

SISTEM VOTING ELEKTRONIK BERBASIS ETHEREUM SMART CONTRACT

TUGAS AKHIR

Diajukan guna memenuhi sebagian persyaratan dalam rangka menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknologi Informasi



I DEWA GEDE DIRGA YASA
NIM: 1705551062

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA
2021

BAB III

METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM

BAB III ini memuat metode yang digunakan dalam penelitian beserta dengan proses pembuatan laporan yang meliputi tempat dan waktu penelitian, sumber data dan metode pengumpulan, instrument perancangan, dan gambaran umum sistem.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bertempat di Kampus Bukit Universitas Udayana, Fakultas Teknik, Program Studi Teknologi Informasi yang berlokasi di Jalan Kampus Bukit UNUD Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali. Kampus Bukit Universitas Udayana dipilih karena memiliki semua aspek pendukung agar penelitian dapat berjalan dengan baik. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019-2020 yaitu antara bulan Januari sampai dengan bulan Juni dan semester ganjil tahun ajaran 2020-2021 yaitu antara bulan Juli sampai dengan bulan Desember.

3.2 Data

Penelitian ini memerlukan data untuk mendukung keberhasilan dari sistem yang dihasilkan. Data tersebut dibagi menjadi beberapa jenis data yang diperoleh dari berbagai sumber dengan menggunakan beberapa metode pengumpulan data.

3.2.1 Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini bersumber dari studi literatur, survei dan pengumpulan data langsung di lapangan yang dalam penelitian ini adalah x. Studi literatur yang digunakan diperoleh dari penelitian terdahulu, jurnal ilmiah, buku, *e-book*, forum, dan paper publikasi. Pengumpulan data di lapangann dilakukan dengan cara x.

3.2.2 Jenis Data

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data primer dan sekunder. Data primer merupakan jenis data yang didapatkan dari hasil pengumpulan data di lapangan dan survei melalui kuesioner. Data sekunder merupakan jenis data yang didapatkan dari penelitian terdahulu, jurnal ilmiah, buku, e-book, forum, dan paper publikasi.

3.2.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian Sistem Voting Elektronik Berbasis *Ethereum Smart Contract* yang digunakan, antara lain sebagai berikut:

3.2.3.1 Metode Kepustakaan

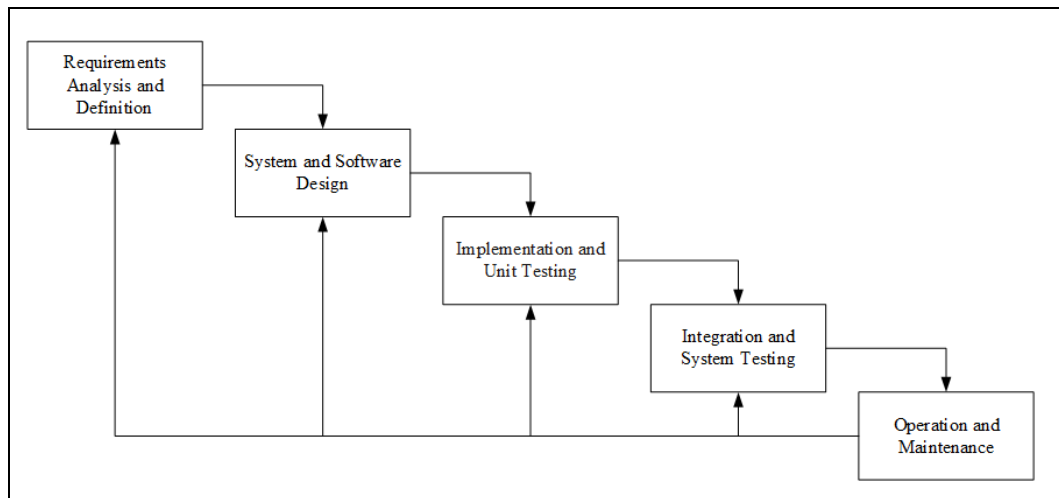
Metode kepustakaan merupakan suatu metode pengumpulan data yang bersumber pada penelitian terdahulu, jurnal ilmiah, buku, *e-book*, forum, dan paper publikasi.

3.2.3.2 Metode Observasi Langsung

Metode observasi langsung yaitu dengan pengumpulan data yang dilakukan dengan pengumpulan secara langsung terkait pencarian data x dari x.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada pembuatan Sistem Voting Elektronik Berbasis *Ethereum Smart Contract* menggunakan metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1970 oleh Royce dengan 7 (tujuh) tahapan yang berurut (Petersen, et al., 2009). Kemudian pada tahun 2011 metode ini mengalami banyak perbaikan dan perubahan diantaranya pada langkah 7 (tujuh) dan menjadi 5 (lima) tahapan (Sommerville, 2011). Metode *Waterfall* mempunyai tahapan-tahapan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Metode Waterfall

Gambar 3.1 merupakan gambaran tahapan dari metode *waterfall* yang akan digunakan dalam pengembangan Sistem Voting Elektronik Berbasis *Ethereum Smart Contract*.

3.3.1 Requirements Analysis and Definition

Tahap ini melakukan pengumpulan dan analisa data. Studi literatur dilakukan terhadap jurnal penelitian internasional, tesis dan disertasi nasional dan internasional, serta buku-buku teori pendukung nasional dan internasional. Peneliti melakukan analisis, interpretasi dan generalisasi fakta-fakta dari literatur yang didapatkan. Studi juga dilakukan terhadap kondisi saat ini melalui pengumpulan data yang tersedia. Pengumpulan data dilakukan secara langsung pada x melalui x.

3.3.2 System and Software Design

Tahapan selanjutnya yaitu mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem seperti perangkat keras maupun perangkat lunak serta melakukan identifikasi masalah untuk menentukan desain sistem. Identifikasi dilakukan terhadap masalah yang ada terutama berdasarkan teknologi dan kondisi yang ada. Proses ini dilakukan kajian untuk memahami dan menentukan masalah yang akan diselesaikan berdasarkan hasil dari studi literature. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.

3.3.3 Implementation and Unit Testing

Tahap ini dilakukan implementasi dengan *software x* untuk pembuatan *x*. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu *x*.

3.3.4 Integration and System Testing

Langkah terakhir pada proses pengembangan Sistem Voting Elektronik Berbasis *Ethereum Smart Contract* ini adalah pengujian aplikasi. *Testing* Aplikasi langsung dilakukan pada *software x*.

3.3.5 Operation and Maintenance

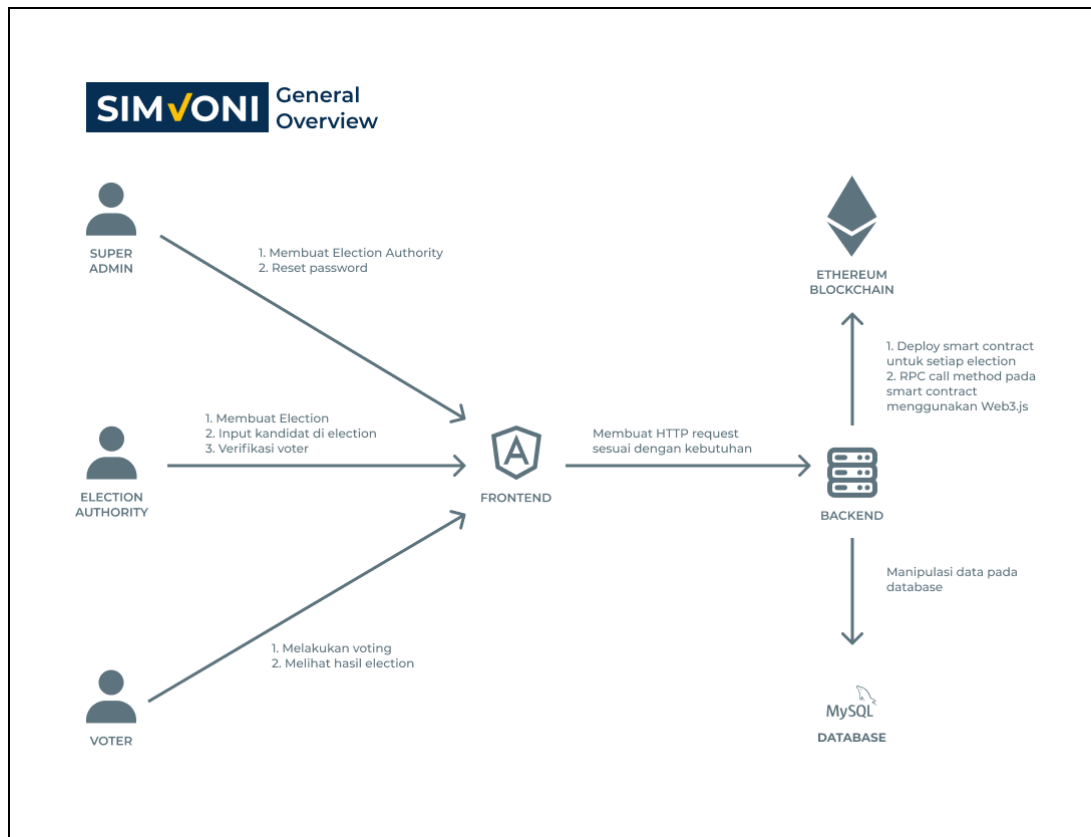
Tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem di-*build* dan sudah diinstal pada *x* serta dilakukan pengujian secara langsung di lapangan atau dalam penelitian ini adalah *x*.

