden menyarankan agar teknologi ini dimanfaatkan untuk menyediakan jejak transaksi yang dapat dilihat kapan saja dan tidak dapat diubah, namun tetap dikemas dalam antarmuka yang sederhana dan disertai sosialisasi yang cukup karena banyak yang belum familiar dengan konsep blockchain. Beberapa responden juga mengingatkan agar privasi donatur tetap dijaga dan adopsi

teknologi benar-benar digunakan untuk memperkuat kepercayaan, bukan menambah kerumitan bagi pengguna.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, berbagai tantangan dan isu utama dalam pengelolaan donasi telah teridentifikasi. Ringkasan temuan masalah ini, yang diperoleh dari wawancara BMH dan HI serta survei publik, dipaparkan secara detail pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rangkuman Hasil Wawancara dan Survei Publik

Aspek	Temuan Wawancara BMH dan HI	Temuan Survei Publik
Proses operasional dan platform donasi	Pada BMH, pengelolaan donasi dilakukan melalui platform Berbagai BMH, dengan alur mulai dari tim Creative Program, Marketing dan Komunikasi, Crowdfunding, lalu Implementator yang menyalurkan bantuan. Pada HI, pengelolaan dilakukan melalui Solusi Peduli, dengan alur yang melibatkan tim fundraising/digital platform, IPP, divisi program di lapangan, CRM, serta mitra lokal. Keduanya sudah menggunakan platform digital, tetapi alur yang tampak di sisi donatur masih terbatas.	Pada pertanyaan terbuka, responden menggambarkan bahwa proses donasi digital sudah mudah, dengan tampilan aplikasi atau website yang jelas dan dukungan berbagai metode pembayaran seperti transfer bank, e-wallet, dan virtual account.
Transparansi dan pola pelaporan	Baik BMH maupun HI mengupayakan dalam menjaga transparansi dilakukan melalui pelaporan perkembangan program via WhatsApp, email, media sosial, website, serta laporan tahunan. Di BMH tersedia laporan keuangan tahunan dan audit berkala; di HI ada annual report yang memuat penerimaan, penyaluran, dan management fee. Namun, di kedua lembaga, laporan yang diterima donatur umumnya masih bersifat agregat dan berkala, belum selalu rinci per donatur atau per kampanye.	Pada penerimaan laporan perkembangan kampanye, sebanyak 36,4% responden menerima laporan melalui email, 25,8% melalui website, 17,4% melalui media sosial, sedangkan 8,3% menyatakan tidak pernah menerima laporan. Dalam jawaban terbuka, responden menyoroti ketidakkonsistenan laporan lanjutan dan penjelasan potongan biaya yang dinilai kurang jelas.
Pelacakan donasi dan kebutuhan pelaporan <i>real time</i>	Di BMH, transaksi donasi sudah dapat dilacak di Blockchain Explorer BMH, dan pelaporan <i>real time</i> telah diterapkan misalnya pada program kurban, tetapi dokumentasi lapangan	Sebanyak 45,5% responden menilai kemampuan melacak penggunaan donasi berpengaruh cukup besar dan 33,1% sangat besar terhadap frekuensi

	<p>tetap bergantung pada pengiriman manual, terutama dari wilayah dengan akses internet terbatas. Di HI, status bantuan disampaikan melalui notifikasi setelah penyaluran; dasbor publik untuk pelacakan mandiri donatur belum tersedia.</p>	<p>berdonasi. Dalam jawaban terbuka, responden menyatakan harapan untuk dapat mengikuti perjalanan donasi dan perkembangan program secara lebih aktual, idealnya mendekati real time.</p>
<p>Proses Manual dan Integrasi Sistem</p>	<p>Di BMH, sistem internal sudah mulai terkomputerisasi, tetapi konsolidasi dan verifikasi data donasi, khususnya dari berbagai wilayah dan donasi luring, masih banyak dilakukan secara manual dan membutuhkan banyak SDM. Di HI, sistem internal seperti BPM belum terintegrasi penuh dengan platform publik Solusi Peduli, sehingga data pelaporan dan pelacakan tersebar di beberapa sistem dan tetap memerlukan input manual.</p>	<p>Sebanyak 11 dari 180 responden (6,1%) melaporkan pernah mengalami masalah saat donasi online, seperti transaksi gagal atau tertunda, kesulitan login, kebingungan kode unik pembayaran, tidak mendapat respons admin setelah transfer, serta penurunan kepercayaan akibat kasus penyalahgunaan dana (misalnya kasus ACT).</p>
<p>Kepercayaan dan risiko penyalahgunaan dana</p>	<p>BMH dan HI menjaga kepercayaan publik dengan upaya melakukan audit internal dan eksternal, laporan keuangan tahunan, serta dokumentasi program yang dipublikasikan. Jika terjadi ketidaksesuaian di lapangan, lembaga siap melakukan klarifikasi dan, pada kasus tertentu, menanggung penggantian menggunakan dana internal untuk menjaga akuntabilitas.</p>	<p>Faktor utama keputusan berdonasi adalah kepercayaan kepada pengelola donasi (30,3%) dan transparansi penggunaan dana (20,0%). Sebanyak 36,8% responden menyebut kasus penyalahgunaan dana sebagai faktor keraguan, dan 18,0% menyoroti minimnya pelaporan keuangan yang terbuka. Dalam jawaban terbuka, beberapa responden secara eksplisit menyebut kasus ACT sebagai pemicu turunnya kepercayaan.</p>
<p>SDM, literasi teknologi, dan kondisi lapangan</p>	<p>Di BMH, tantangan menonjol muncul di wilayah 3T, di mana keterbatasan SDM yang melek teknologi, perangkat, dan akses internet menyebabkan dokumentasi dan pelaporan dari lapangan sering tertunda. Di HI, kesiapan SDM dan kebutuhan pelatihan teknis menjadi perhatian, terutama untuk adopsi sistem baru seperti blockchain. Kedua lembaga menekankan pentingnya sosialisasi dan pelatihan internal</p>	<p>Secara umum responden menilai proses donasi sudah mudah, namun dalam jawaban terbuka muncul keluhan terkait respons admin yang lambat, kebingungan terhadap penggunaan angka unik, serta kurangnya penjelasan rinci mengenai pemotongan biaya. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan literasi dan komunikasi digital di sisi</p>

	sebelum memperluas pemanfaatan teknologi.	lembaga maupun pengguna.
Persepsi dan kebutuhan terhadap teknologi blockchain	BMH telah mulai mengimplementasikan blockchain bersama mitra teknologi sebagai upaya meningkatkan transparansi dan kepercayaan, tetapi masih menghadapi kendala pemahaman teknis dan resistensi sebagian staf terhadap perubahan alur kerja. HI belum mengadopsi blockchain, namun melihatnya sebagai peluang untuk meningkatkan transparansi dan otomasi pelacakan, dengan syarat ada pendampingan teknis, pelatihan, dan dukungan manajemen.	65,5% responden menyatakan mengenal teknologi blockchain, dan 66,2% menyatakan akan lebih percaya jika transparansi dan pelacakan donasi memanfaatkan blockchain. Selain itu, 46,2% menyatakan penggunaan blockchain kemungkinan besar akan mendorong mereka berdonasi dan 27,3% menyatakan pasti akan berdonasi. Pada jawaban terbuka, responden menekankan perlunya antarmuka yang sederhana, sosialisasi yang cukup, dan perlindungan privasi donatur.

4.2 Tujuan Solusi

Berdasarkan hasil identifikasi masalah dan analisis yang telah dilakukan, pengembangan artefak dalam penelitian ini dilakukan dengan mengadaptasi kerangka Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) sebagai dasar utama perancangan sistem donasi berbasis blockchain. Kerangka ini dipilih karena memberikan mekanisme pencatatan transaksi donasi dari donatur hingga penerima manfaat secara konsisten dan tidak dapat diubah, sehingga berpotensi meningkatkan transparansi, efisiensi, dan akuntabilitas pengelolaan donasi.

Dalam penelitian ini, BBDT diimplementasikan dengan jenis blockchain public-permissioned pada platform Ethereum. Dalam model ini, data transaksi dapat diakses secara terbuka oleh publik, namun hanya pihak yang telah memperoleh otorisasi yang dapat berpartisipasi dan melakukan transaksi di dalam jaringan. Pendekatan tersebut dimaksudkan untuk menjaga keseimbangan antara keterbukaan informasi dan kontrol akses, sehingga keamanan serta keabsahan data tetap terjaga.

Secara konsep, BBDT menawarkan beberapa keunggulan. Seluruh transaksi dicatat dalam ledger terdistribusi dan dapat diakses melalui banyak node, sehingga meminimalkan potensi manipulasi atau kecurigaan. Integritas data dijaga melalui sifat immutable blockchain yang membuat data tidak dapat diubah atau dihapus setelah tercatat. Sistem

juga mendukung pelacakan secara mendekati real-time, sehingga donatur dapat menelusuri perjalanan donasi hingga ke penerima manfaat. Privasi tetap dijaga karena identitas pihak-pihak yang terlibat direpresentasikan dengan alamat blockchain, bukan identitas pribadi secara langsung. Selain itu, smart contract memungkinkan otomatisasi alur distribusi dana sesuai aturan yang telah ditetapkan, sehingga mengurangi ketergantungan pada perantara.

Dalam merumuskan tujuan pengembangan artefak ini, peneliti tidak hanya berfokus pada fungsionalitas teknis, tetapi juga mempertimbangkan aspek kesesuaian solusi terhadap ekosistem filantropi di Indonesia melalui tiga parameter kelayakan utama, yaitu desirability, feasibility, dan viability.

Aspek pertama, yakni desirability, berfokus pada pemenuhan kebutuhan nyata dari para pemangku kepentingan. Hasil survei terhadap 180 responden mengkonfirmasi adanya penurunan tingkat kepercayaan publik akibat isu penyalahgunaan dana donasi di Indonesia. Oleh karena itu, solusi ini bertujuan menyediakan instrumen pelaporan mandiri yang memungkinkan donatur memantau aliran dana secara transparan. Sejalan dengan hal tersebut, temuan riset melalui wawancara dengan Human Initiative (HI) dan BMH menunjukkan kebutuhan lembaga akan sistem yang mampu membuktikan akuntabilitas secara otomatis guna meminimalkan hambatan komunikasi serta memperkuat kredibilitas lembaga di mata donatur.

Aspek kedua, yaitu feasibility, dari sisi teknis, BMH sudah menerapkan pelacakan donasi berbasis blockchain melalui blockchain explorer, sehingga menunjukkan bahwa mekanisme audit dan penelusuran transaksi dapat dioperasionalkan. Namun, temuan juga menunjukkan keterbatasan integrasi dan ketergantungan proses manual: di HI, sistem internal belum sepenuhnya terhubung dengan platform publik sehingga pelaporan dan pelacakan tersebar di beberapa sistem dan masih memerlukan input manual. Untuk menyeimbangkan kebutuhan audit dengan efisiensi, tujuan desain juga mencakup pembagian komponen on-chain/off-chain: data audit kritis dicatat di smart contract, sedangkan komponen antarmuka, notifikasi, dan penyimpanan tertentu dapat dilakukan off-chain untuk mengurangi fee dan beban jaringan.

Aspek ketiga, yakni viability, Temuan BMH menunjukkan adanya hambatan adopsi berupa resistansi internal karena alur kerja dianggap bertambah, serta kebutuhan utama berupa dana operasional, SDM yang paham, dan dukungan pimpinan. Sementara itu, HI (berdasarkan ringkasan temuan penelitian) belum mengadopsi blockchain namun

melihatnya sebagai peluang untuk transparansi dan otomatisasi pelacakan dengan prasyarat pendampingan teknis, pelatihan, dan dukungan manajemen. Selain itu, dari sisi pengalaman donatur, adanya respon admin yang lambat, kebingungan pada kode unik pembayaran, serta kebutuhan penjelasan biaya menuntut rancangan komunikasi informasi yang lebih jelas agar diterima publik. Dengan demikian, tujuan solusi pada aspek viability diarahkan pada rancangan alur yang sederhana, mudah dipahami, dan dapat diadopsi bertahap tanpa mengubah proses inti lembaga secara drastis.

Tabel 4.5 berikut merangkum pemetaan antara aspek masalah yang ditemukan dengan tujuan solusi yang harus dipenuhi oleh prototipe sistem donasi berbasis blockchain. Pemetaan ini berfungsi sebagai panduan utama dalam perancangan artefak BBDT untuk menjawab kebutuhan BMH, HI, dan publik.

Tabel 4.5 Pemetaan Aspek Masalah dengan Tujuan Solusi BBDT

Aspek	Tujuan Solusi
Proses operasional dan platform donasi	Merancang prototipe sistem donasi berbasis blockchain yang mengadaptasi kerangka BBDT untuk menyajikan jejak donasi dari donatur hingga penerima manfaat secara lebih utuh dan terstruktur, sehingga alur operasional yang selama ini berjalan di BMH dan HI dapat ditampilkan secara lebih transparan di sisi donatur.
Transparansi dan pola pelaporan	Mengembangkan tampilan prototipe yang mampu menyajikan informasi penggunaan dana per kampanye dan per transaksi donasi secara lebih rinci dan mudah diakses, termasuk penjelasan status penyaluran dan potensi biaya administrasi, sehingga dapat melengkapi pola pelaporan agregat yang saat ini digunakan lembaga.
Pelacakan donasi dan kebutuhan pelaporan mendekati real time	Menyediakan mekanisme pelacakan donasi pada prototipe yang terhubung langsung dengan transaksi di blockchain (on-chain), sehingga status donasi dan penyaluran bantuan dapat dipantau secara lebih aktual oleh donatur tanpa sepenuhnya bergantung pada pelaporan manual, sejalan dengan kebutuhan pelaporan yang mendekati real time di BMH, HI, dan responden survei.
Proses manual dan integrasi sistem	Mendesain prototipe yang memanfaatkan blockchain sebagai sumber kebenaran utama (single source of truth) untuk transaksi donasi, sehingga aliran dana tercatat secara otomatis di level transaksi dan berpotensi mengurangi kebutuhan rekonsiliasi manual terkait mutasi donasi. Prototipe juga dimaksudkan sebagai contoh awal integrasi antara antarmuka publik dan lapisan pencatatan transaksi yang dapat diadopsi atau diintegrasikan dengan sistem internal lembaga di masa depan.
Kepercayaan dan	Mengimplementasikan pencatatan transaksi donasi dan penyaluran

risiko penyalahgunaan dana	dana di atas blockchain yang bersifat immutable, serta menghadirkan fitur pelacakan dan tampilan riwayat penyaluran (termasuk pencairan dan berita kegiatan) di dalam prototipe, sehingga donatur memiliki dasar verifikasi tambahan yang lebih objektif untuk menilai pengelolaan dana dan mengurangi ruang kecurigaan penyalahgunaan.
SDM, literasi teknologi, dan kondisi lapangan	Merancang prototipe dengan alur interaksi yang relatif sederhana dan antarmuka yang berfokus pada informasi inti (kampanye, transaksi, status penyaluran), serta mengandalkan pencatatan otomatis di smart contract untuk mengurangi beban input manual di lapangan. Prototipe ini juga diposisikan sebagai artefak demonstratif untuk mendukung diskusi, sosialisasi, dan peningkatan literasi terkait pemanfaatan blockchain di lingkungan lembaga.
Persepsi dan kebutuhan terhadap teknologi blockchain	Mengadaptasi kerangka BBDT ke dalam konteks operasional lembaga filantropi di Indonesia dan mewujudkannya dalam bentuk prototipe sistem donasi berbasis blockchain, sehingga lembaga (BMH dan HI) serta publik dapat melihat contoh konkret penerapan konsep tersebut. Prototipe ini kemudian dievaluasi dari sisi transparansi, akuntabilitas, dan keterterimaan untuk menilai sejauh mana blockchain, dalam bentuk BBDT, dapat menjawab kebutuhan dan kekhawatiran yang teridentifikasi.

4.3 Desain dan Pengembangan

Pada tahap ini, kerangka BBDT diadaptasi dan diwujudkan menjadi prototipe sistem donasi berbasis blockchain yang disesuaikan dengan kebutuhan dan konteks operasional lembaga filantropi.

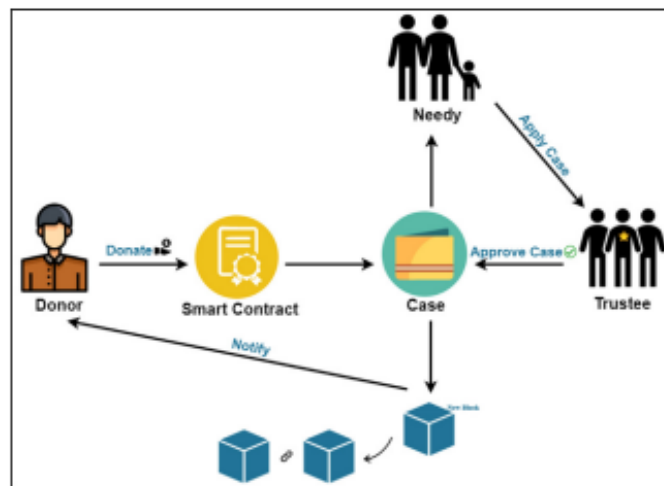
4.3.1 Pengembangan Prototipe BBDT

Dalam konteks filantropi di Indonesia, penerapan kerangka BBDT pada penelitian ini disesuaikan dengan kondisi dan praktik pengelolaan donasi yang telah berjalan di lembaga filantropi yang menjadi studi kasus. Hasil wawancara dengan BMH dan HI menunjukkan bahwa alur kerja pengelolaan donasi sudah terstruktur, mulai dari penggalangan dana melalui platform crowdfunding, verifikasi penerima manfaat, penyaluran bantuan, hingga pelaporan kepada publik.

Berdasarkan temuan tersebut, prototipe yang dikembangkan tidak dimaksudkan untuk menggantikan sistem yang sudah ada, melainkan menambahkan lapisan pelacakan dan pencatatan berbasis blockchain di atas proses operasional yang telah berjalan. Lapisan ini dirancang untuk menyediakan jejak donasi yang lebih transparan dan akuntabel,

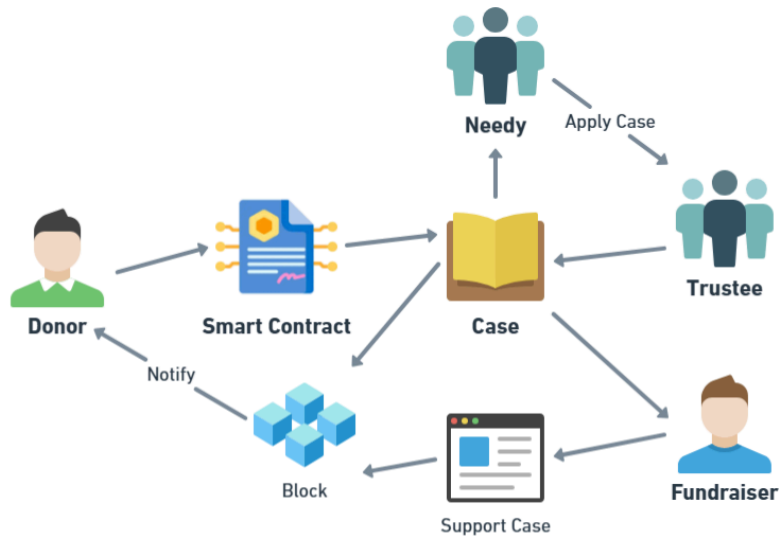
khususnya dari sudut pandang donatur, dengan tetap menghormati alur bisnis dan mekanisme verifikasi yang dimiliki lembaga.

Melalui penyesuaian tersebut, implementasi kerangka BBDT diharapkan dapat membantu menjawab tantangan keterbukaan informasi dan pelacakan aliran donasi, sekaligus memperkuat kembali kepercayaan publik terhadap pengelolaan dana oleh lembaga filantropi. Kerangka BBDT yang diadaptasi dari Almaghrabi dan Alhogail (2022) dan disesuaikan dengan konteks penelitian ini dirangkum pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kerangka BBDT

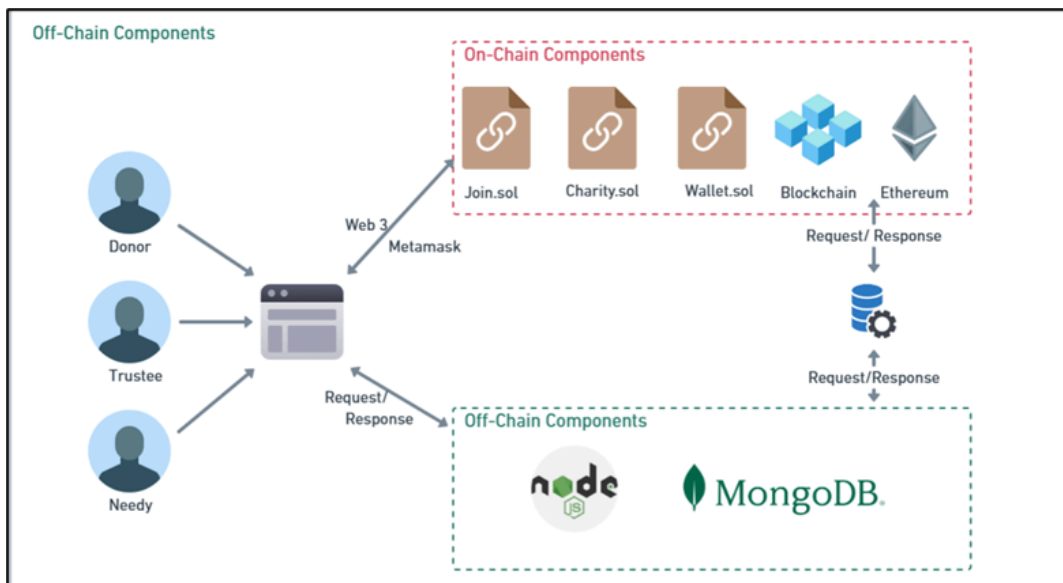
Pada penelitian ini, kerangka BBDT juga dimodifikasi dengan menambahkan aktor Fundraiser yang berfungsi membantu menyebarkan kampanye donasi. Penambahan aktor tersebut didasarkan pada hasil observasi dan temuan wawancara dengan BMH dan HI, yang menunjukkan bahwa praktik “bantu kampanye” atau peran penggalang dukungan merupakan bagian dari mekanisme fundraising yang umum diterapkan pada platform lembaga filantropi. Modifikasi kerangka BBDT yang mencakup penambahan aktor Fundraiser ditampilkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Modifikasi Kerangka BBDT

4.3.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem yang diusulkan dalam penelitian ini mengacu pada kerangka BBDT yang terdiri atas dua komponen utama, yaitu *on-chain* dan *off-chain*. Ilustrasi arsitektur yang telah disesuaikan dengan konteks penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Arsitektur Sistem BBDT

1. Komponen *On-Chain*

Komponen *on-chain* berfungsi mencatat seluruh transaksi donasi melalui smart contract yang mengeksekusi aturan sistem secara otomatis, sehingga menjaga transparansi dan sifat data yang tidak dapat diubah. Aktivitas utama pada komponen ini meliputi pembuatan kampanye, validasi kampanye yang diajukan

penerima manfaat, pencatatan transaksi donasi, serta proses pencairan dana. Rincian komponen on-chain dan fungsinya disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Komponen dan fungsi On-chain

