

**PERANCANGAN *E-VOTING* BERBASIS *SMART CONTRACT* MENGGUNAKAN KEAMANAN ALGORITMA KONSENSUS *PROOF-OF-STAKE***

**SKRIPSI**



Oleh:  
**Adi Gunawan Lase**  
**200210106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2024**

**PERANCANGAN *E-VOTING* BERBASIS *SMART CONTRACT* MENGGUNAKAN KEAMANAN ALGORITMA KONSENSUS *PROOF-OF-STAKE***

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:  
Adi Gunawan Lase  
200210106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2024**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Adi Gunawan Lase  
NPM : 20021016  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

**PERANCANGAN *E-VOTING* BERBASIS *SMART CONTRACT*  
MENGUNAKAN KEAMANAN ALGORITMA KONSENSUS *PROOF-OF-STAKE***

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundangan-perundangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 17 Juli 2024



Adi Gunawan Lase  
200210106

**PERANCANGAN *E-VOTING* BERBASIS *SMART CONTRACT* MENGGUNAKAN KEAMANAN ALGORITMA KONSENSUS *PROOF-OF-STAKE***

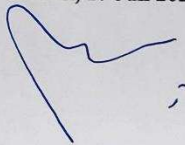
**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh  
Adi Gunawan Lase  
200210106**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 17 Juli 2024**



**Mariska Putri Pratiwi, S.SI., M.IT.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Kemajuan teknologi digital telah membuka peluang untuk melakukan efisiensi dalam proses pemilihan melalui sistem *e-voting*. Namun, sistem *e-voting* konvensional sering kali rentan terhadap serangan siber dan manipulasi data akibat arsitekturnya yang tersentralisasi. Penelitian ini mengeksplorasi implementasi sistem *e-voting* yang lebih aman berbasis *blockchain* pada platform *Ethereum* dengan menggunakan algoritma konsensus *Proof-of-Stake (PoS)* dan *smart contract*, dengan studi kasus pemilihan vendor di PT Bintang Teknologi Kreatif. Tujuan utamanya adalah mengatasi kerentanan sistem *e-voting* konvensional dan meningkatkan keamanan serta transparansi proses pemilihan. Metode penelitian menggunakan pendekatan *waterfall*, meliputi perencanaan, studi literatur, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem dirancang dengan fitur utama meliputi *login*, pembuatan pemilihan baru oleh admin, proses pemungutan suara, dan visualisasi hasil pemilihan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* untuk memverifikasi fungsionalitas sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *smart contract* pada *Ethereum* berhasil menciptakan sebuah sistem *e-voting* yang efisien dan aman. Dengan memanfaatkan arsitektur terdesentralisasi, sistem berbasis *blockchain* menghilangkan titik kegagalan tunggal dan mendistribusikan data ke berbagai *node*, sehingga secara signifikan akan mengurangi risiko manipulasi atau akses data yang tidak sah. Kesimpulannya, sistem *e-voting* berbasis *blockchain* ini terbukti dapat berfungsi dengan baik dan menawarkan keamanan yang lebih tinggi dibandingkan sistem *e-voting* konvensional, serta siap diimplementasikan untuk pemilihan vendor di PT Bintang Teknologi Kreatif.

Kata kunci: *blockchain, e-voting, ethereum, proof-of-stake, smart contract*

## ABSTRACT

*The advancement of digital technology has created opportunities for efficiency in voting processes through e-voting systems. However, conventional e-voting systems are often vulnerable to cyber attacks and data manipulation due to their centralized architecture. This research explores the implementation of a more secure e-voting system based on blockchain technology on the Ethereum platform, utilizing the Proof-of-Stake (PoS) consensus algorithm and smart contracts, with a case study of vendor selection at PT Bintan Teknologi Kreatif. The main objective is to address the vulnerabilities of conventional e-voting systems and enhance the security and transparency of the election process. The research method employs a waterfall approach, including planning, literature study, system design, implementation, and testing. The system is designed with key features including login, creation of new elections by administrators, voting process, and visualization of election results. Testing is conducted using the blackbox testing method to verify system functionality. The study results show that the implementation of smart contracts on Ethereum successfully creates an efficient and secure e-voting system. By leveraging a decentralized architecture, the blockchain-based system eliminates single points of failure and distributes data across multiple nodes, significantly reducing the risk of manipulation or unauthorized access. In conclusion, this blockchain-based e-voting system proves to function well and offers higher security compared to conventional e-voting systems, and is ready for implementation in vendor selection at PT Bintan Teknologi Kreatif.*