Setelah rancangan dan demonstrasi/simulasi didapatkan, pengujian terhadap aplikasi dilakukan dalam 2 (dua) tahapan. Tahapan pertama adalah dengan melakukan *debugging* terhadap aplikasi menggunakan metode *blackbox*. Tahapan kedua adalah dievaluasi terhadap kelompok pengguna (beta tester) sebagai bagian dari evaluasi dengan pengguna sekaligus menilai pencapaian tujuan dari aplikasi

Maintenance melibatkan perbaikan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan informasi sebagai kebutuhan baru.

3.4 Gambaran Umum Sistem

Sistem Voting Elektronik berbasis *Ethereum Smart Contract* merupakan sistem yang digunakan sebagai sarana pemilihan elektronik dengan menerapkan teknologi *blockchain*. Gambar 3.2 merupakan gambaran umum arsitektur sistem *e-voting* berbasis *ethereum smart contract*. Gambaran umum arsitektur teknologi merupakan bagan yang menjelaskan alur kerja teknologi yang digunakan secara menyeluruh secara umum.

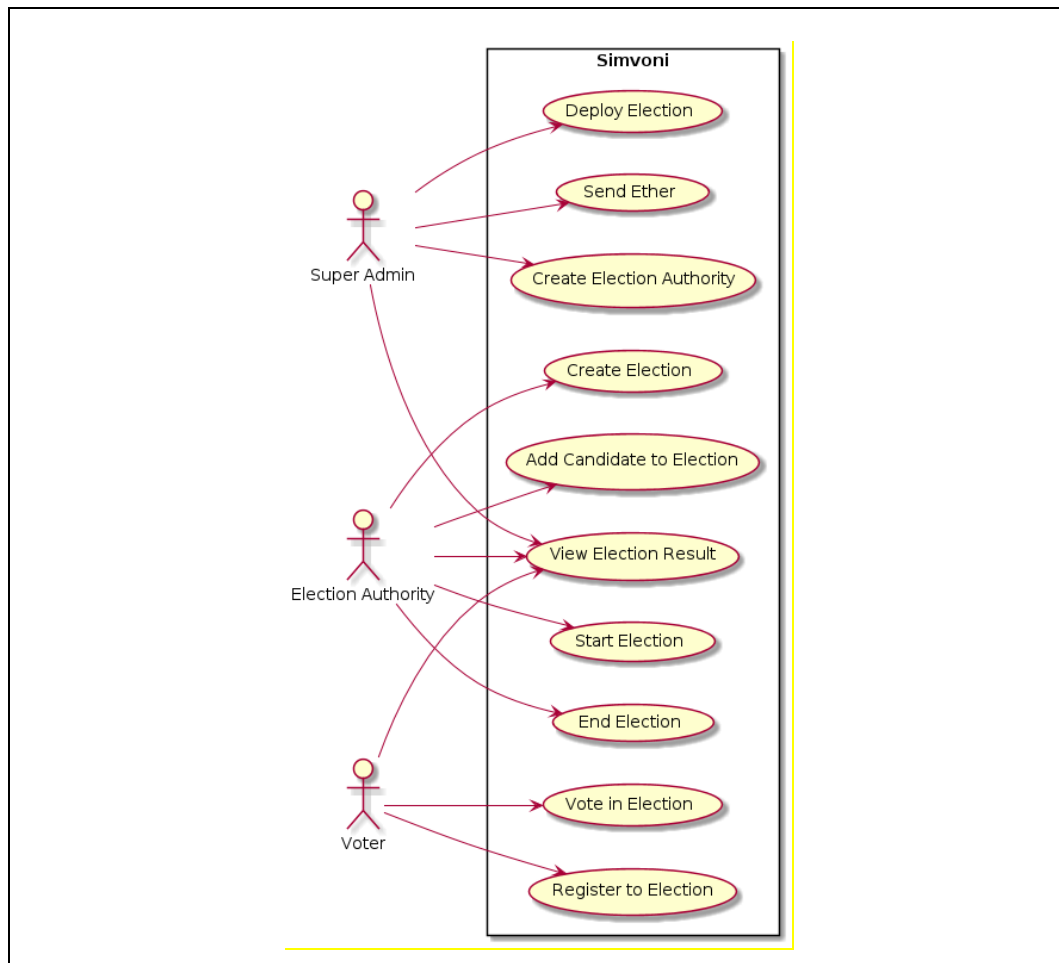


Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem

Gambar 3.2 merupakan gambaran umum dari Sistem Voting Elektronik berbasis *Ethereum Smart Contract*. Pertama *super admin* akan membuat akun untuk *election authority*. *Election authority* akan membuat membuat eleksi dan menambahkan kandidat pada eleksi. Eleksi akan di *review* oleh *super admin* apakah diijinkan untuk di-deploy ke *blockchain* karena setiap transaksi di *blockchain* memerlukan sumber daya *Ether*. Dalam sistem ini hanya *super admin* yang memiliki sumber daya *Ether* tersebut. *Smart Contract* yang telah di-deploy oleh *super admin* sudah siap digunakan untuk merekam suara *voter* yang terdaftar dalam eleksi.

3.4.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan representasi interaksi *user* dengan sistem dan menggambarkan spesifikasi dari *use case*. *Use case* untuk sistem *e-voting* berbasis *Ethereum Smart Contract* ditunjukkan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Use Case Diagram Aplikasi AR Taman Ayun

Gambar 3.3 menunjukkan *use case* dari sistem *e-voting* berbasis *Ethereum Smart Contract*. *Use case* tersebut menggambarkan interaksi pengguna terhadap sistem *e-voting* dan interaksi antara satu elemen dengan elemen lainnya. *Use case* aplikasi sistem *e-voting* memiliki 3 aktor, diantaranya *super admin*, *election authority* dan *voter*.

Masing-masing aktor memiliki peran dan akses yang berbeda-beda. *Super admin* dapat melakukan penambahan atau mendaftarkan *election authority* ke dalam sistem, melakukan proses *send ether* dan proses *deploy* atau aktivasi *election* sehingga dapat digunakan, serta melihat hasil *election*. *Election authority* dapat melakukan pembuatan *election* baru, menambahkan kandidat dalam *election* yang dibuat, menentukan awal dan berakhirnya *election*, serta melihat hasil *election*. *Voter* dapat melakukan pendaftaran dalam setiap *election* yang diikuti

