

**PENGEMBANGAN SISTEM PENGGALANGAN DANA DONASI *ONLINE*
BERBASIS *BLOCKCHAIN* TON PADA YAYASAN PRIBUMI UNTUK
NEGERI DALAM MENINGKATKAN TRANSPARANSI DONASI**

SKRIPSI

**Yoviar Pauzi
20210040033**



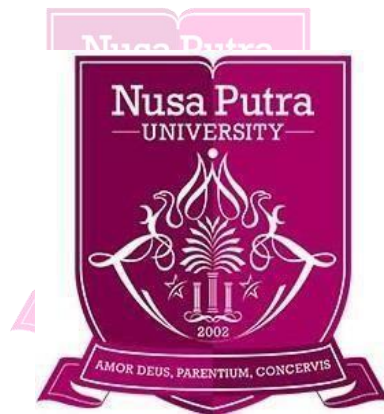
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
2025**

**PENGEMBANGAN SISTEM PENGGALANGAN DANA DONASI *ONLINE*
BERBASIS *BLOCKCHAIN* TON PADA YAYASAN PRIBUMI UNTUK
NEGERI DALAM MENINGKATKAN TRANSPARANSI DONASI**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Informatika*

**Yoviar Pauzi
20210040033**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
2025**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PENGEMBANGAN SISTEM PENGGALANGAN DANA
DONASI *ONLINE* BERBASIS *BLOCKCHAIN* TON PADA
YAYASAN PRIBUMI UNTUK NEGERI DALAM
MENINGKATKAN TRANSPARANSI DONASI

NAMA : YOVIAR PAUZI

NIM : 20210040033

"Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut".

Sukabumi, 2025

Materai

Yoviar Pauzi

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PENGEMBANGAN SISTEM PENGGALANGAN DANA
DONASI *ONLINE* BERBASIS *BLOCKCHAIN* TON PADA
YAYASAN PRIBUMI UNTUK NEGERI DALAM
MENINGKATKAN TRANSPARANSI DONASI

NAMA : YOVIAR PAUZI

NIM : 20210040033

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 11 Agustus 2025. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom).

Sukabumi, 11 Agustus 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Zaenal Alamsyah, M.Kom

NIDN . 0409069602

Ir. Somantri, S.T., M.Kom

NIDN . 0419128801



Ketua Penguji

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Adrian Reza, M.T

NIDN . 0429038601

Ir. Somantri, S.T., M.Kom

NIDN . 0419128801

PLH. Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., Asean Eng

NIDN. 0402037401

HALAMAN PERUNTUKAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur, kami ucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan segala keberanian, ketabahan, dan semangat yang tak kenal rasa menyerah dalam diri kami. Atas segala izin nya selalu menjawab doa-doa baik yang kami panjatkan dan memberikan takdir yang terbaik untuk kami. Berkat rahmat dan anugerah-nya, akhirnya kami bisa menyelesaikan tugas ini dengan baik.

Dengan segala kerendahan hati, karya skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan kemudahan-Nya dalam setiap langkah perjalanan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Kedua Orang Tua Kami tercinta yang selalu memberikan doa, dan dukungan yang tiada henti. Semangat dan pengorbanan kalian menjadi sumber motivasi terbesar dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dosen Pembimbing, terima kasih kepada Bapak Zaenal Alamsyah, M.Kom dan Bapak Ir. Somantri, S.T., M.Kom atas bimbingan, arahan, serta ilmu yang diberikan dengan sabar dan penuh perhatian selama proses penyusunan skripsi ini .
4. Dosen-Dosen Program Studi Teknik Informatika, terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada seluruh keluarga besar Teknik Informatika, termasuk Kaprodi beserta jajarannya, serta semua dosen yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu. Ilmu dan pengalaman berharga yang kalian berikan selama masa perkuliahan telah menjadi fondasi yang kuat dan sangat bermanfaat dalam penelitian ini.
5. Teruntuk semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan moril, bantuan, dan doa demi kelancaran penyusunan karya akhir ini

ABSTRACT

Indonesia ranks first as the most generous country in the world according to the World Giving Index 2024. However, online donation fundraising systems face significant challenges related to transparency and public trust, which potentially weaken the philanthropic spirit of society. The lack of transparency in donation fund management creates opportunities for fraud and fund misuse, thereby reducing donor trust in online donation platforms. The objective of this research is to develop a TON blockchain-based online donation fundraising system that can enhance transparency in donation fund management and build public trust through decentralized technology.

This research employs qualitative research methods with data collection techniques through literature study, interviews, observations, and questionnaires. The system development method uses prototyping with Vue.js technology for frontend, Express.js for backend, PostgreSQL as database, and smart contracts developed using the Tact programming language on the TON blockchain network. The smart contract is designed with five main functions: create campaign, delete campaign, receive donation, withdraw campaign, and transfer balance.

Test results show that the system successfully meets all functional requirements with a functional suitability value reaching 100% and a usability level of 94% based on assessments from 36 respondents. Unit testing of the smart contract shows that all 14 test scenarios succeeded with PASS status. The system successfully implements transparency mechanisms through immutable transaction recording on the blockchain, public access to donation history and fund withdrawal records, and automatic business rule implementation through smart contracts.

The conclusion of this research is that the TON blockchain-based online donation fundraising system proves effective in enhancing transparency in donation fund management, enabling public verification of all transactions, and increasing donor trust through blockchain technology that cannot be manipulated.

