

**IMPLEMENTASI KONTRAK PINTAR PADA BLOCKCHAIN
UNTUK PENGELOLAAN DONASI BERBASIS KRIPTO**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

IKHVAN RAHMAT FAUZIN

21.83.0649

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**IMPLEMENTASI KONTRAK PINTAR PADA BLOCKCHAIN
UNTUK PENGELOLAAN DONASI BERBASIS KRIPTO**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

IKHVAN RAHMAT FAUZIN

21.83.0649

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI KONTRAK PINTAR PADA BLOCKCHAIN UNTUK
PENGELOLAAN DONASI BERBASIS KRIPTO**

yang disusun dan diajukan oleh

Ikhvan Rahmat Fauzin

21.83.0649

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 17 Juli 2025

Dosen Pembimbing,

Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom
NIK. 190302128

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
IMPLEMENTASI KONTRAK PINTAR PADA BLOCKCHAIN UNTUK
PENGELOLAAN DONASI BERBASIS KRIPTO

yang disusun dan diajukan oleh

Ikhvan Rahmat Fauzin

21.83.0649

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 17 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
NIK. 190302452

Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302454

Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom.
NIK. 190302128

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 17 Juli 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ikhvan Rahmat Fauzin
NIM : 21.83.0649

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Implementasi Kontrak Pintar Pada Blockchain Untuk Pengelolaan Donasi Berbasis Kripto

Dosen Pembimbing : Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 17 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Ikhvan Rahmat Fauzin

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT, yang telah memberikan segala nikmat dan rahmat-Nya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
2. Kedua orangtua saya. Terima kasih atas semua dukungan, kerja keras, pengorbanan, dedikasi, dan doa yang selalu diberikan kepada saya selama ini. Tanpa dukungan dari kedua orangtua, saya bukanlah siapa-siapa. Semoga saya dapat mewujudkan segala doa yang senantiasa beliau panjatkan dengan menggapai segala cita-cita yang saya harapkan.
3. Kakak dan Adik saya. Terimakasih atas semua doa dan dukungannya yang telah diberikan kepada saya dalam memberikan bantuan dan dukungan selama saya mengikuti perkuliahan.
4. Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Agama, nusa, dan bangsa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad ﷺ, keluarga, dan para sahabat.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program studi Teknik Komputer di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi yang tak terhingga mulai dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T dan Bapak Muhammad Koprari, S.Kom., M.Eng, selaku Tim Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran konstruktif demi penyempurnaan skripsi ini.
3. Orang tua tercinta, Bapak dan Ibu, atas segala doa, dukungan moral dan materiil yang tak pernah putus, serta cinta kasih yang senantiasa menguatkan penulis dalam setiap langkah.
4. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas segala dukungan dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan di masa mendatang.