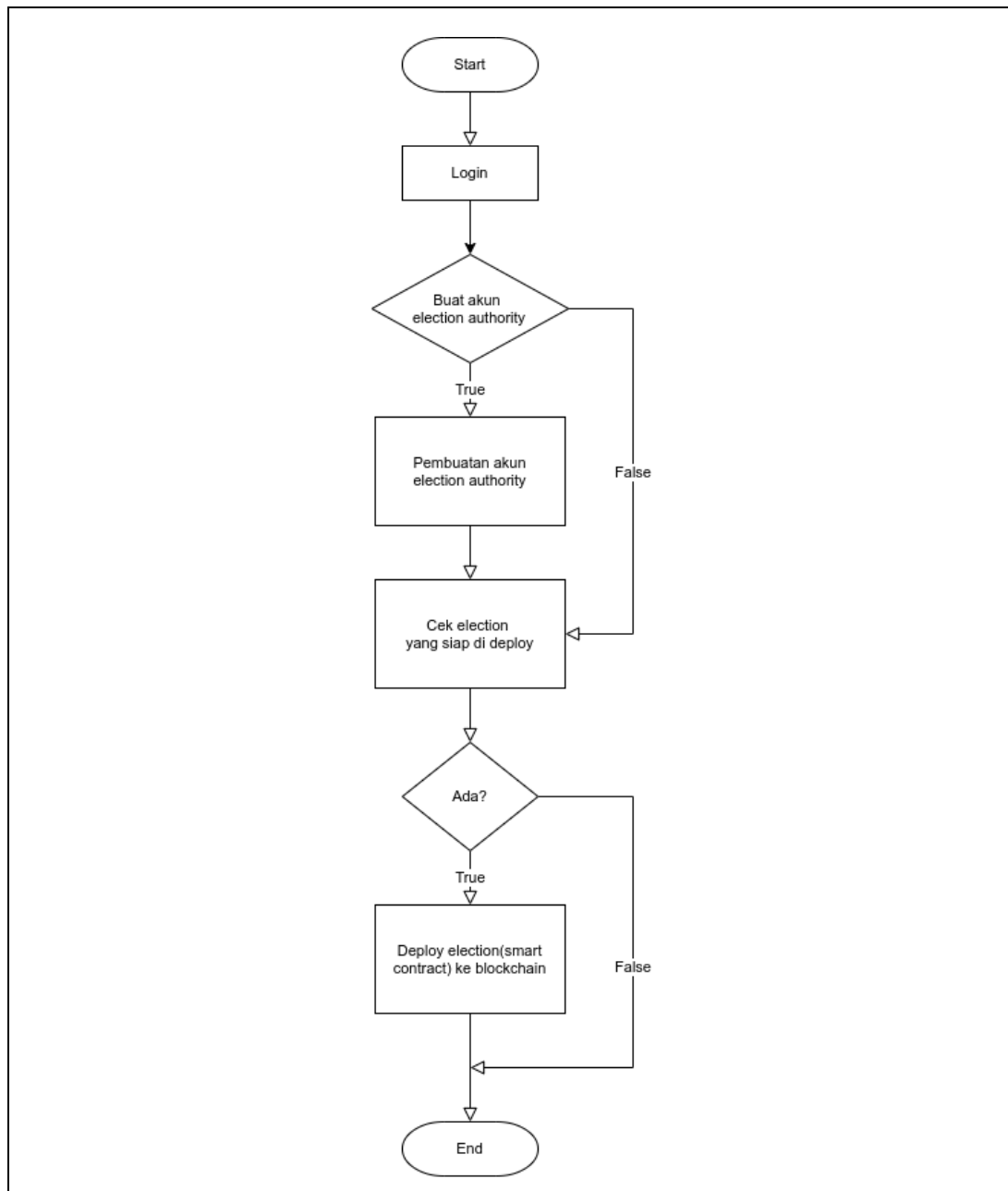
dan melakukan proses *vote* dalam *election* yang dipilih, serta melihat hasil *election*.

3.4.2 Rancangan Alur Sistem

Rancangan alur penggunaan aplikasi sistem *e-voting* berbasis *Ethereum Smart Contract* digunakan sebagai acuan untuk membuat antarmuka dari aplikasi.

3.4.2.1 Rancangan Alur Sistem (*Super Admin*)

Aplikasi sistem *e-voting* memiliki 3 jenis *user* yang memiliki peran dan akses yang berbeda-beda. Jenis *user* yang pertama adalah *super admin*. Rancangan alur sistem dengan *super admin* sebagai *user* dapat dilihat pada Gambar 3.4.

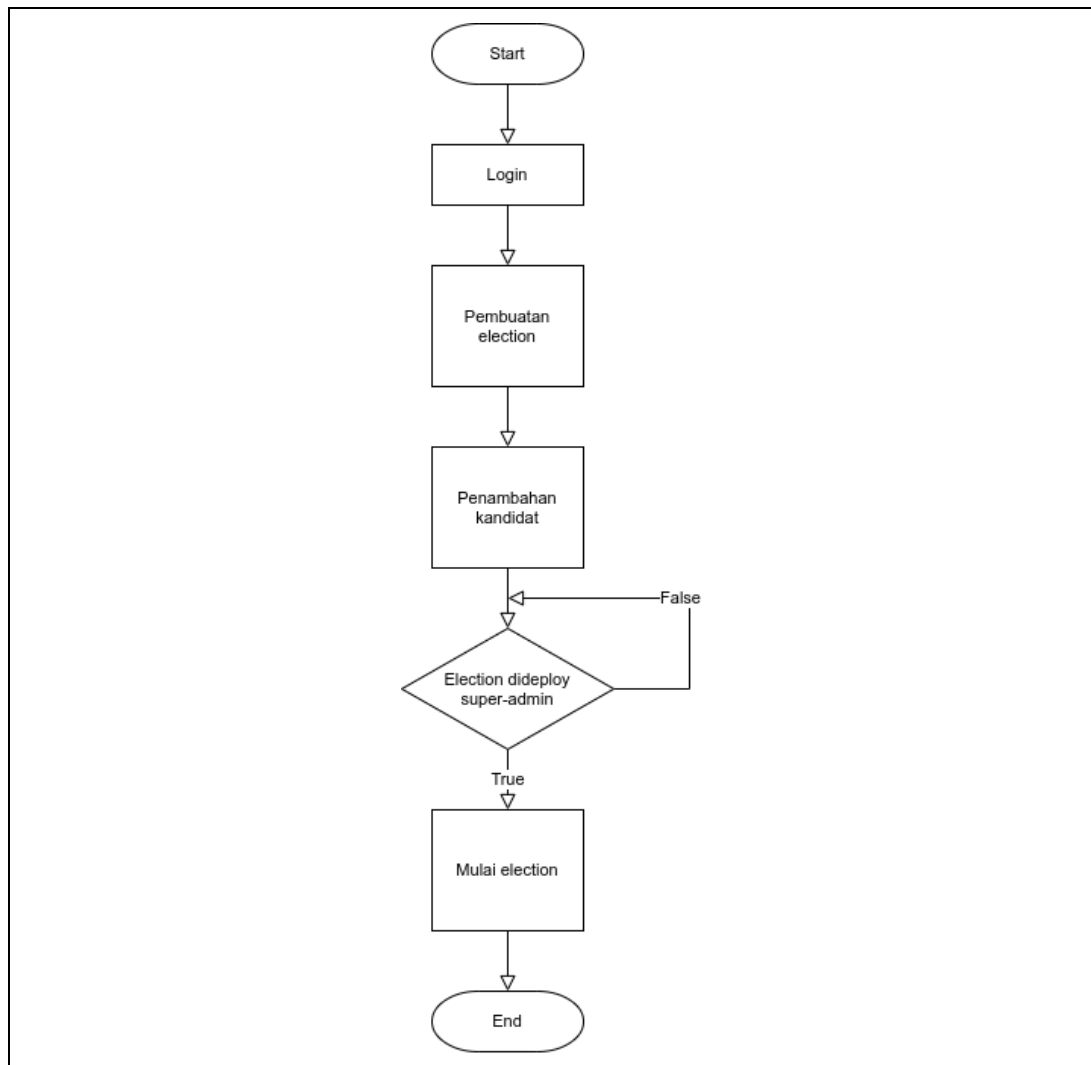


Gambar 3.4 Rancangan Alur Sistem (*Super Admin*)

Gambar 3.4 menggambarkan rancangan alur keseluruhan sistem dengan *super admin* sebagai *user*. Pertama-tama, *super admin* harus *login* terlebih dahulu ke dalam sistem. Setelah berhasil *login*, *super admin* dapat melakukan pembuatan akun bagi *election authority*. Apabila terdapat *election* baru yang siap di-*deploy*, maka *super admin* bertugas melakukan proses *deploy* ke *blockchain*.

