

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Teori**

##### **2.1.1 Penerapan E-Voting**

Teknologi ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dari proses pemungutan suara, mempercepat proses perhitungan suara, meningkatkan keakuratan hasil pemilihan, dan mengurangi bahkan mengeliminasi kebutuhan akan kertas pada proses pemilihan.

Teknologi *e-voting* juga sangat membantu dalam sisi aksesibilitas, di mana sistem ini bisa membantu pemilih untuk berpartisipasi dalam proses pemilihan dari lokasi mana pun, sehingga memudahkan pemilih yang berada jauh dari pusat pemungutan suara. Hal ini tentunya sangat membantu bagi pemilih yang memiliki keterbatasan mobilitas seperti lansia dikarenakan mereka tidak perlu menempuh perjalanan jauh untuk memberikan hak suara mereka di tempat pemungutan suara (G. Kalaiyarasi et al., 2020). Ini tentunya membuka potensi dan partisipasi yang lebih luas dalam pemilihan.

Penggunaan teknologi *e-voting* juga dapat mengurangi kebutuhan akan lokasi pemungutan suara secara fisik sehingga dapat mengurangi kebutuhan akan sumber daya manusia untuk menjalankan proses pemilihan yang berpotensi untuk mengurangi biaya keseluruhan yang diperlukan dalam proses pemilihan. Sesuai dengan hasil penelitian (Rathee et al., 2021), dimana teknologi *e-voting* dapat

memberikan penghematan biaya yang sangat besar bagi pemerintah untuk menyelenggarakan pemilihan umum yang adil.

Dalam perkembangan teknologi *e-voting*, sudah ada banyak penelitian yang melakukan eksplorasi berbagai aspek yang mempengaruhi implementasi dan penerimaan dari sistem *e-voting* ini. Misalnya, sebuah studi oleh (Germann, 2021) dengan judul *Making Votes Count with Internet Voting* dengan studi kasus percobaan *e-voting* di Geneva, Swiss menunjukkan bahwa *e-voting* dapat mengurangi jumlah suara tidak sah/tidak valid meskipun efeknya tergolong moderat.

Walaupun dengan segala kelebihanannya, tidak semua sistem *e-voting* bisa berjalan dengan sukses. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kassen, 2020) dengan judul *Politicization of e-voting rejection: reflections from Kazakhstan*, mengungkapkan bahwa sistem *e-voting* di Kazakhstan menghadapi penolakan yang signifikan karena beberapa alasan:

- a. **Kurangnya kepercayaan:** Banyak masyarakat yang masih punya rasa ketidakpercayaan pada keandalan sistem *e-voting*. Banyak yang beranggapan bahwa sistem *e-voting* masih terlalu prematur untuk digunakan pada pemilihan skala nasional, dikarenakan masih adanya peluang terjadinya manipulasi hasil pemilihan.
- b. **Transparansi yang kurang memadai:** Kurangnya transparansi pada proses dan hasil pemilihan membuat masyarakat kurang punya kendali untuk mengontrol agar pemilihan berjalan dengan adil.

- c. **Kurangnya regulasi:** Legislasi dan regulasi yang mendukung *e-voting* masih kurang jelas dan tidak mencakup semua aspek penting, sehingga berakibat pada kesenjangan prosedural.
- d. **Kurangnya kepercayaan terhadap pemerintah:** Krisis kepercayaan terhadap pemerintah, ditambah dengan sistem *e-voting* yang diimplementasikan masih berorientasi sentralisasi memperburuk peluang *e-voting* untuk bisa diterima.

Hal ini kemudian menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana kepercayaan dan keamanan dapat ditingkatkan dalam sistem *e-voting*. Sebuah contoh positif dari upaya ini dapat dilihat dalam studi yang dilakukan oleh (Al-Khouri, 2012) dengan judul *E-Voting in UAE FNC Elections: A Case Study*, di mana *e-voting* dengan verifikasi identitas berbasis biometrik berhasil mengatasi beberapa tantangan tersebut. Sistem keamanan biometrik ini tidak hanya menawarkan kenyamanan dan keandalan tetapi juga membantu memperkuat kepercayaan publik dengan menjamin bahwa pemilih yang memberikan suara memang mereka yang terdaftar.