Keywords: *blockchain, fundraising, online donation, transparency, TON, smart contract*



ABSTRAK

Indonesia menempati peringkat pertama sebagai negara paling dermawan di dunia menurut *World Giving Index* 2024. Namun, sistem penggalangan dana donasi *online* menghadapi tantangan signifikan terkait transparansi dan kepercayaan publik, yang berpotensi melemahkan semangat filantropi masyarakat. Kurangnya transparansi dalam pengelolaan dana donasi membuka celah terjadinya penipuan dan penyalahgunaan dana, sehingga menurunkan kepercayaan donatur terhadap *platform* donasi *online*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON yang dapat meningkatkan transparansi pengelolaan dana donasi dan membangun kepercayaan publik melalui teknologi terdesentralisasi.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui studi literatur, wawancara, observasi, dan kuesioner. Metode pengembangan sistem menggunakan *prototyping* dengan teknologi *Vue.js* untuk *frontend*, *Express.js* untuk *backend*, *PostgreSQL* sebagai *database*, dan *smart contract* yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Tact* pada jaringan *blockchain* TON. *Smart contract* dirancang dengan lima fungsi utama, yaitu *create campaign*, *delete campaign*, *receive donation*, *withdraw campaign*, dan *transfer balance*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil memenuhi seluruh kebutuhan fungsional dengan nilai *functional suitability* mencapai 100% dan *tingkat usability* sebesar 94% berdasarkan penilaian 36 responden. Pengujian *unit test* terhadap *smart contract* menunjukkan seluruh 14 skenario pengujian berhasil dengan status *PASS*. Sistem berhasil mengimplementasikan mekanisme transparansi melalui pencatatan transaksi yang bersifat *immutable* di *blockchain*, akses publik terhadap riwayat donasi dan pencairan dana, serta penerapan aturan bisnis otomatis melalui *smart contract*.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON terbukti efektif dalam meningkatkan transparansi

pengelolaan dana donasi, memungkinkan verifikasi publik terhadap seluruh transaksi, dan meningkatkan kepercayaan donatur melalui teknologi *blockchain* yang tidak dapat dimanipulasi.

Kata kunci: *blockchain*, donasi *online*, penggalangan dana, transparansi, TON, *smart contract*



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan penuh rasa syukur, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “PENGEMBANGAN SISTEM PENGALANGAN DANA DONASI *ONLINE* BERBASIS *BLOCKCHAIN* TON PADA YAYASAN PRIBUMI UNTUK NEGERI DALAM MENINGKATKAN TRANSPARANSI DONASI” dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyajian, permasalahan, maupun pemecahan masalah. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi semua pihak yang membutuhkan.

Selama mengerjakan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Kurniawan, S.T., MH, selaku Rektor Universitas Nusa Putra.
2. Bapak Ir.H. Paikun,S.T.,IPM., Asean Eng, selaku Dekan Fakultas Univeristas Nusa Putra.
3. Bapak Ir.Somantri,ST., M.Kom, selaku ketua program studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra.
4. Bapak Zaenal Alamsyah, M.Kom dan Ir. Somantri,ST., M.Kom, selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada kami sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

5. Ibu Ivana Lucia Kharisma., M.Kom, selaku pembimbing akademik kami, yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses perkuliahan.
6. Seluruh dosen/staff pengajar Fakultas Komputer Teknik dan desain program studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama kami menempuh pendidikan di Universitas Nusa Putra.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamin.



Sukabumi, 10 Agustus 2025

Yoviar Pauzi

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yoviar Pauzi
NIM : 20210040033
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PENGEMBANGAN SISTEM PENGGALANGAN DANA DONASI ONLINE BERBASIS *BLOCKCHAIN* TON PADA YAYASAN PRIBUMI UNTUK NEGERI DALAM MENINGKATKAN TRANSPARANSI DONASI”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Sukabumi
Pada tanggal: 12 Agustus 2025
Yang Menyatakan,

Yoviar Pauzi

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERUNTUKAN	iii
<i>ABSTRACT</i>.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERNYATAAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Terkait	9
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Profil Perusahaan.....	13
2.2.2 Penggalangan Dana	14
2.2.3 <i>Blockchain</i>	14

2.2.4 TON (The Open Network)	19
2.2.5 Smart contract.....	26
2.2.6 <i>Express JS</i>	29
2.2.7 <i>Vue JS</i>	29
2.2.8 <i>Tact</i>	30
2.2.9 <i>PostgreSQL</i>	31
2.2.10 <i>Unit Test</i>	32
2.2.11 Standar ISO/EIC 25010.....	32
2.3 Kerangka Berpikir	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Metode Penelitian.....	39
3.2 Metode Pengumpulan Data	40
3.2.1 Studi literatur	40
3.2.2 Wawancara	41
3.2.3 Observasi	43
3.2.4 Kuesioner.....	43
3.3 Metode Pengembangan Sistem	44
3.3.1 Analisis Kebutuhan	45
3.3.2 Perancangan Sistem.....	48
3.3.4 Pengkodean Sistem.....	81
3.3.5 Evaluasi dan Pengujian Sistem.....	81
3.4 Metode Evaluasi dan Pengujian Sistem	82
3.5 Skema Pengujian <i>Unit Test</i>	82
3.6 Instrumen Penelitian.....	84
3.6.1 <i>Functional Suitability</i>	84
3.6.2 <i>Usability</i>	85
3.7 Validitas Instrumen	85

3.8 Teknik Analisis Data	86
3.8.1 Analisis <i>Functional Suitability</i>	86
3.8.2 Analisis <i>Usability</i>	87
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	90
4.1 Implementasi Sistem	90
4.1.1 Antarmuka Sistem <i>User</i>	90
4.1.2 Antarmuka Sistem Admin	99
4.2 Evaluasi dan Pengujian Sistem	110
4.2.1 <i>Unit Test</i>	110
4.2.2 Pengujian <i>Functional Suitability</i>	113
4.2.3 Pengujian <i>Usability</i>	124
BAB V PENUTUP	128
5.1 Kesimpulan	128
5.2 Saran	129
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN	137