Komponen	Fungsi
Join.sol	Sebagai gerbang utama ke dalam ekosistem blockchain. Semua pihak, mulai dari donatur yang ingin berdonasi, trustee yang mengelola dana, hingga penerima bantuan, harus melewati gerbang ini. Tujuannya yakni memastikan hanya individu yang telah terdaftar dan terotentikasi yang bisa masuk. Identitas digital setiap pengguna diwakili oleh alamat dompet (<i>wallet address</i>) yang unik, yang umumnya didapat melalui MetaMask. Jadi, kontrak ini bukan sekadar alat pendaftaran, tetapi juga penjaga keamanan yang efektif untuk melindungi jaringan dari akses yang tidak sah.
Charity.sol	Mengatur seluruh proses pengelolaan kasus donasi mulai dari pembuatan hingga distribusi dana. Melalui kontrak ini, pihak penerima manfaat atau trustee dapat membuat kasus baru yang menggambarkan kebutuhan tertentu. Kasus yang diajukan oleh penerima manfaat harus dievaluasi dan disetujui terlebih dahulu oleh trustee untuk memastikan keabsahan dan kelayakannya. Selain itu, kontrak ini juga memfasilitasi donatur dalam menyalurkan donasi ke kasus yang dipilih serta memberikan kemampuan untuk menelusuri (<i>trace</i>) status donasi, progres pengumpulan dana, dan identitas donatur yang terlibat.
Wallet.sol	Sebagai pengelola utama dalam aspek keuangan di dalam sistem. Semua dana donasi yang masuk akan dikunci terlebih dahulu di dalam kontrak ini, sehingga tidak terjadi transfer langsung antar pihak tanpa aturan. Kontrak ini memiliki fungsi utama seperti deposit, distribusi, dan withdraw. Fungsi deposit secara implisit digunakan untuk mengalokasikan dana ke alamat masing-masing pihak, misalnya pembagian dana kepada penerima manfaat serta pemberian persentase biaya administrasi kepada trustee sesuai aturan yang telah ditentukan. Fungsi withdraw memungkinkan donatur, trustee, maupun penerima manfaat menarik dana mereka dari kontrak ke dompet pribadi, sementara fungsi <i>wallet balance</i> memungkinkan setiap pihak untuk mengecek saldo masing-masing dalam sistem

2. Komponen Off-Chain

Komponen *off-chain* digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya transaksi dengan memindahkan proses yang tidak perlu direkam di blockchain ke luar jaringan. Komponen ini mencakup antarmuka pengguna,

penyimpanan data lokal, serta pengiriman notifikasi email kepada pengguna. Rincian komponen off-chain dan fungsinya ditampilkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Komponen dan fungsi Off-chain

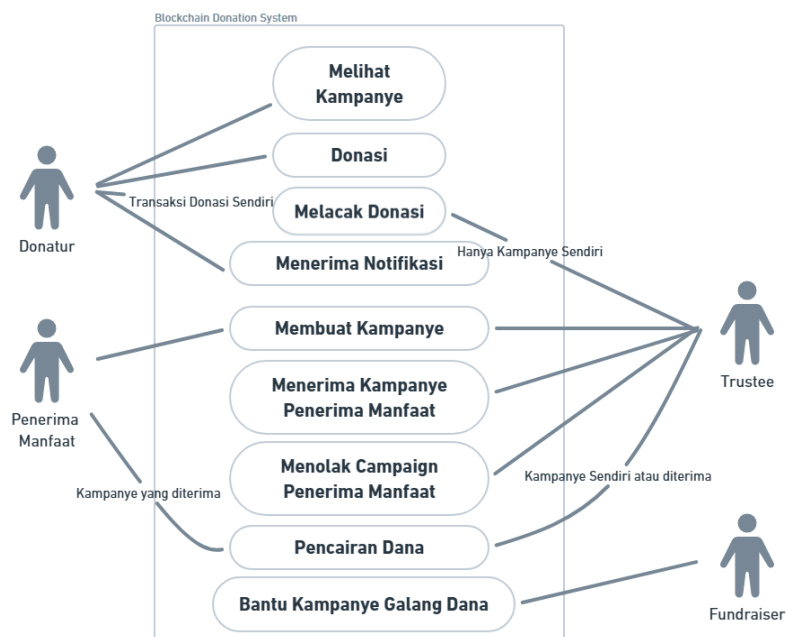
Komponen	Fungsi
MongoDB	Data sensitif seperti informasi pribadi pengguna disimpan di luar blockchain menggunakan database MongoDB. Hal ini dilakukan untuk menjaga privasi pengguna dan mengurangi biaya transaksi di blockchain.
Web3 JS	Web3.js adalah library JavaScript yang memungkinkan aplikasi off-chain (seperti backend atau frontend) berinteraksi dengan blockchain Ethereum, seperti membaca data, mengirim transaksi, dan memantau event dari smart contract.
Metamask	MetaMask adalah dompet kripto yang memungkinkan pengguna menyimpan aset, menandatangani transaksi, dan berinteraksi dengan aplikasi terdesentralisasi (DApps) melalui browser atau aplikasi mobile.
Next JS	Kerangka untuk membangun antarmuka pengguna dan backend yang terhubung dengan blockchain. Membuat halaman web yang interaktif dan responsif untuk donatur, penerima manfaat, dan trustee.
TailwindCSS	Kerangka CSS utility-first yang memudahkan pembuatan desain antarmuka yang responsif dan konsisten. Membuat tampilan yang konsisten dan modern untuk halaman web, seperti formulir donasi, dasbor, dan notifikasi.

4.3.3 Use Case

Berdasarkan hasil observasi platform Berbagi BMH dan Solusi Peduli HI, diperlukan modifikasi *use case* BBDT dengan menambahkan fitur “Jadi *Fundraiser*”. Fitur ini memungkinkan donatur berperan sebagai pihak yang membantu menyebarkan kampanye dengan membuat halaman penggalangan dana turunan. Seluruh donasi yang terkumpul pada halaman tersebut langsung dialokasikan ke kampanye utama, sehingga *fundraiser* tidak memiliki akses untuk mencairkan dana. Untuk memperjelas interaksi dan fungsionalitas sistem yang telah dimodifikasi, Tabel 4.8 menguraikan definisi dan peran spesifik dari aktor-aktor utama (Lembaga Pengelola Donasi, Donatur, Penerima Manfaat dan Fundraiser). Berdasarkan definisi aktor tersebut, *use case* sistem yang telah dimodifikasi kemudian ditampilkan pada Gambar 4.6.

Tabel 4.8 Definisi dan Peran Aktor

Aktor	Definisi
Lembaga Pengelola Donasi	Pihak lembaga filantropi yang berperan sebagai pengelola utama kampanye dan dana donasi. Trustee membuat dan mengelola kampanye resmi, memverifikasi dan menyetujui/menolak pengajuan kampanye dari penerima manfaat, memproses pencairan dana, serta menyediakan laporan dan informasi kepada donatur.
Donatur	Pihak yang memberikan kontribusi dana pada kampanye donasi melalui sistem. Donatur dapat melihat daftar kampanye, melakukan donasi, melacak riwayat donasi dan status penyaluran, serta menerima notifikasi terkait perkembangan kampanye yang didukung.
Penerima Manfaat	Pihak yang mengajukan kebutuhan bantuan dan menjadi tujuan akhir penyaluran dana donasi. Dalam konteks BMH dan HI, pengajuan dan pengelolaan kampanye penerima manfaat diwakili oleh tim internal (misalnya tim crowdfunding atau divisi program), karena penerima manfaat belum membuat kampanye langsung di sistem. Penerima manfaat dapat mengusulkan kampanye, menerima atau menolak pengajuan kampanye yang berkaitan dengan dirinya, serta mengajukan pencairan dana secara bertahap sesuai kebutuhan program. Identitas penerima manfaat direpresentasikan dalam sistem melalui alamat dompet blockchain.
Fundraiser	Pihak fundraiser dapat membuat halaman kampanye turunan yang merujuk ke kampanye utama untuk membantu menyebarkan penggalangan dana. Seluruh donasi yang masuk melalui halaman fundraiser otomatis dialirkan ke kampanye utama dan tidak dapat dicairkan oleh fundraiser.



4.7 Use Case Sistem Donasi Blockchain (Modifikasi BBDT Kerangka)

4.3.4 Smart Contract

Smart Contract Pengembangan smart contract dalam penelitian ini dilakukan pada platform Ethereum, selaras dengan spesifikasi asli kerangka kerja BBDT yang diusulkan oleh Almaghrabi dan Alhogail (2022). Pemilihan platform ini dipertahankan karena Ethereum menyediakan tingkat keamanan, desentralisasi, dan kematangan ekosistem yang paling stabil untuk mendukung sistem pelaporan donasi berbasis kepercayaan

Pengembangan smart contract dilakukan pada platform Ethereum dengan tiga berkas utama, yaitu *Join*, *Charity*, dan *Wallet*. Ketiganya mengatur mekanisme sesuai aturan BBDT, mulai dari pendaftaran dan konfirmasi kampanye, pengelolaan proses donasi, hingga distribusi dana. Fungsi-fungsi utama smart contract dirangkum pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Fungsi Smart Contract BBDT

Fungsi	Deskripsi	Entitas Wewenang	Smart Contract
constructor	Inisialisasi awal kontrak untuk mendefinisikan variabel dan aturan sistem.	Sistem	Join.sol, Charity.sol, Wallet.sol
join	Registrasi pihak yang terlibat (donatur, penerima manfaat, trustee) agar dapat mengakses sistem.	Donatur, Needy, Trustee	Join.sol
approve	Verifikasi identitas pihak yang mendaftar sebelum disetujui sebagai pengguna resmi.	Sistem	Join.sol
createCase ByNeedy	Membuat pengajuan kasus donasi baru yang diajukan oleh penerima manfaat.	Penerima manfaat)	Charity.sol
createCase ByTrustee	Membuat kampanye donasi resmi yang diajukan langsung oleh lembaga (trustee).	Trustee	Charity.sol
approveCase	Mengevaluasi dan menyetujui pengajuan kasus yang diajukan penerima manfaat.	Trustee	Charity.sol
rejectCase	Mengevaluasi dan menolak pengajuan kasus yang tidak sesuai.	Trustee	Charity.sol
donate	Melakukan donasi pada kampanye tertentu dengan jumlah sesuai pilihan donatur.	Donatur	Charity.sol
trace	Melihat riwayat transaksi donasi yang sudah tercatat dalam sistem.	Trustee, Donor	Charity.sol

getDonations	Menampilkan rincian donasi yang terkumpul pada satu kampanye tertentu.	Trustee, Donatur	Charity.sol
getDonersByCase	Menampilkan daftar donatur pada kampanye tertentu.	Trustee, Sistem	Charity.sol
calcPercentages	Menghitung persentase biaya administrasi (jika ada) sesuai aturan sistem.	Sistem	Wallet.sol
deposit	Mendistribusikan dana donasi ke alamat dompet sesuai peruntukannya.	Sistem	Wallet.sol
withdraw	Melakukan pencairan dana donasi ke dompet pengguna (donatur, penerima manfaat, trustee).	Donor, Needy, Trustee	Wallet.sol
walletBalance	Mengecek saldo yang dimiliki masing-masing pihak dalam sistem.	Donor, Needy, Trustee	Wallet.sol
sendNotification	Mengirim notifikasi kepada donatur terkait status donasi atau kampanye.	Sistem	Charity.sol

Selanjutnya, penambahan fitur bantu kampanye juga diimplementasikan melalui smart contract. Fitur ini memungkinkan pengguna membuat kampanye turunan sebagai bentuk dukungan terhadap kampanye utama, tanpa hak mencairkan dana. Seluruh dana yang terkumpul pada kampanye bantu secara otomatis terakumulasi pada kampanye utama. Implementasi fungsi tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.8.

```

1     function createSupportCampaign(
2         uint256 _originCaseId,
3         string calldata _name,
4         string calldata _detail,
5         string calldata _urlImage
6     ) external {
7         require(join.isApprovedDonor(msg.sender), "Only approved donor");
8         require(bytes(_name).length > 0, "name required");
9         require(bytes(_detail).length > 0, "detail required");
10        require(bytes(_urlImage).length > 0, "image required");
11
12        CaseData storage origin = cases[_originCaseId];
13        require(origin.id != 0, "origin not found");
14        require(
15            origin.status == CaseStatus.EVALUATED,
16            "origin not open for support"
17        );
18
19        uint256 sid = nextSupportId++;
20        supportById[sid] = SupportCampaign({
21            id: sid,
22            originId: _originCaseId,
23            owner: msg.sender,
24            name: _name,
25            detail: _detail,
26            urlImage: _urlImage,
27            createdAt: block.timestamp
28        });
29        supportIdsByOrigin[_originCaseId].push(sid);
30
31        emit SupportCampaignCreated(sid, _originCaseId, msg.sender, _name,
32            _urlImage, block.timestamp);
33    }

```

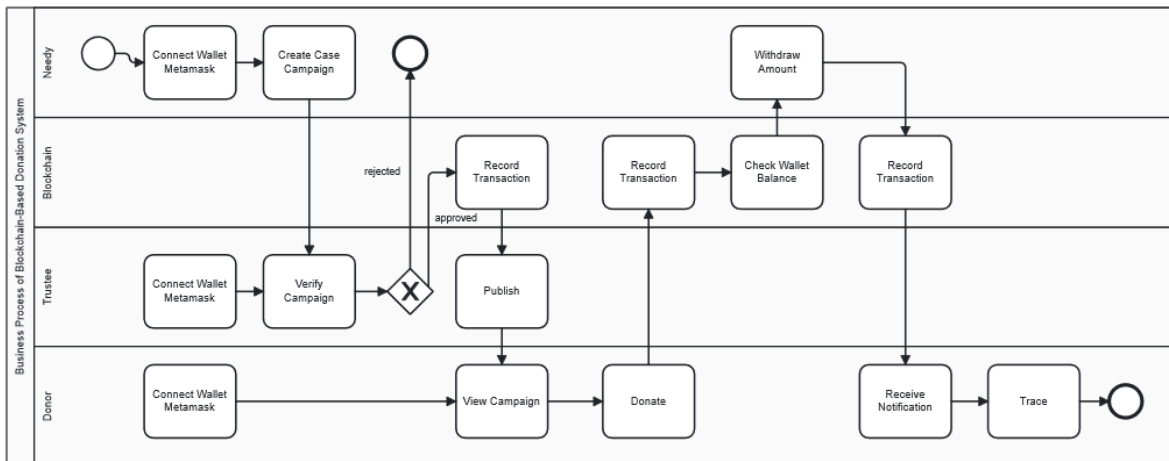
Gambar 4.8 Code smart contract pada fungsi createSupportCampaign

4.4 Demonstrasi

Demonstrasi dijalankan pada jaringan lokal Ganache dengan menggunakan ETH testnet sebagai media transaksi donasi. Setiap pihak yang berinteraksi di dalam jaringan harus memiliki identitas digital berupa alamat dompet yang disediakan oleh MetaMask, yang berfungsi sebagai alamat unik sekaligus sarana autentikasi pada setiap transaksi.

4.4.1 Skenario Pengujian Sistem

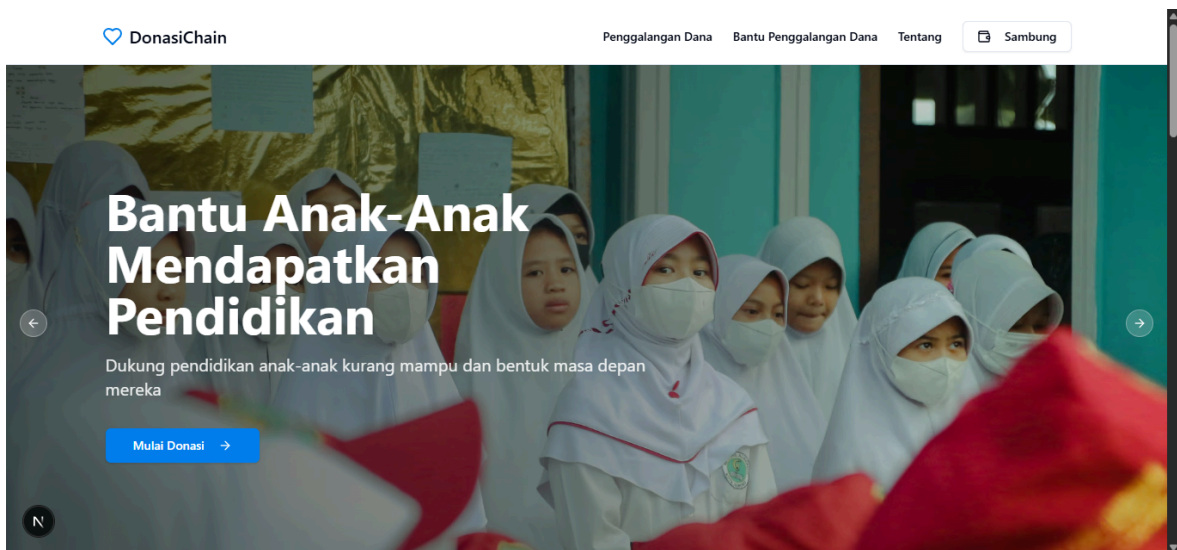
Skenario pengujian sistem yang digunakan dalam demonstrasi digambarkan secara ringkas pada Gambar 4.9. Skenario ini mencakup rangkaian aktivitas pendaftaran akun oleh donatur dan penerima manfaat, verifikasi akun dan kampanye oleh pengelola sistem, pelaksanaan donasi melalui dompet digital, pengajuan serta eksekusi pencairan dana, dan pelacakan transaksi oleh donatur menggunakan transaction hash. Detail lebih lanjut mengenai implementasi setiap langkah skenario pada prototipe dapat dilihat pada Subbab 4.4.2 Tampilan Sistem.



Gambar 4.9 Proses Bisnis Pada BBDT

4.4.2 Tampilan Sistem

Halaman utama sistem donasi berbasis blockchain menampilkan daftar kampanye donasi beserta informasi ringkas dan statistik yang terkait. Untuk dapat mengakses fitur lebih lanjut, pengguna terlebih dahulu perlu menghubungkan dompet digitalnya. Tampilan beranda ditunjukkan pada Gambar 4.10.



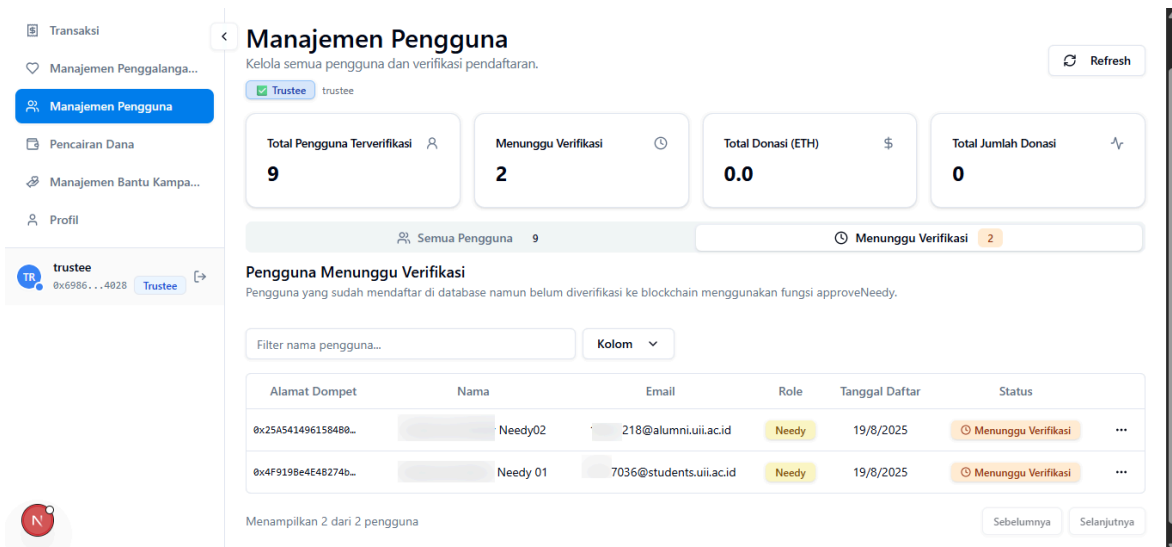
Gambar 4.10 Tampilan Beranda

Setelah dompet digital terhubung, pengguna dapat melakukan pendaftaran akun. Pada proses pendaftaran tersedia dua peran, yaitu donatur dan penerima manfaat. Tampilan pendaftaran sebagai donatur ditunjukkan pada Gambar 4.11, sedangkan tampilan pendaftaran sebagai penerima manfaat ditunjukkan pada Gambar 4.12.

Gambar 4.11 Tampilan Daftar Sebagai Donatur

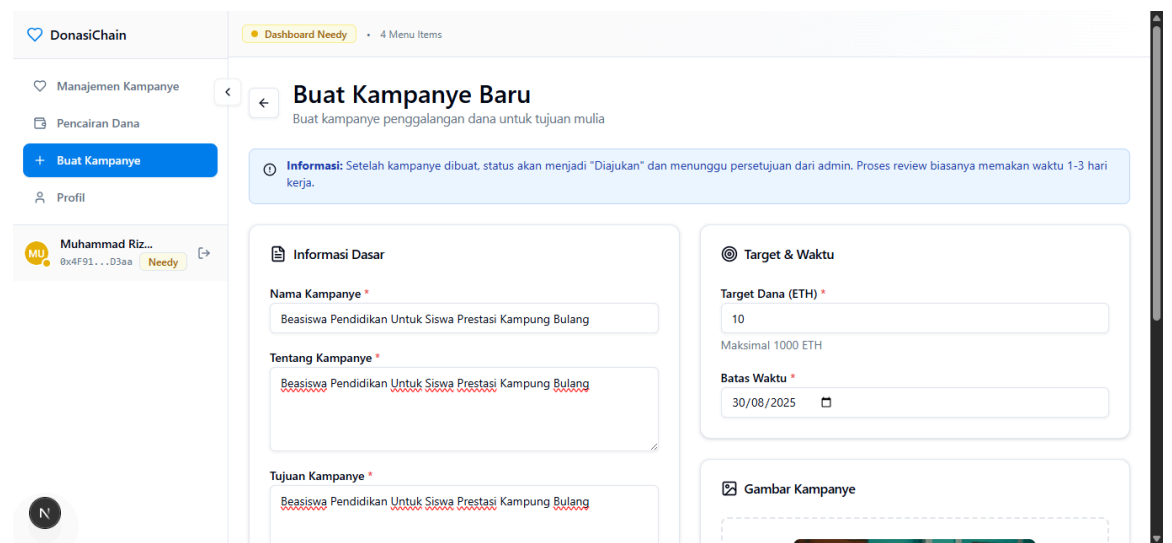
Gambar 4.12 Tampilan Daftar Sebagai Penerima Manfaat

Akun penerima manfaat yang baru terdaftar harus melalui proses verifikasi oleh pengelola sistem. Jika verifikasi disetujui, penerima manfaat memperoleh hak untuk membuat kampanye pada sistem. Tampilan halaman manajemen pengguna untuk verifikasi akun ditunjukkan pada Gambar 4.13.



