



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara demokrasi terbesar ketiga di dunia. Pemilihan adalah sarana bagi orang Indonesia untuk memberikan suara kepada para pemimpin dan perwakilan rakyat yang dipilih. Pemilu yang ada masih menggunakan metode konvensional, di mana masyarakat yang memiliki hak pilih datang ke tempat pemungutan suara pada saat pemilihan berlangsung. Mereka mencoblos atau mencontreng gambar kandidat di kertas yang ada kemudian memasukkannya ke dalam kotak suara yang telah disediakan. Setelah proses pemungutan suara selesai, kemudian dilakukan proses penghitungan suara dengan membuka kembali kotak dan menghitung satu persatu kertas suara. Proses konvensional ini memiliki beberapa kelemahan, di antaranya:

- Dapat terjadi kesalahan seperti kertas salah cetak, tidak sengaja basah dan sobek, data pemilih yang tidak benar ataupun tidak sesuai, hingga pemilih ganda.
- Lambatnya proses tabulasi hasil perhitungan suara misalnya dari daerah yang lokasinya sulit untuk dijangkau akibat lemahnya infrastruktur.
- Besarnya anggaran yang diperlukan untuk melaksanakan pemungutan suara, mulai dari biaya cetak, gaji panitia dan pengawas, hingga transportasi.

- Tidak ada salinan terhadap kertas suara. Jika terjadi kerusakan terhadap kertas suara, panitia sudah tidak mempunyai alat bukti lagi, lalu akan menyebabkan sulitnya penghitungan suara akibat ketidakpercayaan terhadap hasil penghitungan suara.

Kerumitan dan berbagai kendala dalam pelaksanaan membuat proses pemilihan umum tidak berjalan dengan baik serta kurang dari segi efektivitas maupun efisiensi. Disisi lain, perkembangan teknologi telah banyak memberikan manfaat signifikan karena memberikan berbagai kemudahan baik dari segi akses maupun biaya. Pemanfaatan teknologi informasi dalam pelaksanaan pemilihan umum akan memacu efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya dari yang tadinya konvensional bergeser kepada model pemungutan suara secara elektronik.

Teknologi *e-voting* dapat menjadi pilihan yang baik untuk saat ini dalam menjalankan salah satu pilar utama demokrasi yaitu pemilihan umum. Apalagi terdapat kekurangan dalam penerapan secara konvensional yang sudah terjadi selama ini. Sebenarnya, sistem pemungutan suara secara elektronik ini sudah sangat sering digunakan seperti survei, ujian, petisi, hingga pemilu.

Dalam setiap demokrasi, keamanan pemilu adalah masalah keamanan nasional. Bidang keamanan komputer telah selama satu dekade mempelajari kemungkinan sistem pemilihan elektronik, dengan tujuan meminimalkan biaya pemilihan umum nasional, sambil memenuhi dan meningkatkan kondisi keamanan pemilihan. Mengganti skema kertas tradisional dengan sistem pemilihan yang baru sangat penting untuk membatasi penipuan dan membuat proses pemungutan suara dapat dilacak dan diverifikasi.

Beberapa negara maju dan berkembang juga menerapkan teknologi *e-voting*, seperti India, pemilu India adalah sebuah perhelatan demokrasi paling besar di dunia, pada hari pemilu, setiap pemilih harus membawa kartu pemilih, setelah diperiksa oleh panitia pemungutan suara, dan sesuai dengan data daftar pemilih tetap, pemilih diizinkan untuk memilih pada mesin elektronik yang disediakan. Selain di India, beberapa negara yang sudah menerapkan sesuai dengan *e-voting map 2015* yang dikeluarkan *Competence Center for Electronic Voting and Participation* di antaranya, kategori *legally binding electronic voting with voting machines* yaitu: Australia, Brazil, Kanada, Prancis, India, Jepang, Kazakhstan, Peru, Rusia, Amerika, Arab Saudi, dan Venezuela, kategori *legally binding internet voting* yaitu: Austria, Australia, Kanada, Estonia, Prancis Jepang, dan Swiss, kategori *Planning trials, non-legally binding e-voting* yaitu: Argentina, Azerbaijan, Belarus, Bulgaria, Chile, Republik Czech, Finlandia, Greece, Italia, Latvia, Lithuania, Mexico, Nepal, Nigeria, Norwegia, Polandia, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Afrika Selatan, Spanyol, Korea Selatan, Swedia.