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Negara Paling Dermawan di Dunia	1
Gambar 1.2 Ukuran Pemeringkatan Negara Paling Dermawan	2
Gambar 2.1 Logo Yayasan Pribumi Untuk Negeri	13
Gambar 2.2 Proses Kerja <i>Blockchain</i>	18
Gambar 2.3 Alur Cara Kerja <i>Blockchain</i>	19
Gambar 2.4 Logo TON	20
Gambar 2.5 Arsitektur TON	21
Gambar 2.6 Uji Performa Publik TON	23
Gambar 2.7 Alur Pengoperasian <i>Smart Contract</i>	28
Gambar 2.8 Logo <i>Express</i>	29
Gambar 2.9 Logo <i>Vue JS</i>	30
Gambar 2.10 Logo <i>Tact</i>	31
Gambar 2.11 Logo <i>PostgreSQL</i>	31
Gambar 2.12 Kerangka Berpikir	37
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	39
Gambar 3.2 Tahapan Pengembangan Sistem <i>Prototyping</i>	45
Gambar 3.3 Arsitektur Sistem	48
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram User</i>	50
Gambar 3.5 <i>Use Case Diagram Admin</i>	51
Gambar 3.6 <i>Use Case Diagram Admin Menu Category</i>	52
Gambar 3.7 <i>Use Case Diagram Admin Menu Campaign</i>	53
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Membuat Kampanye	54
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Menerima Donasi	56
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Edit Kampanye	57
Gambar 3.11 <i>Activity Diagram</i> Hapus Kampanye	58
Gambar 3.12 <i>Activity Diagram</i> Penarikan Dana Operasional	59
Gambar 3.13 <i>Activity Diagram</i> Penarikan Dana Kampanye	60
Gambar 3.14 <i>Activity Diagram</i> Transfer Antar Kampanye	62

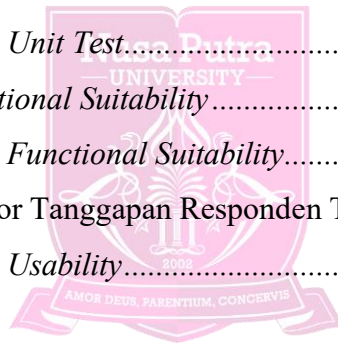
Gambar 3.15 <i>Sequence Diagram</i> Interaksi Dompot Digital dengan sistem	63
Gambar 3.16 ERD Sistem	65
Gambar 3.17 <i>Wireframe</i> Halaman Beranda	66
Gambar 3.18 <i>Wireframe</i> Halaman Kampanye	67
Gambar 3.19 <i>Wireframe</i> Halaman Detail Kampanye.....	68
Gambar 3.20 <i>Wireframe</i> Halaman Pengaturan Akun.....	69
Gambar 3.21 <i>Wireframe</i> Halaman Admin <i>Dashboard</i>	69
Gambar 3.22 <i>Wireframe</i> Halaman Admin <i>Users</i>	70
Gambar 3.23 <i>Wireframe</i> Halaman Admin <i>Categories</i>	71
Gambar 3.24 <i>Wireframe</i> Halaman Admin <i>Campaign</i>	71
Gambar 3.25 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Create Campaign</i>	72
Gambar 3.26 <i>Wireframe</i> Halaman Admin <i>Detail Campaign</i>	73
Gambar 3.27 <i>Wireframe</i> Halaman Admin <i>Create News</i>	74
Gambar 3.28 <i>Wireframe</i> Halaman Admin <i>Create Withdraw</i>	74
Gambar 3.29 <i>Wireframe</i> Halaman Admin <i>Form Create Transfer</i>	75
Gambar 3.30 <i>Flowchart</i> membuat kampanye	76
Gambar 3.31 <i>Flowchart</i> Menerima Donasi.....	77
Gambar 3.32 <i>Flowchart</i> Penarikan Dana Kampanye.....	78
Gambar 3.33 <i>Flowchart Transfer</i> Saldo Antar Kampanye	79
Gambar 3.34 <i>Flowchart</i> Hapus Kampanye	80
Gambar 4.1 Halaman Beranda	90
Gambar 4.2 Halaman Kampanye	92
Gambar 4.3 Halaman Detail Kampanye.....	93
Gambar 4.4 Halaman Kabar Terbaru	94
Gambar 4.5 Halaman Riwayat Pencairan Dana	95
Gambar 4.6 Halaman Riwayat Donasi	96
Gambar 4.7 Halaman <i>Blockchain Explorer Tonviewer</i>	97
Gambar 4.8 Halaman Pengaturan akun.....	98
Gambar 4.9 Halaman Admin <i>Dashboard</i>	99
Gambar 4.10 Halaman Admin Menu <i>User</i>	100
Gambar 4.11 Halaman Admin Menu Kategori	101

Gambar 4.12 Halaman Admin Menu Kampanye	102
Gambar 4.13 Halaman Admin Form <i>Create/Edit</i> Kampanye	103
Gambar 4.14 Halaman Admin Detail Kampanye.....	105
Gambar 4.15 Halaman Admin <i>Form Create/Edit</i> Berita	107
Gambar 4.16 Halaman Admin <i>Form Create/Edit</i> Penarikan Dana.....	108
Gambar 4.17 Halaman Admin <i>Create Transfer</i>	109
Gambar 4.18 Hasil Pengujian <i>Unit Test</i>	111