Di sisi lain, keberhasilan implementasi *e-voting* tidak hanya tergantung pada aspek teknologi tetapi juga pada pemahaman mendalam tentang konteks lokal dan tantangan sosial, teknis, serta politik, seperti yang diungkapkan dalam studi tentang *e-voting* di Namibia dan Estonia yang dilakukan oleh (Mpekoa & Van Greunen, 2017) dengan judul *E-voting Experiences: A Case of Namibia and Estonia*. Dalam kasus ini, keterlibatan aktif dari masyarakat dan pemerintah lokal terbukti krusial dalam menyesuaikan sistem *e-voting* dengan kebutuhan dan kondisi setempat.

### 2.1.2 Blockchain

Menurut (Chaieb et al., 2019) *blockchain* diartikan menjadi sistem catatan yang terdesentralisasi, di mana transaksi disimpan secara terdistribusi dalam sebuah jaringan dengan aman tanpa memerlukan kontrol dari sebuah entitas sentral. *Blockchain* pertama kali diperkenalkan oleh Satoshi Nakamoto dalam sebuah *paper* yang ia publikasikan (Nakamoto, 2008), di mana ia menjelaskan tentang sebuah mekanisme pembayaran secara *peer-to-peer* tanpa membutuhkan campur tangan dari institusi apa pun.

*Blockchain* terdiri dari blok-blok data yang saling terkait satu sama lain. Setiap blok yang disimpan akan di *hash* dengan algoritma kriptografi terlebih dahulu, kemudian hasil *hash* juga akan digunakan untuk menghubungkan blok dengan blok berikutnya. Sehingga jika ada upaya manipulasi maka yang terjadi adalah *hash* dari blok tersebut akan berubah, sehingga hubungannya dengan blok berikutnya akan rusak dan hal ini akan dengan mudah terdeteksi oleh *node* yang berada dalam jaringan (Dhulavvagol et al., 2020).

Dengan sistem seperti ini, tidak ada satu pun entitas atau individu yang memiliki kontrol penuh atas seluruh catatan transaksi. Hal ini meningkatkan keamanan dan transparansi, karena setiap perubahan yang dibuat dalam *blockchain* memerlukan validasi dari mayoritas pengguna jaringan, yang membuatnya susah atau bahkan hampir mustahil untuk di manipulasi.

*Blockchain* mempunyai protokol yang memungkinkan semua *node* dalam jaringan untuk mencapai kesepakatan bersama mengenai status dan keabsahan data

dalam buku besar terdistribusi, tanpa perlu otoritas pusat. Protokol ini disebut mekanisme konsensus. Mekanisme ini vital karena ia menjamin integritas dan keamanan blockchain dengan memastikan bahwa semua transaksi yang direkam adalah transparan dan tidak dapat diubah. Berikut adalah 2 mekanisme konsensus yang paling populer:

**a. *Proof of Work (PoW)***

*Proof of Work* adalah mekanisme konsensus yang pertama kali digunakan oleh *Bitcoin*. Dalam *PoW*, *node* yang dikenal sebagai penambang bersaing untuk menyelesaikan teka-teki matematis yang kompleks untuk mendapatkan hak menambahkan blok baru ke blockchain. Pemenang yang berhasil menyelesaikan teka-teki tersebut diberikan hadiah dalam bentuk koin *blockchain* tersebut serta biaya transaksi yang terkait dengan blok tersebut. Kelebihan utama dari *PoW* adalah keamanannya yang tinggi; sulit bagi penyerang untuk memanipulasi blockchain tanpa mengendalikan sebagian besar daya *hashing* jaringan.