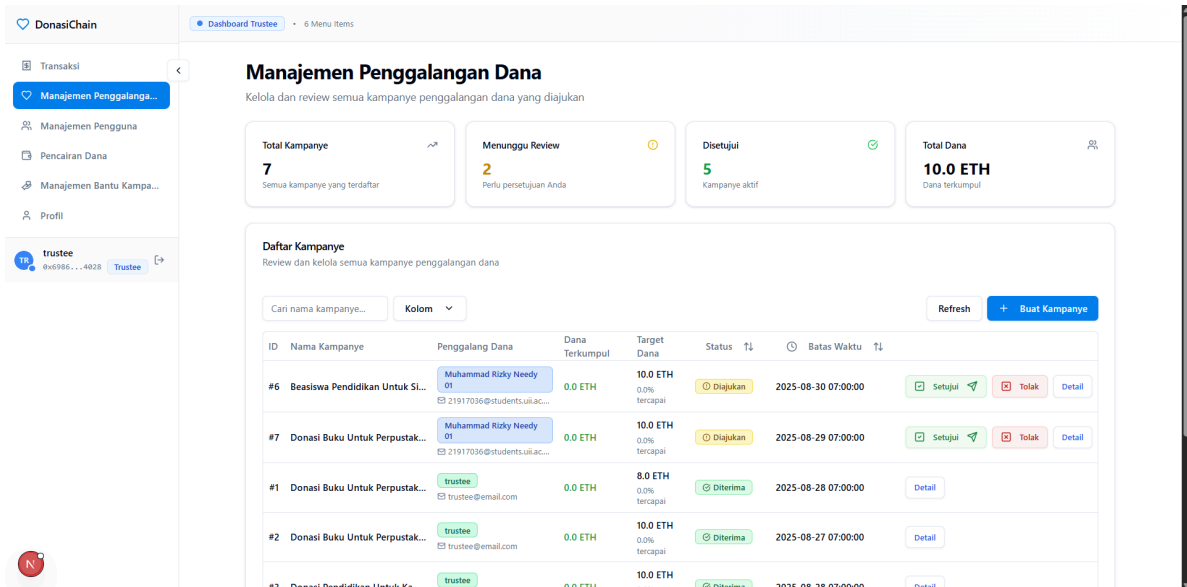
Gambar 4.13 Tampilan Manajemen Pengguna

Setelah akun penerima manfaat dikonfirmasi, penerima manfaat dapat membuat kampanye baru. Setiap kampanye yang diajukan oleh penerima manfaat tetap harus diverifikasi terlebih dahulu oleh pengelola sistem sebelum dapat dipublikasikan. Sebaliknya, pengelola sistem dapat membuat kampanye langsung tanpa proses verifikasi tambahan. Tampilan pembuatan kampanye ditunjukkan pada Gambar 4.14.



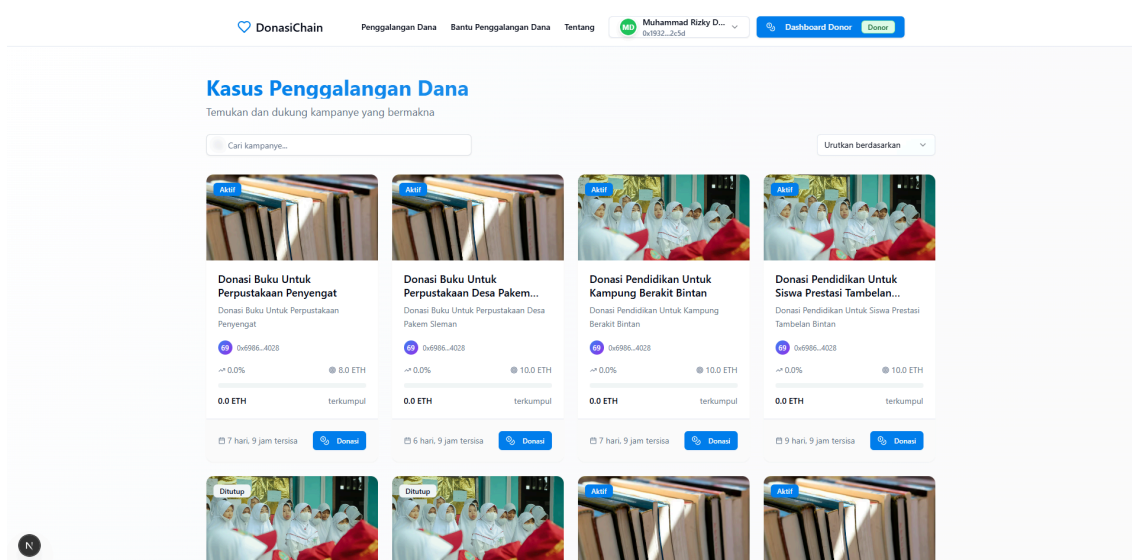
Gambar 4.14 Tampilan Pembuatan Kampanye

Kampanye yang diajukan penerima manfaat akan ditinjau oleh pengelola sistem untuk memastikan kesesuaian dengan syarat dan ketentuan. Jika kampanye dinilai layak, kampanye akan disetujui dan dipublikasikan, jika tidak, kampanye akan ditolak. Proses konfirmasi kampanye ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Tampilan Manajemen Kampanye

Setelah kampanye disetujui dan dipublikasikan, kampanye tersebut dapat diakses oleh seluruh pengguna, termasuk donatur. Donatur dapat memilih kampanye dan memberikan donasi sesuai batas waktu yang telah ditentukan. Tampilan daftar kampanye ditunjukkan pada Gambar 4.16, tampilan detail kampanye pada Gambar 4.17, dan ilustrasi transaksi donasi menggunakan MetaMask pada Gambar 4.18.



Gambar 4.16 Tampilan Daftar Kampanye

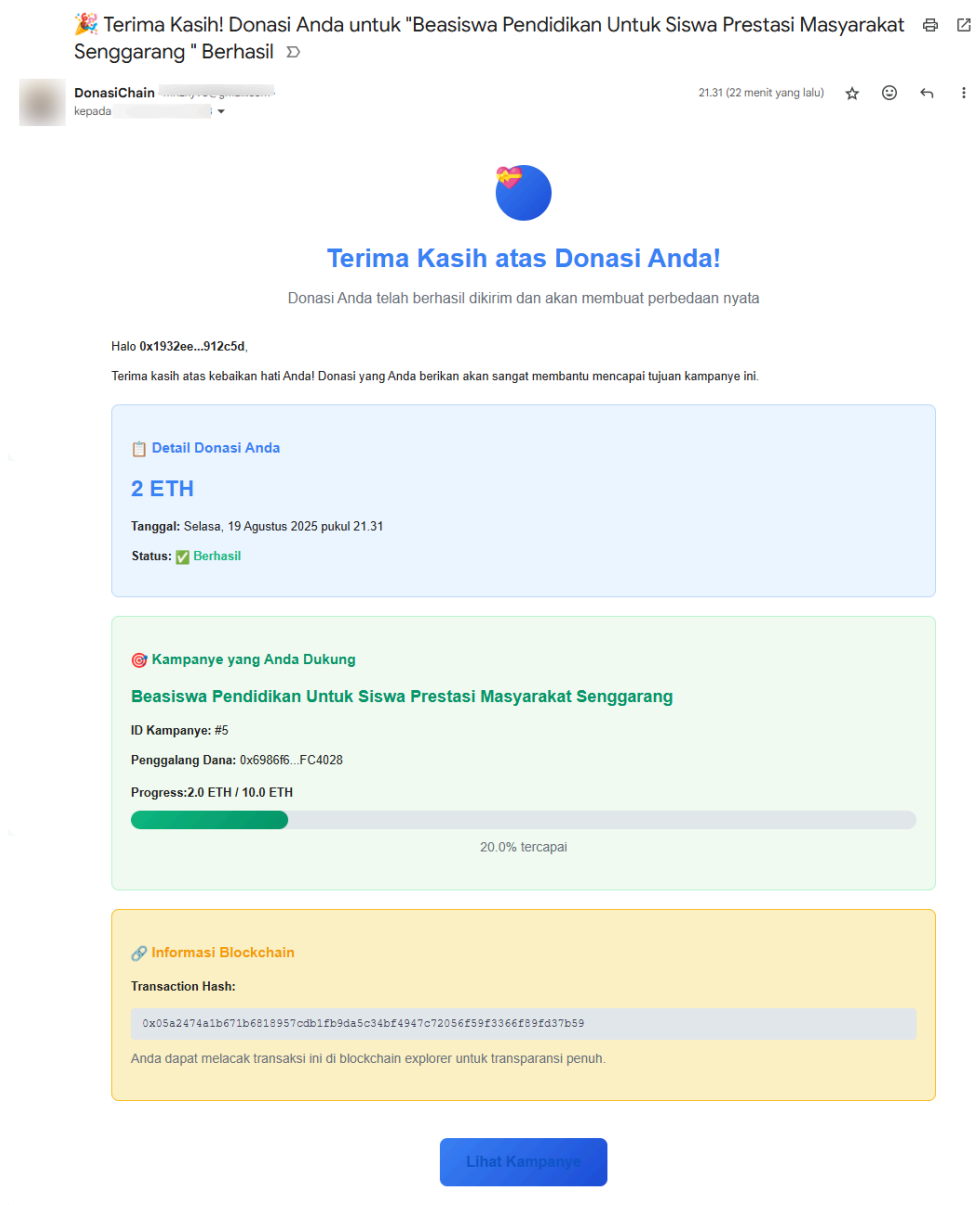


Gambar 4.17 Tampilan Detail Kampanye



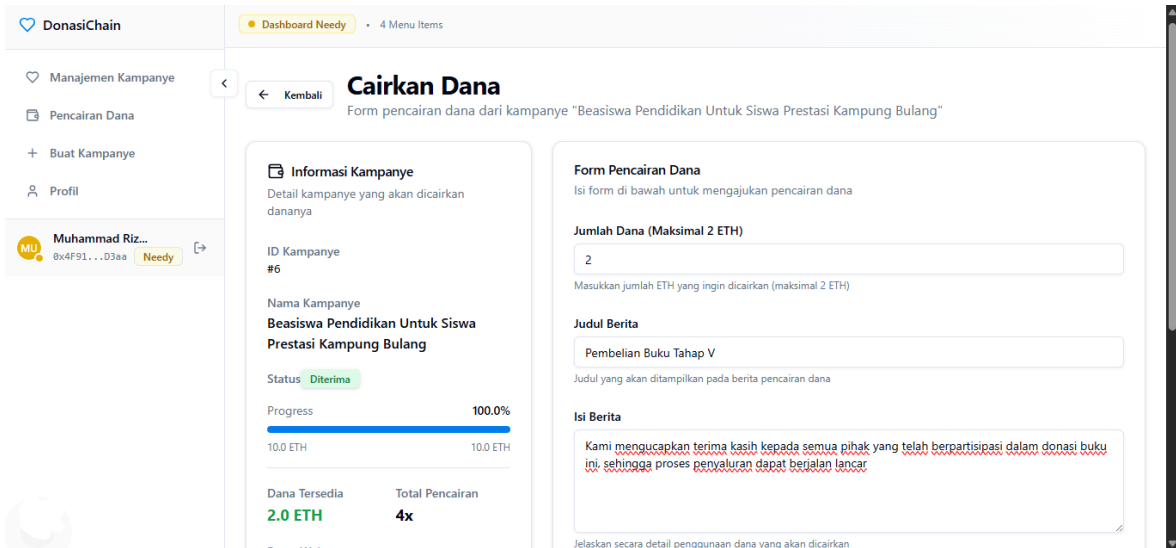
Gambar 4.18 Tampilan Transaksi Donasi menggunakan Metamask

Setelah transaksi donasi berhasil, donatur menerima notifikasi keberhasilan transaksi. Selain itu, donatur juga memperoleh informasi detail transaksi beserta *Transaction Hash* melalui email, yang dapat digunakan untuk keperluan pelacakan donasi. Ilustrasi notifikasi transaksi donasi ditunjukkan pada Gambar 4.19.



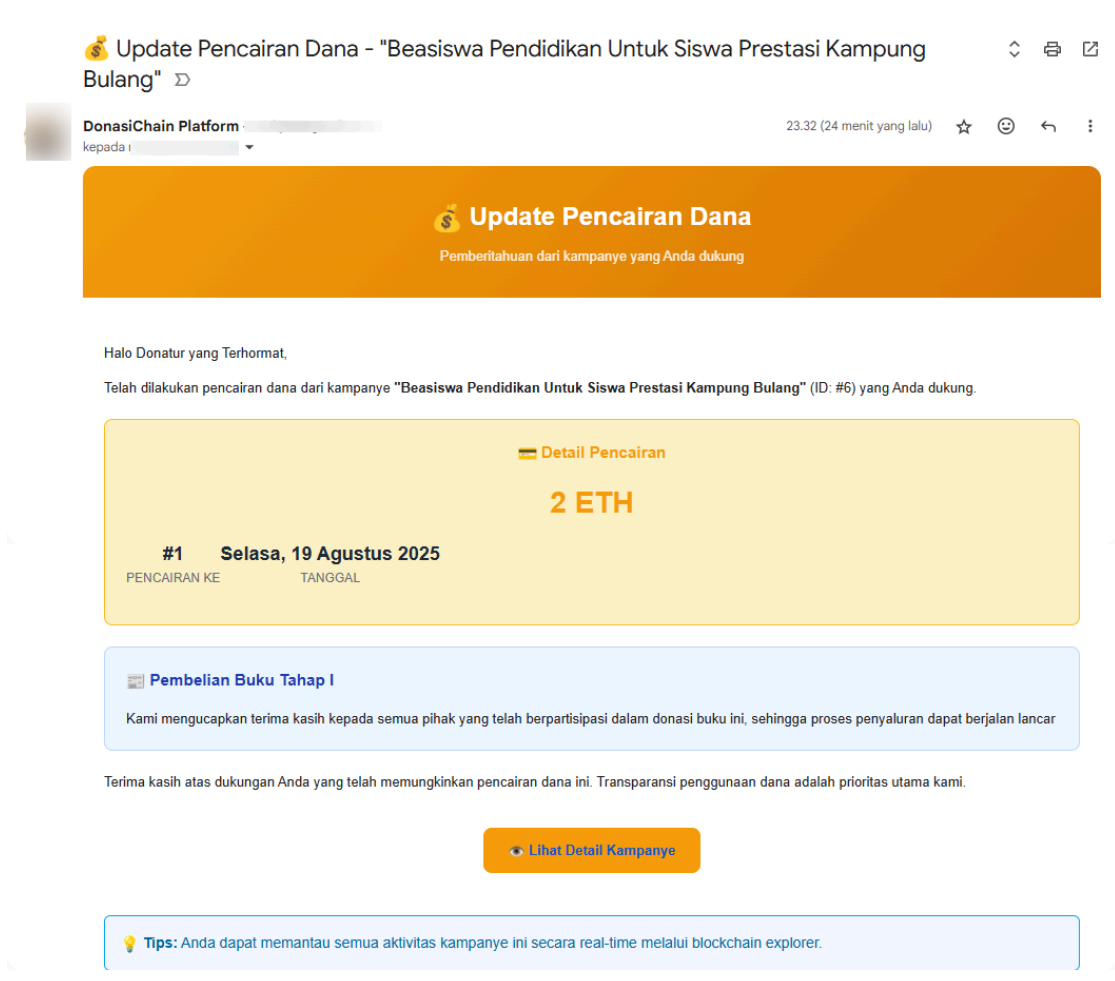
Gambar 4.19 Tampilan Transaksi Donasi menggunakan Metamask

Bagi penerima manfaat, ketika kampanye yang diajukan telah menerima donasi, dana dapat diajukan untuk dicairkan melalui sistem. Tampilan pencairan dana ditunjukkan pada Gambar 4.20.



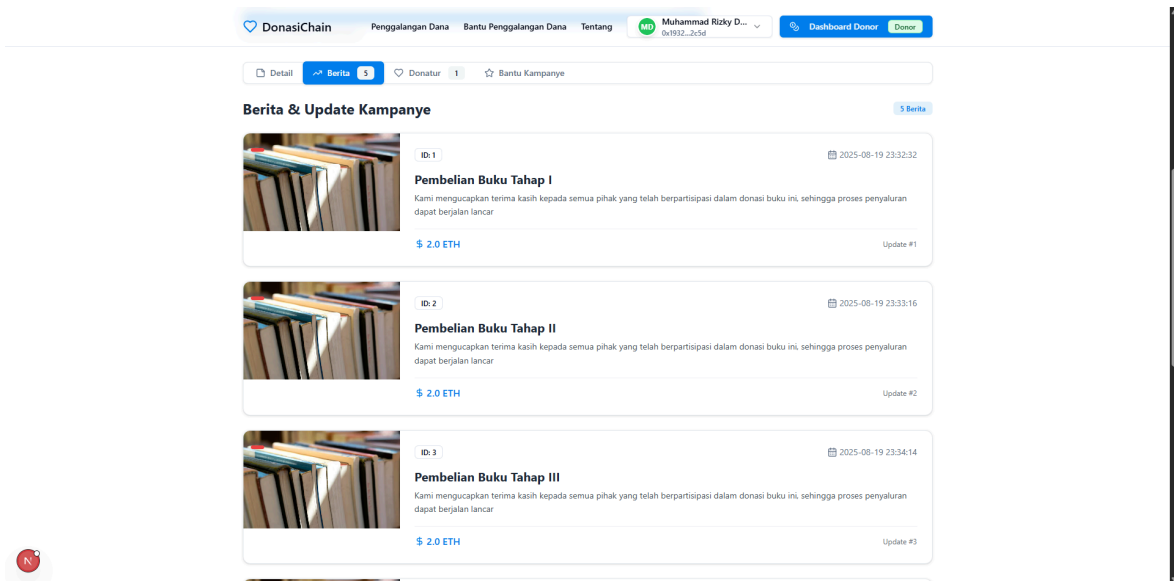
Gambar 4.20 Tampilan Pencairan Dana

Setelah pencairan dana berhasil dilakukan, sistem mengirimkan notifikasi kepada donatur bahwa dana dari kampanye tersebut telah dicairkan. Ilustrasi notifikasi pencairan dana ditunjukkan pada Gambar 4.21.



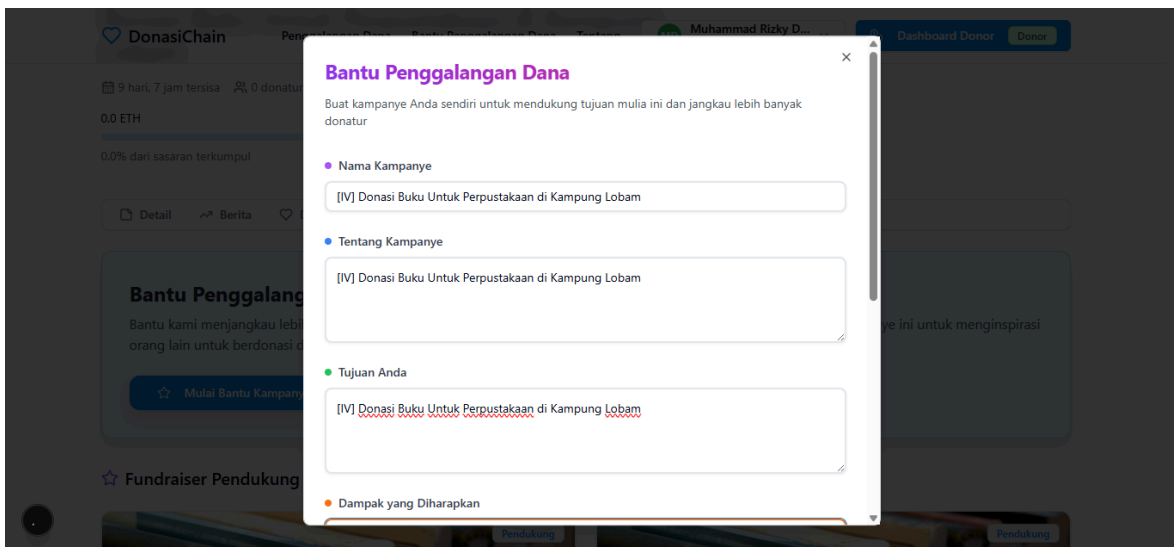
Gambar 4.21 Tampilan Notifikasi Pencairan Dana

Informasi detail mengenai pencairan dana juga tersedia pada halaman detail kampanye dan diperbarui secara *real-time* sesuai waktu pencairan. Tampilan berita pencairan dana ditunjukkan pada Gambar 4.22.

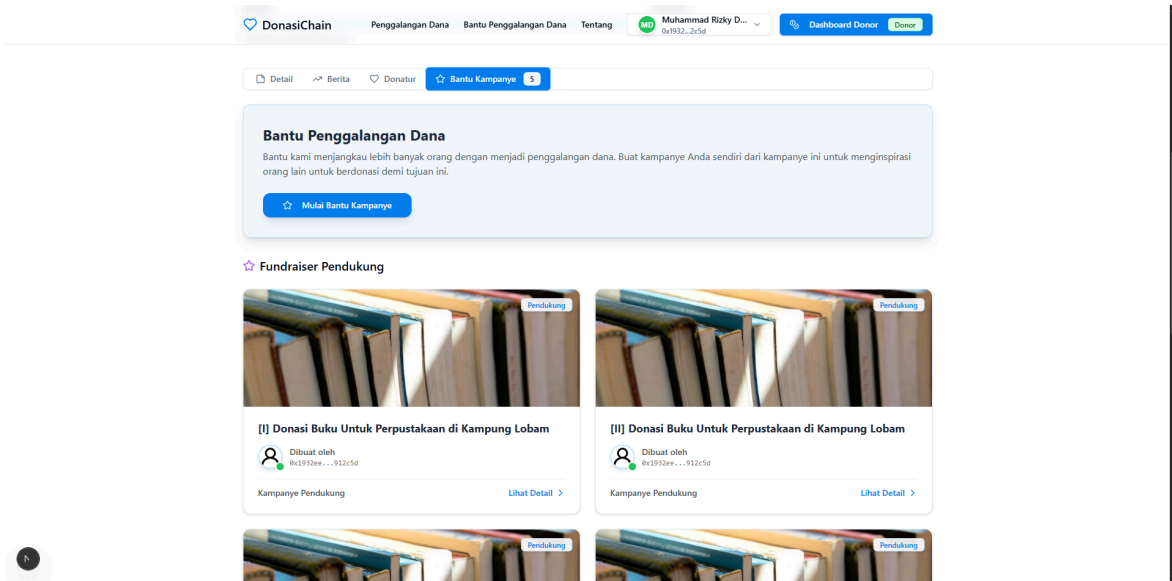


Gambar 4.22 Tampilan Berita Pencairan Dana

Fundraiser juga dapat berperan membantu menyebarkan kampanye penerima manfaat dengan membuat halaman bantu kampanye di dalam platform. Pada halaman detail kampanye tersedia tab “Bantu Kampanye”. Formulir pembuatan bantu kampanye ditunjukkan pada Gambar 4.23, sedangkan daftar bantu kampanye pada Gambar 4.24.

