



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN
UNTUK MENINGKATKAN TRANSPARANSI DAN
KEAMANAN PADA PROSES PEMILIHAN KETUA
HIMPUNAN MAHASISWA**

MUHAMMAD RIFKI SYAHADA
NPM 22082010259

DOSEN PEMBIMBING
Mohamad Irwan Afandi, ST, M.Sc
Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN UNTUK
MENINGKATKAN TRANSPARANSI DAN KEAMANAN PADA PROSES
PEMILIHAN KETUA HIMPUNAN MAHASISWA

Oleh:

Muhammad Rifki Syahada

NPM. 22082010259

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 30 Juni 2026

Menyetujui

Mohamad Irwan Afandi, ST, M.Sc.
NIP. 197607182021211003



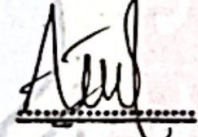
(Pembimbing I)

Nur Cahyo Wibowo, S.Kom, M.Kom
NIP. 197903172021211002



(Pembimbing II)

Dr. Eng. Agussalim, S.Pd., M.T.
NIP. 198508112019031005



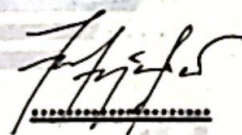
(Ketua Penguji)

Agung Brastama Putra, S.Kom, M.Kom
NIP. 198511242021211003



(Penguji II)

Seftin Fitri Ana Wati, S.Kom, M.Kom
NPT. 21219910320267

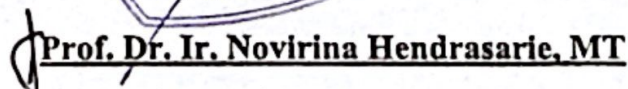


(Penguji III)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer




Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 196811261994032001

LEMBAR PERSETUJUAN
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN UNTUK
MENINGKATKAN TRANSPARANSI DAN KEAMANAN PADA PROSES
PEMILIHAN KETUA HIMPUNAN MAHASISWA

Oleh:
Muhammad Rifki Syahada
NPM. 22082010259



Mengetahui,
Koordinator Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer

Siti Mukaromah, S.Kom, M.Kom

NIP. 19810704 2021212 011

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rifki Syahada

NPM : 22082010259

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Rifki Syahada

NPM. 22082010259

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Muhammad Rifki Syahada / 22082010259
Judul Skripsi : Implementasi Teknologi Blockchain Untuk
Meningkatkan Transparansi Dan Keamanan Pada
Proses Pemilihan Ketua Himpunan Mahasiswa
Dosen Pembimbing : 1. Mohamad Irwan Afandi, ST, M.Sc.
2. Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom

Pemilihan Ketua Himpunan Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi UPN “Veteran” Jawa Timur sebelumnya masih menggunakan Google Form, sementara website Himasifo belum digunakan sebagai sistem voting resmi. Kondisi tersebut membuat rekapitulasi hasil masih bergantung pada panitia dan belum menyediakan bukti voting bagi pemilih. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun prototype e-voting berbasis blockchain untuk meningkatkan transparansi dan keamanan dasar proses pemilihan. Metode yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD), yang meliputi perencanaan kebutuhan, desain sistem melalui siklus Prototype–Test–Refine, pengembangan sistem, dan implementasi. Sistem dikembangkan menggunakan Next.js, Golang, MySQL, serta CometBFT dengan ABCI untuk mencatat transaksi voting pada blockchain. Sistem memiliki 15 fitur utama, yaitu pencatatan suara di blockchain, anonimitas pemilih, real-time vote count, publikasi hasil transparan, role-based access control, kandidat profile display, time-lock voting, verifikasi suara ganda, penyimpanan off-chain data non-kritis, dashboard statistik partisipasi, voting receipt, grafik distribusi suara berdasarkan waktu, grafik partisipasi pemilih berdasarkan waktu, multi-validator monitoring, dan multi event. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menolak voting ganda, mencatat transaksi suara pada blockchain, menghasilkan voting receipt, menampilkan hasil real-time tanpa identitas pemilih, serta menjalankan tujuh node validator aktif.