**b. *Proof of Stake (PoS)***

*Proof of Stake* diusulkan sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan daripada *PoW*. Dalam *PoS*, penciptaan blok baru dan validasi transaksi tergantung pada jumlah koin atau *stake* yang dipegang oleh *validator*. *Node* dengan jumlah *stake* lebih besar memiliki peluang lebih tinggi untuk dipilih sebagai *validator* untuk blok berikutnya. Ini secara signifikan mengurangi kebutuhan akan perangkat keras yang mahal dan konsumsi energi yang besar.

Implementasi inovatif dari *blockchain* dalam berbagai sektor telah mendemonstrasikan fleksibilitas dan kegunaannya. Misalnya, dalam industri rantai pasokan, penelitian yang dilakukan oleh (Rogerson & Parry, 2020) yang berjudul *Blockchain: case studies in food supply chain visibility*, mengeksplorasi bagaimana aplikasi *blockchain* dan tantangannya dalam rantai pasokan. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa meskipun *blockchain* menawarkan alat yang menjanjikan untuk meningkatkan visibilitas rantai pasokan, teknologi ini juga menghadapi tantangan yang signifikan, seperti kebutuhan untuk adopsi yang lebih luas dan integrasi lintas berbagai sektor.

Hal ini memunculkan pertanyaan tentang bagaimana teknologi serupa dapat membantu dalam skenario lain yang memerlukan transparansi tinggi. (Farooq et al., 2020) dalam penelitiannya yang berjudul *A framework to make charity collection transparent and auditable using blockchain technology*, menyelidiki bagaimana penggunaan teknologi *blockchain* untuk membuat sistem pengumpulan donasi yang amal yang transparan dan dapat diaudit dengan mudah. Dari kesimpulan penelitian tersebut menyatakan bahwa teknologi *blockchain* secara efektif meningkatkan transparansi dan keamanan dalam proses pengumpulan amal, membuatnya lebih mudah untuk diaudit oleh otoritas pemerintah sambil menjaga kepercayaan donor.

Lebih lanjut, aplikasi *blockchain* juga telah terbukti bermanfaat dalam konteks yang sangat sensitif seperti pemilihan di bidang politik. Penelitian oleh (Malkawi et al., 2021) dengan judul *Blockchain based voting system for Jordan parliament elections* menunjukkan bahwa sistem pemilihan berbasis *blockchain*

yang dikembangkan untuk diterapkan untuk pemilihan parlemen di Yordania dapat mengatasi tantangan utama dalam pemilihan seperti masalah keandalan, keamanan, integritas, transparansi, pengecualian pemilih, dan anonimitas.

Setiap aplikasi teknologi *blockchain* menunjukkan bagaimana *blockchain* tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur keamanan tetapi juga sebagai katalis untuk perubahan institusional dan organisasional. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Ying et al., 2018) yang berjudul *Digital enablement of blockchain: Evidence from HNA group*. Penelitian ini menunjukkan bahwa *blockchain* memungkinkan organisasi untuk mengeluarkan *cryptocurrency* mereka sendiri, melindungi informasi sensitif, dan menghilangkan perantara institusional, sehingga menggantikan kepercayaan berbasis institusi dengan kepercayaan yang didemokratisasi.

### **2.1.3 Penerapan *Smart Contract* Terdahulu**

*Smart contract* adalah kontrak yang berjalan secara otomatis dengan ketentuan yang telah diprogram sebelumnya di dalam *blockchain*, sehingga kontrak bisa berjalan tanpa membutuhkan pihak ketiga. Menurut (Zou et al., 2021), konsep *smart contract* awalnya dikembangkan untuk mengotomatisasi kontrak hukum yang mampu di implementasikan ke dalam perangkat lunak. Namun, seiring perkembangan teknologi *blockchain*, sekarang *smart contract* lebih dikenal sebagai skrip kode yang berjalan pada jaringan *blockchain*.