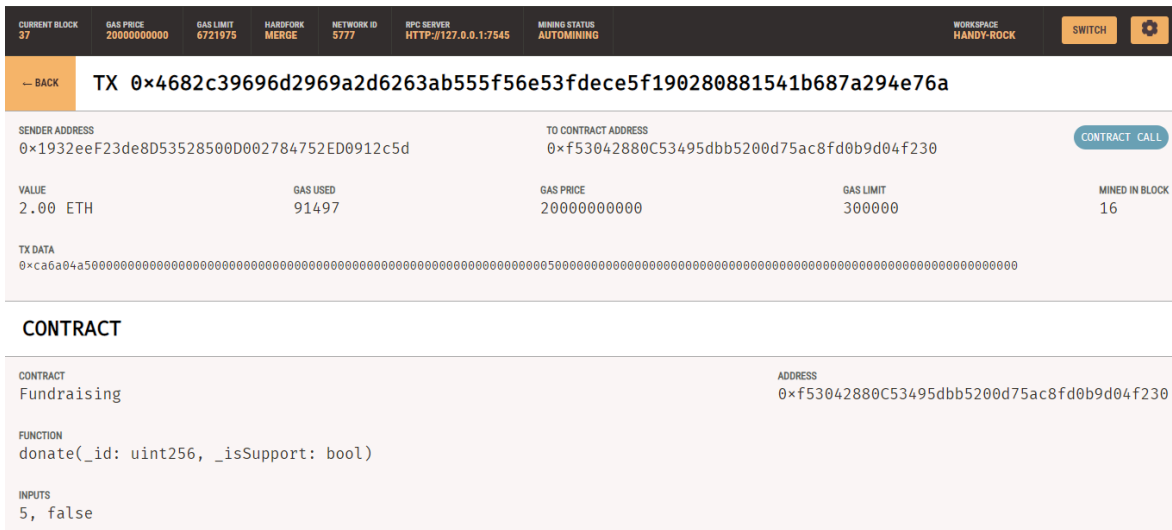


Gambar 4.23 Tampilan Bantu Kampanye



Gambar 4.24 Tampilan Bantu Kampanye

Untuk melacak transaksi donasi di jaringan lokal Ganache, donatur dapat memasukkan Transaction Hash yang diterima melalui email notifikasi. Pada jaringan utama (mainnet), pelacakan dapat dilakukan melalui block explorer menggunakan Transaction Hash yang sama. Ilustrasi pelacakan transaksi donasi ditunjukkan pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Tampilan Pelacakan Transaksi di Ganache

Selain melalui tampilan transaksi, Ganache juga menyediakan tab Blocks yang menampilkan deretan blok beserta daftar Transaction Hash di dalamnya. Melalui tab ini, peneliti dapat menelusuri di blok mana suatu donasi tercatat dan memastikan bahwa transaksi tersebut menjadi bagian dari rantai blok. Ilustrasi informasi blok pada jaringan lokal ditunjukkan pada Gambar 4.26.

BLOCK	MINED ON	GAS USED	TRANSACTION
37	2025-08-19 23:46:54	457455	1 TRANSACTION
36	2025-08-19 23:45:52	457503	1 TRANSACTION
35	2025-08-19 23:44:42	457551	1 TRANSACTION
34	2025-08-19 23:43:44	457503	1 TRANSACTION
33	2025-08-19 23:42:51	491655	1 TRANSACTION
32	2025-08-19 23:37:21	461717	1 TRANSACTION
31	2025-08-19 23:35:29	470439	1 TRANSACTION
30	2025-08-19 23:34:14	470451	1 TRANSACTION
29	2025-08-19 23:33:16	470439	1 TRANSACTION

Gambar 4.25 Tampilan Pelacakan Transaksi di Ganache

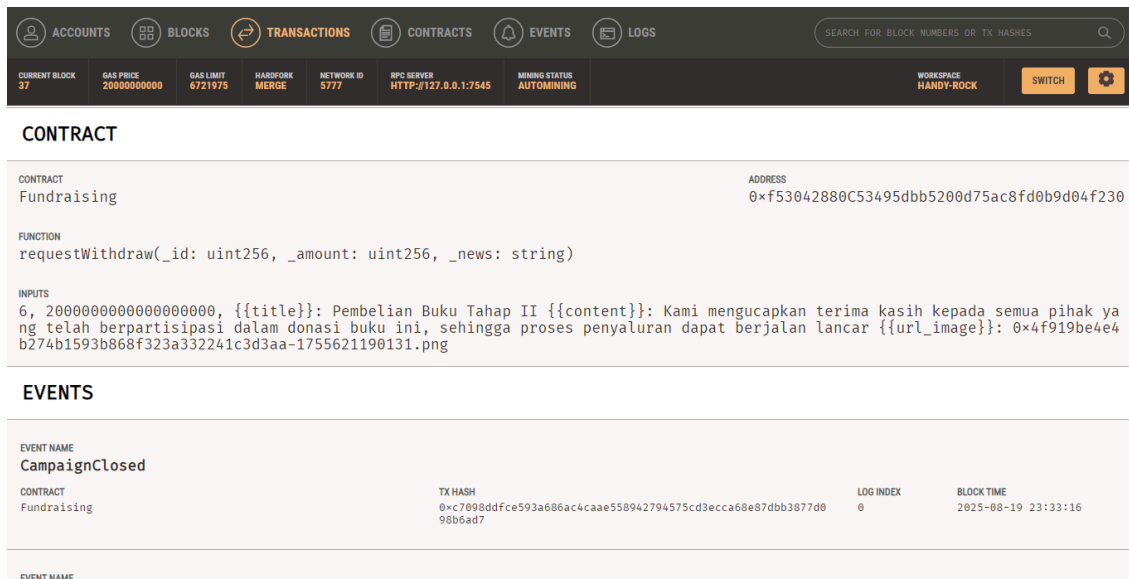
Pada transaksi pencairan dana, detail transaksi pada blok terkait dapat dibuka untuk melihat log event yang dihasilkan smart contract. Bagian ini menampilkan event pencairan dana yang memuat informasi kampanye, alamat penerima manfaat, dan jumlah dana yang dicairkan. Dengan demikian, setiap aksi withdraw memiliki jejak yang jelas di tingkat blockchain dan dapat diaudit kembali bila diperlukan. Contoh tampilan event pencairan dana ditunjukkan pada Gambar 4.27.

CONTRACT NAME	CONTRACT ADDRESS	
Fundraising	0xf53042880C53495dbb5200d75ac8fd0b9d04f230	
SIGNATURE (DECODED) CampaignWithdraw(id: uint256, name: string, amount: uint256, timestamp: uint256)		
TX HASH	LOG INDEX	BLOCK TIME
0x80122ef67ff07a992a19175444b73c7cb9ef542f4647fe1f5f8f25f7f4311d1d	2	2025-08-19 23:37:21
RETURN VALUES		
ID		
6		
NAME		
Beasiswa Pendidikan Untuk Siswa Prestasi Kampung Bulang		
AMOUNT		
180000000000000000		

Gambar 4.26 Tampilan Informasi Block di Ganache

Pada transaksi pencairan dana, detail transaksi pada block terkait dapat dibuka untuk melihat log event yang dihasilkan smart contract donasi. Bagian ini menampilkan event pencairan dana yang memuat informasi kampanye, alamat dompet penerima

manfaat, dan jumlah dana yang dicairkan. Dengan demikian, setiap aksi withdraw memiliki jejak permanen di dalam block dan dapat diaudit kembali pada tingkat blockchain. Contoh tampilan event pencairan dana ditunjukkan pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Tampilan Event Pencairan Dana di Ganache

4.4.3 Simulasi Biaya Transaksi (Gas Fee)

Penggunaan teknologi blockchain dalam platform *crowdfunding* donasi menawarkan peningkatan transparansi dan akuntabilitas, namun juga menghadirkan tantangan berupa biaya tambahan dalam bentuk biaya gas transaksi. Sebagaimana dijelaskan dalam kerangka BBDT, setiap aktivitas di jaringan blockchain, seperti pembuatan kampanye, eksekusi fungsi trustee, donasi, dan pencairan dana, memerlukan gas. Pada penelitian ini, simulasi biaya diawali dengan deployment tiga smart contract utama, yaitu *Join*, *Wallet*, dan *Charity*. Rincian Gas Used untuk deployment ketiga kontrak ditampilkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Gas Used Pada Deploy Smart Contract

Smart Contract	Gas Used (Unit)
<i>Join</i>	1.090.998
<i>Wallet</i>	1.114.479
<i>Charity</i>	4.545.934

Selanjutnya, dilakukan pengujian biaya gas untuk setiap fitur sistem. Masing-masing fitur diuji sebanyak lima kali untuk memperoleh rata-rata Gas Used per transaksi. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Gas Used Pada Uji Coba Sistem

Fitur	<i>Gas Used pada Setiap Transaksi (Unit)</i>					
	I	II	III	IV	V	Rata rata
Membuat Kampanye	440073	439977	462486	485331	417372	449.047,8
Konfirmasi Pengguna	33350	33338	33338	33338	30538	32.780,4
Daftar Akun	49479	49467	49467	49467	49467	49.469,4
Donasi	352828	352828	218355	218355	218355	272.144,2
Pencairan Dana	118962	119736	102600	118854	97098	111.450
Konfirmasi Kampanye	68280	68280	68280	68280	68280	68.280
Menjadi <i>Fundraiser</i>	128532	127944	128110	127889	128005	128.096

Nilai *Gas Used* tersebut kemudian dikonversi menjadi estimasi biaya gas dalam Rupiah untuk tiga skenario gas price (rendah, rata-rata, tinggi). Konversi dilakukan dengan mengalikan Gas Used dengan gas price (dalam Gwei), mengubah hasilnya ke satuan ETH, lalu mengalikannya dengan kurs ETH/IDR. Parameter konversi yang digunakan diambil dari Etherscan Gas Tracker pada 7 November 2025 pukul 13.08, yaitu:

- Gas Price Rendah: 0,232 Gwei
- Gas Price Rata-rata: 0,234 Gwei
- Gas Price Tinggi: 0,332 Gwei
- Kurs Konversi: 1 ETH = Rp 56.105.677,94 (7 November 2025)

Pada perhitungan estimasi biaya gas dalam Rupiah dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Biaya gas (Rp)} = \text{Gas Used} \times \text{gas price (Gwei)} \times 10^{-9} \text{ (ETH per Gwei)} \times \text{kurs ETH/IDR.}$$

Sebagai ilustrasi, untuk fitur membuat kampanye dengan rata-rata Gas Used sebesar 449.047,8 unit dan gas price rata-rata 0,234 Gwei, perhitungan tersebut menghasilkan estimasi biaya sekitar Rp 5.895,43. Proses yang sama diterapkan pada seluruh fitur dan skenario gas price, sehingga diperoleh estimasi biaya gas dalam Rupiah sebagaimana dirangkum pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Biaya gas transaksi perfitur

Fitur	Rata rata Gas Used (Unit)	Estimasi Biaya (rendah)	Estimasi Biaya (rata-rata)	Estimasi biaya(tinggi)
Membuat Kampanye	449.047,8	Rp 5.845,04	Rp 5.895,43	Rp 8.364,45
Konfirmasi Pengguna	32.780,4	Rp 426,69	Rp 430,36	Rp 610,60
Daftar Akun	49.469,4	Rp 643,92	Rp 649,47	Rp 921,47
Donasi	272.144,2	Rp 3.542,37	Rp 3.572,91	Rp 5.069,25
Pencairan Dana	111.450	Rp 1.450,69	Rp 1.463,20	Rp 2.075,99
Konfirmasi Kampanye	68.280	Rp 888,77	Rp 896,43	Rp 1.271,86
Menjadi <i>Fundraiser</i>	128.096	Rp 1.667,36	Rp 1.681,74	Rp 2.386,06

Untuk menguji skalabilitas biaya, dilakukan simulasi penentuan batas donasi minimum dengan mengacu pada ketentuan biaya pengumpulan sumbangan di Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 1980 tentang Pelaksanaan Pengumpulan Sumbangan menetapkan bahwa biaya usaha pengumpulan diperbolehkan paling banyak 10% dari total sumbangan. Berdasarkan ketentuan tersebut, dalam penelitian ini biaya administrasi platform diasumsikan sebesar 10% dari nominal donasi. Suatu nominal donasi dinilai layak secara ekonomis apabila 10% dari nominal tersebut lebih besar atau sama dengan biaya gas rata-rata untuk satu transaksi donasi, yang secara sederhana dapat dinyatakan sebagai Donasi \geq (biaya gas rata-rata / 0,10).

Berdasarkan Tabel 4.9, biaya gas rata-rata untuk fitur donasi adalah Rp 3.572,91. Dengan menggunakan rumus tersebut, diperoleh batas donasi minimum teoritis sebesar $3.572,91 / 0,10$ yaitu sekitar Rp 35.729,10. Dengan demikian, secara teoritis nominal donasi perlu berada di atas kisaran Rp 35.729 agar alokasi 10% biaya administrasi dari donasi tersebut sudah cukup untuk menutup biaya gas transaksi.

4.5 Evaluasi

Sub Bab ini menyajikan hasil evaluasi awal prototipe melalui wawancara dengan BMH dan HI untuk memvalidasi kesesuaian proses bisnis awal. Temuan pada tahap ini menjadi masukan perbaikan sebelum prototipe didemonstrasikan dan dievaluasi pada tahap berikutnya. Evaluasi ini dilakukan untuk mendapatkan umpan balik dari perwakilan lembaga filantropi setelah melakukan demonstrasi prototipe (BBDT). Fokus temuan adalah untuk menilai kesesuaian alur prototipe dengan kebutuhan operasional lembaga, serta mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

4.5.1 BMH

Hasil temuan dari wawancara dengan Rizki Ashadi (Kepala Divisi IT BMH) mengungkap beberapa poin evaluasi sebagai berikut

a. Transparansi dan akuntabilitas

BMH memberi catatan terkait implementasi sistem donasi berbasis blockchain. Salah satu poin yang ditekankan adalah tantangan penggunaan dompet digital seperti Metamask dan transaksi berbasis kripto. Menurut BMH, mayoritas donatur di Indonesia masih lebih nyaman bertransaksi menggunakan rupiah melalui *payment gateway* yang telah familiar, seperti DOKU, Midtrans, Xendit, dibandingkan harus memahami mekanisme dompet digital dan mata uang kripto seperti Ethereum. Hal ini terutama dirasakan pada kelompok donatur usia lanjut, yang kemungkinan besar akan kesulitan jika harus mengikuti prosedur teknis yang lebih rumit. Oleh karena itu, kemudahan akses dan penggunaan menjadi faktor krusial agar adopsi sistem blockchain dapat berjalan efektif di lingkungan filantropi nasional.

Terkait transparansi dan akuntabilitas, BMH menyampaikan bahwa teknologi blockchain pada dasarnya memang dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut. Dengan pencatatan transaksi yang terbuka dan dapat dilacak secara *real-time*, blockchain mampu menghadirkan transparansi dalam aliran dana, mulai dari proses donasi hingga penyaluran ke penerima manfaat. Namun, BMH juga menegaskan pentingnya memperhatikan aspek privasi, mengingat data transaksi di blockchain bersifat publik dan dapat diakses oleh siapa saja. Dalam praktiknya, BMH telah mengadaptasi sistem dengan tetap mempertahankan transaksi dalam rupiah melalui *payment gateway*, sedangkan pencatatan ke blockchain dilakukan sebagai lapisan tambahan untuk pelacakan dana yang lebih transparan. Dengan demikian, proses donasi tetap sederhana bagi donatur, namun aspek transparansi tetap terjaga melalui teknologi blockchain.

BMH juga menilai bahwa fitur pelaporan dan transparansi distribusi dana sebagai bagian yang paling relevan dan bermanfaat untuk mendukung kebutuhan operasional lembaga. Dengan adanya pelaporan yang tercatat secara otomatis dan online, lembaga dapat memantau setiap transaksi masuk dan keluar secara lebih efektif. Sistem ini juga membantu memperkuat kepercayaan publik terhadap lembaga, karena setiap transaksi dapat diakses dan diverifikasi secara terbuka oleh donatur. Sementara itu, fitur-fitur yang mengharuskan donatur menggunakan dompet kripto dinilai kurang sesuai dan dianggap sebagai beban tambahan yang dapat menghambat minat berdonasi. BMH menegaskan bahwa integrasi blockchain sebaiknya difokuskan pada pencatatan dan pelacakan, bukan pada proses transaksi langsung dari sisi donatur.

b. Kesesuaian Proses Bisnis

Kesesuaian proses bisnis konsep BBDT dengan praktik yang berjalan di BMH, pihak BMH menyampaikan bahwa secara umum alur yang diusulkan oleh BBDT, mulai dari pendaftaran kampanye, pencatatan donasi, proses distribusi bantuan, hingga pelaporan, telah relevan dan dapat diadaptasi dalam operasional lembaga. Namun, BMH menekankan bahwa pada praktiknya, perlunya memberikan kemudahan bagi donatur untuk berdonasi tanpa perlu mendaftar akun terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar proses donasi tetap terbuka dan inklusif bagi siapa saja. Sementara itu, sebagian besar peran penerima manfaat di BMH berasal dari jaringan internal lembaga, sehingga tidak diwajibkan untuk melakukan pendaftaran secara mandiri. Dalam konteks ini, peran trustee di BMH berfungsi sebagai pengelola utama program penggalangan dana sekaligus pelaksana distribusi.

Terkait tahapan proses bisnis dalam BBDT, BMH menilai hampir seluruh langkah yang ditawarkan masih relevan apabila diimplementasikan di lingkungan filantropi nasional. Satu hal yang menjadi catatan adalah penggunaan dompet digital seperti Metamask yang dinilai kurang sesuai dengan karakteristik mayoritas donatur di Indonesia. Menurut BMH, penggunaan Metamask sebaiknya hanya diterapkan pada level internal untuk keperluan pencatatan di blockchain, sedangkan donatur cukup menggunakan metode pembayaran konvensional yang sudah mereka kenal. Dengan cara ini, proses donasi menjadi lebih sederhana dan tidak membebani donatur dengan proses teknis yang kompleks.

BMH juga menyoroti bahwa struktur peran yang diadopsi dalam BBDT, seperti donatur, penerima manfaat, dan pengelola sistem pada dasarnya telah sesuai dengan struktur organisasi yang ada di BMH. Dalam praktiknya, pengelola sistem di BMH dapat

berperan ganda sebagai penggalang dana maupun pelaksana distribusi, sehingga pemisahan aktor tidak menjadi kebutuhan utama. Selain itu, proses pemisahan antara tahapan kampanye dan distribusi bantuan yang terdokumentasi secara sistematis dianggap realistis untuk diterapkan di BMH.

Dari sisi pelaporan, pencatatan transaksi dan aktivitas distribusi secara terbuka dan permanen di blockchain dinilai sangat sejalan dengan budaya pelaporan yang sudah diterapkan di BMH. Model pencatatan yang transparan ini dianggap mampu meningkatkan akuntabilitas lembaga di mata publik dan memberikan rasa percaya yang lebih tinggi kepada para donatur. Namun, untuk menghadirkan informasi secara *real-time* dan otomatis, BMH mengakui masih memerlukan tambahan sumber daya, baik dari aspek teknis maupun SDM, meskipun saat ini lembaga telah mulai melakukan kolaborasi dengan pihak ketiga yakni iBantu dalam memperkuat sistem pelaporan digital mereka.

Pada proses verifikasi dan validasi kampanye yang dilakukan secara sistematis dan transparan melalui sistem digital juga sudah menjadi bagian dari mekanisme internal di BMH. Setiap program donasi yang diajukan akan melalui tahap verifikasi dan diberikan ID unik atau *hash* untuk memudahkan pelacakan dan monitoring pelaksanaan program tersebut.

Secara umum, BMH menilai bahwa proses bisnis dalam konsep BBDT dapat diadaptasi dan diintegrasikan untuk mendukung kebutuhan lembaga filantropi di Indonesia. Kendati demikian, BMH menggarisbawahi pentingnya simplifikasi proses agar tidak membebani donatur, khususnya mereka yang masih awam terhadap teknologi digital. Penggunaan kripto dan Metamask di sisi donatur sebaiknya dihilangkan, dan hanya difungsikan secara internal untuk pencatatan transaksi di blockchain. Selain itu, kemudahan akses bagi penerima manfaat, yang sebagian besar berasal dari golongan ekonomi bawah, juga perlu menjadi perhatian utama agar proses distribusi bantuan tetap berjalan secara efisien.

c. Kelebihan dan Kekurangan BBDT

BMH menilai bahwa konsep BBDT memiliki sejumlah kelebihan yang sejalan dengan kebutuhan lembaga. Pertama, sistem ini mampu menghadirkan transparansi aliran dana secara langsung kepada donatur. Meskipun laporan menyeluruh masih memerlukan dukungan media sosial dan pelaporan tambahan, namun dari sisi aliran dana, sistem ini dinilai sudah cukup untuk meningkatkan keterbukaan.

Kedua, keberadaan rekam jejak transaksi yang tidak dapat dimanipulasi dianggap sangat penting. BMH menilai hal ini mendukung kegiatan audit yang rutin dilakukan, baik internal maupun eksternal. Dengan blockchain, proses audit dapat dilakukan lebih mudah dan transparan. Teknologi ini juga berpotensi meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap lembaga, sejalan dengan komitmen BMH dalam menjaga akuntabilitas.

Selain itu, sistem berbasis blockchain dinilai dapat mempermudah proses audit karena semua transaksi terekam secara otomatis. Namun, BMH masih membatasi pelibatan publik dalam verifikasi terbuka. Proses verifikasi masih dilakukan secara internal karena lembaga belum mendukung model verifikasi umum yang bisa diakses oleh masyarakat secara langsung.

Di sisi lain, terdapat beberapa kelemahan dan tantangan yang dihadapi. Pertama, teknologi blockchain masih dianggap rumit oleh sebagian besar staf BMH. Dari wawancara diketahui bahwa kurang dari 10% staf terbiasa menggunakan sistem ini. Kedua, faktor biaya menjadi pertimbangan penting. Meskipun biaya gas transaksi ditanggung oleh pihak mitra (iBantu) dan sudah termasuk dalam persentase potongan, efisiensi tetap menjadi isu yang diperhatikan lembaga.

Ketiga, dari sisi privasi dan regulasi data, BMH tidak melihat adanya kekhawatiran berarti terkait keterbukaan data donatur, sehingga risiko dianggap relatif kecil. Namun, integrasi sistem masih terbatas. Saat ini, sistem digital BMH hanya terhubung dengan platform *crowdfunding*, sementara aspek operasional lain belum sepenuhnya terintegrasi.

Terakhir, terkait dengan ketergantungan pada koneksi internet, BMH menilai kondisi ini dapat menjadi kendala khususnya di lapangan atau daerah bencana. Meski demikian, dengan adanya dukungan teknologi satelit seperti Starlink, kendala ini bisa diminimalkan.

d. Tantangan dalam Implementasi

Tantangan implementasi sistem donasi berbasis blockchain di lingkungan BMH, pihak lembaga menegaskan bahwa aspek sumber daya manusia menjadi faktor utama yang harus diperhatikan. Kebutuhan akan literasi digital, khususnya di kalangan staf usia lanjut, menjadi tantangan tersendiri dalam proses adopsi teknologi baru. BMH menyadari bahwa pemahaman terhadap teknologi blockchain, baik dari sisi operasional maupun teknis, masih perlu ditingkatkan agar implementasi sistem dapat berjalan optimal dan efektif.

Dari sisi teknis dan budaya organisasi, BMH juga menyoroti pentingnya kesiapan sumber daya manusia dalam menghadapi perubahan ini. Meskipun lembaga telah mulai

melakukan adaptasi terhadap digitalisasi, masih terdapat kesenjangan pengetahuan dan keterampilan di antara staf, terutama terkait operasionalisasi sistem blockchain. Hal ini menyebabkan penerapan sistem secara penuh dinilai masih belum realistis untuk dilakukan dalam waktu dekat.