Kata kunci: E-voting, Blockchain, CometBFT, RAD, Transparansi

ABSTRACT

Student Name / NPM : Muhammad Rifki Syahada / 22082010259

Thesis Title : Implementasi Teknologi Blockchain Untuk
Meningkatkan Transparansi Dan Keamanan Pada
Proses Pemilihan Ketua Himpunan Mahasiswa

Advisor : 1. Mohamad Irwan Afandi, ST, M.Sc.
2. Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom

Previously, the election for the Chairperson of the Information Systems Student Association at UPN “Veteran” East Java relied on Google Forms, as the Himasifo website was not yet utilized as the official voting system. This arrangement meant that result tabulation depended on the organizing committee and failed to provide voters with proof of their vote. This research aims to design and build a blockchain-based e-voting prototype to enhance the transparency and fundamental security of the election process. The study employs the Rapid Application Development (RAD) methodology, comprising requirements planning, system design through the Prototype–Test–Refine cycle, system development, and implementation. The system was developed using Next.js, Golang, MySQL, and CometBFT with ABCI to record voting transactions on the blockchain. It features 15 key functions: blockchain-based vote recording, voter anonymity, real-time vote counting, transparent result publication, role-based access control, candidate profile display, time-locked voting, duplicate vote verification, off-chain storage for non-critical data, a participation statistics dashboard, voting receipts, vote distribution charts over time, voter participation charts over time, multi-validator monitoring, and multi event voting. Testing results demonstrate that the system successfully prevents duplicate voting, records vote transactions on the blockchain, generates voting receipts, displays real-time results without revealing voter identities, and operates seven active validator nodes.

Keywords: E-voting, Blockchain, CometBFT, RAD, Transparency

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Teknologi Blockchain untuk Meningkatkan Transparansi dan Keamanan pada Proses Pemilihan Ketua Himpunan Mahasiswa” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan skripsi ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan sistem pemilihan digital yang lebih transparan, aman, dan dapat dipercaya, khususnya dalam proses pemilihan Ketua Himpunan Mahasiswa. Melalui penelitian ini, penulis merancang dan membangun prototype sistem e-voting berbasis blockchain dengan memanfaatkan teknologi Next.js, Golang, MySQL, serta CometBFT dengan ABCI sebagai mekanisme pencatatan transaksi voting. Diharapkan sistem yang dikembangkan dapat menjadi salah satu alternatif solusi dalam mendukung proses pemilihan yang lebih akuntabel di lingkungan perguruan tinggi.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa penyelesaian penelitian tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala kemudahan, kekuatan, dan kelancaran yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, serta motivasi tanpa henti.
3. Bapak Mohamad Irwan Afandi, ST, M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran, koreksi, dan dukungan dalam penyempurnaan penelitian ini.

5. Seluruh dosen Program Studi Sistem Informasi UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
6. Pihak Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi yang telah membantu penulis dalam proses pengumpulan data dan memberikan informasi terkait kebutuhan penelitian.
7. Farhania Amama Raudha yang telah memberi semangat dan memberi dukungan ke penulis selama pengerjaan skripsi ini.
8. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama proses pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi penulisan, pembahasan, maupun pengembangan sistem. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini dapat menjadi lebih baik di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa, pengembang sistem, serta peneliti yang tertarik pada pengembangan sistem e-voting berbasis blockchain. Semoga penelitian ini dapat menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan teknologi informasi yang transparan, aman, dan bermanfaat bagi lingkungan akademik.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Dasar Teori.....	9
2.1.1 Website.....	9
2.1.2 Next JS	10
2.1.3 E-Voting.....	11
2.1.4 Blockchain.....	12
2.1.5 Mekanisme Konsensus.....	13
2.1.6 <i>Peer to Peer (P2P) Network</i>	14
2.1.7 <i>Distributed Ledger Technology (DLT)</i>	15
2.1.8 <i>Smart Contract</i>	16
2.1.9 Golang (Go Programming Language).....	17
2.1.10 CometBFT <i>Framework</i>	18
2.1.11 Algoritma SHA-256	19

