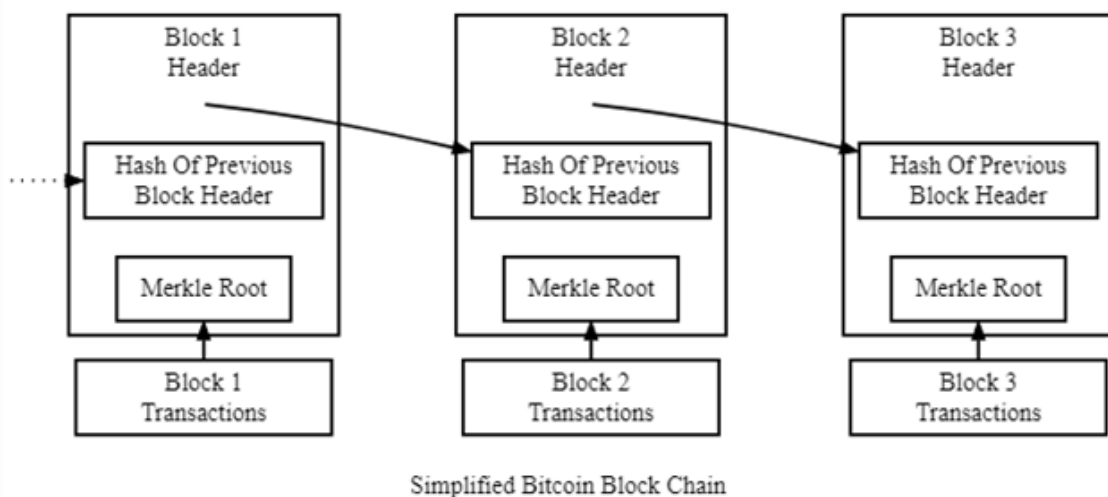


## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Blockchain* merupakan struktur data terhubung seperti rantai, yang terhubung tanpa perantara untuk mengakses data pengguna lain. Teknologi *blockchain* telah dikenal sejak tahun 2008 pada sistem pencatatan transaksi Bitcoin (Nakamoto, 2008). Pada dasarnya, *blockchain* adalah buku besar (*ledger*) basis data yang terdesentralisasi, terdistribusi, saling berbagi, dan sangat sulit untuk diubah, yang menyimpan daftar aset dan transaksi di jaringan *peer-to-peer* yang telah ditandatangani menggunakan enkripsi *Secure Hash Algorithm 256* (SHA-256) dan merantai (*chaining*) *block* yang telah diberi *timestamp* divalidasi oleh para *miner* (APTIKOM, 2020).

Setiap *block* pada *blockchain* menggunakan kriptografi terhubung dengan *block* sebelumnya sebagai pembuktian bahwa *block* tersebut telah tercatat, setelah tervalidasi dan menjalani keputusan musyawarah/*consensus*. Setelah *block* ditambahkan, *block* sebelumnya menjadi sulit untuk diubah yang artinya tahan akan kerusakan. *Block* baru diperbanyak salinannya ke seluruh jaringannya, dan setiap permasalahan yang ada dipecahkan secara otomatis menggunakan aturan sesuai ketentuan yang ada (NIST, 2018). Berikut adalah gambaran *blockchain* pada Bitcoin ditunjukkan pada Gambar 1.1.



**Gambar 1. 1** Gambaran *Blockchain* pada Bitcoin

Perubahan dan perkembangan teknologi informasi mendorong dinamika baru dalam segala aspek kehidupan serta hubungan bermasyarakat, berbangsa, antar pribadi, perseorangan, maupun institusi (Burhani, 2010). *Blockchain* juga berevolusi yang sebelumnya hanya dapat menyimpan daftar aset keuangan, kini sudah bisa menyimpan data transaksi lainnya (Herdaru P, CNBC Indonesia, 2021). Untuk memanfaatkan teknologi *blockchain* yang saat ini sedang dikembangkan untuk diimplementasikan pada bidang lain, salah satu yang sedang banyak dibicarakan adalah pemungutan suara menggunakan *blockchain*. *Blockchain* membutuhkan perangkat komputer dan daya komputasi lainnya, maka salah satu penerapan yang dapat digunakan adalah pada electronic voting (*e-voting*).