3.4.2.2 Rancangan Alur Sistem (*Election Authority*)

Jenis *user* selanjutnya adalah *election authority*, yaitu *user* yang bertanggung jawab untuk membuat dan menangani satu atau lebih *election*. Rancangan alur sistem dengan *election authority* sebagai *user* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



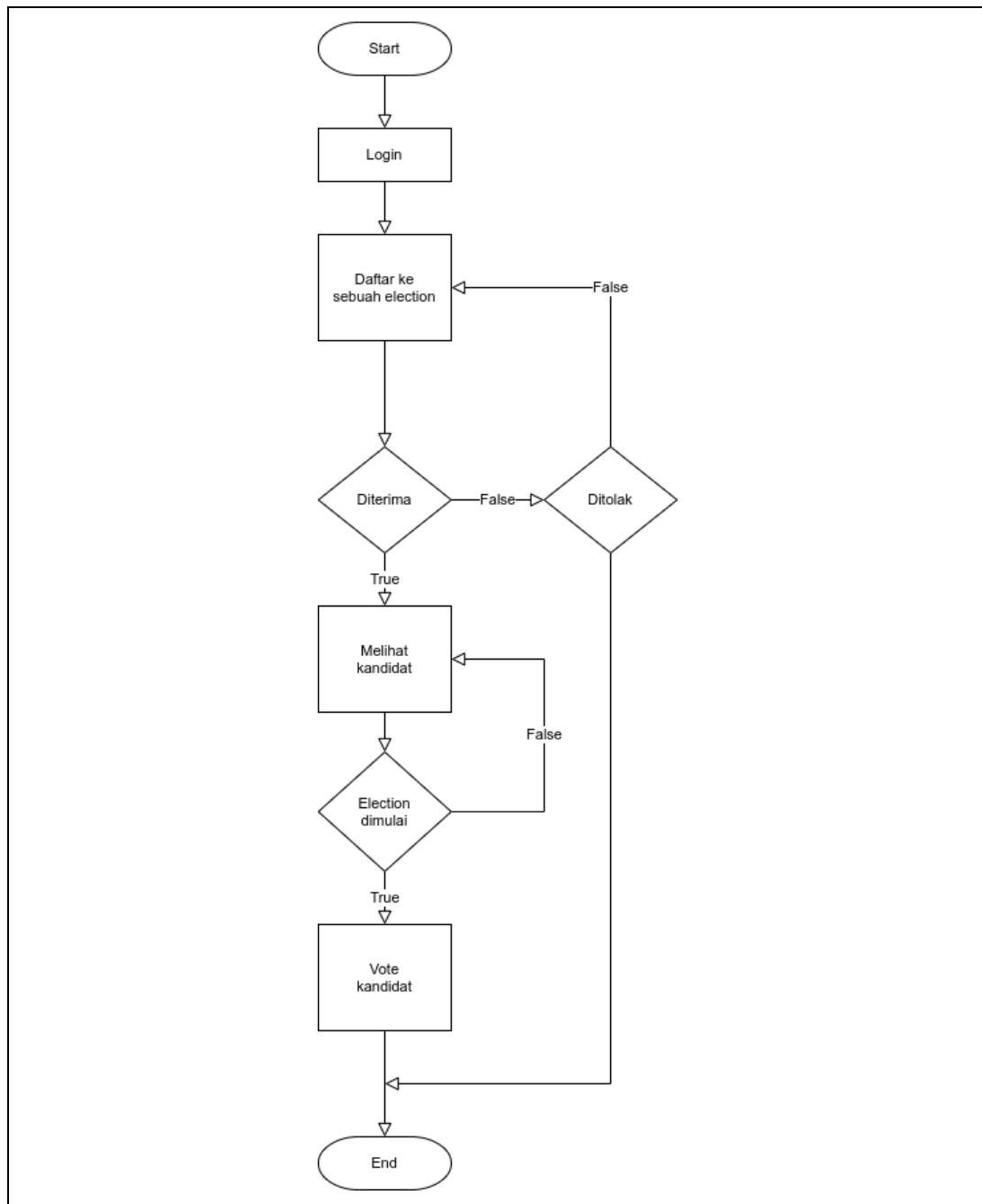
Gambar 3.5 Rancangan Alur Sistem (*Election Authority*)

Gambar 3.5 menggambarkan rancangan alur keseluruhan sistem dengan *election authority* sebagai *user*. Alur sistem diawali dengan proses *login* oleh *election authority* menggunakan akun yang telah didaftarkan atau dibuat oleh *super admin* sebelumnya. Setelah berhasil *login*, maka *election authority* dapat melakukan proses pembuatan *election* baru, diikuti dengan penambahan daftar kandidatnya. Setelah itu, apabila *election* yang dibuat telah di-*deploy* oleh *super*

admin, maka *election authority* dapat memulai *election*. Namun, apabila *election* belum di-*deploy*, maka *election authority* harus menunggu sampai *election* berhasil di-*deploy* oleh *super admin* untuk dapat memulai *election*.

3.4.2.3 Rancangan Alur Sistem *Voter*

Jenis *user* yang terakhir adalah *voter*, yaitu *user* yang memiliki hak suara dan berhak memilih dalam satu atau lebih *election*. Rancangan alur sistem dengan *voter* sebagai *user* dapat dilihat pada Gambar 3.6.



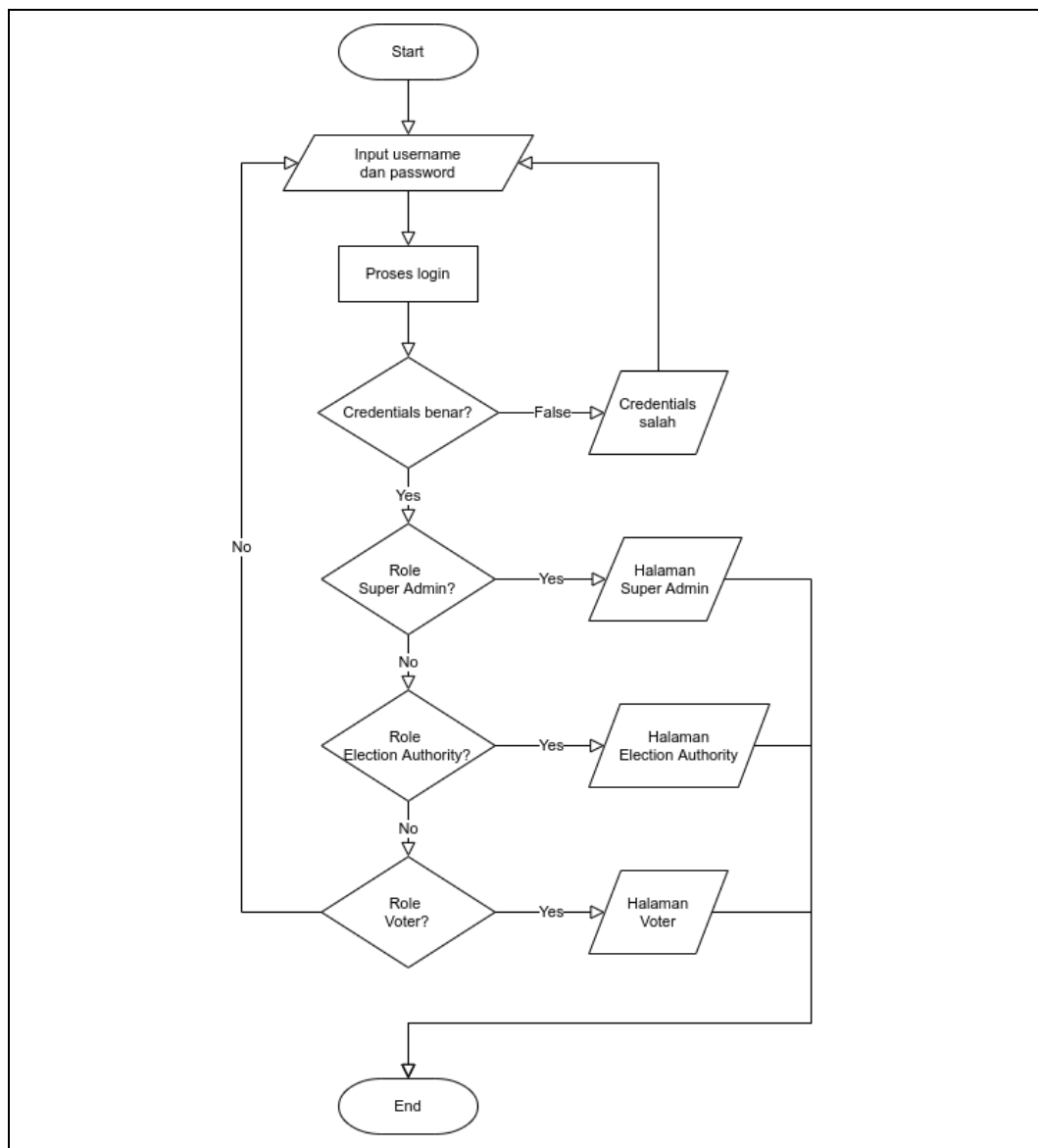
Gambar 3. 6 Rancangan Alur Sistem (*Voter*)

Gambar 3.6 menggambarkan rancangan alur keseluruhan sistem dengan *voter* sebagai *user*. Langkah pertama yang harus dilakukan oleh *voter* adalah *login* ke dalam sistem. Setelah berhasil *login*, maka *voter* dapat mendaftar ke dalam *election* yang akan diikuti. Pendaftaran *voter* dalam *election* harus terlebih dahulu disetujui untuk selanjutnya dapat melihat daftar kandidat dalam *election*, namun apabila pendaftaran ditolak, maka *voter* harus melakukan pendaftaran

ulang sampai pendaftaran diterima untuk dapat mengikuti *election* tersebut. Proses pemungutan suara atau *vote* hanya dapat dilakukan oleh *voter* apabila *election* telah dimulai.