Salah satu aplikasi penting dari *smart contract* adalah pada manajemen rantai pasokan. (Naqvi et al., 2023) dalam penelitian berjudul *Design and Implementation*

*of Smart Contract in Supply Chain Management Using Blockchain and Internet of Things* mengeksplorasi mengenai implementasi *smart contract* dalam manajemen rantai pasokan menggunakan teknologi *blockchain* dan *Internet of Things (IOT)*. Mereka menemukan bahwa kombinasi ini meningkatkan keamanan dan efisiensi, dengan memanfaatkan sensor untuk merekam kondisi lingkungan selama pengiriman barang.

Di sektor lain yaitu agro-industri, (Nazarov & Nazarov, 2023) dalam penelitian berjudul *Leveraging smart contracts for enhanced efficiency in the agro-industrial complex and agriculture* menemukan bahwa *smart contract* dapat mengatasi beberapa tantangan umum seperti transaksi yang tidak efisien dan sengketa kontrak. Penelitian mereka menunjukkan bahwa *smart contract* bisa meningkatkan efisiensi operasional dan membangun kepercayaan antara para pemangku kepentingan. Namun, mereka juga mencatat bahwa adopsi teknologi ini sering kali dihadapkan pada hambatan seperti resistensi terhadap perubahan dan kurva belajar yang curam.

Sedangkan dalam industri konstruksi, (Rathnayake et al., 2022) dalam penelitian berjudul *Smart Contracts in the Construction Industry: A Systematic Review*, memberikan tinjauan sistematis tentang penerapan *smart contract* dan menemukan bahwa teknologi ini menawarkan peningkatan dalam efisiensi operasional dan manajemen keuangan. Meskipun demikian, tantangan seperti keamanan data dan kolaborasi antar instansi masih perlu diatasi untuk mendorong adopsi yang lebih luas.

Melalui berbagai studi ini, *smart contract* telah menunjukkan dirinya sebagai alat yang sangat berharga dalam digitalisasi dan otomatisasi proses bisnis, membawa perubahan yang signifikan ke sektor-sektor yang mengadopsinya. Setiap aplikasi ini menyoroti bagaimana *smart contract* memfasilitasi interaksi yang lebih efisien dan transparan, meskipun masih dihadapkan pada beberapa tantangan dalam implementasinya.

#### **2.1.4 Digital Signature**

*Digital signature* adalah sebuah teknik kriptografi yang digunakan untuk memverifikasi keabsahan dan keutuhan data secara matematis (Chandrashekhara et al., 2021). Teknologi ini memastikan bahwa data yang dikirimkan melalui internet tetap aman dan tidak diubah selama proses transmisi.

Prinsip dasar dari *digital signature* menggunakan kriptografi kunci publik, di mana setiap pengguna memiliki sepasang kunci: kunci privat yang disimpan secara rahasia dan kunci publik yang dapat diakses oleh publik. Proses ini melibatkan pembuatan ringkasan pesan dari data dengan menggunakan fungsi *hash*, yang kemudian dienkripsi menggunakan kunci privat pengguna. Hasil enkripsi ini merupakan tanda tangan digital yang, ketika digabungkan dengan data asli, memungkinkan penerima untuk memverifikasi keaslian pengirim dan keutuhan data yang diterima.

Dalam industri minyak dan gas, penerapan *digital signature* telah merevolusi manajemen dokumen elektronik. Penelitian yang dilakukan oleh (Khrykova et al., 2021) yang berjudul *Implementation of digital signature technology to improve the*

*interaction in company* menemukan bahwa dengan mengimplementasikan modul *digital signature*, proses yang sebelumnya memakan waktu hingga 5-7 hari untuk menandatangani memo, kini dapat dipercepat menjadi hanya beberapa jam. Ini menunjukkan betapa *digital signature* dapat meningkatkan efisiensi dan interaksi antar karyawan dalam sebuah perusahaan.

Dalam konteks pemerintahan, penelitian yang dilakukan oleh (Budiarti et al., 2020) yang berjudul *Digital Signature Implementation as a New Smart Governance Model*, menunjukkan bahwa *digital signature* tidak hanya meningkatkan efisiensi dan akuntabilitas layanan publik tetapi juga mengurangi risiko kejahatan siber, sekaligus meningkatkan kepercayaan publik terhadap pemerintah.

