

Desain Sistem Pemungutan Suara Pemilihan Walikota Tangerang Selatan Dengan Teknologi *Blockchain*

A.Haris Kurniawan¹, Rinto Prasetyo Adi², Setyawan Widyarto³

^{1,2} *Computer Science Postgraduate Program, Budiluhur University, Indonesia*

³ *Centre for Graduate Studies, Universiti Selangor, Malaysia*

¹haris.kurniawan@gmail.com

²rinto@budiluhur.sch.id

³swidyarto@unisel.edu.my

In a democratic government, general elections play a crucial role in the nation and state decision making. The election results will determine the direction of the nation's life. The general election process in Indonesia has experienced several challenges, starting from the authentication of voter data, the time-consuming voting process at the polling station, validation of voting results and the ratification of election results. Indonesia experienced disputes post-the election in 2019 when the result controversially was announced in mid-night and continued in the Constitutional Court. The whole tedious process will be time and human resources consuming. Therefore, the general election process needs to run efficiently and effectively. This process will be possible by using Information and Communication Technology. Some of those technologies are Near-field communication (NFC) and blockchain.

Dalam pemerintahan yang demokratis, pemilihan umum berperan penting dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Karena hasil pemilu akan menentukan arah kehidupan berbangsa. Proses pemilihan umum saat ini di Indonesia menghadapi beberapa tantangan, mulai dari otentikasi data pemilih, proses pemungutan suara yang memakan waktu di tempat pemungutan suara, validasi hasil pemungutan suara dan terakhir pengesahan hasil pemilu, bahkan setelah itu masih sering ditemui berbagai perselisihan seputar pemilu yang terjadi di Mahkamah Konstitusi. Seluruh proses yang melelahkan tersebut memakan banyak sumber daya yang mencakup manusia, uang, dan waktu. Karena itu untuk dapat membantu proses pemilihan umum sehingga dapat berjalan dengan lebih efisien dan efektif menggunakan solusi berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi merupakan tujuan yang ingin kami capai. Beberapa dari teknologi itu adalah near-field communication (NFC) dan blockchain.

Keywords: *electronic voting, near-field communication, blockchain*

I. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi yang telah memasuki era digital di setiap sudut kehidupan modern yang dijalani di Indonesia, proses pemungutan suara pemilihan walikota dengan menggunakan sistem *e-voting* dapat merubah tatanan yang selama ini dilakukan. Pemilihan umum (pemilu) adalah sarana bagi warga negara Indonesia untuk memberikan suara kepada pemimpin dan perwakilan rakyat yang dikehendaki. Pemilu yang saat ini berlangsung masih menggunakan metode konvensional yang mengharuskan pemilih untuk datang ke Tempat Pemungutan Suara (TPS) pada saat pemilihan berlangsung. Pemilih kemudian mencoblos atau mencontreng gambar kandidat di

atas kertas yang ada dan memasukkannya ke dalam kotak suara yang telah disediakan. Ketika proses pemungutan suara selesai, maka penghitungan suara dilakukan dengan membuka kotak dan menghitung satu persatu kertas suara. Perombakan tatanan proses yang sudah berjalan diperlukan karena sistem pemungutan suara yang selama ini dilaksanakan secara konvensional ternyata memiliki banyak kelemahan seperti dari segi kertas suara yang mudah rusak, anggaran yang besar dan melebar, proses penghitungan yang lambat, serta hasil akhir yang mudah dimanipulasi untuk menguntungkan salah satu pihak dan merugikan pihak lain yang sedang terlibat dalam pemilihan umum tersebut. Oleh karenanya diperlukan inovasi tata cara pemilihan suara yang baru demi menghimpun aspirasi seluruh elemen masyarakat dan menjadi salah satu jalan keluar untuk meminimalisir manipulasi hasil pemilihan. Inovasi tersebut adalah *e-voting*. *E-voting* secara sederhana dapat diartikan sebagai penggunaan hak pilih dalam sebuah pemilihan dengan menggunakan teknologi secara elektronik [1].

Model yang diusulkan juga memiliki tujuan untuk meningkatkan keamanan dan menjamin kerahasiaan setiap pemilih untuk melakukan pemungutan suara. Salah satu masalah umum pada sistem *e-service* adalah keamanan. Untuk menangani masalah ini diperlukan implementasi teknologi *blockchain*. *Blockchain* adalah database yang mengamankan penyimpanan berbagai jenis data dalam jaringan desentralisasi dan saling terkait. Data pada *blockchain* tersimpan dalam sebuah *block*. Setiap *block* memiliki *hash* dari *block* pendahulunya. Melalui *hash* tersebut akan mudah dideteksi jika terdapat perubahan [2]. Perubahan yang dimaksudkan di sini adalah jika ada perubahan data

yang diubah oleh seseorang atau jika ada kesalahan jaringan. *Hash* pada *blockchain* selalu memiliki ukuran yang sama.