3.4.2.4 Rancangan Alur Proses *Login*

Proses *login* dapat dilakukan oleh 3 aktor yang terlibat dalam mengakses sistem. Rancangan alur untuk proses *login* pada sistem *e-voting* dapat dilihat pada Gambar 3.7.

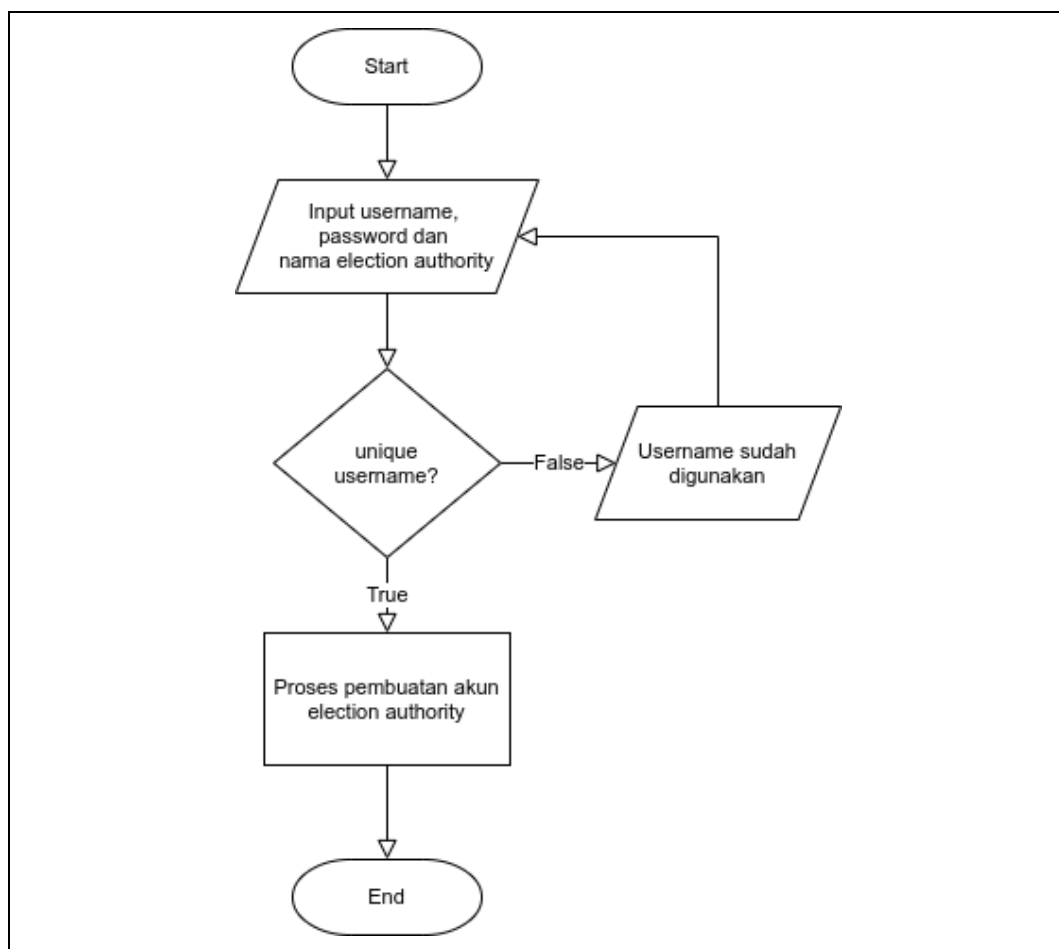


Gambar 3.7 Rancangan Alur Proses *Login*

Gambar 3.7 memperlihatkan aktivitas untuk melakukan proses *login* untuk masuk atau mengakses sistem. Proses *login* juga menentukan hak akses dari masing-masing aktor yang terlibat. Setelah melakukan pengecekan data *login* yang dimasukkan maka dilakukan pengecekan terhadap *role* dari *user* yang akan *login*. Apabila dalam proses pengecekan tidak ada kesalahan, maka *user* akan dibawa menuju halaman sesuai dengan *user role*. Apabila terdapat kesalahan, maka *user* akan diminta memasukkan data *login* kembali.

3.4.2.5 Rancangan Alur Penambahan *Election Authority*

Rancangan alur untuk proses penambahan *election authority* pada sistem *e-voting* dapat dilihat pada Gambar 3.8.

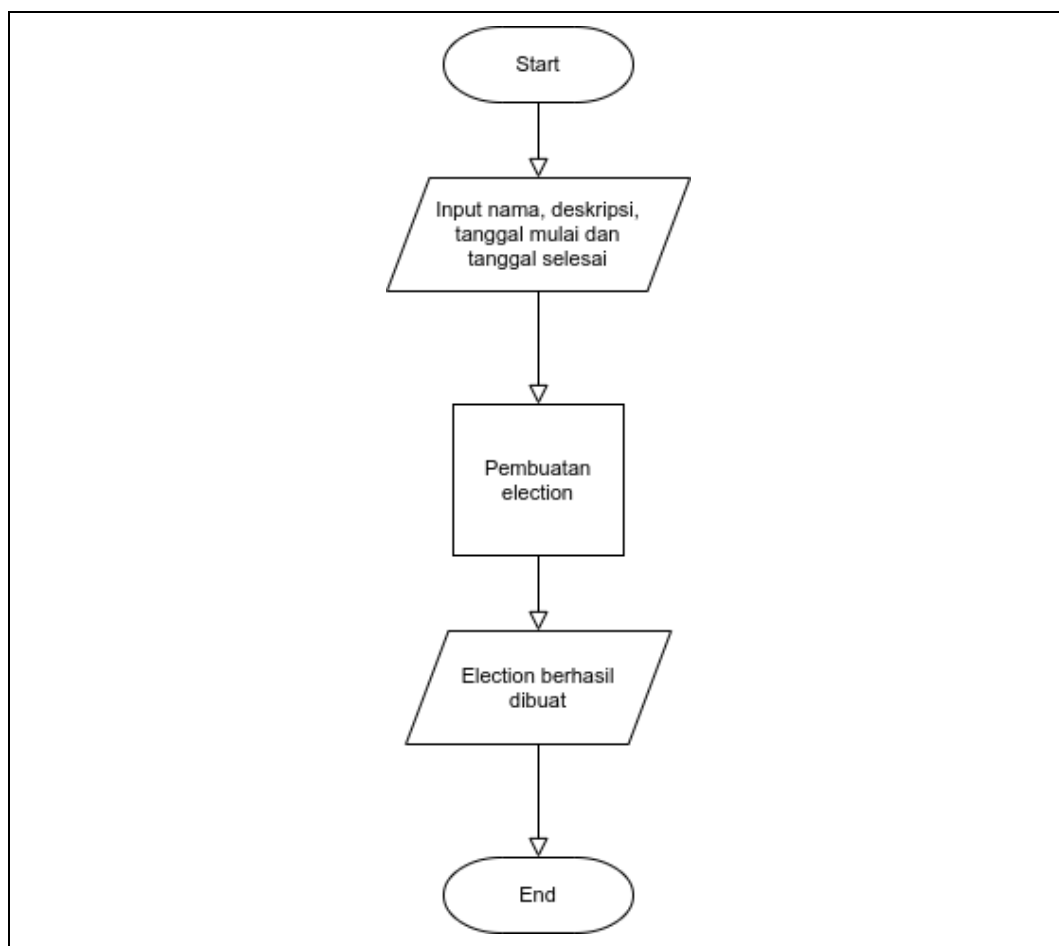


Gambar 3.8 Rancangan Alur Penambahan *Election Authority*

Gambar 3.8 memperlihatkan proses penambahan atau pembuatan *election authority* baru oleh *super admin*. Data yang dimasukkan untuk pembuatan *election authority* adalah nama, *usernme* dan *password*. *Username* harus bersifat *unique* atau belum pernah digunakan sebelumnya.

3.4.2.6 Rancangan Alur Pembuatan *Election*

Rancangan alur untuk proses pembuatan *election* baru pada sistem *e-voting* dapat dilihat pada Gambar 3.9.