Penerapan *digital signature* dalam konteks komunikasi formal dan administrasi dokumen juga punya dampak positif. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Widiyanto et al., 2022) yang berjudul *Implementation Security Digital Signature Using Rivest Shamir Adleman (RSA) Algorithm As A Letter Validation And Distribution Validation System*, menunjukkan bahwa penggunaan algoritma RSA dalam *digital signature* dapat signifikan meningkatkan proses validasi dan distribusi surat, menawarkan solusi keamanan yang efektif untuk transmisi data penting dan pengelolaan dokumen yang lebih aman.

### **2.1.5 Ethereum**

*Ethereum* adalah sebuah platform *blockchain* yang mengembangkan teknologi *blockchain* sebelumnya yang digunakan di *Bitcoin* dengan mendukung aplikasi yang lebih kompleks daripada sekedar transaksi keuangan. Aplikasi ini

dikenal dengan nama *smart contract* (kontrak pintar), memungkinkan pengguna untuk membuat aturan kontrak tertentu dalam bentuk skrip program tanpa perlu adanya otoritas pusat.

*Smart contract* berjalan di atas *Ethereum Virtual Machine (EVM)*, yang merupakan lingkungan komputasi terdistribusi dan terdesentralisasi (Chen et al., 2020). Sebagai platform desentralisasi, *Ethereum* menggunakan mekanisme konsensus yang mengharuskan semua partisipan jaringan untuk setuju pada status jaringan secara bersamaan (Lee et al., 2020). Hal ini memastikan bahwa catatan transaksi dan eksekusi kontrak dijaga kebenarannya, bebas dari manipulasi oleh entitas tunggal, dan membuka kemungkinan untuk berbagai aplikasi yang memerlukan keamanan data yang tinggi.

Berbagai studi telah mengeksplorasi implementasi praktis dan inovasi yang dibawa oleh platform *Ethereum* dalam berbagai konteks. Salah satu aplikasi yang menarik adalah sistem manajemen kepemilikan tanah yang dijelaskan oleh (V. Srikanth et al., 2023) dalam penelitian yang berjudul *Blockchain-Powered Land Ownership Management System*. Mereka mengembangkan sebuah sistem yang menggunakan *Non-Fungible Tokens (NFT)* dan *smart contracts* dalam platform *blockchain ethereum* untuk memastikan keamanan dan transparansi dalam pencatatan kepemilikan tanah. Sistem ini tidak hanya mempercepat proses transfer kepemilikan tetapi juga memastikan pelacakan yang akurat, memungkinkan asuransi yang efisien, dan otomatisasi pembayaran pajak serta biaya layanan lainnya.

Dilain pihak, (Hasan & Salah, 2018) dalam penelitian yang berjudul *Blockchain-Based Proof of Delivery of Physical Assets with Single and Multiple Transporters* menunjukkan bagaimana *Ethereum* dapat digunakan untuk menciptakan sistem bukti pengiriman barang yang berbasis *blockchain*. Melalui penggunaan *smart contracts*, mereka menghilangkan kebutuhan akan pihak ketiga yang dipercaya, yang sering kali mahal dan bisa menjadi titik kegagalan dalam *e-commerce*. Sistem yang mereka kembangkan tidak hanya meningkatkan keamanan dan transparansi tetapi juga menyertakan mekanisme penyelesaian sengketa dan pembayaran otomatis, mengubah cara transaksi *e-commerce* dilakukan.

Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh (Unterweger et al., 2018) yang berjudul *Lessons Learned from Implementing a Privacy-Preserving Smart Contract in Ethereum* mengungkap tantangan dalam mengimplementasikan *smart contract* yang menjaga privasi di *Ethereum*, khususnya dalam sektor energi. Mereka mengembangkan sebuah *smart contract* yang memungkinkan pelanggan memilih tarif listrik terbaik tanpa mengungkapkan informasi pribadi, namun mengakui bahwa biaya operasional yang tinggi menjadi penghambat utama. Studi ini menyarankan bahwa perbaikan efisiensi biaya dan pengembangan teknologi *blockchain* baru yang lebih fokus pada privasi bisa menjadi langkah berikutnya dalam evolusi platform ini.