Yogyakarta, 21 Juli 2025

Penulis

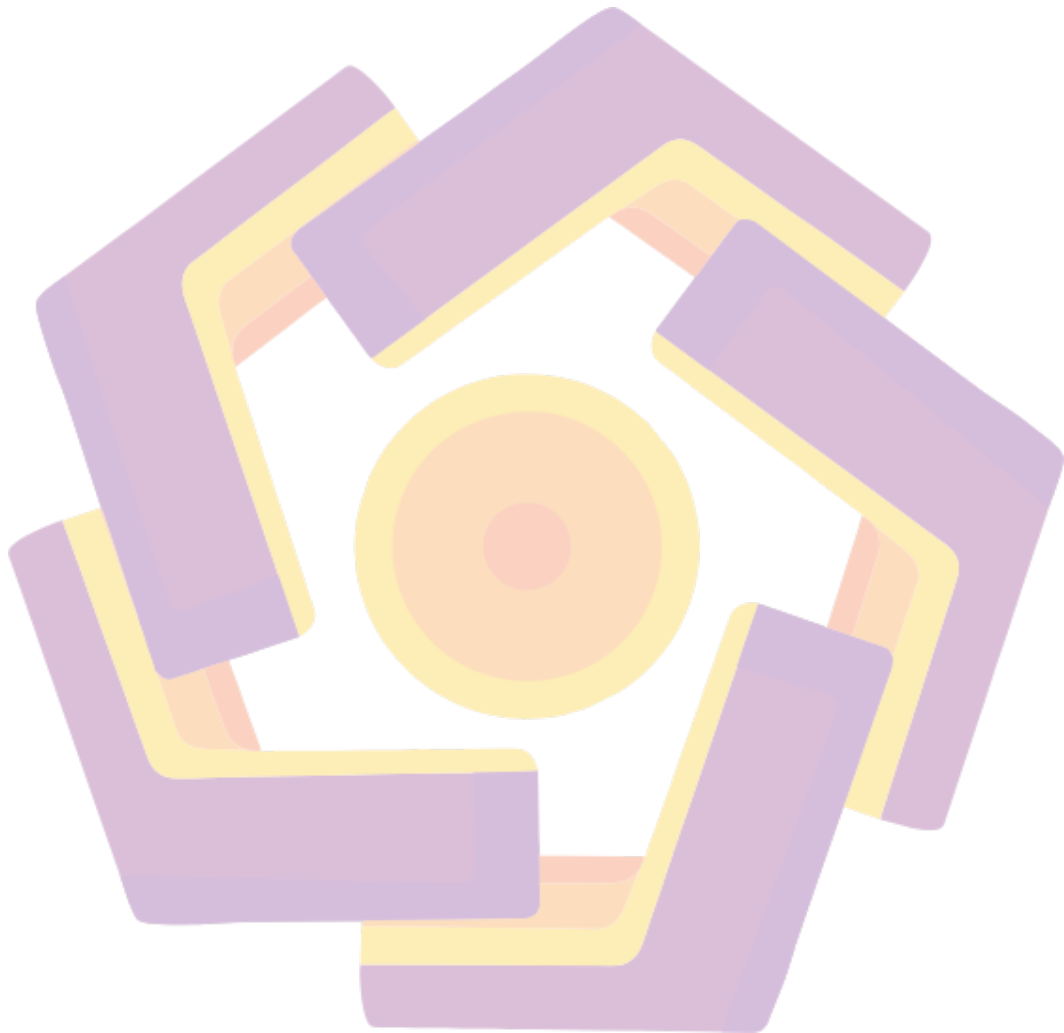
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
INTISARI	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Literatur	7

2.1.1 Konsep Dasar Blockchain, Kontrak Pintar, dan Standar Token	7
2.1.2 Penerapan Blockchain dalam Pengelolaan Donasi	8
2.1.3 Sistem Donasi Berbasis Kontrak Pintar: Tinjauan Penelitian Terdahulu	9
2.1.4 Keaslian Penelitian.....	9
2.2 Dasar Teori.....	13
2.2.1 Teknologi Blockchain Ethereum	13
2.2.2 Struktur dan Mekanisme Blockchain.....	13
2.2.3 Manfaat Utama Blockchain	14
2.2.4 Mata Uang Kripto dan Token ERC-20	15
2.2.5 Kontrak Pintar (Smart Contracts) dan Solidity	15
2.2.6 Arsitektur dan Fungsionalitas Kontrak Pintar.....	15
2.2.7 Keamanan Kontrak Pintar	18
2.2.8 Ethereum dan Aplikasi Desentralisasi (dApps)	19
2.2.9 Interaksi dApp dengan Kontrak Pintar	19
2.2.10 Hardhat (Lingkungan Pengembangan Kontrak Pintar).....	20
2.2.11 React Vite (Pengembangan Frontend)	21
2.2.12 Konteks Indonesia.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Objek Penelitian.....	22
3.2 Alur Penelitian	23
3.2.1 Analisis Masalah.....	24
3.2.2 Desain Sistem.....	25