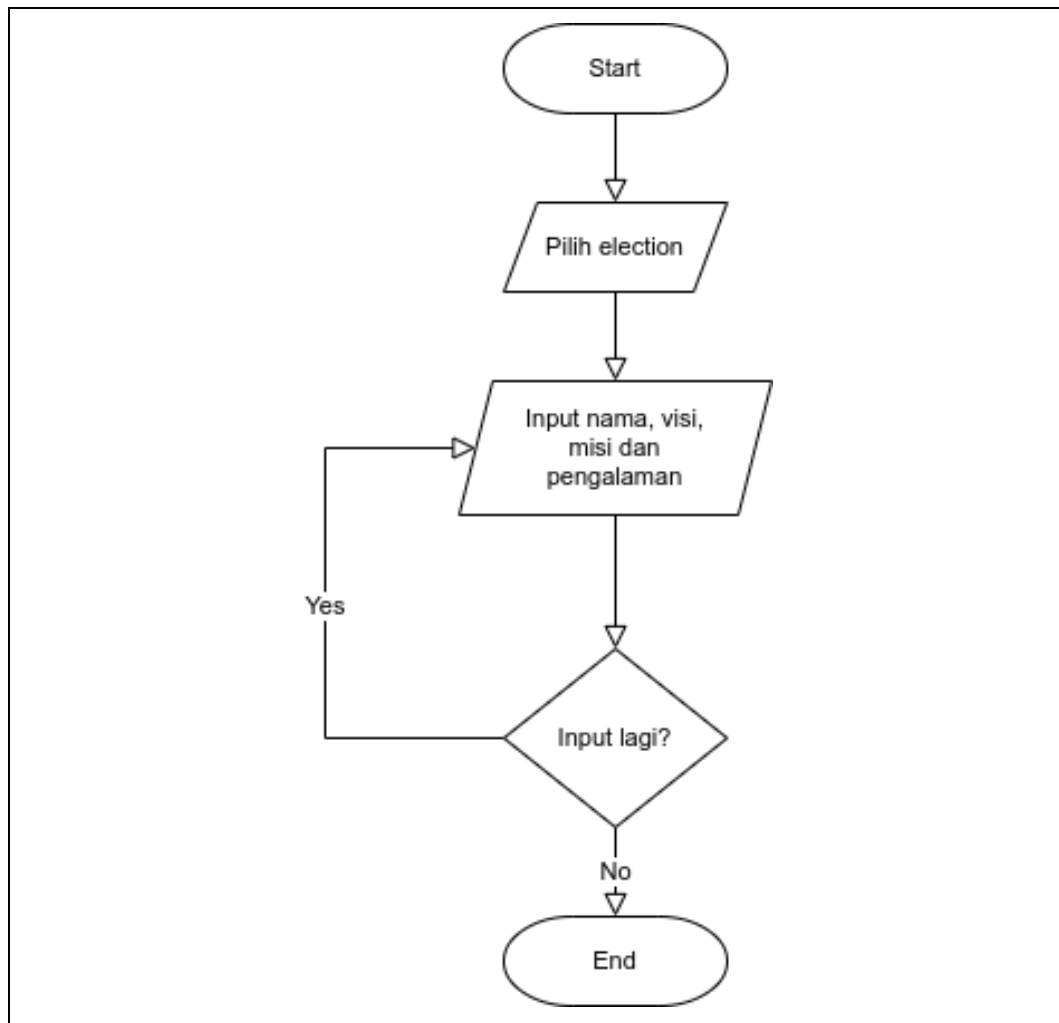


Gambar 3. 9 Rancangan Alur Pembuatan *Election* Baru

Gambar 3.9 memperlihatkan aktivitas untuk melakukan penambahan atau pembuatan *election* baru. *Election authority* yang bertugas melakukan pembuatan *election* baru meng-*input*-kan nama, deskripsi, serta tanggal berlangsungnya pemilihan. Setelah proses pembuatan *election*, maka *election* baru berhasil dibuat.

3.4.2.7 Rancangan Alur Tambah Kandidat

Rancangan alur untuk proses penambahan kandidat yang dapat dipilih dalam sebuah *election* pada sistem *e-voting* dapat dilihat pada Gambar 3.10.



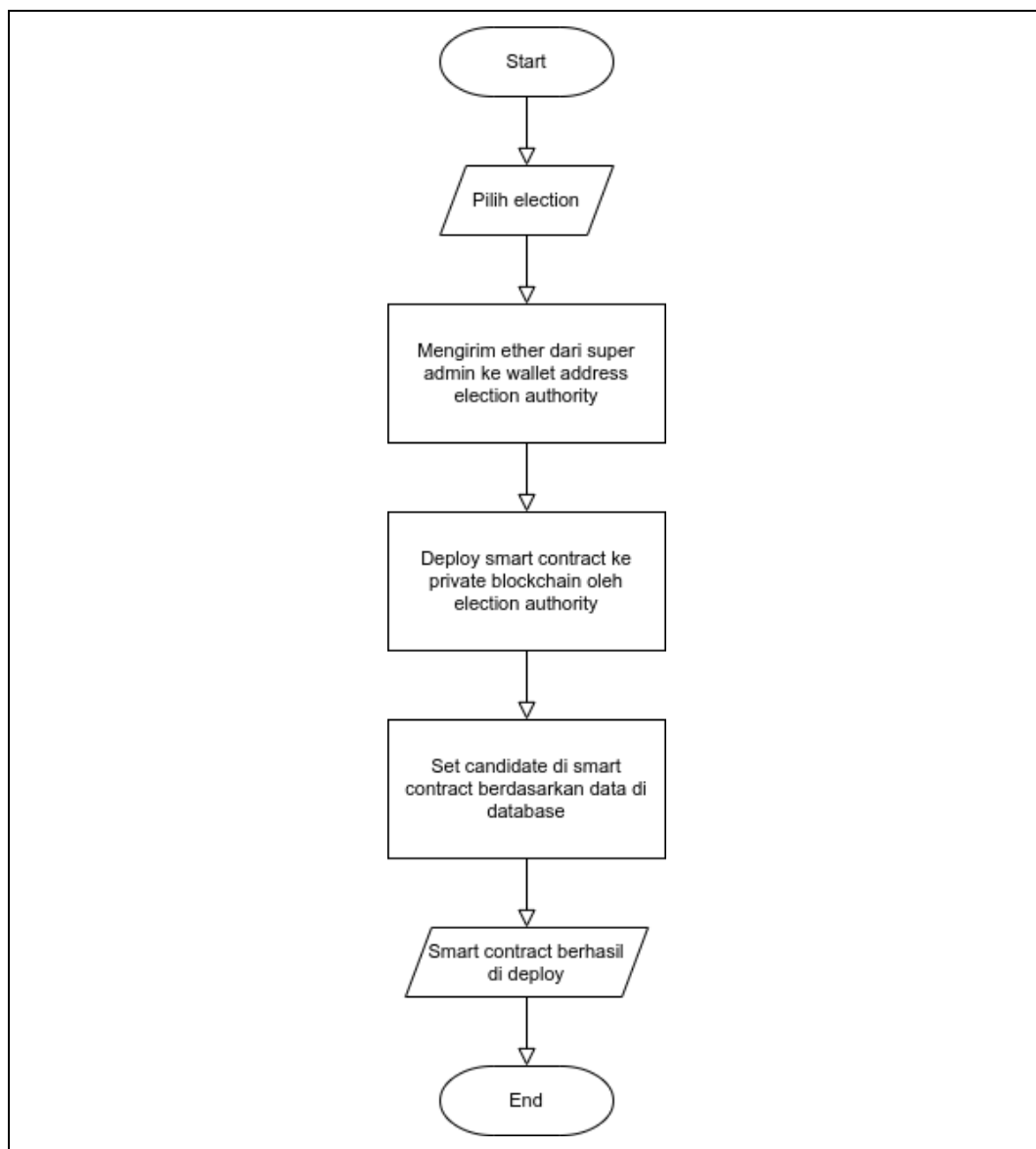
Gambar 3. 10 Rancangan Alur Penambahan Kandidat

Gambar 3.10 memperlihatkan aktivitas untuk melakukan proses penambahan kandidat yang dapat dipilih dalam sebuah *election*. Sebelum melakukan penambahan kandidat, *election authority* harus terlebih dahulu membuat *election*. *Election* yang telah berhasil dibuat kemudian dapat dipilih untuk melakukan penambahan kandidat. *Election authority* memasukkan data nama, visi, misi dan pengalaman dari kandidat. Proses penambahan kandidat

dapat dilakukan secara berulang sebanyak jumlah kandidat dalam *election* yang dipilih.

3.4.2.8 Rancangan Alur *Deploy Election*

Rancangan alur untuk proses aktivasi *election* yang telah dibuat sehingga dapat digunakan atau *deploy election* dapat dilihat pada Gambar 3.11.