Lembaga melihat adanya potensi dan manfaat dari penggunaan blockchain, khususnya untuk aspek pencatatan dan pelacakan transaksi. Namun, BMH juga menegaskan bahwa untuk transaksi donasi dalam bentuk mata uang kripto seperti Ethereum atau Bitcoin, lembaga masih belum siap untuk mengadopsinya secara penuh. Hal ini disebabkan oleh fluktuasi nilai mata uang digital yang cukup tinggi dan belum adanya kesiapan internal untuk mengelola risiko tersebut.

e. Opsi Penggunaan Kripto dan Blockchain untuk Pencatatan

BMH menilai bahwa penggunaan blockchain tanpa melibatkan transaksi menggunakan kripto merupakan pilihan yang lebih tepat. Mereka menegaskan bahwa metode pembayaran berbasis rupiah melalui *payment gateway* seperti Doku dan Xendit lebih ramah bagi pengguna dan mudah diterima oleh masyarakat Indonesia. Sistem ini dinilai lebih inklusif karena mayoritas masyarakat sudah terbiasa bertransaksi dengan rupiah, sehingga proses donasi menjadi lebih sederhana dan tidak membingungkan bagi donatur.

Selain pertimbangan teknis dan kenyamanan, BMH juga memperhatikan aspek regulasi dan fatwa keagamaan terkait penggunaan kripto di Indonesia. Tidak semua wilayah menganggap transaksi berbasis kripto sebagai legal atau halal. Beberapa fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) bahkan menyatakan bahwa kripto haram, dan sebagian masyarakat mengikuti pandangan tersebut. Oleh karena itu, penerapan sistem donasi yang sepenuhnya menggunakan kripto sebagai media transaksi dinilai kurang tepat dan berpotensi mengurangi partisipasi publik.

Meski demikian, BMH melihat bahwa blockchain tetap relevan jika dimanfaatkan hanya sebagai media pencatatan transaksi, tanpa menjadikan kripto sebagai nominal donasi. Dengan fokus pada penggunaan rupiah untuk transaksi dan blockchain untuk pencatatan, sistem donasi digital tetap dapat berjalan efektif, diterima luas oleh masyarakat, serta mendukung transparansi dan akuntabilitas tanpa menimbulkan resistensi terhadap inovasi teknologi di bidang filantropi.

4.5.2 HI

Temuan dari HI diperoleh melalui wawancara dengan Egi Gustiana Putra (*General Manager Brand Advocacy Alliance HI*). Hasil temuan evaluasi adalah sebagai berikut

a. Transparansi dan akuntabilitas

Pada transparansi dan akuntabilitas HI menilai bahwa sistem donasi berbasis blockchain merupakan inovasi baru dalam pengelolaan *fundraising* digital. Penambahan opsi *payment gateway* berbasis kripto dinilai berpotensi membuka peluang baru untuk menjangkau segmen masyarakat yang sudah familiar dan terbiasa bertransaksi menggunakan kripto. Hal ini sejalan dengan visi HI untuk memperluas jangkauan donatur, khususnya melalui platform digital yang dapat menarik minat generasi muda seperti Gen Z serta masyarakat yang telah mengadopsi budaya transaksi digital.

Dalam hal transparansi, penerapan konsep blockchain, HI melihat peluang untuk memperkuat transparansi, di mana donatur dapat memantau catatan transaksi tanpa menunggu proses settlement dari bank serta mengetahui secara rinci biaya operasional yang dikeluarkan. Inovasi ini dianggap mampu mendukung upaya HI dalam membangun kepercayaan publik, terutama di tengah tantangan reputasi filantropi akibat kasus-kasus sebelumnya.

Mengenai efektivitas, HI menilai penerapan blockchain cukup membantu menjawab tantangan transparansi dan akuntabilitas, meskipun masih menjadi bagian dari solusi yang lebih besar. Isu ini dipandang kompleks dan tidak dapat diatasi hanya dengan satu pendekatan. Oleh karena itu, blockchain diyakini dapat menjadi bagian penting dalam membangun tata kelola filantropi yang lebih baik, tidak hanya di HI tetapi juga di lembaga filantropi lainnya. HI juga menekankan perlunya edukasi agar masyarakat semakin memahami dan terbiasa dengan metode ini.

HI mengakui adanya tantangan dalam melakukan edukasi terkait teknologi blockchain, terutama kepada donatur yang masih konvensional atau konservatif. Pengalaman saat membuka *payment gateway* kartu kredit menunjukkan bahwa perubahan metode donasi memerlukan pendekatan komunikasi yang tepat, bahkan perlu disampaikan melalui perspektif fiqh kontemporer agar lebih dapat diterima.

Dari segi operasional, apabila dikembangkan atau diterapkan di sistem donasi HI yakni Solusi Peduli maka diperlukan penerapan blockchain secara bertahap. Transformasi digital dilakukan paralel, dimulai dengan memberikan opsi tambahan pembayaran menggunakan kripto bagi donatur yang sudah familiar dengan kripto tanpa mengganti

sistem yang sudah berjalan. Pendekatan ini memungkinkan uji coba pada segmen yang sudah tereduksi sebelum implementasi diperluas, sekaligus meminimalkan resistensi dari pihak internal maupun eksternal.

Pada konsep BBDT fitur yang bermanfaat dalam implementasikan adalah fitur pelacakan transaksi, transparansi distribusi dana, serta kemampuan pembuatan campaign mandiri oleh pengguna. Menurut HI, fitur ini mendukung pengembangan platform yang lebih terbuka dan inklusif. Integrasi akun donatur dengan dompet digital juga dinilai mempermudah proses donasi dan meningkatkan fleksibilitas sistem. Sementara itu, semua fitur dianggap relevan, namun implementasinya perlu disesuaikan dengan karakteristik pengguna. Misalnya, metode penggalangan dana berbasis kripto lebih cocok untuk komunitas dengan literasi digital tinggi, sedangkan komunitas yang lebih konvensional dapat difasilitasi melalui trustee. Fleksibilitas peran antara trustee dan penerima manfaat menjadi hal penting yang perlu terus dikembangkan.

b. Kesesuaian Proses Bisnis

Secara umum alur proses bisnis pada dalam konsep BBDT yakni mulai dari pendaftaran kampanye, pencatatan donasi, distribusi bantuan, hingga pelaporan, telah selaras dengan praktik operasional yang berlaku di HI maupun lembaga filantropi pada umumnya. Meskipun demikian, terdapat beberapa detail teknis dan operasional yang memerlukan penyesuaian agar lebih sesuai dengan karakteristik internal HI.

Dari sisi teknis, BBDT memanfaatkan dompet seperti Metamask untuk pencatatan dan pengelolaan transaksi. Konsep ini dinilai serupa dengan penggunaan *payment gateway* di HI (misalnya Flip), di mana pengguna mendaftar, memiliki akun terintegrasi dengan sistem, serta mendapatkan akses dashboard. Perbedaan signifikan terletak pada mekanisme penyaluran dana. Pada BBDT, model yang digunakan menyerupai *public crowdfunding*, di mana pihak eksternal dapat membuat kampanye dan menerima dana secara langsung. Sebaliknya, di HI, kampanye umumnya dibuat oleh lembaga sendiri yang bertindak sekaligus sebagai trustee dan pengelola distribusi bantuan.

Mekanisme pencairan dana di HI dilakukan melalui pengelolaan program, bukan penyerahan langsung kepada pembuat kampanye. Laporan yang disampaikan tidak hanya mencakup bukti transfer dana, tetapi juga bukti fisik penyaluran seperti pembelian material atau penyelesaian pekerjaan di lapangan. Meskipun demikian, HI juga memiliki pengalaman bekerja sama dengan pihak eksternal, di mana penyaluran dapat dilakukan oleh mitra, namun pelaporan tetap dikelola oleh HI. Hal ini menunjukkan fleksibilitas

model bisnis yang sejalan dengan fitur management fee yang juga diakomodasi dalam BBDT.

Dari perspektif struktur peran, BBDT membagi entitas menjadi donatur, campaign owner atau di BBDT sebagai *penerima manfaat*, platform pengelola sebagai *trustee* dan penerima manfaat. Struktur ini sebagian sesuai dengan model di HI, meskipun HI tidak memberikan akun langsung kepada penerima manfaat. Peran tersebut lebih banyak diwakili oleh unit atau cabang yang menjalankan program di lapangan. BBDT juga menawarkan pencatatan transaksi dan aktivitas distribusi secara publik dan permanen di blockchain. HI menilai pendekatan ini sejalan dengan budaya pelaporan yang sudah ada, meskipun integrasi dengan berbagai metode pembayaran dan kebutuhan konversi dana ke rupiah menjadi tantangan tersendiri. Transparansi penuh dianggap bermanfaat untuk membangun kepercayaan publik, namun perlu disertai mekanisme penyajian informasi yang jelas agar tidak menimbulkan kesalahpahaman.

Penerapan pelaporan otomatis dan *real-time* pada BBDT dinilai realistis, tetapi memerlukan sinkronisasi dengan proses internal, khususnya untuk memastikan bahwa status penyaluran mencerminkan distribusi bantuan yang sesungguhnya. Selain itu, adopsi sistem ini membutuhkan peningkatan kapasitas SDM dan penyesuaian teknis, terutama dalam hal konversi mata uang digital ke mata uang riil yang digunakan di lapangan.

Secara keseluruhan, pihak HI menilai BBDT dapat diadaptasi untuk kebutuhan lembaga filantropi di Indonesia, termasuk HI sendiri, dengan catatan adanya penyesuaian pada tahap awal integrasi, mekanisme pelaporan, serta pengelolaan konversi dana. Tantangan utama yang diidentifikasi meliputi penyesuaian proses bisnis internal, edukasi kepada donatur, dan kepatuhan terhadap regulasi pemerintah terkait pelaporan dan pengelolaan transaksi berbasis blockchain.

c. Kelebihan dan Kekurangan dari Konsep BBDT

Penerapan BBDT memiliki beberapa kelebihan yang dinilai dapat memperkuat transparansi dan akuntabilitas lembaga filantropi. HI menilai bahwa sistem ini dapat memberikan informasi secara langsung kepada donatur, sehingga dapat membangun kepercayaan publik, khususnya pada segmen masyarakat yang sudah memahami teknologi blockchain. Mekanisme pencatatan permanen dan tidak dapat dimanipulasi atau diubah dinilai penting dalam membentuk kepercayaan publik, terutama di tengah meningkatnya perhatian terhadap isu transparansi pasca berbagai kasus penyalahgunaan dana filantropi.

Pemanfaatan teknologi blockchain juga dinilai berpotensi mempermudah proses audit, baik internal maupun eksternal, melalui dasbor yang menampilkan riwayat transaksi secara otomatis dan terintegrasi. HI mendukung pelibatan publik dalam proses verifikasi donasi melalui sistem terbuka, karena hal ini dinilai dapat memperkuat akuntabilitas lembaga.

Namun, HI juga menggarisbawahi sejumlah tantangan dan keterbatasan. Dari sisi adopsi teknologi, pemahaman staf terhadap konsep blockchain masih perlu ditingkatkan, meskipun secara prinsip penggunaan sistem ini dinilai tidak rumit jika disertai pelatihan dan panduan yang jelas. Kemudian biaya pengembangan dan integrasi juga menjadi pertimbangan penting, mengingat sebagai lembaga publik, HI berupaya meminimalkan biaya operasional dan mengoptimalkan dana untuk program.

Pada Isu privasi data juga donatur menjadi perhatian, mengingat sebagian donatur memilih untuk tidak mengungkapkan identitasnya secara publik. Bagi HI, sistem yang mampu melindungi privasi sambil tetap menjaga transparansi transaksi akan lebih sesuai dengan karakteristik donatur di Indonesia.

Dari sisi integrasi penggunaan blockchain, pihak HI menilai penerapan BBDT cukup realistis, bahkan dapat diibaratkan seperti menambahkan *payment gateway* pada sistem yang sudah ada. Tantangan teknis yang mungkin muncul, seperti keterbatasan koneksi internet di lokasi terpencil, dinilai tidak signifikan karena sebagian besar proses pencatatan dilakukan di pusat atau kantor cabang, sementara laporan dari lapangan dapat diunggah setelah kembali ke area dengan akses internet yang memadai sehingga dalam pelaporan membutuhkan waktu atau tidak dilaporkan di waktu atau hari tersebut.

Secara keseluruhan, konsep BBDT dianggap mampu meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan kepercayaan publik, dengan catatan bahwa penerapannya perlu mempertimbangkan kesiapan SDM, efisiensi biaya, perlindungan data donatur, serta integrasi yang mulus dengan sistem yang telah berjalan.

d. Tantangan Implementasi

Terdapat beberapa tantangan utama yang perlu diperhatikan dalam implementasi BBDT. Tantangan pertama adalah penyesuaian proses bisnis internal. Penerapan BBDT berpotensi memerlukan modifikasi bahkan pembuatan alur bisnis baru yang khusus mengakomodasi transaksi berbasis blockchain. Hal ini tidak hanya mencakup integrasi teknis, tetapi juga sinkronisasi dengan mekanisme operasional yang telah berjalan.

Tantangan kedua adalah edukasi kepada donatur, terutama donatur yang sudah ada. HI menilai bahwa tingkat penerimaan teknologi baru dapat berbeda-beda di antara segmen donatur. Oleh karena itu, strategi edukasi perlu disesuaikan misalnya dengan fokus awal pada segmen donatur yang sudah familiar dengan teknologi digital, sebelum memperluas ke kelompok yang lebih luas.

Tantangan ketiga berkaitan dengan regulasi. Status hukum terkait transaksi donasi berbasis blockchain di Indonesia masih berkembang, sehingga ketidakjelasan regulasi dapat menjadi hambatan, khususnya jika pemerintah menetapkan aturan baru yang membatasi atau mengatur lebih ketat penggunaan teknologi ini. Aspek pelaporan kepada regulator, seperti kewajiban laporan Penerimaan Uang dan Barang (PUB), juga menjadi perhatian karena transaksi berbasis blockchain berpotensi berada di luar sistem pelaporan konvensional.

Dari sisi teknis, HI memandang integrasi sistem berbasis blockchain realistis dilakukan, termasuk pengembangan uji coba dalam skala kecil. Namun, tantangan keempat adalah kesiapan SDM dan budaya organisasi. Pihak HI menyoroti potensi risiko penyalahgunaan jika hanya segelintir pihak yang memahami cara kerja sistem, sehingga penguatan integritas dan pemahaman di seluruh lini yang terlibat menjadi krusial.

Secara keseluruhan, pihak HI menilai bahwa implementasi BBDT secara teknis dapat direalisasikan dan bahkan memiliki potensi besar untuk diintegrasikan ke dalam sistem mereka di masa depan. HI juga melihat peluang untuk menguji sistem ini dalam lingkup terbatas sebagai langkah awal sebelum implementasi penuh, terutama mengingat rencana ekspansi lembaga ke beberapa negara luar.

e. Opsi Penggunaan Kripto dan Blockchain untuk Pencatatan

HI menilai bahwa penggunaan aset kripto yang nilainya setara dengan rupiah, seperti stable coin rupiah, dapat menjadi alternatif yang lebih realistis untuk tahap transisi menuju sistem berbasis blockchain. Pendekatan ini dinilai dapat mempermudah penerimaan dari sisi internal lembaga maupun donatur, karena nilai aset tetap stabil terhadap mata uang nasional dan mengurangi risiko fluktuasi harga yang umumnya terjadi pada aset kripto konvensional.

Selain itu, HI melihat potensi penerapan blockchain hanya sebagai media pencatatan transaksi, sementara proses pembayaran tetap dilakukan menggunakan mata uang rupiah melalui *payment gateway* atau aggregator pembayaran akan lebih baik untuk saat ini. Model ini dinilai memungkinkan dan bermanfaat khususnya dalam meningkatkan

transparansi pelaporan. Dengan menghubungkan data transaksi dari *payment gateway* ke blockchain, lembaga dapat memanfaatkan pencatatan permanen tanpa harus membangun sistem basis data sendiri.

Keunggulan utama dari pendekatan ini terletak pada kemampuannya menyediakan akses bagi donatur untuk melihat riwayat transaksi secara langsung dan independen melalui blockchain. Meskipun metode pembayaran tetap menggunakan rupiah, pencatatan yang transparan dapat menjadi nilai tambah yang signifikan dalam membangun kepercayaan publik terhadap pengelolaan dana oleh lembaga filantropi. HI menekankan bahwa fokus utama bukan semata pada fitur teknologi yang digunakan, melainkan pada upaya membangun dan mempertahankan trust publik melalui keterbukaan informasi transaksi.

Sebagai hasil evaluasi, Tabel 4.13 merangkum temuan wawancara mendalam dengan BMH dan HI. Rangkuman ini memuat pandangan kedua lembaga terhadap potensi, kelemahan, serta strategi yang dianggap realistis untuk mengadopsi sistem donasi berbasis blockchain.

Tabel 4.13 Rangkuman Hasil Temuan Evaluasi Wawancara BBDT.

Aspek Evaluasi	Temuan BMH	Temuan HI
Kesan awal terhadap sistem	BMH memandang konsep BBDT menarik sebagai upaya memperkuat transparansi, namun menilai alur donasi yang mensyaratkan penggunaan Metamask dan transaksi kripto terlalu kompleks bagi mayoritas donatur di Indonesia, khususnya donatur berusia lanjut.	HI menilai sistem ini sebagai inovasi baru dalam digital fundraising yang membuka “kolam baru” donatur, terutama pada segmen yang sudah familiar dengan kripto dan teknologi digital, sehingga berpotensi memperluas jangkauan donatur melalui kanal digital baru.
Transparansi dan akuntabilitas	BMH mengakui bahwa blockchain sangat mendukung transparansi aliran dana dan proses audit karena seluruh transaksi tercatat dan dapat ditelusuri, dengan catatan tetap perlu perhatian terhadap aspek privasi dan cara penyajian informasi kepada publik.	HI memandang blockchain sebagai salah satu bagian penting dalam memperkuat transparansi dan akuntabilitas, yang selaras dengan pengembangan sistem OSS internal HI yang bertujuan membuka proses bisnis internal agar lebih dapat dipantau oleh donatur dan publik.
Media pembayaran dan	Skema donasi langsung menggunakan kripto dinilai kurang sesuai dengan karakteristik donatur	HI memandang opsi pembayaran kripto relevan sebagai kanal tambahan, bukan pengganti kanal

pengalaman donatur	BMH sehingga donatur dinilai lebih tepat tetap berdonasi dalam rupiah melalui payment gateway, sedangkan pencatatan ke blockchain dilakukan di sisi internal sebagai lapisan pelacakan tambahan.	yang sudah ada, dan lebih ditujukan kepada segmen donatur tertentu yang melek teknologi, sementara donatur konvensional tetap difasilitasi melalui kanal pembayaran rupiah yang sudah berjalan.
Fitur yang dianggap paling relevan	BMH menilai fitur pelaporan dan transparansi distribusi dana, termasuk pelacakan aliran dana dan pencatatan transaksi, sebagai fungsi yang paling relevan untuk mendukung kebutuhan operasional lembaga dan proses audit keuangan.	HI menilai fitur pelacakan transaksi, transparansi distribusi dana, serta kemampuan pembuatan campaign mandiri oleh pengguna sebagai fitur kunci bagi pengembangan Solusi Peduli menuju platform yang lebih terbuka namun tetap berada dalam kontrol lembaga.
Kesesuaian alur BBDT dengan proses bisnis	BMH menilai alur BBDT yang mencakup pendaftaran kampanye, pencatatan donasi, distribusi bantuan, dan pelaporan secara umum sejalan dengan praktik di BMH, dengan penyesuaian bahwa donatur tidak diwajibkan membuat akun dan penerima manfaat umumnya dikelola melalui jaringan internal lembaga.	HI menganggap alur BBDT selaras dengan proses bisnis yang berjalan, meskipun dalam praktiknya HI berperan sebagai trustee sekaligus pihak yang mewakili penerima manfaat, dan penyaluran dana dikelola sebagai program yang dijalankan lembaga, bukan diberikan langsung kepada pembuat kampanye.
Struktur peran pada BBDT	Struktur peran dalam BBDT dinilai cukup merepresentasikan kondisi di BMH, di mana trustee dapat sekaligus berperan sebagai penggalang dana dan pelaksana distribusi bantuan sehingga pemisahan peran tidak selalu harus dibuat kaku.	Struktur peran BBDT dipandang dapat diadaptasi, namun di HI penerima manfaat tidak memiliki akun langsung di sistem dan banyak peran needy dijalankan oleh unit atau cabang, sehingga diperlukan penyesuaian peran dan batasan kewenangan agar sesuai dengan struktur organisasi HI.
Kelebihan utama BBDT	BMH menekankan keunggulan BBDT pada rekam jejak transaksi yang tidak dapat dimanipulasi, kemudahan dalam proses audit internal maupun eksternal, serta penguatan kepercayaan publik melalui transparansi aliran dana yang tercatat secara permanen.	HI menilai BBDT dapat memperkuat transparansi, mempermudah audit melalui dashboard transaksi yang tercatat otomatis, serta membuka peluang melibatkan publik dalam proses verifikasi donasi, khususnya bagi segmen donatur yang sudah melek teknologi.
Kelemahan	Tantangan utama yang disoroti	HI menyoroti tantangan berupa

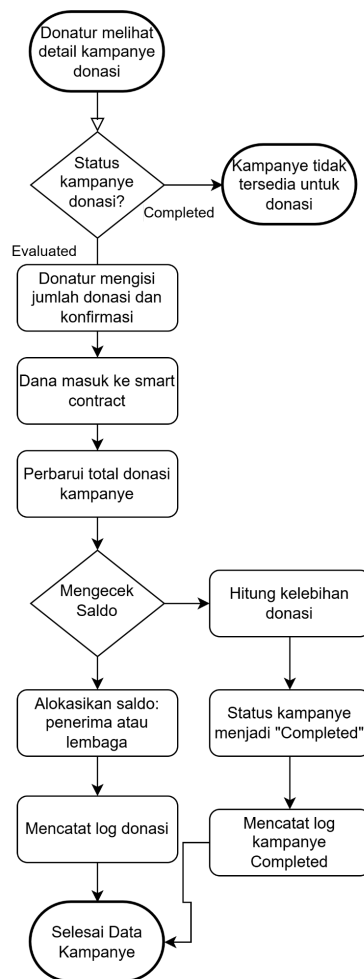
dan tantangan yang dirasakan	BMH meliputi kompleksitas penggunaan kripto dan Metamask bagi donatur, tingkat literasi blockchain staf yang masih rendah dengan proporsi pengguna aktif di bawah sepuluh persen, kebutuhan peningkatan kapasitas SDM dan integrasi sistem, serta kekhawatiran bahwa proses donasi menjadi terlalu rumit bagi donatur awam.	kebutuhan penyesuaian proses bisnis internal, kebutuhan edukasi bagi donatur eksisting yang cenderung konservatif, ketidakjelasan regulasi terkait transaksi berbasis blockchain dan pelaporan PUB, serta perhatian terhadap privasi dan integritas pengelola sistem ketika pemahaman teknis masih terpusat pada sebagian kecil staf.
Realisme implementasi dan strategi adopsi	BMH menilai bahwa implementasi penuh BBDT dengan transaksi kripto di sisi donatur belum realistis untuk saat ini sehingga pendekatan yang dianggap lebih memungkinkan adalah penggunaan blockchain sebagai lapisan pencatatan di atas alur transaksi rupiah yang sudah familiar.	HI menilai implementasi sistem berbasis BBDT secara teknis realistis dan potensial, dengan strategi adopsi yang disarankan berupa penerapan bertahap melalui uji coba terbatas, pengoperasian paralel dengan sistem yang sudah berjalan, segmentasi target donatur, serta penyesuaian bertahap terhadap proses bisnis dan regulasi yang berlaku.
Opsi penggunaan kripto dan blockchain untuk pencatatan	BMH merekomendasikan pola penggunaan rupiah sebagai media transaksi utama dan blockchain sebagai media pencatatan, dengan mempertimbangkan fluktuasi nilai aset kripto, sensitivitas fatwa dan pandangan keagamaan, serta kebiasaan masyarakat yang sehari-hari bertransaksi dalam rupiah.	HI mengusulkan dua pendekatan utama, yaitu penggunaan stablecoin yang dipatok nilai rupiah sebagai opsi transisi dan pemanfaatan blockchain sebagai media pencatatan di atas payment gateway rupiah, sehingga transparansi histori transaksi meningkat tanpa harus mengubah pola pembayaran utama yang digunakan donatur.