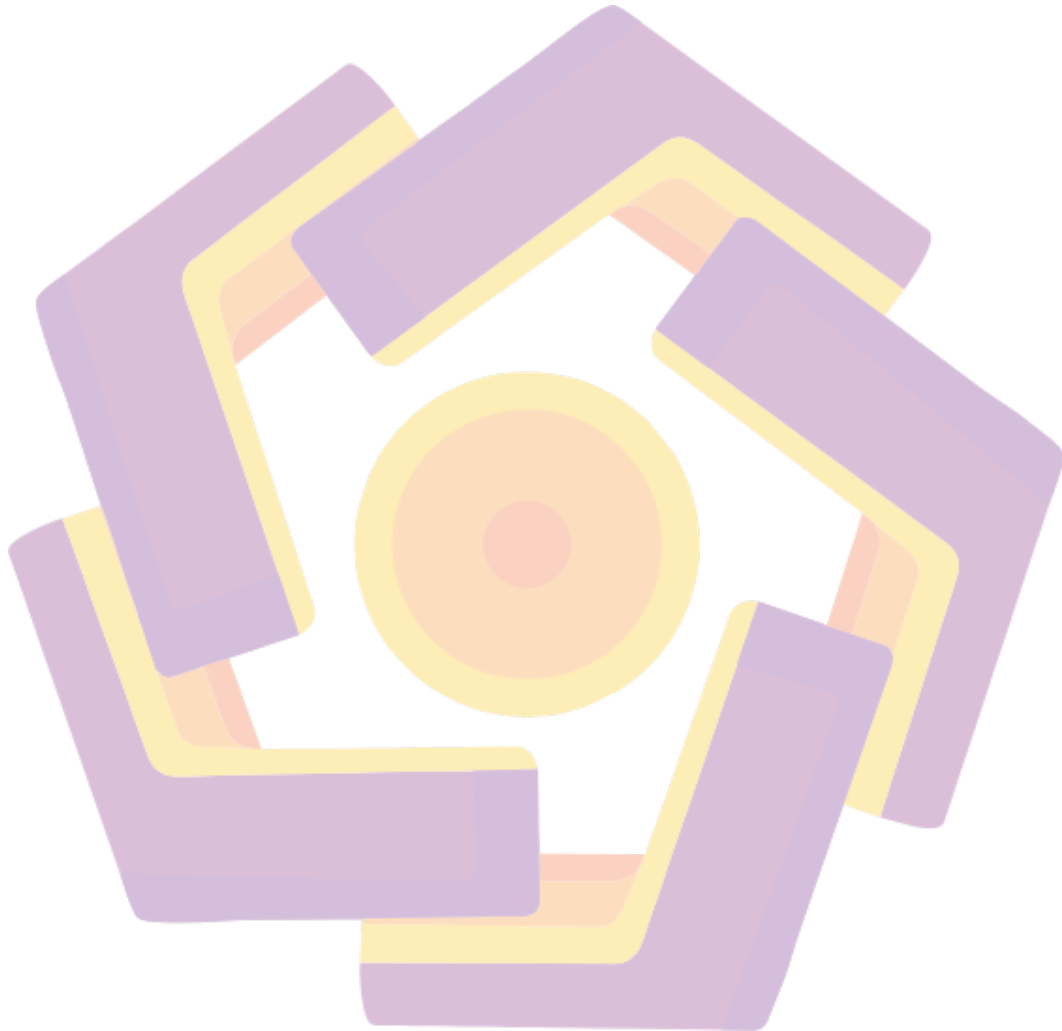
3.2.3 Deployment Kontrak.....	25
3.2.4 Pengembangan dApp	26
3.2.5 Integrasi dan Pengujian.....	26
3.2.6 Evaluasi Teknis.....	27
3.2.7 Iterasi	27
3.3 Alat dan Bahan.....	28
3.3.1 Alat/Instrumen	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Spesifikasi Teknis dan Arsitektur Sistem	34
4.1.1 Arsitektur Sistem Keseluruhan	34
4.1.2 Spesifikasi Kontrak Pintar(CryptoDonationMultiCurrency.sol)	36
4.1.3 Spesifikasi Aplikasi Desentralisasi (dApp)	39
4.2 Implementasi Sistem.....	45
4.2.1 Lingkungan Pengembangan dan Deployment	45
4.3 Hasil Pengujian	48
4.3.1 Pengujian Fungsionalitas Kontrak Pintar.....	48
4.3.2 Pengujian Integrasi dApp dan Kontrak Pintar	50
4.3.3 Pengujian Keamanan	51
4.3.4 Pengukuran Kinerja (Efisiensi).....	53
4.4 Pembahasan.....	56
4.4.1 Analisis Pencapaian Tujuan Penelitian.....	56
4.4.2 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	58
BAB V PENUTUP	61