Di Indonesia sendiri, seperti yang diberitakan oleh Kompas 9 April 2020, bahwa Menteri dalam negeri juga telah mengusulkan penggunaan sistem pemungutan suara secara elektronik perlu diterapkan dalam pemilu nasional yang akan datang, karena ditinjau dari jumlah masyarakat penduduk yang telah memiliki KTP elektronik sudah mencapai 98.8 persen dan di beberapa daerah juga telah menerapkan pemungutan suara secara elektronik untuk memilih kepala desanya masing-masing. Sayangnya mesin pemilihan elektronik memiliki masalah keamanan fisik. Siapa pun yang memiliki akses fisik ke mesin tersebut dapat

menyabotase mesin, sehingga memengaruhi semua suara yang diberikan pada mesin tersebut. Salah satu potensi untuk menyelesaikan permasalahan keamanan seperti ini adalah dengan menggunakan *blockchain*. Teknologi *blockchain* digunakan untuk menyimpan daftar transaksi layaknya buku besar akuntansi. *Blockchain* memungkinkan data untuk disimpan secara terdesentralisasi yang berarti seluruh riwayat transaksi tersebut disebarikan ke semua penggunanya, jadi seluruh pengguna yang masing-masing terhubung dalam jaringannya akan memiliki salinan dari daftar transaksi.

Penggunaan *blockchain* sebagai sarana penyimpanan data sangat jauh berbeda dengan cara penyimpanan *database* misalnya MySQL di mana menggunakan sistem *server* yang terpusat dan setiap pengguna mengakses database yang sama. Dengan *database* seperti tersebut, setiap pengguna tentunya yang telah memiliki otoritas dapat menambah / membuat, mengubah, bahkan menghapus data sesuai kebutuhan sedangkan dalam *blockchain*, yang bentuknya riwayat transaksi, pengguna hanya bisa menambah data ke dalam buku besar tetapi tidak dapat mengubah ataupun menghapus data yang sudah tercatat. Cara untuk merusak *database* yang berada pada sistem terpusat yaitu dengan melakukan peretasan ke dalam sistem tersebut, namun untuk *blockchain* pada umumnya, peretas memerlukan jumlah *computing power* yang jauh melebihi mayoritas pengguna yang ada karena dalam penentuan buku besar mana yang akan dianggap sah adalah dengan membandingkan buku besar yang dimiliki pengguna dan seluruh pengguna lain lalu menghitung jumlah terbanyak yang identik, dengan begitu akan sangat kecil kemungkinannya untuk memanipulasi transaksi yang ada.

Teknologi *blockchain* yang bersinar seperti bintang setelah pintu masuk dan penerimaan luas Bitcoin, *cryptocurrency* pertama dalam kehidupan sehari-hari di masyarakat, telah menjadi topik tren di dunia perangkat lunak saat ini. Pada awalnya, *blockchain* hanya digunakan untuk transaksi moneter dan perdagangan, tetapi penelitian telah mulai menunjukkan bahwa itu dapat digunakan di banyak daerah dari waktu ke waktu, karena ada tingkat transparansi yang tinggi dalam sistem ini. Seperti Bitcoin yang dibuat oleh Nakamoto Satoshi (2009), karena dompet berada dalam struktur terdistribusi, jumlah total koin dan volume transaksi instan di dunia dapat diikuti dengan jelas.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Gavin Wood (2014), tidak hanya transfer uang tetapi juga semua jenis informasi struktural dapat disimpan dalam rantai terdistribusi ini, dan dengan bantuan beberapa metode kriptografi, sistem dapat dipertahankan dengan aman. Seperti aset orang, akta nikah, buku rekening bank, informasi medis, dan lain sebagainya. Banyak informasi dapat direkam dengan sistem ini dengan modifikasi yang relevan. Ethereum misalnya, *cryptocurrency* lain dengan lingkungan pengembangan multiguna, yang muncul beberapa tahun setelah Bitcoin, membedakan *blockchain* secara nyata, mengungkapkan bahwa teknologi ini dapat menghasilkan perangkat lunak yang dapat menyimpan informasi yang terstruktur seperti dijelaskan di atas. Selain itu, ada manfaat yang dimiliki blockchain (Ernest, 2014) yang dapat digunakan dalam mendesain sistem yaitu:

a. *Security*

Dengan menggunakan enkripsi asimetris. Kunci yang dihasilkan adalah dalam bentuk dua pasang kunci publik dan privat yang terkait secara matematis. Kunci publik akan dipublikasikan dalam sistem dan kunci pribadi hanya diakses oleh pengguna. Hanya orang yang memiliki kunci pribadi yang dapat menggunakan akun.