4.6 Desain dan Pengembangan (Iterasi -1)

Penelitian ini dilaksanakan secara iteratif, dimana terdapat penyesuaian proses bisnis terutama pada fitur pencairan dana, karena hasil demonstrasi dan evaluasi dengan lembaga filantropi menunjukkan bahwa aturan pencairan pada BBDT yang menunggu pemenuhan target atau berakhirnya waktu kampanye belum sepenuhnya sesuai dengan praktik operasional di lapangan. Human Initiative menekankan bahwa pencairan idealnya fleksibel mengikuti jenis program, baik berbasis waktu (deadline-based), berbasis target dana minimum (amount-based), maupun memungkinkan pencairan lebih awal pada kondisi

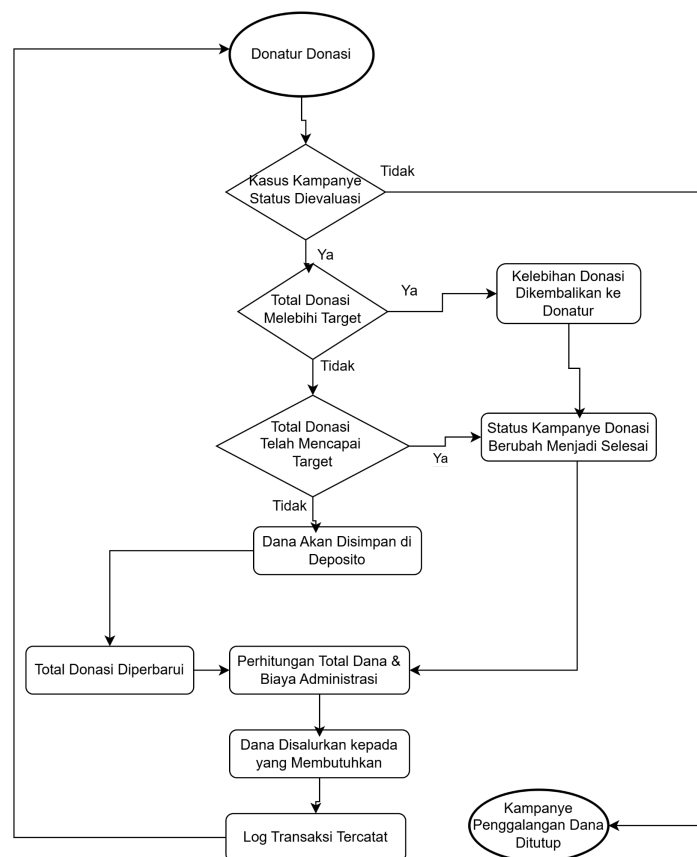
mendesak, sementara BMH menyampaikan bahwa pada praktik crowdfunding dana dapat dicairkan kapanpun dan berapapun nominalnya meskipun target belum tercapai.

Pada pengembangan ini dilakukan beberapa modifikasi terhadap aturan BBDT, terutama pada fungsi pencairan dana (withdraw) dan alur donasi. Dalam aturan BBDT, penyelesaian kasus/kampanye berkaitan dengan pemenuhan target dana (target amount), dimana proses donasi mempertimbangkan kondisi jumlah donasi terhadap target (kurang dari, sama dengan, atau lebih dari target). Ketika donasi melebihi nilai yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kasus, sistem menyediakan mekanisme refund surplus kepada donatur. Selain itu, pada BBDT dana donasi tidak ditransfer langsung antar pihak, melainkan dikunci oleh smart contract dan dialokasikan untuk masing-masing alamat pihak terkait, sehingga pihak terkait dapat melakukan withdraw atas nominal yang menjadi haknya tanpa transfer langsung antar pihak. Alur proses donasi dan distribusi dana versi BBDT ditampilkan pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28 Aturan Smart Contract Donasi dan Distribusi Dana BBDT

Berdasarkan hasil observasi terhadap Berbagai BMH dan Solusi Peduli HI, aturan tersebut dimodifikasi agar lebih sesuai dengan praktik di lapangan. Pada prototipe ini, pencairan dana dapat dilakukan begitu kampanye telah menerima donasi, tanpa harus menunggu target terpenuhi atau batas waktu berakhir. Penerima manfaat dapat mengajukan pencairan secara bertahap sesuai kebutuhan program. Praktik ini sejalan dengan BMH yang mengizinkan pencairan kapanpun meskipun target belum tercapai, serta pandangan HI yang menekankan fleksibilitas pencairan sesuai jenis program (berbasis waktu, target minimum, maupun kebutuhan mendesak). Modifikasi ini bertujuan memberikan fleksibilitas lebih luas bagi penerima manfaat dalam mengakses dana sesuai kondisi di lapangan. Alur proses pencairan dana yang telah dimodifikasi ditunjukkan pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29 Modifikasi Aturan Smart Contract Donasi dan Distribusi Dana

Dengan adanya perubahan aturan tersebut, fungsi donate pada *smart contract Charity* disesuaikan pada mekanisme penentuan status kampanye, pencatatan donasi, dan pemicu pencairan dana. Cuplikan kode ditampilkan pada Gambar 4.30.

```
1 function donate(uint256 _id, bool _isSupport) external payable isExistUser {
2   if (_isSupport) {
3     require(mapSupportFundraisings[_id].owner != address(0),
4       "Invalid support campaign ID");
5     _id = mapSupportFundraisings[_id].originId;
6   }
7
8   require(mapFundraisings[_id].owner != address(0), "Invalid id");
9   require(!mapFundraisings[_id].closed, "Is closed");
10  require(mapFundraisings[_id].confirmed, "Is not confirmed");
11  require(block.timestamp <= mapFundraisings[_id].deadline, "Ended");
12  require(msg.value > 0, "Value cannot be zero");
13
14  mapFundraisings[_id].currentBalance += msg.value;
15  mapFundraisings[_id].availableBalance = mapFundraisings[_id].currentBalance;
16  mapFundraisings[_id].totalParticipantsCount += 1;
17  mapUsers[msg.sender].totalDonations += msg.value;
18  mapUsers[msg.sender].totalDonationsCount += 1;
19  stateTotalDonation += msg.value;
20  stateTotalDonationCount += 1;
21
22  if (mapFundraisings[_id].currentBalance >= mapFundraisings[_id].targetBalance
23    || block.timestamp >= mapFundraisings[_id].deadline) {
24    mapFundraisings[_id].closed = true;
25    emit CampaignClosed(_id, block.timestamp);
26  }
27
28  emit DonationReceived(_id, mapFundraisings[_id].name, msg.sender, msg.value,
29    block.timestamp);
30 }
```

Gambar 4.30 Code smart contract pada fungsi Donasi

Fungsi requestWithdraw pada smart contract juga mengalami perubahan. Dalam kerangka BBDT, mekanisme distribusi dana dilakukan melalui alokasi saldo (deposit) dan penarikan saldo (withdraw) ke wallet pihak terkait, namun mekanisme tersebut belum memodelkan pencairan bertahap berbasis kampanye sebagaimana kebutuhan praktik di lapangan.. Pada penelitian ini, mekanisme tersebut diubah agar pencairan dapat dilakukan per kampanye secara bertahap. Selain itu, mekanisme yang semula berbasis alokasi saldo per alamat pihak terkait diubah menjadi berbasis kampanye. Setiap kali penerima manfaat melakukan pencairan, sistem mengaitkan transaksi tersebut dengan kampanye tertentu dan mengharuskan pelaporan berita pencairan. Pendekatan ini mempermudah pelacakan riwayat penyaluran bantuan dan penyajian laporan kepada donatur. Cuplikan modifikasi fungsi requestWithdraw ditampilkan pada Gambar 4.31.

```

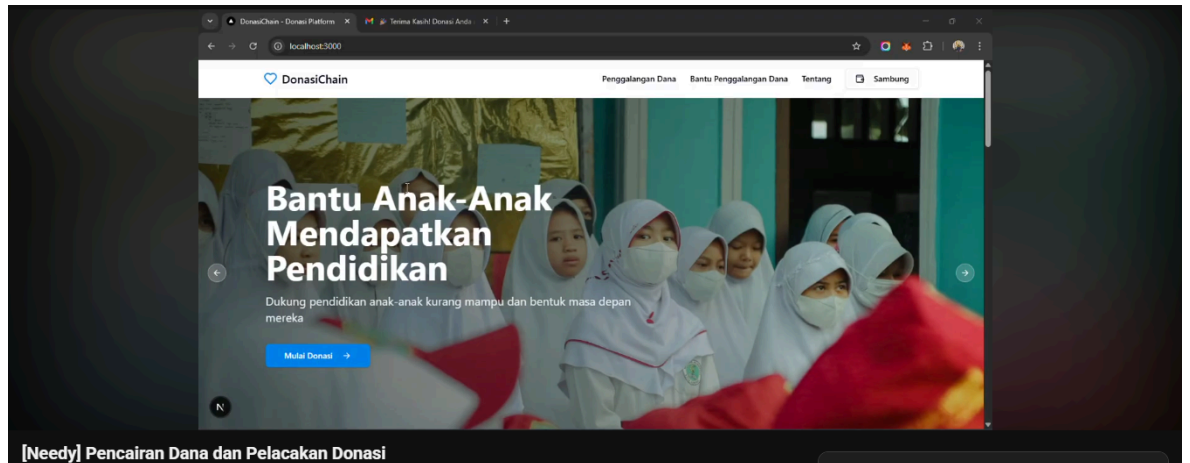
1     function requestWithdraw(uint256 _caseId, uint256 _amountGross, string
callldata _news) external {
2         require(_amountGross > 0, "amount=0");
3         CaseData storage c = cases[_caseId];
4         require(c.id != 0, "case not found");
5         require(c.needy == msg.sender, "not recipient");
6         require(
7             c.status == CaseStatus.EVALUATED || c.status ==
CaseStatus.COMPLETED,
8             "not withdrawable"
9         );
10
11         uint256 totalGross = c.currentAmount;
12         uint256 alreadyGross = withdrawnGrossByCase[_caseId];
13         require(alreadyGross + _amountGross <= totalGross, "exceeds
available");
14
15         require(wallet.caseBalances(_caseId) >= _amountGross, "wallet
insufficient");
16
17
18         (uint256 feeToTrustee, uint256 toNeedy) = calcPercentages(_amountGross,
trusteeFeeBps);
19
20         withdrawnGrossByCase[_caseId] = alreadyGross + _amountGross;
21
22         // Payout dari vault case → trustee (fee) + needy (net)
23         wallet.payoutCaseTo(_caseId, c.trustee, feeToTrustee);
24         wallet.payoutCaseTo(_caseId, c.needy, toNeedy);
25
26         emit WithdrawRequested(_caseId, c.needy, toNeedy, _news);
27     }

```

Gambar 4.31 Code smart contract pada fungsi requestWithdraw

4.7 Demonstrasi (Iterasi - 1)

Sebelum dilaksanakan evaluasi melalui survei publik, peneliti terlebih dahulu memberikan penjelasan singkat mengenai konsep Blockchain-Based Donation Traceability (BBDT) serta relevansinya dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan donasi. Selanjutnya, peneliti menyajikan simulasi penggunaan prototipe melalui tutorial singkat agar responden memahami alur proses secara utuh, mulai dari registrasi akun, pembuatan kampanye donasi, pelaksanaan donasi, pengajuan dan pencairan dana (withdraw), pelacakan transaksi serta riwayat penyaluran, hingga penggunaan fitur “bantu kampanye” sebagai dukungan penggalangan dana (fundraiser). Contoh video tutorial simulasi penggunaan prototipe disajikan pada Gambar 4.32 berikut.



Gambar 4.32 Tampilan video tutorial

4.8 Evaluasi (Iterasi - 1)

Survei evaluasi publik menghasilkan 180 respons, dengan profil demografi responden yang disajikan pada Tabel 4.14 (usia), Tabel 4.15 (profesi), dan Tabel 4.16 (pemahaman blockchain). Analisis tematik terhadap jawaban kualitatif setelah responden menonton video demonstrasi prototipe mengidentifikasi beberapa tema utama, yaitu persepsi awal, pandangan terhadap transparansi dan kepercayaan, pengalaman donatur dan literasi digital, preferensi pembayaran, pandangan tentang biaya dan skalabilitas, serta penilaian alur dan potensi adopsi sistem.

Tabel 4.14 Profil Kelompok Usia Partisipan

Kelompok Usia	Frekuensi(n)	Persentase(%)
18–25 tahun	30	16,7
26–35 tahun	97	53,9
36–45 tahun	47	26,1
>45 tahun	6	3,3

Tabel 4.15. Profil Kelompok Profesi Responden

Kelompok Profesi	Frekuensi(n)	Persentase(%)
Wirausaha / Wiraswasta	46	26,1
Karyawan / Staff swasta	33	18,8
PNS/ASN	24	13,6
Profesional/Spesialis	16	9,1

Freelancer	15	9,0
Ibu rumah tangga	14	8,0
Mahasiswa/Pelajar	12	6,88
Guru/Dosen	8	4,5
Lainnya	7	4,0

Tabel 4.16 Profil Kelompok Pemahaman Blockchain Responden

Kategori	Frekuensi	Persentase
Paham Teknologi Blockchain	107	59,4
Tidak Paham Teknologi Blockchain	73	40,6

Hasil kuesioner dianalisis menggunakan pendekatan *thematic analysis* sehingga temuan disajikan dalam bentuk tema yang saling melengkapi dan menggambarkan persepsi publik secara lebih utuh. Ringkasan temuan dijabarkan sebagai berikut.

4.8.1 Persepsi Awal terhadap Sistem Donasi Berbasis Blockchain

Tema ini membahas kesan pertama responden setelah menonton video demonstrasi prototipe sistem donasi berbasis blockchain, serta persepsi responden mengenai perbedaan sistem yang diusulkan dibandingkan sistem donasi online konvensional. Ringkasan hasil pengujian publik pada tema persepsi awal disajikan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Ringkasan Tema Persepsi Awal Sistem Donasi Berbasis Blockchain

Pertanyaan	Temuan	Kata dominan muncul
Setelah menonton video demonstrasi sistem donasi berbasis blockchain, apa kesan pertama Anda mengenai sistem ini?	Dari 180 responden: 102 (56,7%) memberi kesan positif; 48 (26,7%) menilai sistem kompleks/rumit; 30 (16,7%) memberi kesan campuran (positif tetapi tetap rumit/ribet bagi pengguna awam).	Positif: inovatif, transparan, aman, bagus, menarik/keren. Kompleks: kompleks, rumit, ribet. Campuran: transparan/keren namun rumit/ribet, awam.
Apa perbedaan antara sistem donasi berbasis blockchain	154 (85,6%) menekankan adanya jejak transaksi yang lebih rinci, terlacak, dan dapat diverifikasi. 26	Temuan utama (154): jejak transaksi, rinci, terlacak,

dan sistem donasi online yang biasa digunakan?	(14,4%) menyebut perbedaan lain seperti penggunaan crypto vs Rupiah, kewajiban dompet digital (mis. MetaMask), serta alur donasi yang lebih panjang/berbeda dibanding sistem konvensional.	verifikasi/terverifikasi, transparan. Temuan lainnya (26): crypto, Rupiah, MetaMask/dompet digital, alur/proses lebih panjang, blockchain.
--	--	---

4.8.2 Transparansi dan Kepercayaan

Tema transparansi dan kepercayaan mengevaluasi sejauh mana pencatatan transaksi donasi di blockchain mempengaruhi keyakinan responden terhadap proses donasi, serta mengukur kesediaan responden untuk mencoba sistem apabila diadopsi lembaga filantropi. Hasil temuan pada tema ini dirangkum pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Ringkasan Tema Transparansi dan Kepercayaan

Pertanyaan	Temuan	Kata dominan muncul
Bagaimana pendapat Anda tentang alur donasi (membuat kampanye–menerima donasi–penyaluran bantuan) dan apakah alur tersebut mudah dipahami?	143 (79,4%) menyatakan alur mudah dipahami; 14 (7,8%) menilai alur masih rumit; 23 (12,8%) memberikan jawaban netral.	Mudah (143): sangat mudah dipahami, sederhana, mudah, easy. Rumit (14): ribet, cukup sulit, agak rumit. Netral (23): netral/cukup (umumnya tidak menegaskan mudah atau sulit).
Apakah pencatatan alur donasi secara otomatis di blockchain membuat proses lebih meyakinkan?	172 (95,6%) menyatakan lebih yakin karena catatan transaksi dianggap jelas, otomatis, tidak mudah dimanipulasi, dan memiliki jejak rekam yang dapat ditelusuri; sebagian kecil responden menyampaikan jawaban lebih hati-hati dengan menekankan perlunya keamanan dan pengawasan lembaga.	Lebih meyakinkan (172): yakin, jelas, otomatis, tidak dapat dimanipulasi, <i>track record</i> /jejak transaksi. Lebih hati-hati (sisa): keamanan, pengawasan, tetap perlu kontrol lembaga.
Apakah Anda bersedia mencoba sistem ini apabila benar-benar diadopsi oleh lembaga filantropi?	159 (88,3%) bersedia mencoba; 11 (6,1%) tidak bersedia; 10 (5,6%) netral. Respon “bersedia” banyak disertai alasan ingin belajar teknologi baru dan mendukung sistem baru.	Bersedia (159): bersedia, iya, mau mencoba, belajar teknologi baru, mendukung sistem baru. Tidak bersedia (11): tidak, belum mau/enggan. Netral (10): netral/lihat dulu/tergantung.

Seberapa optimis sistem ini dapat digunakan secara luas di tengah tingkat pemahaman teknologi masyarakat yang beragam?	153 (85,0%) optimis; 2 (1,1%) kurang optimis; 25 (13,9%) netral. Optimisme sering dinyatakan dalam angka (mis. 80%–89%) dengan argumen adopsi “masalah waktu”. Tantangan yang sering disebut: literasi digital, kelompok gaptek/generasi tua, kompleksitas teknis, biaya (gas fee), serta infrastruktur/akses internet.	Optimis (153): optimis, 80%–89%, masalah waktu. Kurang optimis (2): kurang optimis/sulit diterapkan luas. Netral (25): netral/bergantung kondisi. Tantangan dominan: literasi digital, gaptek, generasi tua, pendampingan, kompleksitas teknis, biaya/gas fee, akses internet/infrastruktur.
--	---	--

4.8.3 Pengalaman Donatur dan Literasi Digital

Tema alur sistem menilai penilaian responden terhadap alur donasi end-to-end, mulai dari pembuatan kampanye, penerimaan donasi, hingga penyaluran bantuan, termasuk tingkat kemudahan pemahaman alur tersebut. Ringkasan hasil pengujian publik pada tema alur sistem disajikan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Ringkasan Tema Pengalaman Donatur dan Literasi Digital

Pertanyaan	Temuan	Kata dominan muncul
Fitur apa yang paling relevan atau bermanfaat dari demonstrasi sistem?	89 (49,4%) menilai pelacakan donasi paling membantu karena alur dana dapat ditelusuri jelas; 62 (34,4%) menekankan laporan real-time; 28 (15,6%) menyebut dashboard donatur penting untuk melihat riwayat/rekap donasi pribadi.	Pelacakan donasi (89): jejak donasi, aliran dana, tracking donasi. Laporan real-time (62): laporan langsung, update saat itu juga, real time, monitoring. Dashboard donatur (28): riwayat donasi, rekap donasi, profil donatur.
Langkah atau konsep apa yang paling sulit dipahami?	91 (50,6%) menyebut aspek teknis blockchain dan dompet digital paling membingungkan; 26 (14,4%) menyebut alur operasional (kampanye/pencairan/urutan langkah) terasa rumit atau panjang; 29 (16,1%) menyatakan tidak ada langkah yang benar-benar sulit; 34 (18,9%) jawaban lain beragam.	Aspek teknis (91): wallet, MetaMask, alamat dompet, chain, kripto, awam. Alur operasional (26): rumit, panjang, langkah-langkah, pencairan dana, buat kampanye. Tidak sulit (29): tidak ada yang sulit, mudah dipahami. Lainnya (34): beragam (tidak dominan pada satu titik kesulitan).
Fitur tambahan	50 (27,8%) mengusulkan bukti	Dokumentasi penyaluran (50):

apa yang diharapkan?	dokumentasi penyaluran agar tampak terlihat; 29 (16,1%) mengusulkan panduan/edukasi tambahan; 11 (6,1%) menginginkan notifikasi; 29 (16,1%) menilai fitur sudah cukup; 61 (33,9%) usulan lain beragam.	foto penyaluran, dokumentasi kegiatan, laporan lapangan. Panduan/edukasi (29): tutorial, langkah demi langkah, cara pakai sederhana. Notifikasi (11): pengingat donasi, notifikasi perkembangan kampanye. Fitur cukup (29): sudah cukup, tidak perlu tambahan. Lainnya (61): beragam.
Bentuk edukasi apa yang paling dibutuhkan agar masyarakat mau mencoba sistem?	110 (61,1%) memilih video tutorial; 46 (25,6%) memilih seminar/edukasi langsung; 10 (5,6%) memilih artikel sederhana/infografis; 14 (7,8%) bentuk lain beragam.	Video tutorial (110): video singkat, video cara pakai, step by step, mudah diikuti. Edukasi langsung (46): pelatihan, sosialisasi, tatap muka, bisa tanya jawab. Artikel/infografis (10): artikel sederhana, infografis, ringkas. Lainnya (14): beragam.
Tampilan aplikasi seperti apa yang membuat Anda merasa nyaman?	80 (44,4%) menginginkan tampilan sederhana/minimalis dengan alur jelas; 28 (15,6%) menekankan tampilan rapi, warna jelas, ikon membantu; 11 (6,1%) menyebut kebutuhan antarmuka user friendly/tidak membingungkan; respon lain menilai sudah cukup atau memberi saran beragam.	Sederhana (80): sederhana, simple, minimalis, alur jelas, menu tidak banyak. Visual rapi (28): rapi, warna jelas, ikon/symbol, mudah dilihat. User friendly (11): user friendly, tidak bikin bingung. Lainnya: sudah cukup, saran beragam.
Apa harapan Anda terhadap lembaga filantropi jika mengadopsi sistem ini?	69 (38,3%) berharap transparansi & pelaporan lebih baik (rinci, terbuka, mudah diakses); 23 (12,8%) menekankan amanah & tepat sasaran; 22 (12,2%) berharap meningkatkan kepercayaan & minat berdonasi; 6 (3,3%) menyoroti pengelolaan teknis & keamanan sistem; 5 (2,8%) menekankan seleksi kampanye lebih ketat; 55 (30,6%) harapan lain beragam terkait profesionalisme/akuntabilitas.	Transparansi/pelaporan (69): rinci, terbuka, mudah diakses, laporan jelas. Amanah/tepat sasaran (23): amanah, tepat sasaran, penyaluran benar. Kepercayaan/minat (22): kepercayaan, yakin, minat berdonasi. Keamanan teknis (6): keamanan sistem, teknis, proteksi. Seleksi ketat (5): seleksi kampanye, ketat, validasi. Lainnya (55): profesionalisme, akuntabilitas (beragam).