*Keywords: blockchain, e-voting, ethereum, proof-of-stake, smart contract*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam, Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.MSI;
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer, Bp Welly Sugianto, S.T., M.M.;
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika, Bp Andi Maslan, S.T., M.Si.;
4. Ibu Mariska Putri Pratiwi, S.Si., M.IT., selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
6. Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 17 Juli 2024

Penulis



Adi Gunawan Lase

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	6
1.6.2 Manfaat Praktis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Definisi Teori.....	8
2.1.1 Penerapan E-Voting.....	8
2.1.2 Blockchain.....	11
2.1.3 Penerapan <i>Smart Contract</i> Terdahulu .....	14
2.1.4 Digital Signature .....	16
2.1.5 Ethereum .....	17
2.2 Penelitian Terdahulu .....	20
2.3 Kerangka Pemikiran .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
3.1 Desain Penelitian .....	26
3.1.1 Perencanaan.....	27
3.1.2 Studi Literatur .....	27



3.1.3 Perancangan Sistem .....	28
3.1.4 Implementasi .....	28
3.1.5 Pengujian.....	29
3.1.6 Hasil .....	29
3.2 Metode Perancangan Sistem.....	30
3.2.1 Arsitektur Blockchain.....	31
3.2.2 <i>Smart contract</i> .....	33
3.2.3 Keamanan konsensus <i>Proof-of-stake</i> .....	41
3.2.4 <i>Use case diagram</i> .....	44
3.2.5 <i>Activity Diagram</i> .....	45
3.2.6 <i>Sequence diagram</i> .....	52
3.2.7 <i>Class diagram</i> .....	60
3.3 Perancangan antarmuka.....	61
3.4 Metode Pengujian Sistem .....	66
3.5 Lokasi dan jadwal penelitian .....	67
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>68</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	68
4.2 Pembahasan .....	72
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>75</b>
5.1 Simpulan.....	75
5.2 Saran .....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>82</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Kerangka pemikiran penelitian.....	25
<b>Gambar 3. 1</b> Desain Penelitian .....	26
<b>Gambar 3. 2</b> Alur metode perancangan Waterfall Method .....	30
<b>Gambar 3. 3</b> Arsitektur Blockchain .....	32
<b>Gambar 3. 4</b> Mekanisme kerja konsensus <i>Proof-of-stake</i> .....	42
<b>Gambar 3. 5</b> Use Case Diagram .....	44
<b>Gambar 3. 6</b> Activity Diagram Login.....	46
<b>Gambar 3. 7</b> Activity diagram membuat pemilihan baru .....	47
<b>Gambar 3. 8</b> Activity diagram melihat list pemilihan .....	48
<b>Gambar 3. 9</b> Activity diagram melakukan pemilihan.....	49
<b>Gambar 3. 10</b> Activity diagram melihat hasil pemilihan.....	50
<b>Gambar 3. 11</b> Activity diagram logout .....	51
<b>Gambar 3. 12</b> Sequence diagram login.....	53
<b>Gambar 3. 13</b> <i>Sequence diagram</i> membuat pemilihan baru.....	54
<b>Gambar 3. 14</b> <i>Sequence diagram</i> melihat <i>list</i> pemilihan.....	55
<b>Gambar 3. 15</b> <i>Sequence diagram</i> melakukan pemilihan .....	56
<b>Gambar 3. 16</b> <i>Sequence diagram</i> melihat hasil pemilihan .....	58
<b>Gambar 3. 17</b> <i>Sequence diagram</i> logout .....	59
<b>Gambar 3. 18</b> <i>Class diagram</i> .....	60
<b>Gambar 3. 19</b> Rancangan antarmuka <i>home page</i> .....	61
<b>Gambar 3. 20</b> Rancangan antarmuka <i>dashboard page</i> .....	62
<b>Gambar 3. 21</b> Rancangan antarmuka <i>create election page</i> .....	63
<b>Gambar 3. 22</b> Rancangan antar muka <i>vote page</i> .....	64
<b>Gambar 3. 23</b> Rancangan antarmuka <i>view results page</i> .....	65
<b>Gambar 4. 1</b> Tampilan <i>home page</i> .....	68
<b>Gambar 4. 2</b> Tampilan <i>dashboard page</i> .....	69
<b>Gambar 4. 3</b> Tampilan <i>create election</i> .....	70
<b>Gambar 4. 4</b> Tampilan <i>vote page</i> .....	71
<b>Gambar 4. 5</b> Tampilan <i>results page</i> .....	72

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Definisi aktor .....	44
<b>Tabel 3. 2</b> Definisi <i>use case</i> .....	45
<b>Tabel 3. 3</b> Skenario pengujian fungsionalitas .....	66
<b>Tabel 3. 4</b> Jadwal Penelitian .....	67
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil pengujian sistem .....	73