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	9
Tabel 2.2 Perbandingan Laju Transaksi Berbagai Jaringan <i>Blockchain</i>	24
Tabel 2.3 Tabel Perbandingan <i>Gas Fee</i>	26
Tabel 3.1 Kisi-kisi Wawancara	41
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras	47
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	47
Tabel 3.4 Skema Pengujian <i>Unit Test</i>	82
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen <i>Functional Suitability</i>	84
Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen <i>Usability</i>	85
Tabel 3.7 Kategori Validitas Instrumen Penelitian	86
Tabel 3.8 Kriteria Interpretasi Skor	88
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Unit Test</i>	112
Tabel 4.2 Pengujian <i>Functional Suitability</i>	113
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Functional Suitability</i>	123
Tabel 4.4 Rekapitulasi Skor Tanggapan Responden Terhadap Aspek <i>Usability</i>	124
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Usability</i>	126



BAB I

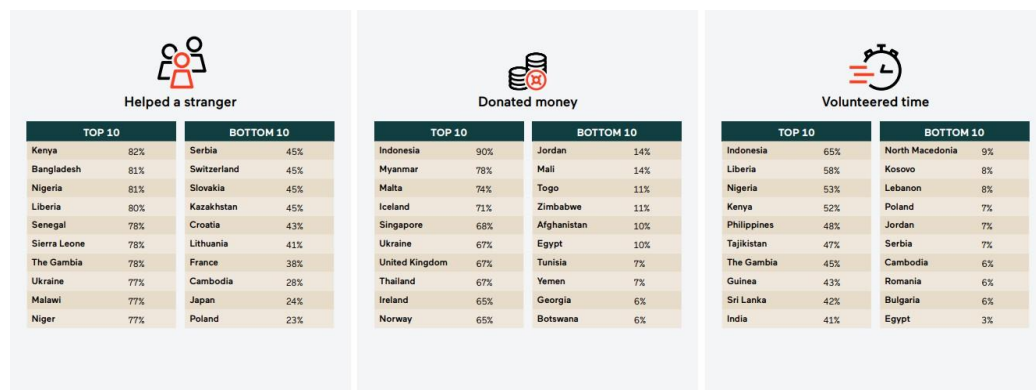
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era saat ini, perkembangan teknologi komputer berlangsung dengan sangat cepat. Perkembangan ini didorong oleh peran penting teknologi komputer dalam mendukung berbagai aktivitas di berbagai instansi, baik di sektor swasta maupun pemerintahan. Kemajuan teknologi, khususnya di bidang informasi, memberikan dampak besar dalam kehidupan sehari-hari karena mampu membantu menyelesaikan berbagai permasalahan di berbagai bidang[1]. Salah satu wujud nyata dari kemajuan tersebut adalah meningkatnya popularitas donasi *online* dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini terjadi berkat pesatnya perkembangan teknologi digital dan kemudahan akses terhadap internet. Para ahli menyebutkan bahwa donasi secara *online* telah merevolusi cara masyarakat memberikan dukungan finansial kepada lembaga amal[2].



Gambar 1.1 Negara Paling Dermawan di Dunia[3]



Gambar 1.2 Ukuran Pemeringkatan Negara Paling Dermawan[3]

Kondisi ini semakin relevan jika dikaitkan dengan tingkat kedermawanan masyarakat Indonesia. Indonesia telah lama dikenal sebagai negara dengan tingkat kedermawanan tertinggi di dunia. Menurut *World Giving Index 2024* yang diterbitkan oleh *Charities Aid Foundation* (CAF), Indonesia kembali menempati peringkat pertama sebagai negara paling murah hati secara global selama tujuh tahun berturut-turut sejak 2017, dengan skor indeks 74 poin, jauh melampaui rata-rata global sebesar 40 poin. Berdasarkan survei terhadap 145.702 responden dari 142 negara pada 2023, sebanyak 90% masyarakat Indonesia menyumbangkan dana untuk amal dan 65% meluangkan waktu sebagai sukarelawan. Peringkat ini mencerminkan keterlibatan sembilan dari sepuluh orang Indonesia dalam aktivitas filantropi, didorong oleh nilai budaya seperti gotong royong serta tradisi keagamaan seperti zakat, infak, dan sedekah yang mengakar kuat dalam masyarakat[3].

Keunggulan Indonesia dalam filantropi turut didukung oleh meningkatnya penetrasi teknologi digital. Laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) 2024 menyebutkan bahwa lebih dari 79% populasi atau 221.563.479 dari total 278.696.200 penduduk Indonesia telah terkoneksi internet[4]. Hal ini memungkinkan penggalangan dana secara *online* menjadi metode yang cepat dan efektif untuk mengumpulkan bantuan, baik untuk kebutuhan darurat seperti bencana alam maupun program kemanusiaan lainnya.

Platform digital menjadi salah satu strategi yang tepat untuk dapat memperluas jangkauan pasarnya. Platform digital memberikan akses mudah ke berbagai layanan informasi secara *online* dengan biaya yang relatif murah[5]. Namun, di balik kemudahan tersebut, muncul tantangan signifikan terkait transparansi dan kepercayaan publik terhadap pengelolaan dana donasi.

Kurangnya transparansi dalam donasi *online* menjadikannya rentan terhadap penipuan. Banyak responden menilai bahwa kepercayaan merupakan faktor utama yang mempengaruhi penggunaan teknologi ini[6]. Hal ini berpotensi melemahkan semangat filantropi yang selama ini menjadi salah satu keunggulan masyarakat Indonesia. Masalah transparansi merupakan hal yang sangat penting dan wajib diperhatikan dalam pengelolaan dana donasi. Transparansi adalah bentuk tanggung jawab pengelola dana donasi kepada para donatur, baik terkait jumlah donasi yang diterima secara langsung maupun *online* serta dalam hal penggunaan dana tersebut[7].