b. *Accuracy*

Dalam pemilihan setiap pengguna akan diverifikasi oleh lembaga dan mendaftar sehingga pengguna yang dapat memilih adalah pengguna yang sudah diverifikasi.

c. *Transparency*

Semua surat suara dalam sistem disimpan di *blockchain* sehingga pengguna dapat melihat berapa banyak suara yang dimiliki masing-masing kandidat. Selain itu sistem ini dapat dan mudah diaudit.

d. *Autonomy*

Hal besar yang mengikuti sistem pemungutan suara ini adalah bahwa memiliki keuntungan di bidang sistem desentralisasi.

e. *Anonymity*

Sistem pemungutan suara yang digunakan adalah anonim di mana penyimpanan data yang terdapat di dalam *blockchain* tidak ada data mengenai pemilih melainkan hanya berupa alamat publik dari setiap dompet digital karena dalam *blockchain* itu sendiri hanya mencatat

dompet yang mana melakukan transaksi apa, sehingga pengguna merasa aman dan tidak perlu cemas identitasnya terungkap.

f. Fairness

Setiap pengguna dapat memilih sesuai keinginan mereka.

g. Efficiency

Target yang diharapkan dari sistem ini adalah untuk meminimalkan biaya yang digunakan untuk operasi.

1.2 Rumusan Masalah

Membangun sistem pemungutan suara elektronik yang memenuhi persyaratan hukum legislator telah menjadi tantangan sejak lama. Teknologi *ledger* terdistribusi adalah kemajuan teknologi yang menarik di dunia teknologi informasi. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan *blockchain* untuk sistem *voting* daring?
2. Bagaimana performa sistem *voting* berbasis *blockchain* diukur dari sisi jumlah *request per minute* transaksi yang diterima dan *scalability*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini mengevaluasi kerangka kerja blockchain dan penerapannya sebagai layanan untuk sistem pemilihan elektronik terdistribusi sehingga penelitian yang dilakukan akan dibatasi menjadi berikut ini:

1. Jaringan yang akan digunakan untuk *testing* adalah jaringan lokal.

2. Proses uji coba dilakukan menggunakan data asli hasil pemilihan Dewan Perwakilan Daerah pada tahun 2019 yang lalu dengan cara menyalin atau mereka ulang kejadian pada saat pemilihan yang berlangsung di Tempat Pemungutan Suara (TPS) 01 Kelurahan Jelupang, Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten.
3. Jumlah peserta pemilu yang terdapat dalam satu TPS sebanyak 196 orang.
4. Proses *testing* menggunakan bahasa Python untuk melakukan *request* transaksi di mana memiliki keterbatasan yaitu hanya dapat membuka dan menggunakan maksimal 50 koneksi secara bersamaan.
5. Jenis *Blockchains* yang digunakan adalah *Private Blockchain* dengan metode konsensus *Proof-of-Authority* untuk menentukan pihak mana saja yang dapat menulis blok baru sebagai *validator* ke dalam buku besar *blockchain* (misalnya lembaga atau organisasi yang sudah terbukti integritasnya).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pemungutan suara elektronik menggunakan *blockchain* sebagai media penyimpanan data, mengimplementasikan aplikasi berbasis *website* dan menguji performanya terutama saat banyak pengguna melakukan transaksi *voting* secara bersamaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan kondisi server yang terdesentralisasi melalui jaringan *blockchain* secara *peer-to-peer*, diharapkan akan meningkatkan kepercayaan umum terhadap data yang tersimpan karena setiap server dan bahkan orang biasa pun dapat ikut terhubung ke dalam jaringan lalu menyimpan salinan dari rantai data buku besar secara utuh serta dapat dengan mudah untuk melakukan audit terhadap data untuk menentukan mana data yang *valid* dan telah diverifikasi. Selain meningkatkan keamanan dalam penyimpanan data, dari sifat *blockchain* sendiri menawarkan anonimitas, otonomi, keadilan, kerahasiaan, dan transparansi di mana sifat ini dapat disesuaikan dengan asas pemilu di Indonesia yaitu langsung, umum, bebas, rahasia, jujur dan adil.

Dengan adanya sistem ini, pemungutan suara dapat dilakukan secara massal tanpa perlu mengorbankan performa seperti *server* pada umumnya dalam menangani banyaknya permintaan transaksi dari pemilih dan juga sistem ini memungkinkan pemilih untuk menyalurkan hak suaranya tanpa perlu repot datang ke tempat pemungutan suara karena dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja selama periode masih berlangsung.