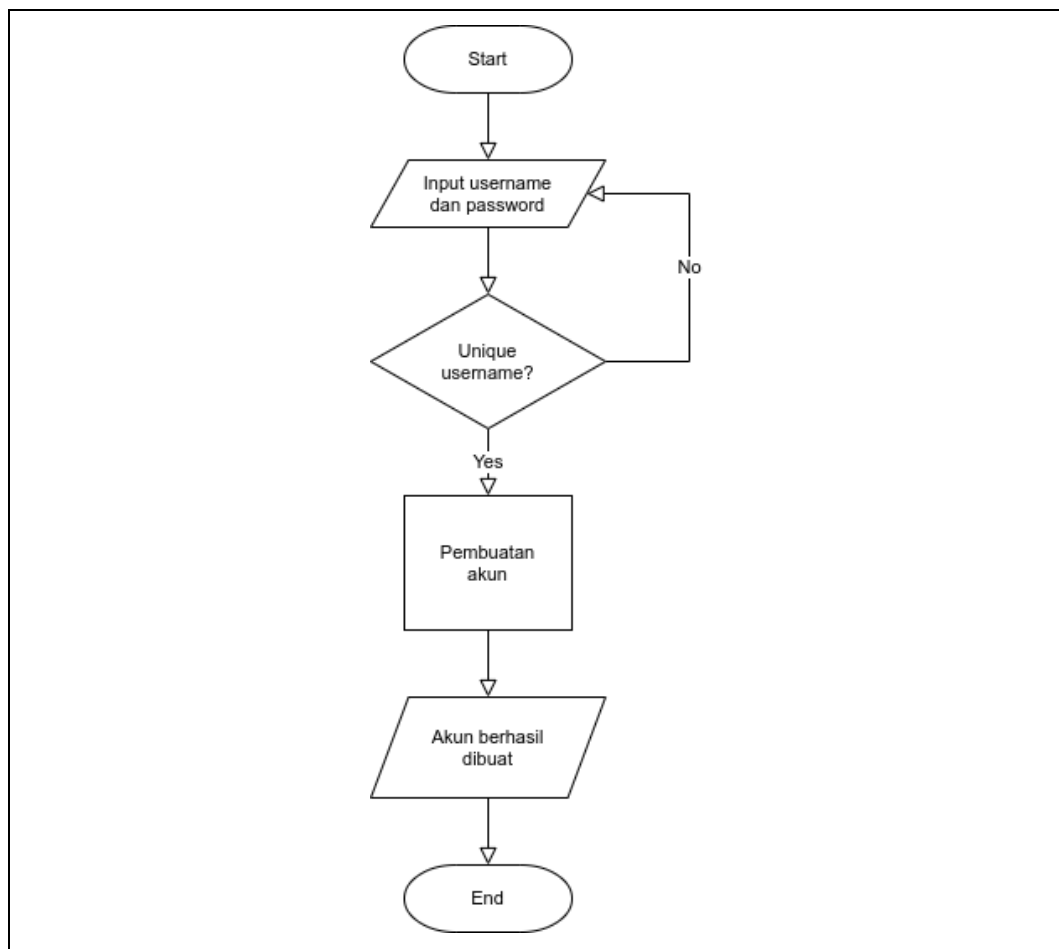
Gambar 3. 11 Rancangan Alur *Deploy Election*

Gambar 3.11 memperlihatkan aktivitas untuk melakukan proses mengaktifkan *election* yang telah dibuat oleh *election authority* sebelumnya atau

proses membawa *smart contract* ke *blockchain* sehingga dapat digunakan. Setelah *election* yang akan di-*deploy* dipilih, maka akan dilakukan proses pengiriman *ether* dari *super admin* ke *wallet address election authority*. Selanjutnya dilakukan proses *deploy smart contract* ke *private blockchain* dan penentuan kandidat di *smart contract* berdasarkan data yang tersimpan di basis data. Setelah semua proses selesai dilakukan maka *smart contract* telah berhasil di-*deploy* dan sudah dapat digunakan.

3.4.2.9 Rancangan Alur Registrasi Voter

Sebelum dapat melakukan proses *voting*, setiap *voter* harus terdaftar pada sistem terlebih dahulu. Rancangan alur untuk proses pendaftaran *voter* dapat dilihat pada Gambar 3.12.

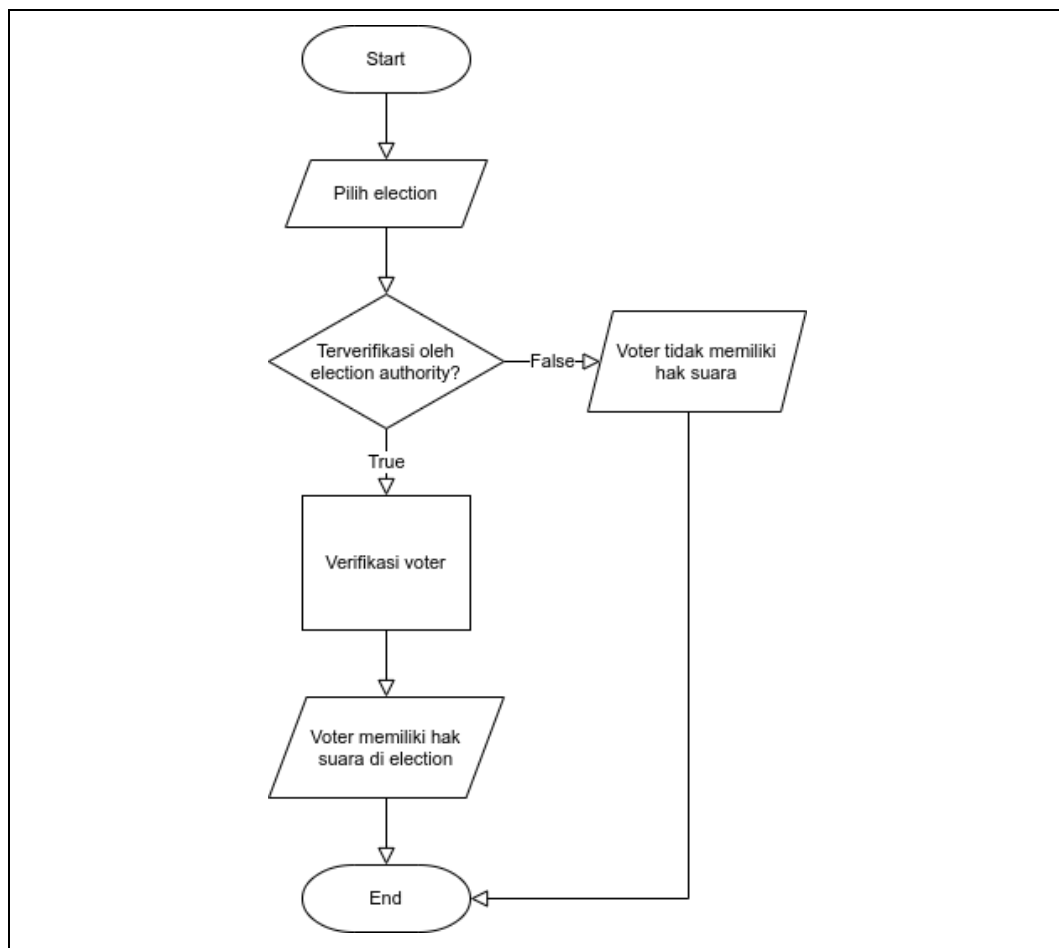


Gambar 3. 12 Rancangan Alur Registrasi Voter

Gambar 3.12 memperlihatkan aktivitas untuk melakukan proses pendaftaran masing-masing *voter* dalam sistem *e-voting*. *Voter* memasukkan *username* yang bersifat unik dan *password* untuk melakukan proses pembuatan akun yang terdaftar dalam sistem.

3.4.2.10 Rancangan Alur Pendaftaran *Voter* dalam *Election*

Setiap *voter* yang telah terdaftar di sistem akan melakukan *voting* dan juga harus terdaftar pada masing-masing *election* yang akan diikuti. Rancangan alur untuk proses pendaftaran *voter* dapat dilihat pada Gambar 3.13.