Teknologi *blockchain* merupakan salah satu pendekatan teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan transparansi dalam pengelolaan dana donasi *online*. *Blockchain* mencatat setiap transaksi dalam buku besar digital yang bersifat publik dan terdesentralisasi, sehingga dapat diakses oleh pihak-pihak terkait dan mengurangi potensi kecurangan[8]. Setiap transaksi disimpan dalam blok-blok terenkripsi yang saling terhubung, memungkinkan verifikasi data secara terbuka dan dapat meminimalkan resiko manipulasi[9]. Teknologi ini pertama kali diperkenalkan melalui mata uang kripto *Bitcoin*[10], dan kini telah diadopsi di berbagai sektor, termasuk keuangan dan logistik[11].

Teknologi *blockchain* yang digunakan dalam pengembangan sistem penggalangan dana donasi ini adalah *The Open Network (TON)*. *TON blockchain* dipilih dalam penelitian ini karena keunggulannya dalam kecepatan transaksi dan biaya *gas fee* yang relatif rendah. Pada uji performa publik pertamanya, TON mampu memproses lebih dari 100.000 transaksi per detik, sebuah pencapaian yang melampaui banyak *blockchain* lain maupun sistem pembayaran terpusat. Kecepatan ini memungkinkan sistem untuk menangani volume transaksi besar

secara simultan, sementara biaya *gas fee* yang murah memungkinkan donatur untuk menyumbang tanpa khawatir terbebani biaya pemrosesan transaksi yang tinggi. Kombinasi kedua faktor tersebut memungkinkan sistem penggalangan dana donasi untuk mengakomodasi partisipasi massal tanpa kendala teknis maupun finansial.

Implementasi teknologi *blockchain* pada yayasan Pribumi untuk Negeri dapat menjadi salah satu solusi, terutama karena yayasan ini aktif memanfaatkan media sosial sebagai sarana utama dalam penggalangan dana. Media sosial memang efektif untuk menjangkau khalayak luas dan meningkatkan kesadaran terhadap isu sosial. Penyebaran informasi yang tidak terkontrol dapat membuka peluang penyalahgunaan oleh pihak tidak bertanggung jawab, seperti penggunaan nomor rekening pribadi yang bukan milik yayasan. Akibatnya, dana donasi yang seharusnya masuk ke rekening resmi yayasan justru masuk ke rekening yang tidak semestinya, sehingga dapat merusak reputasi yayasan dan menurunkan kepercayaan publik terhadap platform donasi *online*.

Sebagai organisasi yang bergerak di bidang sosial dan pendidikan, yayasan Pribumi untuk Negeri memiliki fokus utama pada pengembangan kemampuan teknis dan non-teknis bagi pemuda, dengan tujuan membentuk generasi mandiri, berdaya saing, dan peduli terhadap masyarakat. Komitmen ini juga tercermin dalam aktivitas kemanusiaan yayasan, seperti penyaluran bantuan bagi korban bencana di wilayah Jampang dan daerah lain di Sukabumi. Kepercayaan dan partisipasi masyarakat menjadi kunci keberhasilan setiap inisiatif yang dijalankan, sehingga transparansi dalam pengelolaan dana menjadi aspek yang sangat krusial.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mengambil judul "Pengembangan Sistem Penggalangan Dana Donasi *Online* Berbasis *Blockchain* Ton Pada Yayasan Pribumi Untuk Negeri Dalam Meningkatkan Transparansi Donasi." Dengan judul ini, diharapkan penelitian yang dilakukan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mengatasi permasalahan transparansi dalam pengelolaan donasi, serta menjadi solusi inovatif yang mendukung keberlanjutan dan

kredibilitas program-program sosial yang dijalankan oleh yayasan Pribumi untuk Negeri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis teknologi *blockchain* TON yang dapat diterapkan pada yayasan Pribumi untuk Negeri untuk mendukung transparansi pengelolaan dana donasi.
2. Bagaimana penerapan mekanisme transparansi publik melalui teknologi *blockchain* pada lingkungan TON agar setiap transaksi donasi dapat diverifikasi oleh publik.
3. Bagaimana sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON dapat meningkatkan transparansi terhadap pengelolaan dana donasi di yayasan Pribumi untuk Negeri.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penting untuk menetapkan batasan masalah agar ruang lingkup permasalahan menjadi lebih jelas. Dalam penelitian ini, peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan membahas aspek pengembangan sistem penggalangan dana donasi dengan implementasi *blockchain* pada lingkungan TON.
2. Penelitian ini akan membatasi pembahasan pada penggunaan teknologi *blockchain* pada lingkungan *The Open Network* (TON) sebagai metode untuk meningkatkan transparansi dan keamanan dalam proses donasi.

3. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem penggalangan dana donasi berbasis web dengan integrasi *blockchain* pada lingkungan *The Open Network* (TON).
4. *Smart contract* akan dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Tact*, yang kompatibel dengan ekosistem TON.
5. Donatur dalam sistem ini diasumsikan sebagai individu yang memiliki pemahaman dasar tentang *cryptocurrency*, termasuk penggunaan *wallet* dan proses transaksi berbasis *blockchain*.
6. Jenis aset kripto yang dapat digunakan untuk donasi dibatasi hanya pada TON koin, sesuai dengan ekosistem dan tujuan penggunaan teknologi *blockchain* pada lingkungan TON dalam penelitian ini.
7. Dompet digital yang bisa digunakan pada sistem ini adalah dompet digital yang mendukung TON seperti TONKeeper, MyTONWallet, Telegram *Wallet*, dll.
8. Proses penyaluran dana dari yayasan kepada penerima manfaat tidak menggunakan *blockchain* TON.