5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
REFERENSI	63
LAMPIRAN.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	11
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Instrumen Penelitian	29
Tabel 4.1 Konsumsi Gas Fungsi-Fungsi Kritis Kontrak Pintar	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Ilustrasi Struktur Blockchain	14
Gambar 2. 2. Alur Interaksi dApp dengan Blockchain	20
Gambar 3. 1. Alur Penelitian	23
Gambar 4. 1. Arsitektur Sistem Donasi Berbasis Blockchain	36
Gambar 4. 2. Struktur Folder src Proyek Frontend (Bagian 1)	39
Gambar 4. 3. Struktur Folder src Proyek Frontend (Bagian 2)	40
Gambar 4. 4. Tampilan Halaman Utama dApp Donasi	41
Gambar 4. 5. Tampilan Halaman Detail Proyek dApp Donasi	42
Gambar 4. 6. Tampilan Form Donasi pada dApp	43
Gambar 4. 7. Tampilan Riwayat Donasi Pengguna pada dApp	44
Gambar 4. 8. Tampilan Administrasi dApp	45
Gambar 4. 9. Struktur Folder Proyek Hardhat	47
Gambar 4. 10. Output Konsol Deployment	48
Gambar 4. 11. Rata-rata Konsumsi Gas Fungsi-Fungsi Kritis Kontrak Pintar	54