Apakah teknologi blockchain dapat membantu mencegah penyelewengan dana?	162 (90,0%) setuju karena transaksi tercatat otomatis, tidak mudah diubah, dan dapat diaudit; 17 (9,4%) setuju namun menekankan perlunya pengawasan, tata kelola, dan integritas lembaga; 1 (0,6%) tidak setuju/masih ragu.	Setuju (162): tercatat otomatis, tidak mudah diubah, audit, jejak dana. Setuju bersyarat (17): pengawasan, tata kelola, integritas lembaga. Tidak setuju/ragu (1): ragu, tidak yakin.
---	---	---

4.8.4 Mekanisme Pembayaran: Kripto, Stablecoin, dan Model Hybrid

Tema pengalaman donatur dan literasi digital mengkaji pengalaman pengguna dari sisi donatur, meliputi fitur yang dianggap paling bermanfaat, bagian yang paling sulit dipahami, serta kebutuhan fitur tambahan dan bentuk edukasi yang diharapkan. Temuan pengujian publik pada tema ini dirangkum pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Ringkasan Tema Mekanisme Pembayaran

Pertanyaan	Temuan	Kata dominan muncul
Bagaimana tanggapan Anda terhadap kewajiban memiliki dompet digital khusus (mis. MetaMask) untuk menggunakan sistem?	82 (45,6%) tidak keberatan/menilai wajar; 78 (43,3%) menilai kewajiban dompet digital merepotkan terutama bagi pengguna awam; 20 (11,1%) bersifat situasional (dapat menerima dengan syarat ada panduan/edukasi).	Tidak keberatan (82): wajar, tidak masalah, mengikuti sistem. Keberatan (78): ribet, merepotkan, awam, belum terbiasa. Situasional (20): bisa, asal ada panduan, edukasi, bantuan.
Seberapa nyaman penggunaan alamat dompet digital sebagai identitas publik untuk melacak riwayat donasi?	141 (78,3%) pada prinsipnya nyaman: 96 (53,3%) nyaman tanpa catatan; 45 (25,0%) nyaman dengan syarat privasi/keamanan diatur (identitas pribadi tidak ditampilkan). 28 (15,6%) kurang nyaman karena khawatir penyalahgunaan data/pola donasi terlalu terbuka; 11 (6,1%) jawaban umum/netral.	Nyaman tanpa catatan (96): nyaman, aman, tidak masalah. Nyaman bersyarat (45): privasi, keamanan data, identitas tidak ditampilkan, anonimitas. Kurang nyaman (28): khawatir, penyalahgunaan data, terlalu terbuka, pola donasi. Netral (11): tergantung, belum yakin.
Bagaimana pandangan Anda terhadap penggunaan mata uang	78 (43,3%) menilai rumit dan berisiko (volatilitas & membingungkan bagi awam); 49	Rumit/berisiko (78): volatil, fluktuatif, risiko, rumit, awam bingung.

kripto (mis. Ethereum) yang nilainya naik turun untuk berdonasi?	(27,2%) menilai menarik sebagai inovasi tetapi tetap khawatir (fluktuasi & kompleksitas); 35 (19,4%) menganggap menarik tanpa keberatan berarti; 18 (10,0%) netral/umum.	Menarik tapi khawatir (49): inovasi, menarik, tapi volatil/fluktuasi, kompleks. Menarik (35): menarik, inovatif, bisa dicoba. Netral (18): tergantung, belum paham/umum.
Bagaimana pendapat Anda tentang penggunaan token digital bernilai stabil setara Rupiah (mis. 1 token = Rp1.000)?	127 (70,6%) menilai lebih aman dan meyakinkan dibanding kripto fluktuatif; 98 (54,4%) menyatakan lebih aman; 29 (16,1%) setuju namun ada catatan/keraguan. 53 (29,4%) memberikan jawaban umum (belum paham konsep token stabil atau menilai tata kelola lembaga lebih penting).	Lebih aman (98): stabil, aman, meyakinkan, setara Rupiah. Setuju bersyarat (29): setuju, tapi, perlu kejelasan, tetap ada keraguan. Jawaban umum (53): belum paham, perlu penjelasan, tata kelola, kejelasan lembaga.
Bagaimana pendapat Anda tentang model hybrid: donasi tetap Rupiah (transfer/e-wallet), tetapi bukti transaksi otomatis dicatat di blockchain untuk transparansi?	138 (76,7%) setuju: 129 (71,7%) setuju langsung; 9 (5,0%) setuju dengan catatan (perlu penjelasan transparan di awal). 14 (7,8%) kurang setuju; 28 (15,6%) jawaban lain beragam. Secara umum terlihat preferensi kuat pada model hybrid karena lebih realistis dan ramah pengguna.	Setuju (129): setuju, realistis, mudah, ramah pengguna, Rupiah. Setuju bersyarat (9): setuju, catatan, transparan di awal, perlu penjelasan. Kurang setuju (14): kurang setuju, ragu, tidak cocok. Lainnya (28): beragam (tidak dominan).

4.8.5 Biaya Transaksi dan Skalabilitas

Tema mekanisme pembayaran membahas penerimaan responden terhadap opsi pembayaran dalam sistem, meliputi kewajiban penggunaan dompet digital, kenyamanan alamat dompet sebagai identitas publik, pandangan terhadap penggunaan kripto yang volatil, serta preferensi terhadap token stabil dan model hybrid Rupiah dengan pencatatan blockchain. Ringkasan temuan pada tema ini disajikan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Ringkasan Tema Biaya Transaksi dan Skalabilitas

Pertanyaan	Temuan	Kata dominan muncul
Bagaimana pendapat Anda tentang biaya gas fee sekitar Rp15.000 untuk donasi Rp50.000?	148 (82,2%) menilai biaya tidak sebanding dan berpotensi menghambat donasi kecil; 2 (1,1%) menilai masih dapat diterima; 30 (16,7%) bersikap netral (menganggap sebagai konsekuensi teknologi baru/perlu pertimbangan).	Tidak sebanding (148): terlalu tinggi, tidak sebanding, kemahalan, donasi kecil, mikir dua kali. Dapat diterima (2): masih bisa, masih wajar. Netral (30): konsekuensi, teknologi baru, perlu dipertimbangkan.
Apakah Anda rela membayar gas fee sekitar Rp15.000 untuk donasi besar (mis. Rp1.000.000) demi transparansi penuh?	129 (71,7%) rela membayar biaya tambahan demi transparansi; 2 (1,1%) tidak rela dan memilih donasi biasa; 49 (27,2%) setuju namun hati-hati (biaya sebaiknya ditekan/lebih efisien).	Rela (129): masih wajar, masuk akal, tidak masalah, rela, transparan, laporan jelas. Tidak rela (2): tidak rela, pilih donasi biasa. Hati-hati (49): setuju tapi, biaya serendah mungkin, lebih efisien, jangan memberatkan.
Solusi apa yang paling tepat untuk mengatasi biaya tinggi bagi donatur kecil?	96 (53,3%) mengusulkan subsidi biaya transaksi untuk donasi kecil; 82 (45,6%) mendukung model hybrid (donasi kecil tetap transfer/e-wallet, blockchain untuk nominal tertentu/lebih besar); sebagian kecil lainnya mengusulkan gas fee lebih murah/optimasi jaringan atau batas minimal donasi jalur blockchain.	Subsidi (96): subsidi, ditanggung lembaga, dibebaskan, donasi kecil. Hybrid (82): transfer biasa, e-wallet, donasi kecil, blockchain untuk donasi besar, biaya tidak berat. Usulan lain (sisa): gas fee lebih murah, optimasi jaringan, batas minimal donasi.
Apa saran terpenting agar sistem menjadi lebih baik?	Sekitar 43 (23,9%) menekankan penyempurnaan fitur (dokumentasi/bukti penyaluran lebih lengkap, fitur tanya jawab, prioritas/urgensi kampanye). 24 (13,3%) menyoroti UI/UX (tampilan lebih simpel, tidak ramai, tulisan tidak banyak). 10 (5,6%) menyinggung aspek teknis (stabilitas, minim bug, biaya tidak memberatkan). 9 (5,0%) menekankan pengelolaan amanah/terpercaya. Temuan lain beragam, namun pola umum	Fitur (43): dokumentasi penyaluran, bukti jelas, tanya jawab, prioritas/urgensi. UI/UX (24): tampilan simpel, tidak ramai, mudah dimengerti, tulisan tidak banyak. Teknis (10): stabil, minim bug, biaya tidak memberatkan. Pengelolaan (9): amanah, terpercaya, profesional.

	mengarah pada sistem yang transparan sekaligus terjangkau, mudah digunakan, dan profesional.	
--	--	--

4.8.6 Alur Sistem dan Potensi Adopsi

Tema biaya transaksi dan skalabilitas mengevaluasi persepsi responden terkait dampak gas fee terhadap minat berdonasi, baik pada donasi kecil maupun donasi besar, serta usulan solusi untuk menekan hambatan biaya dan saran prioritas perbaikan sistem. Hasil temuan pada tema ini dirangkum pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Ringkasan Tema Alur Sistem

Pertanyaan	Temuan	Kata dominan muncul
Bagaimana pendapat Anda tentang alur donasi dari membuat kampanye, menerima donasi, hingga penyaluran bantuan, dan apakah alur tersebut mudah dipahami?	143 (79,4%) menyatakan alur mudah dipahami; responden menilai alur “terstruktur” dan “logis”. 14 (7,8%) menilai alur masih rumit, terutama bagi yang belum terbiasa dengan teknologi. 23 (12,8%) bersikap netral (menganggap mudah, tetapi realisasi masih terasa sulit/repot bagi sebagian pengguna).	Mudah (143): “sangat mudah dipahami”, “sederhana dan mudah”, “mudah”, “easy”. Penilaian alur: terstruktur, logis. Rumit (14): ribet, cukup sulit, agak rumit. Netral (23): mudah tapi “masih sulit”, “sedikit repot”.
Apakah alur donasi yang tercatat otomatis di blockchain membuat proses lebih meyakinkan?	172 (95,6%) menyatakan lebih meyakinkan karena pencatatan transaksi dinilai jelas dan otomatis, serta meningkatkan transparansi dan keterlacakan (track record). 8 (4,4%) menjawab lebih hati-hati dengan menekankan perlunya keamanan dan pengawasan lembaga.	Setuju (172): iya, otomatis, jelas, transparan, “tidak dapat dimanipulasi”, track record/riwayat transaksi. Hati-hati (8): keamanan, risiko, pengawasan lembaga.
Apakah Anda bersedia mencoba sistem jika benar-benar diadopsi lembaga filantropi?	159 (88,3%) bersedia mencoba; alasan umum: tertarik belajar teknologi baru, mendukung sistem baru, serta ingin melihat alur/“traffic” dana. 11 (6,1%) tidak bersedia (mis. jarang donasi atau merasa sistem rumit). 10 (5,6%) netral (bersedia jika sudah terbukti aman dan mudah).	Bersedia (159): bersedia, iya, mau mencoba, belajar teknologi baru, mendukung sistem baru, melihat alur/traffic dana. Tidak bersedia (11): tidak, jarang donasi, masih rumit. Netral (10): lihat dulu, tergantung, jika aman dan mudah.

Seberapa optimis sistem ini dapat digunakan secara luas di tengah tingkat pemahaman teknologi masyarakat yang beragam?	153 responden (85,0%) optimis dan sering menyatakan dalam bentuk angka (mis. 80%–89%) dengan argumen adopsi “masalah waktu”, terutama pada Gen Z dan milenial. 2 responden (1,1%) kurang optimis karena pemahaman masyarakat tentang blockchain dinilai masih rendah. 25 responden (13,9%) cenderung netral, namun tetap menekankan pentingnya edukasi, sosialisasi, dan penyederhanaan tampilan sistem.	Optimis (85,0%): 80%–89%, optimis, masalah waktu, bisa direalisasikan. Kurang optimis (1,1%): kurang optimis, pemahaman blockchain rendah. Netral (13,9%): netral/tergantung; edukasi, sosialisasi, penyederhanaan tampilan. Tantangan dominan: literasi digital, gaptek, generasi tua, pendampingan.
--	--	--

4.9 Pembahasan

4.9.1 Integrasi *Payment Gateway* Non Kripto

Pada kerangka BBDT, setiap pengguna diwajibkan memiliki alamat dompet seperti MetaMask sebagai identitas untuk bergabung ke dalam jaringan blockchain. Pada tahap demonstrasi, uji coba transaksi dilakukan menggunakan mata uang kripto ETH sebagai alat pembayaran. Secara konsep, penggunaan kripto berpotensi mengurangi biaya operasional karena dapat menghilangkan keterlibatan pihak ketiga dalam penyimpanan dana, sehingga alur donasi menjadi lebih efisien. Namun, hasil evaluasi bersama BMH dan HI menunjukkan bahwa transaksi langsung menggunakan kripto belum sesuai dengan kondisi mayoritas donatur saat ini, karena masih banyak donatur yang belum memahami mekanisme transaksi kripto maupun penggunaan dompet digital seperti MetaMask. Hal ini menjadi tantangan tersendiri mengingat sebagian besar donatur masih awam terhadap teknologi blockchain.

Dalam konteks lembaga filantropi di Indonesia, penggunaan *payment gateway* dinilai lebih tepat dan praktis sebagai solusi pembayaran saat ini. Dengan pendekatan ini, donatur tetap dapat bertransaksi menggunakan mata uang Rupiah melalui metode yang sudah familiar seperti transfer bank, kartu kredit, dan *e-wallet*, sementara pencatatan transparansi dapat tetap diperkuat melalui integrasi dengan blockchain di lapisan belakang sistem.

Pendekatan tersebut sejalan dengan penelitian Fachrian et al. (2024) yang mengusulkan model integrasi blockchain Ethereum dengan *payment gateway* digital (Xendit) yang dipadukan dengan IPFS untuk penyimpanan invoice. Mekanisme ini memungkinkan pengguna melakukan pembayaran menggunakan metode non kripto seperti

transfer bank, kartu kredit, dan *e-wallet*. Setelah pembayaran divalidasi oleh *payment gateway*, sistem secara otomatis mencatat transaksi di blockchain dan menyimpan dokumen invoice di IPFS. Temuan penting dari penelitian tersebut adalah transparansi dan keamanan transaksi tetap terjaga tanpa membebani pengguna dengan kewajiban menggunakan kripto secara langsung. Biaya gas ditanggung oleh sistem, sementara pengguna tetap membayar dengan mata uang lokal melalui *payment gateway*. Evaluasi juga menunjukkan bahwa besaran biaya gas transaksi sangat dipengaruhi oleh jumlah byte data yang dikirim, di mana setiap tambahan data meningkatkan biaya. Hal ini menegaskan bahwa integrasi *payment gateway* dengan blockchain dapat menjaga integritas dan keandalan data, sekaligus melindungi transaksi dari manipulasi dan kehilangan, meskipun tantangan biaya gas perlu dikelola seiring meningkatnya kompleksitas transaksi.

Sementara itu, Zulfikri et al. (2023) menawarkan pendekatan lain melalui penggunaan Central Bank Digital Currency (CBDC) berbasis Rupiah untuk sistem zakat berbasis blockchain di Indonesia. Dalam model tersebut, muzaki membeli CBDC melalui aplikasi resmi yang terhubung dengan bank sentral atau bank komersial mitra, kemudian menggunakan CBDC tersebut untuk membayar zakat. Smart contract memastikan pemenuhan persyaratan nisab dan distribusi dana langsung kepada mustahik. Keunggulan pendekatan ini adalah penggunaan alat pembayaran yang legal, transparansi penuh atas alur distribusi zakat, serta efisiensi karena penyaluran dana tidak lagi bergantung pada banyak perantara. Pendekatan ini berpotensi meningkatkan kepercayaan masyarakat karena setiap transaksi tercatat secara immutable di blockchain. Namun, tantangan utama yang muncul berkaitan dengan kepastian hukum, kepatuhan syariah, dan kesiapan infrastruktur digital nasional.

Secara keseluruhan, masukan dari BMH, HI, serta responden survei publik menguatkan bahwa model yang paling realistis untuk kondisi saat ini adalah pendekatan *hybrid*, di mana transaksi donasi tetap dilakukan dalam Rupiah melalui *payment gateway*, sementara blockchain difungsikan sebagai lapisan pencatatan dan pelacakan untuk memperkuat transparansi dan akuntabilitas.

4.9.2 Penggunaan Biaya Gas Transaksi

Sistem donasi berbasis blockchain memerlukan biaya gas yang tidak kecil, terutama pada tahap deployment kontrak dan setiap kali terjadi eksekusi fungsi yang mencatat transaksi. Biaya ini berpengaruh langsung terhadap biaya operasional platform lembaga filantropi. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.10, penggunaan jaringan

Ethereum pada prototipe ini menghasilkan besaran biaya gas transaksi tertentu untuk berbagai aktivitas seperti pembuatan kampanye, donasi, dan pencairan dana. Pertimbangan biaya ini menjadi salah satu faktor utama yang akan mempengaruhi keputusan lembaga filantropi dalam mengadopsi teknologi blockchain.

Penelitian Putra et al. (2023) menunjukkan bahwa jaringan Polygon sebagai solusi Layer 2 Ethereum mampu memberikan biaya transaksi dalam kurs Rupiah yang jauh lebih murah dibandingkan Ethereum Layer 1. Temuan ini diperkuat oleh Migliorini et al. (2023) yang menegaskan bahwa pemilihan jaringan EVM-kompatibel seperti Polygon dapat secara signifikan menurunkan biaya transaksi dan meningkatkan kelayakan implementasi pada skenario dunia nyata. Selain itu, Nairi et al. (2023) serta Raipurkar et al. (2023) menekankan bahwa pemanfaatan Layer 2 scaling solutions seperti *Optimistic Rollups* atau *zk-Rollups* tidak hanya menurunkan biaya, tetapi juga meningkatkan kecepatan transaksi dan skalabilitas.

Berdasarkan literatur dan hasil simulasi biaya gas dalam penelitian ini, salah satu arah pengembangan prototipe ke depan adalah mempertimbangkan migrasi ke jaringan dengan biaya lebih rendah atau memanfaatkan solusi Layer 2. Dengan demikian, transparansi dan keterlacakan yang ditawarkan blockchain tetap dapat dipertahankan, namun dengan struktur biaya yang lebih realistis untuk konteks donasi, terutama pada skenario donasi dengan nominal kecil.

4.9.3 Edukasi Pengguna

Salah satu kendala utama dalam penerapan sistem donasi berbasis blockchain di Indonesia adalah rendahnya familiaritas donatur terhadap dompet digital seperti MetaMask dan transaksi menggunakan kripto. Tantangan ini lebih terasa pada kelompok usia yang kurang akrab dengan teknologi digital, sehingga kompleksitas teknis mudah dipersepsikan sebagai hambatan. Hasil survei publik dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa meskipun antusiasme terhadap transparansi cukup tinggi, banyak responden merasa terbebani ketika harus berhadapan dengan istilah dan langkah teknis baru.

Untuk itu, edukasi publik menjadi komponen penting yang tidak dapat dipisahkan dari penerapan sistem donasi berbasis blockchain. Hoque (2020) menjelaskan bahwa *crowdfunding* dapat berfungsi sebagai komunitas virtual yang mendorong pertukaran pengetahuan, kolaborasi, dan pembelajaran bersama antar pengguna, sehingga berpotensi menjadi sarana edukasi bagi masyarakat. Baudier et al. (2022) menegaskan bahwa meskipun blockchain dapat meningkatkan motivasi berdonasi, terdapat resistensi yang

muncul akibat kesenjangan digital, khususnya pada kelompok usia tua, sehingga dibutuhkan pendekatan edukasi yang sederhana dan mudah dipahami.

Penelitian Bagraff et al. (2023) menunjukkan bahwa literasi digital memiliki pengaruh signifikan terhadap kesiapan masyarakat mengadopsi blockchain pada pembayaran zakat, dengan kontribusi yang cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi digital dan pemahaman dasar teknologi merupakan kunci keberhasilan implementasi sistem donasi berbasis blockchain dalam konteks keagamaan maupun filantropi.

Christie (2023) mengungkapkan bahwa pelatihan dasar, sosialisasi penggunaan teknologi secara sederhana, serta pemanfaatan fitur visual yang mudah dipahami adalah cara efektif untuk mengatasi hambatan literasi di masyarakat. Haryanto et al. (2023) juga menekankan pentingnya program literasi yang masif, dukungan infrastruktur, dan sinergi antar pemangku kepentingan agar kesadaran dan kepercayaan terhadap sistem donasi berbasis blockchain dapat berkembang secara berkelanjutan.

Sejalan dengan temuan tersebut, hasil evaluasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi tidak hanya perlu diarahkan kepada donatur, tetapi juga kepada pengelola lembaga filantropi dan staf internal. Materi edukasi yang praktis, contoh alur nyata, serta antarmuka yang familiar menjadi faktor penting agar teknologi blockchain dapat diterima dan dimanfaatkan secara optimal tanpa menambah kesulitan bagi pengguna.

4.10 Publikasi

Tahap publikasi merupakan tahapan akhir dalam penelitian ini, di mana hasil yang diperoleh dikomunikasikan dan disiapkan untuk dimanfaatkan oleh lembaga filantropi. Naskah yang memuat identifikasi permasalahan transparansi dan akuntabilitas, rancangan prototipe sistem *crowdfunding* donasi berbasis blockchain, serta hasil evaluasi dan pembahasannya didokumentasikan sebagai laporan penelitian ilmiah.

Laporan tersebut kemudian disampaikan kepada BMH dan HI sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan sistem pengelolaan donasi di masa mendatang. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan kontribusi akademik, tetapi juga menyediakan masukan praktis yang dapat dijadikan referensi bagi lembaga dalam merancang model integrasi blockchain yang lebih kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan ekosistem filantropi digital di Indonesia.