*E-voting (electronic voting)* merupakan perluasan pemungutan suara dari bersifat manual atau konvensional menjadi pemungutan suara elektronik. Pemungutan suara atau *voting* adalah istilah dari mekanisme pengambilan keputusan. Pemungutan suara merupakan salah satu proses demokrasi yang akan diakumulasi jumlah suaranya untuk setiap pilihan (Hanifatunnisa & Ismail, 2020).

Berbagai negara bereksperimen dengan mempelajari dan menerapkan pemungutan suara elektronik serta menentukan strategi penyebaran dan pemerataannya. Negara-negara seperti Inggris, Belanda, Yunani, Finlandia, Estonia, Jerman dan Norwegia telah menjalankan proyek yang melibatkan mesin pemungutan suara elektronik juga dengan jarak jauh. Usaha ini mendorong modernisasi proses pemungutan suara dalam skala besar, yaitu kenegaraan karena termasuk cepat dan memiliki akurasi yang lebih baik dibanding konvensional (Habibi & Nurmandi, 2018).

Pemungutan suara yang dilaksanakan secara konvensional memiliki dampak negatif, yaitu biaya yang cenderung tinggi, menghabiskan waktu lama dalam proses dan penghitungan suara. Selain itu, *e-voting* terpusat (*centralized*) terdapat banyak celah keamanan yang bisa merusak sistem yang memungkinkan manipulasi bisa terjadi paling tidak pada dua hal, yakni data pemilih dan rekapitulasi penghitungan suara untuk pemungutan suara berjenjang (Yasmin, 2020). Maka, *e-voting* terpusat masih membutuhkan pengawasan yang dapat menjamin data *e-voting* dapat tersimpan sebagaimana mestinya.

*Blockchain* memberikan solusi seperti keamanan, skalabilitas, dan transparansi yang dibutuhkan oleh *e-voting*. Keamanan yang dibutuhkan oleh *e-voting* adalah data pemilih dikenali sebagai anonym dan tetap terjaga kerahasiaan antara pemilih dengan pilihannya. Skalabilitas yang dibutuhkan oleh *e-voting* adalah proses pemungutan suara dapat terjadi dan terhitung secara cepat. Transparansi yang dibutuhkan *e-voting* adalah proses penyelenggaraan dan rekapitulasi pemungutan suara dapat diketahui secara publik.

Salah satu *blockchain* yang dapat digunakan untuk diimplementasikan oleh aplikasi *e-voting* adalah Vexanium. Vexanium merupakan public *blockchain* di Indonesia. *Blockchain* Vexanium dapat menerapkan *smart contract* yang merupakan kontrak otomatis dalam bentuk barisan kode tanpa memerlukan pihak ke-tiga, yang dibuat menyesuaikan *e-voting*. *Smart contract* akan tersimpan di setiap *node* yang ada pada seluruh jaringan *blockchain*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, masalah pokok yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana cara kerja *blockchain*?
- 2) Bagaimana *e-voting* yang dapat melakukan pemungutan suara secara aman?
- 3) Bagaimana cara *blockchain* memberikan solusi pada *e-voting*?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mengetahui cara kerja *blockchain*
- 2) Mengetahui bentuk *e-voting* yang menggunakan *blockchain*
- 3) Mengimplementasikan *blockchain* pada aplikasi *e-voting*.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan solusi dari permasalahan yang terdapat *e-voting* terpusat (*centralized*).

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar pengerjaan tugas akhir menjadi lebih terarah dan mendapat hasil yang lebih spesifik, maka aplikasi yang dirancang perlu dibatasi dengan pembahasan sebagai berikut.

- 1) Keamanan yang dipakai pada *e-voting* adalah *blockchain* yang menggunakan enkripsi SHA-256.
- 2) Aplikasi dirancang berdasarkan indikator *e-voting*.
- 3) Aplikasi diimplementasikan di *blockchain* Vexanium.
- 4) Studi kasus yang digunakan adalah pemilihan ketua RW yang diselenggarakan oleh masing-masing RT.
- 5) Pengujian aplikasi memakai data identitas *dummy*.

#### 1.5 State of the art

Berikut ini adalah Tabel 1.1 yang merupakan *state of the art* yang digunakan pada penelitian ini.