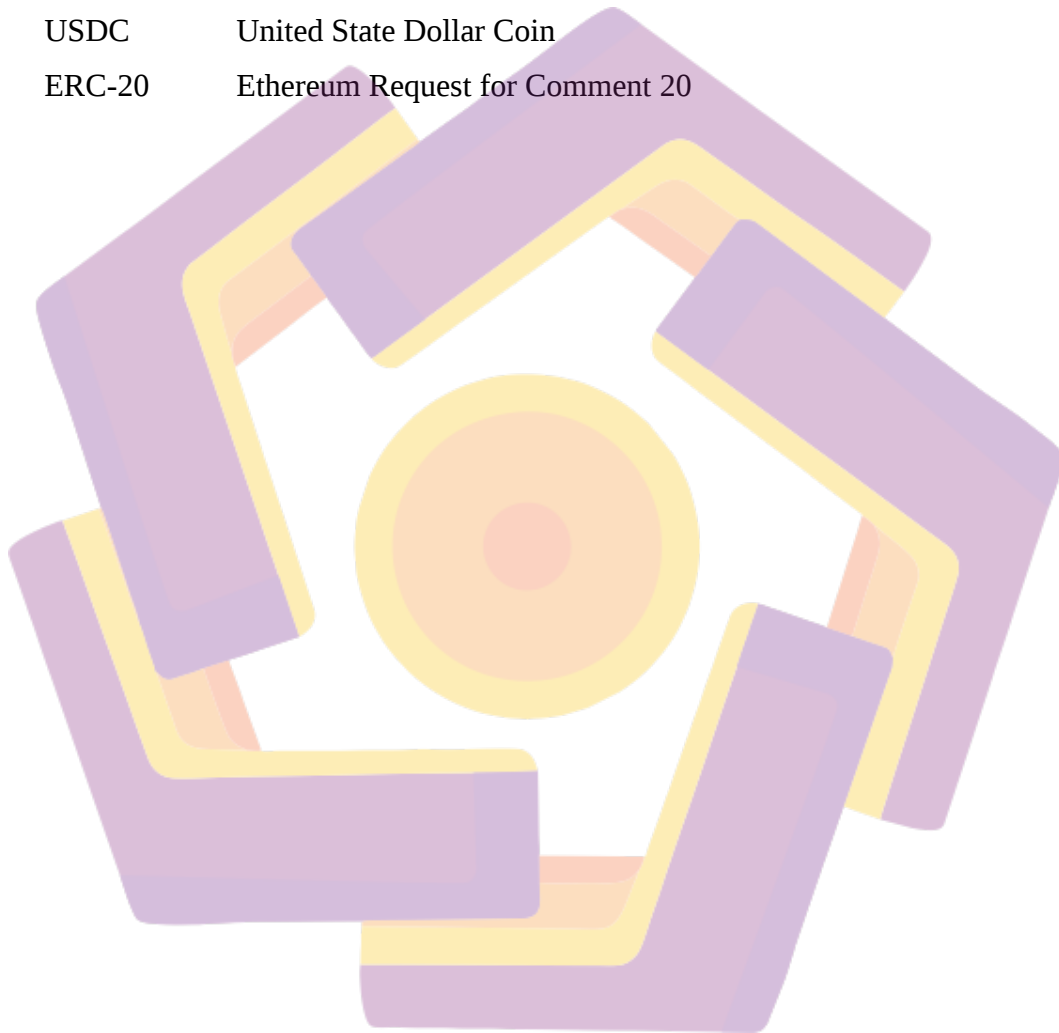
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Script Pengujian Fungsionalitas Kontrak Pintar (CryptoDonation.js)	65
Lampiran 2. Script Pengujian Keamanan Kontrak Pintar (CryptoDonationSecurity.js)	83
Lampiran 3. Laporan Konsumsi Gas (gas-report.txt)	94
Lampiran 4. Kode Kontrak Pintar (CryptoDonationMultiCurrency.sol)	97
Lampiran 5. Kode Kontrak Pintar Token Simulasi (USDC.sol, IDRT.sol, MaliciousReentrant.sol)	106
Lampiran 6. Script Deployment Kontrak (deploy.js, deploy_idrt.js, deploy_usdc.js)	110



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

ETH	Ethereum
IDRT	Indonesia Rupiah Token
USDC	United State Dollar Coin
ERC-20	Ethereum Request for Comment 20



DAFTAR ISTILAH

Blockchain	Rantai blok digital yang menyimpan transaksi secara terdesentralisasi, imutabel, dan transparan.
Kontrak Pintar	Program yang berjalan di blockchain, mengeksekusi logika secara otomatis berdasarkan kondisi tertentu, seperti <code>CryptoDonationMultiCurrency.sol</code> .
Ethereum	Platform blockchain yang mendukung kontrak pintar dan token ERC-20, digunakan untuk sistem donasi ini.
ERC-20	Standar token di Ethereum untuk aset digital yang dapat ditransfer, seperti USDC dan IDRT.
Stablecoin	Token kripto yang nilainya dipatok ke aset stabil seperti USD (USDC) atau IDR (IDRT), mengurangi volatilitas.
Gas	Biaya komputasi untuk menjalankan transaksi di Ethereum, diukur dalam unit gas.
dApp	Aplikasi terdesentralisasi yang berinteraksi dengan blockchain, seperti antarmuka React Vite untuk donasi.
MetaMask	Dompet kripto berbasis browser untuk berinteraksi dengan dApp dan blockchain Ethereum.
Hardhat	Alat pengembangan Ethereum untuk pengujian kontrak pintar di lingkungan lokal (localhost).
Reentrancy	Serangan keamanan di mana fungsi kontrak dipanggil ulang sebelum selesai, dicegah oleh <code>nonReentrant</code> .
OpenZeppelin	Pustaka kontrak pintar yang aman dan teruji, digunakan untuk <code>Ownable</code> dan <code>ReentrancyGuard</code> .
<code>onlyOwner</code>	Modifier di kontrak yang membatasi akses fungsi (misalnya, <code>withdrawNative</code>) hanya untuk pemilik kontrak.
Event	Log di blockchain untuk mencatat aktivitas, seperti <code>DonationReceived</code> untuk donasi.