BAB 5

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metodologi Design Science Research (DSR), diperoleh tiga kesimpulan utama yang secara langsung menjawab tujuan penelitian:

1. Potensi teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas terkonfirmasi sangat relevan dengan tantangan utama filantropi di Indonesia. Hasil identifikasi masalah menemukan bahwa tantangan utama yang dihadapi lembaga (BMH dan HI) adalah keterbatasan pelacakan dana real-time dan sistem yang belum terintegrasi. Di sisi publik, survei identifikasi (N=180) menunjukkan bahwa faktor utama keraguan berdonasi adalah (36,8%) kasus penyalahgunaan dana dan (18%) minimnya pelaporan. Temuan ini mengkonfirmasi adanya krisis kepercayaan yang membutuhkan solusi pelacakan transparan, di mana 66,2% responden survei percaya bahwa blockchain dapat meningkatkan kepercayaan mereka.
2. Implementasi kerangka BBDT (Blockchain-Based Donation Traceability) berhasil dieksplorasi dan diadaptasi dalam konteks Indonesia melalui artefak prototipe yang fungsional. Penelitian ini menghasilkan prototipe sistem donasi (terdiri dari smart contract *Join*, *Charity*, dan *Wallet*) yang mengadaptasi kerangka BBDT. Ditemukan bahwa BBDT murni tidak dapat diterapkan secara langsung dan memerlukan modifikasi krusial agar sesuai dengan proses bisnis lembaga di Indonesia. Modifikasi utama yang berhasil dirancang adalah: (1) penambahan fitur "Bantu Kampanye" (menjadi *fundraiser*) yang tidak ada di BBDT asli, dan (2) perubahan aturan *requestWithdraw* pada smart contract untuk memungkinkan pencairan dana secara fleksibel (bertahap) tanpa harus menunggu kampanye selesai, sesuai kebutuhan operasional BMH dan HI.
3. Evaluasi efektivitas menunjukkan bahwa prototipe BBDT secara teknis mampu meningkatkan transparansi, namun implementasi penuhnya dinilai belum sepenuhnya layak diterapkan dalam bentuk murni (pure crypto) karena hambatan adopsi di Indonesia karena tiga tantangan utama. Hasil evaluasi (Tahap 5 DSR) dari pakar (BMH dan HI) serta publik (N=180) menyimpulkan bahwa fitur pelacakan on-chain efektif menjawab kebutuhan transparansi. Namun, ditemukan tiga hambatan adopsi yang fundamental:

- a. Tantangan *Usability* (Kegunaan): Penggunaan kripto (ETH) dan keharusan memiliki dompet digital (MetaMask) menjadi penghalang terbesar. Temuan ini konsisten dari lembaga (BMH) dan publik (Tema "Pengalaman Donatur"), yang menilai alur tersebut terlalu rumit dan tidak familiar.
- b. Tantangan Biaya Gas Transaksi: Simulasi biaya transaksi pada jaringan Ethereum (L1) menunjukkan biaya donasi rata-rata (Rp 3.572,96) membuat donasi mikro (di bawah Rp 50.000) menjadi tidak layak secara ekonomis, sehingga mengancam skalabilitas platform.
- c. Tantangan Literasi Digital: Baik di sisi donatur publik maupun kesiapan SDM internal lembaga, rendahnya pemahaman teknis blockchain menjadi penghambat utama implementasi.

Secara keseluruhan, kontribusi utama penelitian ini menyimpulkan bahwa solusi blockchain untuk filantropi Indonesia bukanlah adopsi kripto (transaksi *on-chain*), melainkan adopsi model hybrid: transaksi donasi tetap menggunakan Rupiah melalui *payment gateway* (di *off-chain*), sementara blockchain hanya difungsikan sebagai lapisan pencatatan di backend (audit trail) untuk menjaga transparansi dan akuntabilitas.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian, berikut adalah beberapa saran yang diajukan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya:

1. Pengembangan prototipe selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan model *hybrid* secara penuh. Hal ini dapat dilakukan dengan mengintegrasikan sistem donasi dengan *payment gateway* Rupiah sehingga transaksi donatur menggunakan mata uang fiat. Sementara itu, pencatatan alur donasi tetap disimpan di blockchain sebagai jejak audit (audit trail) yang transparan.
2. Guna menekan biaya gas transaksi dan meningkatkan skalabilitas, penelitian selanjutnya dapat mengkaji secara mendalam implementasi solusi Layer 2 (L2) pada ekosistem blockchain. Kajian ini sebaiknya membandingkan kinerjanya dengan jaringan Layer 1 dari sisi biaya dan efisiensi transaksi.
3. Sejalan dengan poin pertama, disarankan agar penggunaan blockchain pada pengembangan selanjutnya dirancang untuk berjalan di "belakang layar" (backend). Hal ini bertujuan agar pengguna tidak perlu berinteraksi langsung dengan

kerumitan teknis seperti dompet digital (MetaMask), sehingga alur donasi terasa familiar seperti aplikasi donasi konvensional.

4. Prototipe yang telah dikembangkan perlu diuji coba pada lingkup yang lebih luas. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan lebih banyak lembaga filantropi dan kelompok pengguna yang beragam untuk memperoleh masukan yang lebih komprehensif terkait kenyamanan penggunaan (usability) dan kebutuhan penyesuaian fitur.
5. Penelitian selanjutnya perlu mempertimbangkan secara lebih rinci aspek kesesuaian rancangan sistem dengan regulasi di Indonesia, khususnya terkait Penghimpunan Uang dan Barang (PUB). Selain itu, kajian mendalam terkait prinsip-prinsip syariah Islam dalam adopsi teknologi blockchain juga krusial agar selaras dengan kerangka hukum dan nilai-nilai yang dianut lembaga filantropi.

Daftar Pustaka

- Afandi, A., Amsari, S., Hayati, I., & Lubis, M. A. (2024). Encouraging the effectiveness of philanthropic institutions: Implementation of digital fundraising platform for Lazismu Medan City. *Community Empowerment*, 9(5), 745–753. <https://doi.org/10.31603/ce.11340>
- Ahmed, I., Fumimoto, K., Nakano, T., & Tran, T. H. (2023). Blockchain-Empowered Decentralized Philanthropic Charity for Social Good. *Sustainability*, 16(1), 210. <https://doi.org/10.3390/su16010210>
- Ajmal, S., Muzammil, M. B., Shoaib, M., & Mehmood, M. H. (2023). Empowering Donors: How Blockchain Technology Can Help Ensure Their Contributions Reach the Right Recipients. *2023 International Conference on Business Analytics for Technology and Security (ICBATS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICBATS57792.2023.10111126>
- Alamsyah, A., & Amanda, S. A. (2024). Enhancing Donor Trust Through a Blockchain-Based Traceability Model for Charitable Contributions. *2024 7th International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS)*, 48–53. <https://doi.org/10.1109/ICICoS62600.2024.10636917>
- Almaghrabi, A., & Alhogail, A. (2022). Blockchain-based donations traceability framework. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(10), 9442–9454. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.09.021>
- Anupama, B. S., Das, A. R., Rattan, N., Jaiswal, R., & Sunitha, N. R. (2023). Fund Tracking System using Blockchain Technology. *2023 4th IEEE Global Conference for Advancement in Technology (GCAT)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/GCAT59970.2023.10353263>

- Apriliyanto, S., Syaifudin, Y. W., & Siradjuddin, I. (2024). Designing Token-based Crowdfunding System on Private Blockchain Network for Indonesian Cooperative Investment Accountability. *2024 IEEE International Symposium on Consumer Technology (ISCT)*, 421–426. <https://doi.org/10.1109/ISCT62336.2024.10791255>
- Ari Astuti & Bijan Bidabad. (2024). Implementation of the Transparency Principles and Accountability of Indonesian Zakat Management Organizations through Providing Information and Financial Reports on the Website. *Socio-Economic and Humanistic Aspects for Township and Industry*, 2(2), 172–186. <https://doi.org/10.59535/sehati.v2i2.235>
- Asmawati, W. O., & Ramdani, A. (2022). STRATEGI FUNDRAISING CROWDFUNDING UNTUK PENGEMBANGAN FILANTROPI SOSIAL DI INDONESIA (STUDY KASUS KITABISA.COM). *KAIS Kajian Ilmu Sosial*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.24853/kais.3.1.1-8>
- Baber, H. (2020). Blockchain-Based Crowdfunding. In R. D. Rosa Righi, A. M. Alberti, & M. Singh (Eds.), *Blockchain Technology for Industry 4.0* (pp. 117–130). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1137-0_6
- Bartoletti, M., Benetollo, L., Bugliesi, M., Crafa, S., Sasso, G. D., Pettinau, R., Pinna, A., Piras, M., Rossi, S., Salis, S., Spanò, A., Tkachenko, V., Tonelli, R., & Zunino, R. (2025). Smart contract languages: A comparative analysis. *Future Generation Computer Systems*, 164, 107563. <https://doi.org/10.1016/j.future.2024.107563>
- Baudier, P., Kondrateva, G., & Ammi, C. (2023). Can blockchain enhance motivation to donate: The moderating impact of religion on donors' behavior in the USA's charity organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122524. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122524>

- Benito-Esteban, C. I., Elvira-Lorilla, T., Garcia-Rodriguez, I., & Romero-Merino, M. E. (2024). The Complex Relationship between the Board and Web Transparency in Nonprofit Organizations. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 35(1), 48–60. <https://doi.org/10.1007/s11266-023-00566-y>
- Capocasale, V., & Perboli, G. (2022). Standardizing Smart Contracts. *IEEE Access*, 10, 91203–91212. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3202550>
- Christie, A. (2024). *The role of blockchain technology in promoting stakeholder trust for Australian charities*. 2831846 Bytes. <https://doi.org/10.25439/RMT.27598965>
- Ciobotaru, L.-C., Kim, S., & Van Soest, A. (2021). Household Preferences for Investing in Crowdfunding. *De Economist*, 169(4), 499–522. <https://doi.org/10.1007/s10645-021-09395-0>
- Cumming, D., Hornuf, L., Karami, M., & Schweizer, D. (2023). Disentangling Crowdfunding from Fraudfunding. *Journal of Business Ethics*, 182(4), 1103–1128. <https://doi.org/10.1007/s10551-021-04942-w>
- Dabboussi-Gürman, D., & Prinz, W. (2025). Blockchain Adoption in Donation Systems: A Comparative Review and User Study. *Proceedings of the 2025 International Conference on Information Technology for Social Good*, 6–14. <https://doi.org/10.1145/3748699.3749767>
- Dang, C. T., & Owens, T. (2020). Does transparency come at the cost of charitable services? Evidence from investigating British charities. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 172, 314–343. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.02.020>
- El Koshiry, A., Eliwa, E., Abd El-Hafeez, T., & Shams, M. Y. (2023). Unlocking the power of blockchain in education: An overview of innovations and outcomes. *Blockchain:*

- Research and Applications*, 4(4), 100165.
<https://doi.org/10.1016/j.bcra.2023.100165>
- Eriya, Sari, R., & Ardabelli, A. H. (2021). CrowdFunding Application For Waqf Donation. *2021 4th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, 328–333. <https://doi.org/10.1109/IC2IE53219.2021.9649066>
- Farooq, M. S., Khan, M., & Abid, A. (2020). A framework to make charity collection transparent and auditable using blockchain technology. *Computers & Electrical Engineering*, 83, 106588. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106588>
- Faujiah, A., Habibi, M., & Rizky Meidiana, D. (2023). Implementasi TQM Pada Lembaga Filantropi Sebagai Upaya Peningkatan Kepercayaan Publik. *Ekosiana Jurnal Ekonomi Syari Ah*, 10(1), 58–71. <https://doi.org/10.47077/ekosiana.v10i1.259>
- Feng, H., Wang, X., Duan, Y., Zhang, J., & Zhang, X. (2020). Applying blockchain technology to improve agri-food traceability: A review of development methods, benefits and challenges. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121031. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121031>
- Firanty, D. (2024). Tanggung Gugat Oleh Lembaga Kemanusiaan Aksi Cepat Tanggap Dalam Penyelewengan Dana. *Lex Positvis*, 2(1), 33.
- Gupta, R., Gupta, S. G., Gangwar, L. G., Gupta, A. G., & Shinde, V. S. (2024). Easy-Starter: An Online Crowdfunding Website Using Blockchain. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 10(2), 232–241. <https://doi.org/10.32628/CSEIT2410214>
- Halawa, I., & Ritonga, H. J. (2025a). Manajemen pelayanan donasi online di Laznas Baitul Mall Hidayatullah Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, 22(1), 1–16. <https://doi.org/10.36406/jam.v22i1.67>

- Halawa, I., & Ritonga, H. J. (2025b). Manajemen pelayanan donasi online di Laznas Baitul Mall Hidayatullah Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, 22(1), 1–16. <https://doi.org/10.36406/jam.v22i1.67>
- Halim, Md. A. (2024). Does crowdfunding contribute to digital financial inclusion? *Research in Globalization*, 9, 100238. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2024.100238>
- Hamidah, N. N., Aligarh, F., Setiawan, A., Usnan, U., & Hilmi, F. (2024). Why do Indonesian Muslims Donate through Crowdfunding Platforms? An Integration of UTAUT, Transparency, and Trust. *International Journal of Islamic Economics and Finance (IJIEF)*, 7(2), 267–288. <https://doi.org/10.18196/ijief.v7i2.22556>
- Hassna, G., Hawaii Pacific University, Burtch, G., Boston University, Zhao, J. L., & Chinese University of Hong Kong (Shenzhen). (2024). Understanding the Role of Lead Organizational Donor Types in Civic Crowdfunding. *Journal of the Association for Information Systems*, 25(4), 990–1036. <https://doi.org/10.17705/1jais.00874>
- He, B., Feng, T., Fang, J., Liu, C., & Su, C. (2024). A Secure and Efficient Charitable Donation System Based on Ethereum Blockchain and Searchable Encryption. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 70(1), 263–276. <https://doi.org/10.1109/TCE.2023.3323356>
- Hoque, Md. M. (2024). Crowdfunding for innovation: A comprehensive empirical review. *Future Business Journal*, 10(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s43093-024-00387-5>
- Idris, Moh. (2025). INDIKATOR TRANSPARANSI KAMPANYE DONASI PADA WEBSITE DONASI ONLINE. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(2), 3129–3136. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i2.13263>
- Kamarudin, M. K., Mohamad Norzilan, N. I., Mustaffa, F. N. A., Khidzir, M., Alma'amun, S., Nor Muhamad, N. H., Abu-Hussin, M. F., Noor Zainan, N. I., Abdullah, A. H.,

- & Samat-Darawi, A. B. (2023). Why Do Donors Donate? A Study on Donation-Based Crowdfunding in Malaysia. *Sustainability*, *15*(5), 4301. <https://doi.org/10.3390/su15054301>
- Kamza, D., Kumar, P., & Rawat, S. (2025). Design and Development of Charity System Model based on Blockchain Technology. *2025 International Conference on Pervasive Computational Technologies (ICPCT)*, 684–689. <https://doi.org/10.1109/ICPCT64145.2025.10940428>
- Krithick, G., Hemanth, K., Reddy, D. C., & Arunnehr, J. (2023). Exploring the Role of Blockchain in Crowdfunding: Opportunities and Challenges in India. *2023 International Conference on Communication, Security and Artificial Intelligence (ICCSAI)*, 945–949. <https://doi.org/10.1109/ICCSAI59793.2023.10421657>
- Kusmaeni, E., & Syahreenny, N. (2024). APAKAH AKUNTABILITAS, TRANSPARANSI DAN PENGENDALIAN INTERNAL LAPORAN KEUANGAN MEMPENGARUHI KEPERCAYAAN DONATUR YAYASAN SOSIAL? *Akurasi : Jurnal Studi Akuntansi Dan Keuangan*, *7*(1), 203–218. <https://doi.org/10.29303/akurasi.v7i1.510>
- Lathkar, M., Deshmukh, P., Patil, A., & Shelke, P. (2024). Increasing Donation Transparency in Disaster Relief: A Blockchain-based Solution. *2024 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETISIS)*, 1527–1532. <https://doi.org/10.1109/ICETISIS61505.2024.10459402>
- Liu, W., Li, Y., Wang, X., Peng, Y., She, W., & Tian, Z. (2021). A donation tracing blockchain model using improved DPoS consensus algorithm. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, *14*(5), 2789–2800. <https://doi.org/10.1007/s12083-021-01102-9>

- Martino, P. (2021). Blockchain Technology: Key Features and Main Applications. In P. Martino, *Blockchain and Banking* (pp. 9–31). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70970-9_2
- Miglo, A. (2021). Crowdfunding: Definitions, Foundations and Framework. In R. Lenart-Gansiniec & J. Chen (Eds.), *Crowdfunding in the Public Sector* (pp. 1–19). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77841-5_1
- Mokodenseho, S., Syafri, M., Hasrullah, H., & Judijanto, L. (2023). Utilizing Blockchain Technology to Increase Transparency in Zakat Management. *West Science Islamic Studies*, 1(01), 01–09. <https://doi.org/10.58812/wsiss.v1i01.280>
- Mr. Pramod S. Aswale, Mrs. Nishigandha Vyawahare, Abhijeet Patange, Prathamesh Hargude, Ganesh Gadkari, & Sandesh Patil. (2024). Transparent Charity Application and Crowdfunding Using Blockchain. *International Research Journal on Advanced Engineering Hub (IRJAEH)*, 2(05), 1221–1230. <https://doi.org/10.47392/IRJAEH.2024.0168>
- Nairi, C., Cicioğlu, M., & Çalhan, A. (2024). Smart blockchain networks: Revolutionizing donation tracking in the Web 3.0. *Computer Communications*, 228, 107972. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2024.107972>
- Nakamura, J. S., Węziak-Białowolska, D., Woodberry, R. D., Kubzansky, L. D., Shiba, K., Padgett, R. N., Johnson, B. R., & VanderWeele, T. J. (2025). Demographic variation in charitable giving and helping across 22 countries in the Global Flourishing Study. *Scientific Reports*, 15(1), 14802. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-96009-3>
- Nuraeni, D. S., & Juhana, U. (2025). Criminal Liability in the Misuse of Donations by the Aksi Cepat Tanggap Foundation: A Juridical Analysis of Justifying and Excusing

- Grounds. *Journal of Law, Politic and Humanities*, 5(6), 4793–4805.
<https://doi.org/10.38035/jlph.v5i6.2213>
- Okine, A. N. D., Li, Y., Djimesah, I. E., Zhao, H., Adjei Budu, K. W., Duah, E., & Kissi Mireku, K. (2023). Analyzing crowdfunding adoption from a technology acceptance perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 192, 122582. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122582>
- Ortega-Rodríguez, C., Licerán-Gutiérrez, A., & Moreno-Albarracín, A. L. (2020). Transparency as a Key Element in Accountability in Non-Profit Organizations: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(14), 5834. <https://doi.org/10.3390/su12145834>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Putri, A. R., & Suwanan, A. F. (2025). Determinants of Generation Z's Intention to Pay Zakat Digitally. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*, 12(3), 264–283. <https://doi.org/10.20473/vol12iss20253pp264-283>
- Salido-Andres, N., Rey-Garcia, M., Alvarez-Gonzalez, L. I., & Vazquez-Casielles, R. (2021). Mapping the Field of Donation-Based Crowdfunding for Charitable Causes: Systematic Review and Conceptual Framework. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 32(2), 288–302. <https://doi.org/10.1007/s11266-020-00213-w>
- Saraswat, D., Patel, F., Bhattacharya, P., Verma, A., Tanwar, S., & Sharma, R. (2022). UpHaaR: Blockchain-based charity donation scheme to handle financial irregularities. *Journal of Information Security and Applications*, 68, 103245. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2022.103245>

- Sari, D. P., Akasumbawa, M. D. D., Rukmana, L., & Razali. (2024). Intention to Pay Infaq and Alms Through Crowdfunding Platform. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*, 11(1), 54–76. <https://doi.org/10.20473/vol11iss20241pp54-76>
- Sarma, A. D. N. (2022). Smart Contracts: A Way to Modern Digital World. In K. R. Ahmed & H. Hexmoor (Eds.), *Blockchain and Deep Learning* (Vol. 105, pp. 67–106). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95419-2_4
- Sharma, A., Guleria, V., & Jaiswal, V. (2022). The Future of Blockchain Technology, Recent Advancement and Challenges. In K. R. Ahmed & H. Hexmoor (Eds.), *Blockchain and Deep Learning* (Vol. 105, pp. 329–349). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95419-2_15
- Shin, E.-J., Kang, H.-G., & Bae, K. (2020). A Study on the Sustainable Development of NPOs with Blockchain Technology. *Sustainability*, 12(15), 6158. <https://doi.org/10.3390/su12156158>
- Shneor, R., Zhao, L., & Flåten, B.-T. (2020). Introduction: From Fundamentals to Advances in Crowdfunding Research and Practice. In R. Shneor, L. Zhao, & B.-T. Flåten (Eds.), *Advances in Crowdfunding* (pp. 1–18). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46309-0_1
- Sidiq, Rd. S. S., Jalil, A., & Achmad W, R. W. (2021). Virtual World Solidarity: How Social Solidarity is Built on the Crowdfunding Platform Kitabisa.com. *Webology*, 18(1), 192–202. <https://doi.org/10.14704/WEB/V18I1/WEB18083>
- Suandi, A. B., & Asrimiyanti, R. (2025). Selective Disclosure: Exploring Web-Based Accountability Strategies of Charitable NPOs in Indonesia. *Jurnal REKSA: Rekayasa Keuangan, Syariah Dan Audit*, 12(1), 1–18. <https://doi.org/10.12928/jreksa.v12i1.12965>

- Sung, J., Bock, G.-W., & Kim, H.-M. (2023). Effect of blockchain-based donation system on trustworthiness of NPOs. *Information & Management*, 60(5), 103812. <https://doi.org/10.1016/j.im.2023.103812>
- Teerlink, M. (2019). *Creating Transparency and Accountability in Non-governmental Organisations Using Blockchain Technology*.
- Tiganoaia, B., & Alexandru, G.-M. (2023). Building a Blockchain-Based Decentralized Crowdfunding Platform for Social and Educational Causes in the Context of Sustainable Development. *Sustainability*, 15(23), 16205. <https://doi.org/10.3390/su152316205>
- Tripathi, G., Ahad, M. A., & Casalino, G. (2023). A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges. *Decision Analytics Journal*, 9, 100344. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100344>
- Utami, C. B., Slamet, Ashari, T., & Dedi Kurniawan. (2025). The Influence of Trust, Peers, and Enjoyment on Online Donations and Continuation Intentions: An Ethical Philanthropic Approach in Islamic Economics. *Journal of Lslamic Economics and Bussines Ethics*, 2(3), 252–274. <https://doi.org/10.24235/jiesbi.v2i3.399>
- Verma, R., & Dhanda, N. (2023). Blockchain types: A characteristic view. In *Distributed Computing to Blockchain* (pp. 69–85). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-96146-2.00013-9>
- Xu, Y., Li, Q., Zhang, C., Tan, Y., Zhang, P., Wang, G., & Zhang, Y. (2023). A decentralized trust management mechanism for crowdfunding. *Information Sciences*, 638, 118969. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.118969>
- Yi, X., Yang, X., Kelarev, A., Lam, K. Y., & Tari, Z. (2022). Bitcoin, Ethereum, Smart Contracts and Blockchain Types. In X. Yi, X. Yang, A. Kelarev, K. Y. Lam, & Z.

- Tari, *Blockchain Foundations and Applications* (pp. 25–65). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09670-9_2
- Zeba, S., Suman, P., & Tyagi, K. (2023). Types of blockchain. In *Distributed Computing to Blockchain* (pp. 55–68). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-96146-2.00003-6>
- Zhang, Y., Tan, C. D., Sun, J., & Yang, Z. (2020). Why do people patronize donation-based crowdfunding platforms? An activity perspective of critical success factors. *Computers in Human Behavior*, 112, 106470. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106470>
- Zhao, L., & Shneor, R. (2020). Donation Crowdfunding: Principles and Donor Behaviour. In R. Shneor, L. Zhao, & B.-T. Flåten (Eds.), *Advances in Crowdfunding* (pp. 145–160). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46309-0_7