Penerapan teknologi *Ethereum* menunjukkan potensi yang luar biasa dalam mengubah berbagai sektor industri melalui peningkatan keamanan, efisiensi, dan transparansi. Dengan semakin banyaknya eksplorasi dan pengembangan dalam

aplikasi *Ethereum*, kemungkinan untuk inovasi lebih lanjut terus berkembang, memberikan gambaran masa depan di mana *blockchain* memainkan peran kunci dalam solusi teknologi global.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang pemanfaatan teknologi *blockchain* dalam sistem pemungutan suara elektronik (*e-voting*) telah berkembang signifikan sebagai upaya mengatasi berbagai kelemahan sistem *e-voting* konvensional. Berbagai studi telah mengidentifikasi bahwa integrasi *blockchain* dapat meningkatkan keamanan, transparansi, dan kepercayaan terhadap sistem *e-voting*. Berikut adalah penelitian-penelitian terdahulu yang menjadi referensi penulis:

1. Penelitian (Pramulia & Anggorojati, 2020) DOI: 10.1109/ICIMCIS51567.2020.9354310, ISSN: 2837-5203, dengan judul: *Implementation and Evaluation Blockchain Based E-voting System with Ethereum and Metamask*. Penelitian ini menyajikan implementasi sistem *e-voting* yang memanfaatkan *Ethereum blockchain* dan *Metamask* untuk menyediakan infrastruktur yang aman dan transparan. Penelitian mengevaluasi kinerja sistem dalam kondisi pengujian yang beragam dan menunjukkan bahwa sistem dapat memenuhi enam prinsip dasar sistem pemilihan seperti kerahasiaan suara, keamanan pemilih, transparansi, akurasi dalam pencatatan dan penghitungan suara, serta reliabilitas. Hasil penelitian juga menyoroti efisiensi biaya operasional dengan menggunakan opsi harga gas yang lebih

lambat dalam *Ethereum*, yang menawarkan kompromi terbaik antara biaya dan waktu transaksi.

Meskipun menggunakan platform yang sama (*Ethereum*), penelitian saya menyoroti evaluasi spesifik mekanisme *PoS*, berbeda dari pendekatan yang lebih umum dan menyeluruh pada keamanan dan transparansi di penelitian ini.

2. Penelitian (Christophorus Prasetyadi et al., 2020) DOI: 10.14569/IJACSA.2020.0110121, ISSN : 2156-5570, dengan judul: *Blockchain-based Electronic Voting System with Special Ballot and Block Structures that Complies with Indonesian Principle of Voting*. Penelitian ini mengusulkan implementasi sistem *e-voting* berbasis *blockchain* yang dirancang untuk skala menengah hingga besar di Indonesia. Menggunakan teknologi *Django* dan *Python*, sistem ini mengadopsi desain transaksi pemilihan dan struktur blok yang telah dimodifikasi menggunakan algoritma *hash* SHA3-256. Dalam simulasi yang dilakukan, sistem dapat mendeteksi dan memulihkan transaksi yang dirusak, menjamin transparansi dan keadilan pemungutan suara, sekaligus meningkatkan kepercayaan pemilih dengan menunjukkan kemampuan untuk mempertahankan integritas data.

Penelitian ini fokus pada peningkatan keamanan melalui algoritma *hashing* yang kompleks dan skala implementasi yang lebih besar. Sedangkan pada penelitian saya, sebaliknya, lebih spesifik menggali implementasi *PoS* pada *Ethereum* yang lebih efisien dan ramah lingkungan, serta aplikasinya dalam

konteks yang lebih kecil dan terkontrol, yaitu pemilihan vendor di sebuah perusahaan.