2.1.12 MySql	19
2.1.13 Docker	20
2.1.14 <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	21
2.1.15 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	22
2.1.16 Pemodelan Basis Data	26
2.2 Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Studi Pendahuluan	34
3.1.1 Wawancara	34
3.1.2 Studi Literatur.....	35
3.2 Metode Pengembangan.....	35
3.2.1 Perencanaan Kebutuhan	36
3.2.2 Desain Sistem	37
3.2.3 Pengembangan Sistem.....	40
3.2.4 Implementasi Sistem.....	43
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	46
4.1 Hasil Studi Pendahuluan.....	46
4.1.1 Hasil Wawancara.....	47
4.1.2 Hasil Studi Literatur	49
4.2 Hasil Perencanaan Kebutuhan	50
4.2.1 Identifikasi Pengguna Sistem	50
4.2.2 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	51
4.2.3 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem.....	53
4.3 Hasil Desain Sistem.....	54
4.3.1 Hasil Analisis Sistem Pemilihan Sebelumnya.....	54
4.3.2 Proses Bisnis Sistem Usulan.....	56
4.3.3 Use Case Diagram	60
4.3.4 Activity Diagram	61
4.3.5 Sequence Diagram.....	65
4.3.6 <i>Class Diagram</i>	66
4.3.7 <i>Conceptual Data Model (CDM)</i>	67
4.3.8 <i>Physical Data Model (PDM)</i>	68

4.3.9 Arsitektur Sistem.....	69
4.3.10 Arsitektur Blockchain CometBFT	72
4.3.11 Desain Struktur Blok dan Hubungan Antarblok	74
4.3.12 Desain Penyimpanan Data	74
4.3.13 Rancangan Antarmuka Sistem	75
4.3.14 Hasil Iterasi RAD	79
4.4 Hasil Pengembangan Sistem	82
4.4.1 Pengembangan <i>Frontend</i>	82
4.4.2 Pengembangan Backend API.....	83
4.4.3 Pengembangan Integrasi Blockchain CometBFT	84
4.4.4 Pengembangan Database Off-chain	86
4.4.5 Pengembangan Fitur Sistem.....	87
4.4.6 Implementasi Lingkungan Prototype	88
4.4.7 Implementasi Antarmuka dan Fitur Utama.....	89
4.5 Hasil Implementasi dan Pengujian Sistem.....	95
4.5.1 Pengujian Fungsional.....	96
4.5.2 Pengujian Pencatatan Transaksi Voting.....	97
4.5.3 Pengujian Validasi Satu Suara per Event.....	99
4.5.4 Pengujian Konsensus Validator	100
4.5.5 Pengujian Transparansi Hasil Voting.....	101
4.5.6 Pengujian Peforma Sistem	101
4.5.7 Pengujian <i>WhiteBox</i>	105
4.5.8 Pengujian Keamanan Sistem.....	107
4.5.9 Pengujian <i>OWASP ZAP Baseline Scan</i>	108
4.5.10 Pengujian <i>Fault Tolerance Validator</i>	109
4.5.11 Pengujian Runtime	110
4.5.12 Hasil Perbaikan Setelah Pengujian.....	112
4.6 Evaluasi Hasil Implementasi dan Pengujian	113
BAB V Penutup.....	116
5.1 Kesimpulan	116
5.2 Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA	118