1.4 Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa tujuan pada penelitian ini antara lain :

1. Membangun sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis teknologi *blockchain* pada jaringan *The Open Network* (TON) guna meningkatkan transparansi dalam proses donasi.
2. Merancang *smart contract* yang mampu menjamin transparansi dalam proses penggalangan dana.
3. Mengimplementasikan *smart contract* ke dalam sistem penggalangan dana agar pengguna dapat memantau aliran dana.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan transparansi dalam sistem penggalangan dana donasi *online*, sehingga donatur dapat memantau aliran dana.
2. Menyediakan sistem penggalangan dana bagi yayasan Pribumi untuk Negeri guna mendukung kelancaran proses penggalangan dana donasi.
3. Menambah wawasan dan pengalaman praktis penulis dalam penerapan teknologi terkini seperti *blockchain*, khususnya pada lingkungan TON dan pemrograman *smart contract* dengan bahasa *Tact*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memberikan gambaran umum tentang isi setiap bab dalam tugas akhir ini. Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan terkait pengembangan sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON untuk yayasan Pribumi Untuk Negeri guna meningkatkan transparansi donasi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan secara teoritis tinjauan penelitian terdahulu, landasan teori, kerangka berpikir, serta berbagai teori yang diterapkan dalam pengembangan sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON di yayasan Pribumi Untuk Negeri untuk meningkatkan transparansi donasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian serta menguraikan rancangan penelitian yang diusulkan untuk pengembangan sistem

penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON di yayasan Pribumi Untuk Negeri guna meningkatkan transparansi donasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari rancangan yang diajukan serta pembahasan terkait pengembangan sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON di yayasan Pribumi Untuk Negeri untuk meningkatkan transparansi donasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan diuji terkait pengembangan sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON di yayasan Pribumi Untuk Negeri untuk meningkatkan transparansi donasi, serta memberikan saran berdasarkan temuan penelitian.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah sistem penggalangan dana donasi *online* dengan integrasi *blockchain* TON untuk meningkatkan transparansi. Berdasarkan analisis dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON telah berhasil dirancang dan dikembangkan untuk yayasan Pribumi Untuk Negeri. Sistem ini dibangun menggunakan berbagai library seperti *Vue.js*, *Express*, dan *PostgreSQL* sebagai basis data, serta *smart contract* yang dibuat dengan bahasa *Tact*. Sistem ini mampu mendukung transparansi pengelolaan dana donasi melalui pencatatan transaksi yang bersifat *immutable* dan dapat diverifikasi secara publik.
2. Mekanisme transparansi publik berhasil diterapkan, di mana setiap transaksi donasi tercatat secara permanen di *blockchain* dan dapat diverifikasi oleh publik melalui halaman riwayat transaksi yang dapat diakses oleh siapa saja. Selain itu, masyarakat umum juga dapat melihat riwayat pencairan dana serta kabar terbaru melalui halaman detail kampanye.
3. Sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON terbukti dapat meningkatkan transparansi pengelolaan dana donasi di yayasan Pribumi untuk Negeri melalui beberapa mekanisme utama, yaitu pencatatan otomatis setiap transaksi donasi di *blockchain* yang bersifat *immutable* dan tidak dapat dimanipulasi, penyediaan akses publik terhadap riwayat donasi dan pencairan dana yang memungkinkan donatur memantau penggunaan dana secara *real-time*, dan implementasi *smart contract* yang memastikan aturan bisnis dipatuhi secara otomatis tanpa campur tangan pihak ketiga.
4. Smart contract berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan lima fungsi utama, yaitu *create campaign*, *delete campaign*, *receive donation*,

withdraw campaign, dan *transfer balance*. Hasil pengujian unit test menunjukkan bahwa seluruh 14 skenario pengujian berhasil dengan status *PASS*, yang membuktikan bahwa *smart contract* berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

5. Pengujian kualitas sistem menunjukkan hasil yang baik dengan *functional suitability* mencapai 100% (83/83 fitur berhasil diimplementasikan) dan *usability* mencapai 94% berdasarkan penilaian 36 responden, mengindikasikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi dengan baik tetapi juga mudah digunakan.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil mencapai seluruh tujuan yang telah ditetapkan, yaitu membangun sistem penggalangan dana donasi *online* berbasis *blockchain* TON yang transparan, merancang *smart contract* untuk menjamin transparansi, serta mengimplementasikannya sehingga pengguna dapat memantau aliran dana. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan publik terhadap pengelolaan dana donasi di yayasan Pribumi Untuk Negeri.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian di masa mendatang agar dapat menghasilkan sistem yang lebih baik dan komprehensif:

1. Mengembangkan *smart contract* dengan fitur yang lebih canggih seperti distribusi dana otomatis berdasarkan pencapaian tahapan tertentu, dan *multi-signature wallet* untuk keamanan tambahan.
2. Mengembangkan fitur komunikasi dua arah antara yayasan dan donatur, seperti sistem komentar, forum diskusi, atau chat langsung untuk meningkatkan engagement dan transparansi komunikasi.