Berbeda dari metode penyimpanan data seperti pada *database* MySQL, yang menggunakan *server* untuk memudahkan pengguna melakukan operasi *create*, *read*, *update*, dan *delete* – pada *blockchain*, proses ini tidak dimungkinkan karena dengan format penyimpanan yang mirip seperti riwayat transaksi, pengguna hanya bisa melakukan *entry* ke dalam *database*, tapi tidak dapat mengubah atau menghapus data yang sudah tercatat.

Beberapa manfaat dari penggunaan metode *blockchain* diantaranya adalah:

- Keamanan. Peretasan untuk melakukan perubahan data memang masih dimungkinkan tapi perubahan data akan sangat sulit dilakukan karena membutuhkan mesin komputasi yang sangat besar untuk mengubah jajaran data yang sudah terjalin sedari awal.
- Akurasi. Setiap pemilih akan diverifikasi oleh lembaga terkait sehingga sudah dipastikan jumlahnya.
- Transparansi. Semua surat suara dalam sistem tersimpan dalam *blockchain*, sehingga pengguna bisa melihat dengan jelas berapa suara yang dimiliki oleh kandidat.
- Anonimitas. Semua pemilih hanya akan tersimpan dalam format alamat publik dari setiap dompet digital yang ada, sehingga tercatat sebagai anonim – tidak ada data pemilih yang tersimpan, karena dalam *blockchain* itu sendiri hanya tercatat dompet yang mana akan melakukan transaksi apa. Sehingga keamanan pemilih dapat terjamin.
- Fair. Dengan metode ini, pengguna akan dapat memilih kandidat yang dikehendaki sesuai keinginan mereka.
- Efisiensi. Dengan penggunaan metode *e-voting* berbasis *blockchain* ini diharapkan biaya yang harus dikeluarkan dapat ditekan seminimal mungkin.

A. Tujuan

Sistem *e-voting* adalah sebuah sistem pemilihan suara digital yang memungkinkan setiap warga masyarakat yang dalam hal ini adalah warga

Kota Tangerang Selatan untuk melakukan pemilihan walikota secara *online*.

Tujuan dari dokumen ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi *e-voting*, supaya jika rancang bangun ini dikembangkan lebih lanjut akan mendapatkan sistem aplikasi yang memiliki daya guna sesuai fungsi yang diharapkan.

Sedangkan tujuan dari penggunaan sistem *e-voting* adalah untuk memberikan keamanan, kenyamanan, dan peningkatan jangkauan wilayah baik untuk pengguna maupun untuk sistem yang sebelumnya tidak teratasi dengan baik serta memperbaiki tatanan konvensional yang sebelumnya digunakan karena rentan dengan kecurangan dan campur tangan pihak ketiga.

B. Ruang Lingkup

Dokumen ini merupakan batasan atau ruang lingkup dari kebutuhan perangkat lunak yang berupa sistem pemilihan umum *e-voting*. Hasil yang diharapkan dari penyusunan rancangan adalah gambaran mengenai aplikasi sistem pemilihan umum walikota Kota Tangerang Selatan yang dapat digunakan secara *online* dan dilakukan secara tertutup di Tempat Pemilihan Umum dengan metode enkripsi *blockchain*.

II. DESKRIPSI UMUM

A. Perspektif

Dokumen ini berisi deskripsi spesifikasi perangkat lunak dari sistem yang akan dibuat. Sistem pemungutan suara dengan metode *e-voting* akan dilakukan secara *online* dengan menggunakan aplikasi berbasis *blockchain* yang dibangun. Metode ini digunakan untuk menggantikan sistem konvensional dengan meniadakan atau menconteng kertas pemilihan suara dimaksudkan untuk mengurangi *human error* atau kesengajaan dengan maksud untuk melakukan kecurangan.

Skema pemungutan suara yang digunakan adalah pemilih akan tetap datang ke Tempat Pemungutan Suara (TPS) dan memilih di bilik yang telah ditentukan dan dijamin kerahasiaannya dengan *gadget* yang sudah disediakan. Pada *gadget* atau

gawai ini sudah akan dipasang aplikasi perangkat lunak pemungutan suara.