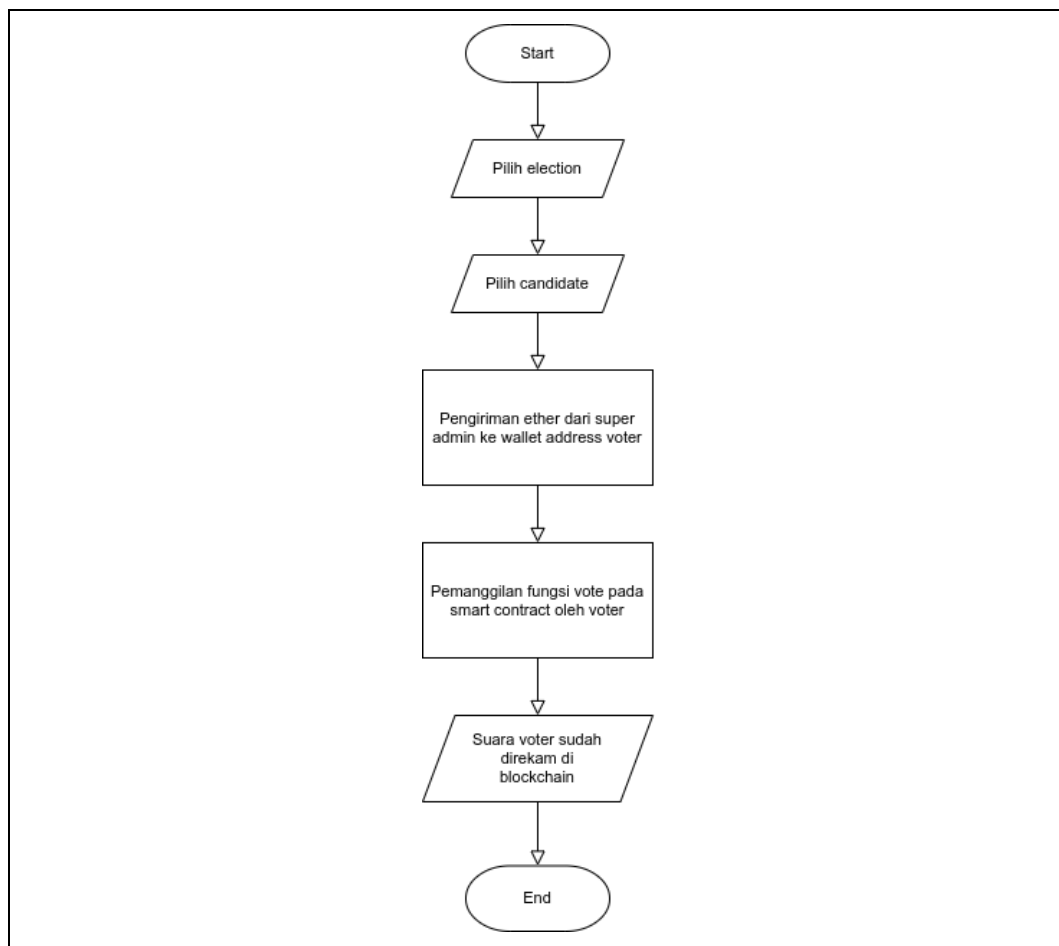
Gambar 3.13 Rancangan Alur Pendaftaran *Voter* dalam *Election*

Gambar 3.13 memperlihatkan aktivitas untuk melakukan proses pendaftaran masing-masing *voter* dalam setiap *election* yang diikuti. Setelah melakukan pemilihan *election* yang diikuti, maka *election authority* akan

memverifikasi apakah *voter* tersebut memiliki hak suara atau tidak dalam *election* yang dipilih.

3.4.2.11 Rancangan Alur Proses *Vote*

Rancangan alur untuk pemberian suara atau *vote* oleh setiap *voter* dalam sebuah *election* pada sistem *e-voting* dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Rancangan Alur Proses *Vote*

Gambar 3.14 memperlihatkan aktivitas untuk melakukan proses *vote* oleh masing-masing *voter*. *Voter* terlebih dahulu melakukan pemilihan *election* dan selanjutnya memilih kandidat yang akan di *vote*. Setelah itu dilakukan proses pengiriman *ether* dari *super admin* ke *wallet address voter* dilanjutkan dengan

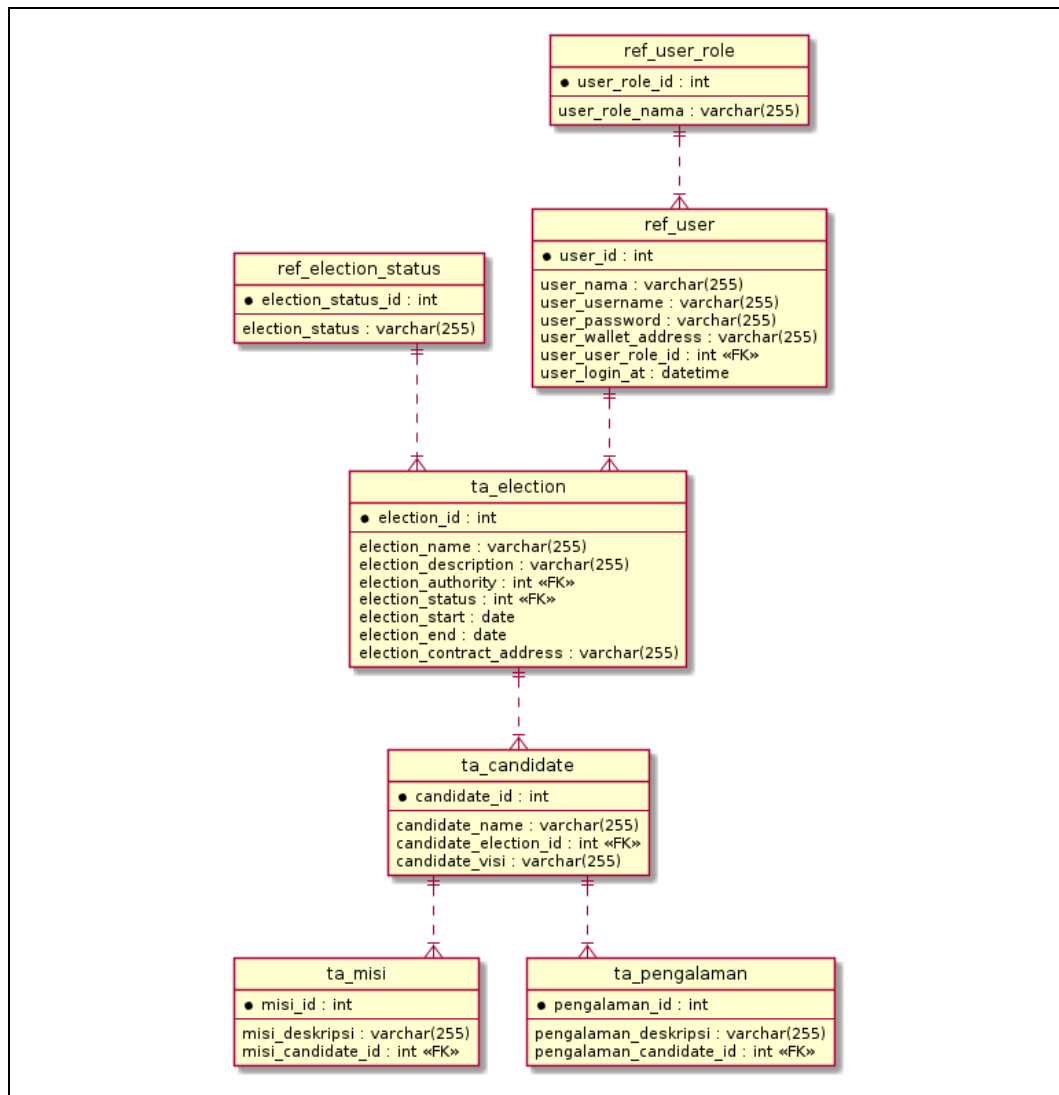
proses pemanggilan fungsi *vote* pada *smart contract* oleh *voter*. Apabila semua proses telah selesai dilakukan maka suara dari *voter* telah berhasil terekam di *blockchain*.

3.5 Rancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan suatu langkah dalam merancang basis data yang akan digunakan pada sistem. Perancangan basis data digunakan sebagai pendekatan struktur dengan menggunakan prosedur, teknik, alat serta bantuan dokumen untuk membantu dan memudahkan dalam proses perancangan.

3.5.1 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data diambil berdasarkan perancangan basis data yang telah dibuat, secara fisik, implementasi basis data diimplementasikan menggunakan perangkat lunak MySQL. Struktur tabel basis data dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.15 Implementasi Basis Data

Gambar 3.12 merupakan implementasi basis data dari *e-voting* berbasis *Ethereum Smart Contract*. Basis data tersebut digunakan sebagai media penyimpanan informasi data *user*, *election* dan *candidate*.