3. Mengembangkan sistem menjadi dapat digunakan oleh berbagai yayasan atau organisasi sosial lainnya, dengan penyesuaian sesuai kebutuhan masing-masing organisasi.
4. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi penggunaan platform *blockchain* lain atau mengoptimalkan lebih lanjut pemanfaatan *blockchain* TON untuk meningkatkan efisiensi, skalabilitas, dan keamanan sistem yang dikembangkan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Mulandari, Y. Fitriani, S. Utami, dan B. Junadi, “SISTEM INFORMASI DONASI ONLINE BERBASIS WEBSITE,” *Jurnal of Information System, Informatics and Computing*, vol. 5, no. 2, Des 2021, doi: 10.52362/jisicom.v5i2.630.
- [2] Muh. R. Nafi’, “BUDAYA DONASI ONLINE DI YOUTUBE MELALUI FITUR SUPERCHAT,” *HUMANUS (Jurnal Sosiohumaniora Nusantara)*, vol. 1, hlm. 93–100, 2024, doi: 10.62180/2zk3tr46.
- [3] Charities Aid Foundation, “GLOBAL TRENDS IN GENEROSITY WORLD GIVING INDEX 2024 INSIDE GIVING,” 2024. Diakses: 7 Maret 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.cafonline.org/>
- [4] Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, “Survei Penetrasi Internet di Indonesia,” 2024. Diakses: 7 Maret 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://apjii.or.id/>
- [5] E. Pramita, E. D. Asmawardani, A. S. Putra, M. Ismail, N. A. F. T. Amin, dan M. Ilham, “Implementasi Strategi Marketing Berbasis Digital Dalam Meningkatkan Minat Calon Donatur Di Panti Asuhan Bilyatimi Surabaya,” *Journal of Islamic Management*, vol. 3, no. 1, hlm. 14–30, Jan 2023, doi: 10.15642/jim.v5i1.1908.
- [6] G. Lumakto dan N. Kumala Dewi, “Memahami Modus dan Pencegahan Penipuan Penggalangan Donasi Daring Understanding The Mode and Prevention of Online Donation Scam,” *Jurnal Bimas Islam*, vol. 14, no. 2, 2021, doi: 10.37302/jbi.v14i2.476.
- [7] M. Idris, “Indikator Transparansi Kampanye Donasi Pada Website Donasi Online,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, Apr 2025, doi: 10.36040/jati.v9i2.13263.
- [8] A. Munandar, N. Huda, dan N. Nurulrahmatiah, “Pengaruh Teknologi Blockchain terhadap Kepercayaan dan Efisiensi Transaksi di Sektor Perbankan,” *Jurnal Publikasi Manajemen Informatika (JUPUMI)*, vol. 4, no. 1, hlm. 01–17, Des 2024, doi: 10.55606/jupumi.v4i1.3434.

- [9] R. Setianingsih dan M. I. P. Nasution, “Analisis Teknologi Blockchain Berperan dalam Meningkatkan Keamanan dan Data Privasi di Sektor Keuangan Terhadap Implementasi,” *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, vol. 1, no. 4, hlm. 3047–9673, 2024, doi: 10.61722/jinu.v1i4.1841.
- [10] D. I. Hamin, “CRYPTO CURENSI DAN PANDANGAN LEGALITAS MENURUT ISLAM: SEBUAH LITERATURE REVIEW,” *JAMBURA: Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, vol. 3, no. 2, hlm. 127–139, 2020, doi: <https://doi.org/10.37479/jimb.v3i2.9430>.
- [11] I. E. Maulani, T. Herdianto, D. F. Syawaludin, dan M. O. Laksana, “Penerapan Teknologi Blockchain Pada Sistem Keamanan Informasi,” *Jurnal Sosial Teknologi*, vol. 3, no. 2, hlm. 99–102, Feb 2023, doi: 10.59188/jurnalsostech.v3i2.634.
- [12] M. Fariz Baiquni dan R. Teguh Dirgahayu, “Aplikasi Terdesentralisasi Berbasis Blockchain dan Smart Contract untuk Pengelolaan Zakat,” *AUTOMATA*, vol. 4, no. 2, 2023.
- [13] U. Rahardja, Q. Aini, M. Yusup, dan A. Edliyanti, “PENERAPAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN SEBAGAI MEDIA PENGAMANAN PROSES TRANSAKSI E-COMMERCE,” vol. 5, no. 1, hlm. 4, Jan 2020.
- [14] F. Reza Hermawan dan Maukar, “IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN PADA EQUITY CROWDFUNDING,” *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research. (Printed)*, vol. 5, no. 1, Feb 2021, doi: 10.52362/jisamar.v5i1.351.
- [15] A. Adhidevara, S. Komala Sari, dan I. Gartina Husein, “BAGI BARANG-APLIKASI PENDONASIAN BARANG BERBASIS WEB DENGAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN MODUL PENGELOLAAN BARANG DAN PENDISTRIBUSIAN BARANG,” vol. 6, no. 2, Des 2020.
- [16] S. Bin Lahuri dan A. Zhafirah Nasywa, “Teknologi Blockchain sebagai Upaya Akuntabilitas Wakaf,” *SOSMANIORA: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, vol. 4, no. 1, hlm. 99–110, Feb 2025, doi: 10.55123/sosmaniora.v4i1.4964.