B. Kegunaan

Sistem e-Voting merupakan sistem pemilihan suara berbasis Blockchain yang akan digunakan untuk proses pemilihan kepala daerah Kota Tangerang Selatan. sistem ini terdiri atas beberapa aplikasi dengan terminal yang sesuai dengan peruntukan aplikasi, yaitu:

1. EDC reader yang telah diregister ke Ditjen Dukcapil Kemendagri yang digunakan untuk membaca data eKTP dan sidik jari pemilih untuk proses autentikasi dan otorisasi data pemilih.
2. PC/Tablet berbasis android yang terinstall aplikasi e-Voting Client, yang terhubung dengan server e-Voting melalui jaringan Virtual Private Network yang akan digunakan untuk melakukan pemilihan suara
3. Server e-Voting Engine, yang akan mencatat suara yang diberikan oleh pemilih, data pemilihan suara akan disimpan pada database cluster yang berbasis Blockchain
4. Server e-Voting Blockchain, yang akan digunakan untuk menyimpan data pemilihan suara. server Blockchain dapat dihubungkan dengan server Blockchain lain melalui private network sehingga data pemilihan suara dapat segera dilihat oleh semua stakeholder.
5. Server e-Voting Webportal, yang akan digunakan untuk memonitor transaksi perekaman pemilihan suara serta aktivitas yang terjadi didalam Database blockchain.

C. Karakteristik Pengguna

Sistem e-Voting ini akan digunakan oleh beberapa pihak terkait yaitu:

- Admin
- Operator TPS
- Pemilih.
- Pihak KPU

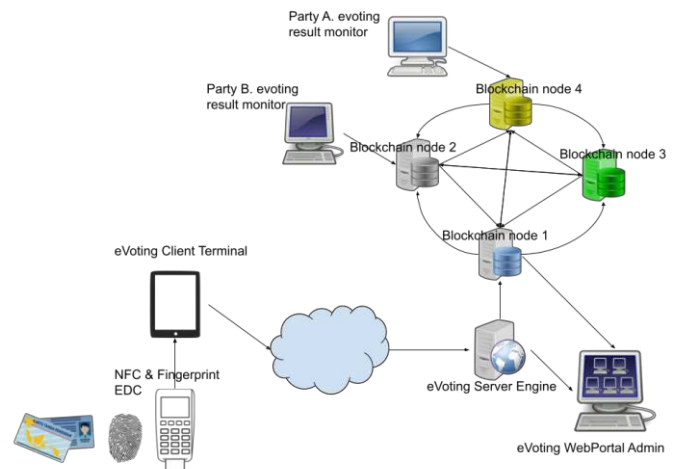
Berdasarkan Surat Pengumuman Komisi Pemilihan Umum Nomor 83/PL.02.1-Pu/01/3674/KPU-Kot/XI/2020 tanggal 3 November 2020 bahwa Jumlah Daftar Pemilih Tetap (DPT) tahun 2020 adalah sebanyak 976.019 Pemilih yang tersebar di 7 (tujuh) kecamatan pada Kota Tangerang Selatan.

D. Batasan

Perancangan sistem e-voting ini dibangun dengan batasan sebagai berikut:

- 1) Penggunaan sistem terbatas untuk pemilihan kepala Walikota Kota Tangerang Selatan yang merupakan bagian dari pemilihan kepala daerah serentak sebagaimana diatur oleh Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2020.
- 2) Proses Bisnis yang diakomodir oleh sistem ini adalah: Autentikasi Pemilih, Proses Pemilihan Suara, dan Monitoring Hasil Pemilihan.

E. Asumsi dan Ketergantungan



III. SPESIFIKASI KEBUTUHAN

A. Kebutuhan Fungsional

1. Sistem dapat membaca data pada eKTP menggunakan protokol NFC, yaitu data : NIK, nama, tempat/tgl lahir, alamat, kewarganegaraan, dan data biometrik sidik jari
2. Sistem dapat membaca sidik jari pemilih