**Tabel 1. 1** *State of the art*

No.	Jurnal
1.	<p><b>Judul:</b> SecEVS : Secure Electronic Voting System Using <i>Blockchain</i> Technology</p> <p><b>Nama Jurnal:</b> 2018 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON)</p> <p><b>Volume:</b> Sep 28-29, 2018</p> <p><b>Penulis:</b> 1) Ashish Singh 2) Kakali Chatterjee</p> <p><b>Ringkasan:</b> Jurnal ini membahas perancangan <i>e-voting</i> dengan <i>blockchain</i>. Perancangan <i>e-voting</i> tersebut diimplementasikan untuk sistem pemilihan yang didelegasikan dari perkumpulan dari zona utara, selatan, timur, dan barat. Pada penelitian tersebut menjelaskan <i>blockchain</i>, dan proses pemungutan suara dari segi konsep dan keamanan.</p>

	<p>Perbedaan: Jurnal ini membahas penelitian perancangan <i>e-voting</i> menggunakan <i>blockchain</i>, menggunakan studi kasus pemilihan ketua RW yang diselenggarakan di masing-masing RT. Perancangan <i>e-voting</i> yang digunakan sama-sama bersifat berjenjang.</p>
2.	<p>Judul: Rancang Bangun Sistem <i>E-voting</i> dengan Metode Enkripsi <i>Blockchain</i> di Kota Mojokerto</p> <p>Volume: Juli - Agustus 2018</p> <p>Penulis: Rizal Ardilla</p> <p>Ringkasan: Jurnal ini membahas perancangan <i>e-voting</i> dengan studi kasus pada pemilihan kepala daerah di Mojokerto. Metode penelitian yang digunakan adalah SDLC. Model SDLC yang digunakan adalah model <i>Waterfall</i>. Hasil penelitian memenuhi uji kelayakan.</p> <p>Perbedaan: Penelitian ini membahas perancangan sistem <i>e-voting</i> menggunakan <i>blockchain</i> Vexanium. Metodologi penelitian yang digunakan yaitu SDLC. Model SDLC yang digunakan adalah model <i>Waterfall</i>.</p>
3.	<p>Judul: Aplikasi Voting Online dengan Menggunakan Teknologi <i>Blockchain</i></p> <p>Penulis: 1) Ahmad Fajar Prasetyo 2) Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T</p> <p>Ringkasan: Jurnal ini membahas perkembangan <i>e-voting</i> hingga menjadi voting online. Teori yang mendukung aplikasi voting online ini adalah fungsi <i>hash</i> dan algoritma enkripsi <i>pailier</i>, yang mendukung penambahan dalam data yang terenkripsi, serta <i>blockchain</i>. Alur <i>e-voting</i> menjelaskan dari membangkitkan pasangan kunci public dan kunci privat, enkripsi <i>pailier</i>, menggabungkannya ke dalam <i>blockchain</i>, dekripsi <i>pailier</i>, sampai menjadi hasil voting. Arsitektur yang digunakan dalam <i>e-voting</i> ada 3 bagian utama, yaitu <i>blockchain</i>, frontend, dan backend. Arsitektur <i>blockchain</i> terdiri dari beberapa <i>node</i> yang dapat berkomunikasi dengan <i>node</i> lain dengan internet melalui HTTPS.</p> <p>Perbedaan: Perbedaannya dengan penelitian ini adalah sistem <i>e-voting</i> ini menggunakan public <i>blockchain</i> Vexanium sebagai jaringan <i>blockchain</i> untuk mencatat hasil voting. Dan menggunakan <i>smart contract</i> yang memuat <i>action</i> untuk melakukan transaksi <i>e-voting</i>.</p>
4.	<p>Judul: Desain dan Implementasi Sistem Pencatatan Pemungutan Suara dengan</p>