3. (Chafiq et al., 2024) DOI: 10.1016/j.ijin.2024.01.004 ISSN: 2666-6030, dengan judul: *Blockchain-based electronic voting systems: A case study in Morocco*. Penelitian ini mengeksplorasi implementasi sistem *e-voting* berbasis *blockchain* di Maroko, dengan tujuan meningkatkan integritas dan transparansi dalam pemilihan. Sistem yang dikembangkan menggunakan platform *blockchain Solana*, yang terkenal dengan skalabilitasnya, untuk memfasilitasi pemungutan suara yang aman dan cepat.

Penelitian ini mengkaji penerapan *blockchain* dalam konteks nasional di Maroko dengan penekanan pada keamanan dan transparansi. Sedangkan penelitian saya, sebaliknya fokus pada penerapan teknologi *blockchain* dalam konteks yang lebih spesifik dan terkontrol yaitu pemilihan vendor pada sebuah perusahaan menggunakan mekanisme konsensus *PoS* pada platform *blockchain Ethereum*.

4. (Jayakumari et al., 2024) DOI: 10.1016/j.jnlssr.2024.01.002, ISSN: 2666-4496, dengan judul: *E-voting system using cloud-based hybrid blockchain technology*. Penelitian ini menyoroti bagaimana teknologi *blockchain* dapat meningkatkan keamanan dan transparansi dalam sistem *e-voting*. Sistem yang diusulkan menggunakan teknik konsensus *blockchain* untuk memvalidasi transaksi pemungutan suara, memastikan bahwa setiap suara yang dicatat adalah akurat

dan tidak dapat diubah, sehingga meningkatkan kepercayaan pemilih terhadap proses pemilihan.

Walaupun menyajikan peningkatan keamanan dan transparansi, penelitian ini tidak secara spesifik fokus pada mekanisme konsensus tertentu atau aplikasi dalam skala kecil. Sedangkan penelitian saya lebih mendetail dalam menerapkan *PoS* sebagai mekanisme konsensus dan menguji implementasinya dalam skala yang lebih terbatas, yang memberikan wawasan baru mengenai efektivitas dan tantangan teknis dalam lingkungan yang lebih terbatas seperti pada pemilihan vendor.

5. (Adeniyi et al., 2024) DOI: 10.1016/j.eij.2024.100447, ISSN: 1110-8665, dengan judul: *A biometrics-generated private/public key cryptography for a blockchain-based e-voting system*. Penelitian ini menggabungkan teknologi biometrik dengan kriptografi kunci publik/privat dalam konteks *blockchain* untuk menciptakan sistem *e-voting* yang lebih aman. Teknologi ini memungkinkan identifikasi pemilih yang akurat dan terjamin, mengurangi risiko kecurangan atau duplikasi suara, dan memperkuat integritas keseluruhan sistem pemungutan suara.

Meskipun penelitian ini inovatif dalam penggunaan biometrik, penelitian saya lebih fokus pada penggunaan *PoS* dan *smart contracts* untuk memaksimalkan keamanan dan transparansi tanpa perlu menggunakan keamanan biometrik, menunjukkan pendekatan yang lebih sederhana dan mungkin lebih praktis dalam konteks pemilihan vendor.