3. Sistem dapat mengautentikasi pemilih menggunakan sidik jari dan data biometrik sidik jari yang tercatat di dalam data eKTP
4. Sistem dapat meng-autorisasi pemilih yang ter-autentikasi berdasarkan data tgl lahir dan alamat pada eKTP.
5. Sistem dapat mencatat waktu-mulai pemilih menggunakan perangkat eVoting Client
6. Sistem dapat menampilkan pilihan calon walikota dengan jelas
7. Sistem dapat mencatat calon walikota yang dipilih oleh pemilih.
8. Sistem dapat memastikan pemilih hanya dapat melakukan satu kali pemilihan calon walikota.
9. Sistem dapat mengirimkan data pemilihan secara realtime dan memastikan data pemilihan sudah terkirim ke server eVoting Engine.
10. Sistem dapat menerima data pemilihan suara secara realtime
11. Sistem dapat mencatat data pemilihan suara kedalam database Blockchain.
12. Database Blockchain dapat melakukan replikasi data ke node yang terhubung satu sama lain.
13. Sistem dapat memantau transaksi data pemilihan suara yang masuk ke dalam database Blockchain
14. Sistem dapat menghitung total pemilihan suara yang masuk secara realtime
15. Sistem dapat menghitung total pemilihan suara masing-masing calon walikota secara realtime
16. Sistem dapat mendeteksi apabila ada data palsu yang coba disimpan kedalam database blockchain.
17. sistem dapat menolak apabila dideteksi ada data palsu yang coba disimpan kedalam database blockchain.
18. sistem dapat mendeteksi apabila ada percobaan perubahan data pemilihan suara yang telah masuk ke database blockchain
19. sistem dapat menolak apabila ada upaya perubahan data pemilihan suara yang telah masuk kedalam database blockchain.
20. sistem dapat memberikan peringatan/ pemberitahuan apabila ada data palsu yang

coba disimpan kedalam database blockchain atau ada upaya perubahan data pemilihan suara yang telah masuk ke database blockchain.

21. sistem dapat melakukan verifikasi atas integritas seluruh data yang telah masuk kedalam database blockchain.
22. sistem dapat memberikan peringatan/ pemberitahuan apabila terdapat data yang telah diubah/dirusak/dimodifikasi sehingga integritas data tidak lagi terjaga.

B. Persyaratan Non fungsional

berikut adalah persyaratan non-fungsional pada sistem pemungutan suara e-Voting walikota Kota Tangerang Selatan:

1. jalur komunikasi data antara e-Voting Client dengan Server e-Voting engine menggunakan virtual private network dengan pengamanan ipsec.
2. seluruh jalur komunikasi data yang digunakan oleh sistem backend (eVoting Engine, Webportal, Blockchain) terhubung menggunakan intranet sehingga terisolir dari akses publik.
3. antara node database Blockchain terhubung menggunakan virtual private network.
4. protokol data yang digunakan untuk pengiriman data pemilihan suara dari e-Voting Client ke Server e-Voting adalah HTTPS dengan TLS 1.3
5. sistem e-Voting engine, webportal, dan Blockchain dapat berjalan pada server dengan sistem operasi linux 64bit
6. sistem e-Voting Client dapat berjalan pada smartphone/tablet dengan sistem android
7. sistem e-Voting engine, Webportal, dan Blockchain masing-masing dapat berjalan pada hardware dengan spesifikasi: CPU dengan arsitektur x86 4Core, RAM 16GB, Storage 1TB
8. perangkat terminal EDC dan Smartphone/Tablet untuk sistem e-Voting Client dapat dipergunakan menggunakan baterai minimal selama 12 jam.
9. sistem e-Voting memiliki sistem backup on-site dan DRC serta high-availability infrastructure yang dapat menjamin layanan dapat berlangsung tanpa gangguan selama proses pemilihan walikota berlangsung.

IV. PENUTUP

Berdasarkan perancangan yang dilakukan, maka didapatkan suatu sistem pemungutan suara yang secara fungsionalitas dapat digunakan untuk pemilihan umum walikota di wilayah Kota Tangerang Selatan. Sistem pemungutan suara secara daring yang disebut e-Voting ini akan menggunakan pencatatan berbasis teknologi *blockchain*.

Aplikasi E-Voting ini diharapkan dapat mempermudah proses pemilihan walikota, terutama apabila pada proses sebelumnya masih digunakan metode konvensional dengan mencoblos kertas suara. Metode ini jelas rawan kekeliruan dan kecurangan dari sisi *human error*. Kelemahan yang dimiliki oleh proses manual membuat proses pemungutan suara menjadi tidak hanya lambat dan tetapi juga tidak adil.

Tentu saja aplikasi E-Voting yang disusun penulis masih butuh pengembangan lebih lanjut supaya dapat digunakan menjadi aplikasi yang lebih baik, lebih, lengkap, dan lebih mampu memberikan solusi dari permasalahan yang kemungkinan ada pada pemilihan konvensional, yang pada akhirnya dapat membantu masyarakat maupun panitia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Juniawan, Fransiskus Panca. "RSA implementation for data transmission security in BEM chairman E-voting Android based application." *2016 1st International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*. IEEE, 2016.
- [2] Emurgo Indonesia, *Pengantar Teknologi Blockchain*. Dicoding Indonesia, 2018..