	<p>Teknologi <i>Blockchain</i> pada Jaringan <i>Peer-to-peer</i></p> <p>Nama Jurnal: Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi</p> <p>Volume: Vol. 9, No. 4, November 2020</p> <p>Penulis: 1) Rifa Hanifatunnisa 2) Muhammad Ismail</p> <p>Ringkasan: Jurnal ini membahas penerapan sistem pencatatan voting menggunakan teknologi <i>blockchain</i> yang kemudian data tersebut didistribusikan ke banyak pihak. Pada sistem ini studi kasus yang digunakan adalah pemungutan suara pemilu di Indonesia yang dilaksanakan di TPS. TPS berperan sebagai <i>node</i> pada jaringan <i>peer-to-peer</i>. Hasilnya dapat dilihat secara real-time dan membuat proses pemungutan suara menjadi lebih cepat. Sistem dibangun menggunakan HTML, CSS, dan Javascript dengan menggunakan Python sebagai backend dan SQLite sebagai <i>database</i>. Pengujian dilakukan menggunakan perangkat komputer dan laptop yang keduanya saling terhubung ke jaringan WiFi yang sama disediakan oleh router. Hasil pengujian yaitu pembuatan <i>block</i> baru, verifikasi <i>blockchain</i>, penghitungan jumlah suara tiap kandidat, dan pengiriman <i>block</i>, serta mencatat besar ukuran data <i>block</i> yang dikirim dan diterima <i>node</i>.</p>
	<p>Perbedaan: Perbedaannya dengan penelitian ini adalah sistem <i>e-voting</i> menggunakan <i>smart contract</i> dan public <i>blockchain</i> Vexanium. <i>Smart contract</i> tersebut menggunakan bahasa pemrograman C, yang memuat struktur data <i>e-voting</i> dan action-action untuk melakukan transaksi pada <i>e-voting</i>. <i>Smart contract</i> dideploy ke dalam jaringan <i>blockchain</i> Vexanium, dan sistem <i>e-voting</i> dapat digunakan untuk berinteraksi dengan <i>blockchain</i> melalui aplikasi Vexwallet yang menyimpan account Vexanium. Untuk melakukan transaksi, pengguna harus memiliki account yang terdaftar di <i>blockchain</i> Vexanium. Account Vexanium memiliki kunci publik (<i>public key</i>) sebagai alamat yang diketahui di dalam <i>blockchain</i> Vexanium, dan kunci privat (<i>private key</i>) yang hanya diketahui oleh pemilik tersebut. Sistem <i>e-voting</i> dapat berinteraksi dengan <i>blockchain</i> untuk melakukan transaksi dengan menggunakan action yang sesuai dengan <i>smart contract</i>.</p>
5.	<p>Judul: Design of <i>Blockchain</i>-Based Electronic Election System Using Hyperledger: Case of Indonesia</p> <p>Penulis: 1) Donny Seftyanto 2) Amiruddin Amiruddin</p>

	<p>3) Arif Rahman Hakim</p> <p>Ringkasan: Jurnal ini membahas perancangan <i>e-voting</i> menggunakan Hyperledger, yang merupakan implelementasi framework berbasis <i>blockchain</i> untuk studi kasus pemilu di Indonesia yang dioperasikan oleh panitia KPPS sesuai dengan alur yang dibuat di dalam jurnal tersebut.</p>
	<p>Perbedaan: Perbedaannya dengan penelitian ini adalah sistem <i>e-voting</i> pada penelitian ini menggunakan protocol Vexanium. <i>Blockchain</i> Vexanium menggunakan account untuk melakukan transaksi <i>e-voting</i> yang hanya terdaftar pada jaringan Vexanium.</p>

## 1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan laporan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa bab yang tersusun sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menerangkan secara singkat dan jelas mengenai latar belakang penulisan penelitian tugas akhir, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, *state of the art*, dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan pengertian tentang teori dasar *blockchain*, fungsi *hash* SHA-256, *e-voting* (electronic voting), dan *blockchain* Vexanium.

### **BAB 3 METODE**

Bab ini membahas pengumpulan data, analisis permasalahan, analisis *blockchain*, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, yang digunakan dalam membangun sistem *e-voting* menggunakan *blockchain* selain itu membahas alur *e-voting*.

## **BAB 4 PEMBAHASAN**

Bab ini membahas implementasi sistem yang telah dibangun hingga menjadi sebuah *Decentralized Application* yang dapat mencatat seluruh data *e-voting* tersebut.

## **BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi Kesimpulan dan Saran dari Tugas Akhir yang telah dikerjakan.