LAMPIRAN	122
----------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tampilan Website Himasifo yang Belum Digunakan.....	3
Gambar 2. 1 Contoh Website [4]	9
Gambar 2. 2 Contoh <i>Blockchain</i> [10]	12
Gambar 2. 3 Contoh RAD [4]	21
Gambar 3. 1 Alur Metodologi Penelitian	34
Gambar 4. 1 Alur Sistem Pemilihan Sebelumnya (Google Form).....	56
Gambar 4. 2 Proses Bisnis Usulan Pemilih.....	58
Gambar 4. 3 Proses Bisnis Usulan Admin	59
Gambar 4. 4 Use Case Diagram Sistem E-Voting	61
Gambar 4. 5 Activity Diagram Proses Voting Pemilih.....	62
Gambar 4. 6 Activity Diagram Proses Pengelolaan Sistem Admin.....	64
Gambar 4. 7 Sequence Diagram Proses Voting	66
Gambar 4. 8 Class Diagram Sistem E-Voting Berbasis Blockchain	67
Gambar 4. 9 Conceptual Data Model Sistem E-Voting	68
Gambar 4. 10 Physical Data Model Sistem E-Voting.....	69
Gambar 4. 11 Arsitektur Implementasi Sistem	71
Gambar 4. 12 Arsitektur Blockchain CometBFT	73
Gambar 4. 13 Hubungan Antarblok dalam Blockchain	74
Gambar 4. 14 Rancangan Halaman Login	76
Gambar 4. 15 Rancangan Halaman Voting Pemilih	77
Gambar 4. 16 Rancangan Halaman Dashboard Admin	78
Gambar 4. 17 Rancangan Halaman Daftar Kandidat.....	79
Gambar 4. 18 Implementasi Halaman Login	83
Gambar 4. 19 Implementasi Endpoint Backend API	84
Gambar 4. 20 Implementasi Node Validator CometBFT	86
Gambar 4. 21 Implementasi Struktur Database Off-chain.....	87
Gambar 4. 22 Implementasi Docker Container Sistem.....	89
Gambar 4. 23 Tampilan Login Sistem	90
Gambar 4. 24 Tampilan Pengelolaan Kandidat (Admin).....	91
Gambar 4. 25 Tampilan Proses Voting Kandidat	91

Gambar 4. 26 Tampilan Voting Receipt.....	92
Gambar 4. 27 Tampilan Dashboard Hasil Real Time	93
Gambar 4. 28 Tampilan Dashboard Realtime (Admin)	93
Gambar 4. 29 Tampilan Dashboard Monitoring Validator (Admin).....	94
Gambar 4. 30 Tampilan Monitoring Blok (Admin)	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Use Case Diagram	23
Tabel 2. 2 Simbol Activity Diagram	24
Tabel 2. 3 Simbol Sequence Diagram.....	25
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu Terkait Sistem E-Voting Berbasis Blockchain..	28
Tabel 4. 1 Ringkasan Hasil Wawancara	48
Tabel 4. 2 Identifikasi Pengguna Sistem.....	50
Tabel 4. 3 Kebutuhan Fungsional Sistem	51
Tabel 4. 4 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	53
Tabel 4. 5 Komponen Arsitektur Sistem.....	72
Tabel 4. 6 Desain Penyimpanan Data	75
Tabel 4. 7 Tabel Tahap Iterasi.....	81
Tabel 4. 8 Konfigurasi Node pada Prototype.....	85
Tabel 4. 9 Hasil Pengembangan Fitur Sistem	88
Tabel 4. 10 Pengujian Fungsional Sistem	97
Tabel 4. 11 Format Data Hashing	98
Tabel 4. 12 Pengujian Pencatatan Transaksi Voting.....	99
Tabel 4. 13 Pengujian Validasi Satu Suara per Event.....	99
Tabel 4. 14 Pengujian Konsensus Validator	100
Tabel 4. 15 Pengujian Transparansi Hasil Voting	101
Tabel 4. 16 Profil Tester Pengujian Performa Sistem.....	102
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Performa Sistem	103
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Whitebox	106
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Keamanan Sistem	107
Tabel 4. 20 Hasil OWASP ZAP Baseline Scan	109
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian <i>Fault Tolerance Validator</i>	110
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Runtime	111
Tabel 4. 23 Ringkasan Hasil Perbaikan Setelah Pengujian.....	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengantar Penelitian.....	122
Lampiran 2. Dokumentasi Wawancara	123
Lampiran 3. Surat Penerimaan Permohonan Penelitian.....	124
Lampiran 4. Dokumentasi Testing.....	125
Lampiran 5. Transkrip Wawancara.....	125