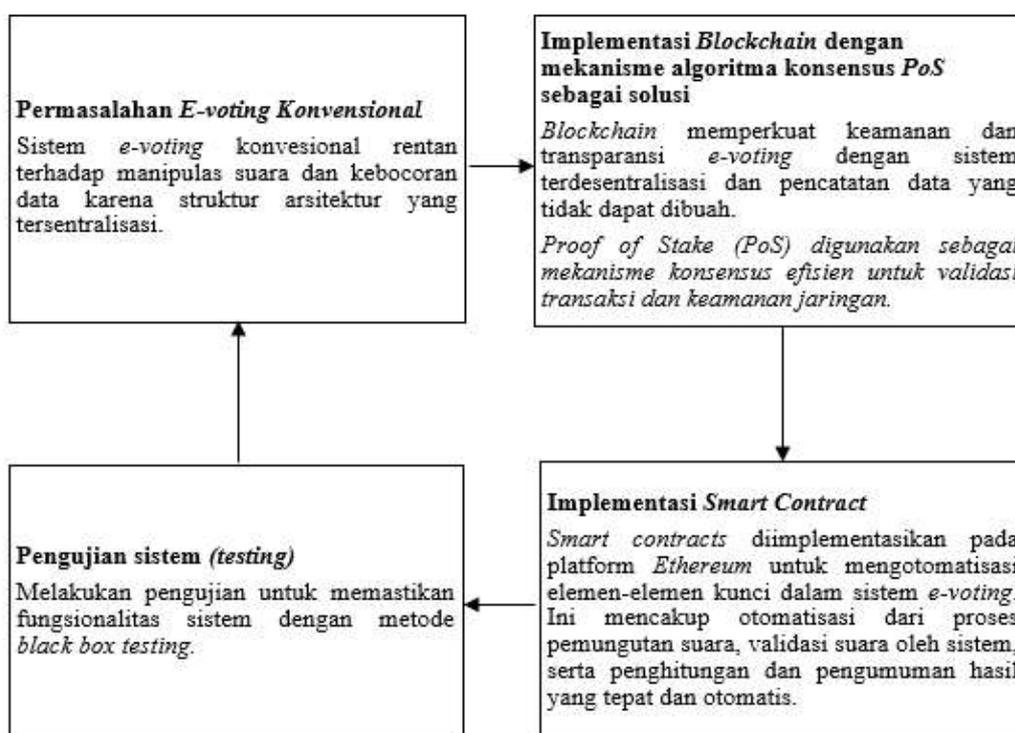
6. (M Khalifa et al., 2023) ISSN: 2722-3221, dengan judul: *Designing a framework for blockchain-based e-voting system for Libya*. Dalam konteks Libya yang sedang transisi ke pemerintahan demokratis, penelitian ini mengusulkan kerangka kerja untuk sistem *e-voting* berbasis *blockchain* yang dirancang untuk meningkatkan keamanan, partisipasi pemilih, dan keadilan dalam proses pemilihan. Kerangka kerja ini mengintegrasikan teknologi *blockchain* untuk mengatasi masalah keamanan yang umum dihadapi dalam sistem *e-voting* tradisional, sekaligus meningkatkan transparansi dan kepercayaan terhadap proses pemilihan.

Penelitian ini berfokus pada penerapan teknologi untuk pemilihan nasional dengan peningkatan partisipasi. Sedangkan penelitian saya lebih spesifik menargetkan peningkatan keamanan melalui *PoS* dan *smart contracts* pada platform *blockchain Ethereum* dalam konteks yang lebih kecil (pemilihan vendor), menawarkan solusi yang lebih terfokus dan mendalam pada aspek teknis.

7. (Malkawi et al., 2021) DOI: 10.11591/ijece.v11i5.pp4325-4335, ISSN: 2722-2578, dengan judul: *Blockchain based voting system for Jordan parliament elections*. Fokus dari penelitian ini adalah pengembangan sistem pemungutan suara berbasis *blockchain* untuk pemilihan parlemen di Yordania. Sistem yang diusulkan menggunakan *blockchain* pribadi dan mengimplementasikan proses pemungutan suara yang hierarkis untuk menjamin transparansi dan keamanan data, serta menghindari manipulasi hasil pemilihan.

Penelitian ini lebih ke arah aplikasi skala besar untuk pemilihan parlemen. Sedangkan penelitian saya menguji implementasi teknologi serupa dalam skala yang lebih kecil, memberikan perspektif tentang aplikasi praktis dan spesifik dari blockchain dalam *e-voting* di lingkungan pendidikan.

### 2.3 Kerangka Pemikiran



**Gambar 2.1** Kerangka pemikiran penelitian

(Sumber: Data olahan peneliti, 2024)