- [17] H. Heryanto dan A. B. Utami, “KOMUNIKASI PERSUASIF PENGALANGAN DANA KITABISA,” *JURNAL KONVERGENSI*, 2022, doi: 10.51353/kvg.v3i1.608.
- [18] M. R. Effendi, M. Narji, dan Y. S. A. Saputra, “Pengembangan Aplikasi Penggalangan Dana Menggunakan Konsep Crowdfunding Berbasis Mobile Pada Pesantren Al-qur’an Mafatih,” *JSI (Jurnal Sistem Informasi)*, 2021, doi: 10.35968/jsi.v8i2.717.
- [19] L. K. Ramasamy dan F. Khan, *Blockchain for Global Education*. Springer, 2024. doi: 10.1007/978-3-031-52123-2.
- [20] R. S. Mangrulkar dan P. V. Chavan, *Blockchain Essentials*. Apress, 2024. doi: 10.1007/978-1-4842-9975-3.
- [21] H. Gong, *The Web3 Revolution*. Berkeley, CA: Apress, 2024. doi: 10.1007/979-8-8688-0491-5.
- [22] Sanjay dan Nabihasan, “Blockchain technology and its application in libraries,” *LIBRARY HERALD*, vol. 58, no. 4, hlm. 118–125, 2020, doi: 10.5958/0976-2469.2020.00030.10.
- [23] T. P. Utomo, “IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DI PERPUSTAKAAN: PELUANG, TANTANGAN, DAN HAMBATAN,” *Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia*, vol. 4, no. 2, hlm. 173–200.
- [24] “The Open Network | The Open Network.” Diakses: 7 April 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://docs.ton.org/v3/concepts/dive-into-ton/introduction>
- [25] “The Architecture Behind The Open Network.” Diakses: 7 April 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://blog.ton.org/the-architecture-behind-the-open-network>
- [26] “TON Lunar Expedition.” Diakses: 27 Juli 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://live.ton.org/>
- [27] “100,000 Transactions Per Second - TON Sets The World Record On Its First Performance Test.” Diakses: 27 Juli 2025. [Daring]. Tersedia pada:

<https://blog.ton.org/100000-transactions-per-second-ton-sets-the-world-record-on-its-first-performance-test>

- [28] “TON vs. Other Blockchains: Fee Comparison.” Diakses: 27 Juli 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://tonkeeper.com/en/article/ton-vs-other-blockchains>
- [29] N. El Madhoun, I. Dionysiou, dan E. Bertin, *Blockchain and Smart-Contract Technologies for Innovative Applications*. Springer Nature Switzerland, 2024. doi: 10.1007/978-3-031-50028-2.
- [30] I. Martinelli, N. M. Tsabita, A. F. E. Putri, dan D. Novela, “Legalitas dan Efektivitas Penggunaan Teknologi Blockchain Terhadap Smart Contract Pada Perjanjian Bisnis di Masa Depan,” vol. 6, no. 4, 2024, doi: 10.31933/unesrev.v6i4.
- [31] E. I. Kadly, S. D. Rosadi, dan E. Gultom, “Keabsahan Blockchain-Smart Contract Dalam Transaksi Elektronik: Indonesia, Amerika Dan Singapura,” *Jurnal Sains Sosio Humaniora P-ISSN*, vol. 5, hlm. 2580–1244, 2021, doi: 10.22437/jssh.v5i1.14128.
- [32] W. Lim, S. Angkasa, dan A. D. P. Wibowo, “Smart Contracts: Validitas Hukum dan Tantangan di Masa Depan Indonesia,” *Jurnal Kewarganegaraan*, vol. 8, no. 1, 2024, doi: 10.31316/jk.v8i1.6410.
- [33] F. S. Fahlevi dan Z. M. Fitriana, “KEABSAHAN SMART CONTRACT SEBAGAI SOLUSI PRAKTIK MANIPULASI KONTRAK DI INDONESIA,” *Journal Of Social Community*, vol. 9, Des 2024.
- [34] “Express - Node.js web application framework.” Diakses: 4 Juni 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://expressjs.com/>
- [35] “Introduction | Vue.js.” Diakses: 4 Juni 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://vuejs.org/guide/introduction.html>
- [36] “Tact Programming Language.” Diakses: 4 Juni 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://tact-lang.org/>
- [37] “PostgreSQL: The world’s most advanced open source database.” Diakses: 4 Juni 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.postgresql.org/>

- [38] M. A. Rizkyana, Yunanto, C. Arif Herdian, dan A. Ainul Yaqin R, "Implementasi Unit Testing Menggunakan Metode Test-First Development," *MULTINETICS (JURNAL MEDIA NETWORKING INFORMATICS)*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: 10.32722/multinetics.v7i1.3525.
- [39] Nursahiba dan D. Enda, "Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak Dengan Standar ISO/IEC 25010 Pada Website Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Bengkalis," *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, hlm. 13–23, Jan 2025, doi: 10.58794/jekin.v5i1.839.
- [40] R. Deddy Rianto Dako dan W. Ridwan, "Pengujian karakteristik Functional Suitability dan Performance Efficiency tesadaptif.net," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 66, Jul 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i2.10787.
- [41] M. Waruwu, "Pendekatan Penelitian Kualitatif: Konsep, Prosedur, Kelebihan dan Peran di Bidang Pendidikan," *Afeksi: Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, vol. 5, no. 2, 2024, [Daring]. Tersedia pada: <https://afeksi.id/jurnal/index.php/afeksi/>
- [42] M. Makbul, "Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian," 2021. doi: 10.31219/osf.io/svu73.
- [43] Y. Nugraha, "Information System Development With Comparison of Waterfall and Prototyping Models," *JURNAL RISTEC: Research in Information Systems and Technology*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [44] D. Agnia Hardianty, I. Yustiana, dan Somantri, "Rancang Bangun Aplikasi E-Learning Berbasis Progressive Web Apps Untuk Menunjang Pembelajaran Online dengan Metode Prototyping," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 2, hlm. 754–765, 2022.
- [45] Nugraha, Anggun Fergina, Z. Alamsyah, L. S. Parwati, dan A. P. Iskandar, "Rancang Bangun Sistem Informasi Tracer Study Pada Teknik Informatika Universitas Nusa Putra," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 5, no. 1, hlm. 84–90, Mei 2024, doi: 10.37859/coscitech.v5i1.6691.

- [46] “TON Explorer: Blockchain Analysis.” Diakses: 1 Agustus 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://testnet.tonviewer.com/>