Mapping	Struktur data di Solidity untuk menyimpan pasangan kunci-nilai dengan akses efisien.
EnumerableSet	Pustaka OpenZeppelin untuk mengelola daftar unik, digunakan untuk <code>_supportedTokens</code> .
Layer 2	Solusi penskalaan Ethereum seperti Polygon untuk mengurangi biaya gas.
DAO	Organisasi otonom terdesentralisasi untuk tata kelola komunitas, diusulkan untuk pengawasan dana.
KYC	Know Your Customer, proses verifikasi identitas untuk kepatuhan regulasi.
Oracle	Layanan yang menghubungkan data off-chain ke blockchain.
Imutabel	Sifat blockchain di mana data tidak dapat diubah setelah dicatat, menjamin transparansi donasi.

INTISARI

Sistem donasi konvensional di Indonesia menghadapi tantangan seperti kurangnya transparansi, potensi penyalahgunaan dana, dan biaya transaksi tinggi, yang menyebabkan 15-20% dana donasi global hilang akibat biaya perantara atau penyalahgunaan. Hal ini mengurangi kepercayaan donatur dan efisiensi penyaluran dana. Penelitian ini bertujuan mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan sistem donasi berbasis kontrak pintar pada blockchain Ethereum untuk memastikan transparansi, keamanan, dan efisiensi.

Penelitian dilakukan dengan merancang dan mengimplementasikan kontrak pintar `CryptoDonationMultiCurrency.sol` menggunakan Solidity v0.8.20, diuji pada jaringan lokal Hardhat. Sistem ini mendukung donasi dalam ETH dan token ERC-20, dengan antarmuka dApp berbasis React Vite untuk interaksi pengguna. Pengujian mencakup validasi fungsionalitas, keamanan (mengatasi serangan reentrancy dan akses tidak sah), dan efisiensi biaya gas. Data dihasilkan melalui simulasi 100 transaksi donasi untuk mengukur waktu transaksi dan biaya gas.

Hasil penelitian menunjukkan sistem berhasil mencatat donasi secara transparan, aman, dan efisien, dengan waktu transaksi rata-rata di bawah 5 detik dan biaya gas yang wajar. Sistem ini bermanfaat bagi organisasi nirlaba kecil di Indonesia untuk meningkatkan kepercayaan donatur. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi integrasi stablecoin, solusi skalabilitas Layer 2, dan kepatuhan regulasi.

Kata kunci: Blockchain, Kontrak Pintar, Donasi, Transparansi, Ethereum

ABSTRACT

Conventional donation systems in Indonesia face challenges such as lack of transparency, potential fund misuse, and high transaction costs, resulting in 15-20% of global donation funds being lost due to intermediaries or mismanagement. This reduces donor trust and the efficiency of fund distribution. This study aims to address these issues by developing a donation system based on smart contracts on the Ethereum blockchain to ensure transparency, security, and efficiency.

The research involved designing and implementing the `CryptoDonationMultiCurrency.sol` smart contract using Solidity v0.8.20, tested on a local Hardhat network. The system supports donations in ETH and ERC-20 tokens, with a React Vite-based dApp interface for user interaction. Testing included validation of functionality, security (mitigating reentrancy attacks and unauthorized access), and gas cost efficiency. Data was generated through 100 simulated donation transactions to measure transaction times and gas costs.

The results demonstrate that the system successfully records donations transparently, securely, and efficiently, with average transaction times under 5 seconds and reasonable gas costs. This system benefits small non-profit organizations in Indonesia by enhancing donor trust. Future research could explore stablecoin integration, Layer 2 scalability solutions, and regulatory compliance.

Keyword: Blockchain, Smart Contract, Donation, Transparency, Ethereum