

PERANCANGAN SISTEM ELECTRONIC VOTING (E-VOTING) BERBASIS WEB DENGAN MENERAPKAN QUICK RESPONSE CODE (QR CODE) SEBAGAI SISTEM KEAMANAN UNTUK PEMILIHAN KEPALA DAERAH

MUHAMMAD SYAIFUL FALAH

Program Studi Teknik Informatika - S1, Fakultas Ilmu

Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

URL : <http://dinus.ac.id/>

Email : 111201005364@mhs.dinus.ac.id

Abstrak Pemilihan kepala daerah (pilkada) di Indonesia masih dilakukan secara konvensional. Metode konvensional ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain: proses penghitungan surat suara yang lambat, hasil perhitungan suara kurang akurat, tidak ada salinan terhadap kertas suara jika ada kerusakan, sulitnya perhitungan kembali jika terjadi ketidakpercayaan terhadap hasil perhitungan suara, rawan konflik, dan besarnya anggaran yang dikeluarkan, serta efek lingkungan hidup terhadap penggunaan kertas suara. Dari permasalahan diatas maka penulis mengembangkan suatu sistem untuk melaksanakan pilkada yang memanfaatkan teknologi informasi yang disebut *Elektronik Voting* (e-Voting) dengan menerapkan *Quick Response Code* (QR Code) sebagai pengganti surat suara yang sah. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem *e-Voting* berbasis web dengan menerapkan *QR Code* sebagai sistem keamanan untuk pemilihan kepala daerah. Tujuannya untuk mengurangi kelemahan pada pilkada yang selama ini digunakan di Indonesia. Serta mengurangi penggunaan kertas selama pilkada berlangsung.

Kata kunci : *sistem e-voting, pemilihan kepala daerah, qr code*

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Indonesia adalah negara yang menganut paham demokrasi dan melaksanakan pemilu setiap lima tahun sekali. Sejak proklamasi kemerdekaan, Indonesia telah menyelenggarakan beberapa kali pemilu untuk memilih anggota legislatif dan dua kali pemilihan presiden dan wakil presiden yang diselenggarakan secara langsung [1]. Berlangsungnya pemilu ini menjadi semakin sering karena seiring berlakunya Undang-undang Nomor 32 tahun 2004 tentang pemerintahan daerah, yang menetapkan kepala daerah dipilih langsung oleh rakyat di daerah yang bersangkutan.

Kemudian berlaku Undang-undang Nomor 22 tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pemilihan Umum, pilkada dimasukkan dalam rezim pemilu, sehingga secara resmi bernama pemilihan umum kepala daerah dan wakil kepala daerah atau disingkat Pilkada.

Saat ini pilkada di Indonesia masih dilakukan secara konvensional. Warga yang mempunyai hak pilih datang ke tempat pemungutan suara (TPS) pada saat hari pemilihan. Kemudian mereka mencoblos dan memasukkan surat suara ke dalam kotak suara. Setelah proses pemungutan suara selesai, selanjutnya dilakukan penghitungan suara.

Proses pemungutan dan penghitungan suara secara konvensional tersebut mempunyai beberapa kelebihan, seperti tingkat kepuasan dan kepercayaan masyarakat terhadap penghitungan suara di tingkat TPS karena dapat

disaksikan langsung oleh masyarakat luas.

Dengan banyaknya permasalahan tersebut, maka muncul gagasan untuk melaksanakan pemilihan umum khususnya pilkada dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi yang disebut dengan *electronic voting* (e-Voting). Hal ini juga didukung dengan semakin luasnya jaringan komunikasi dan biaya komunikasi yang semakin murah.

Gambaran mengenai cara kerja sistem *e-Voting* ini yaitu para pemilih yang ingin mencoblos dapat masuk ke TPS tetapi bukan menemui surat suara dan alat coblos di dalam bilik suara melainkan komputer. Pemilih dapat memilih dengan mengeklik atau menyentuh pilihan pada layar touchscreen komputer. Setelah itu kertas audit sebagai tanda bukti dalam bentuk *QR Code* akan keluar kemudian pemilih dapat memasukkan kertas audit tersebut ke kotak suara. Data pemilihan juga tersimpan dalam *database server* yang tidak semua orang bisa mengakses. Setelah pemilihan selesai, selanjutnya penghitungan suara berdasarkan kertas audit yang berada dalam kotak suara yang dibaca dengan alat pembaca *QR Code*. [2]

Berdasarkan latar belakang diatas, pada laporan tugas akhir ini penulis mengusulkan untuk mengembangkan sistem *e-Voting* berbasis web dengan menerapkan *QR Code* sebagai sistem keamanan untuk pemilihan kepala daerah.

II. PERANCANGAN SISTEM

A. Model Arsitektur E-Voting

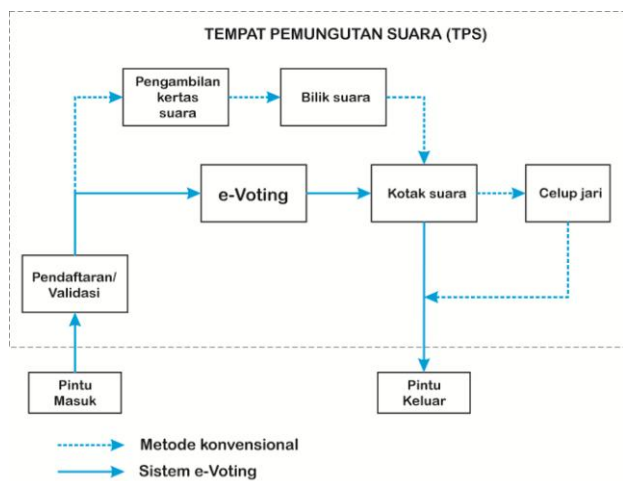
Sistem *e-Voting* merupakan penerapan teknologi untuk pemilihan kepala daerah. Sehingga dalam perancangan *e-Voting* tidak dapat lepas dari sistem pilkada konvensional yang dilaksanakan di Indonesia selama ini. Hal ini

dimaksudkan agar pemilih tidak mengalami kesulitan dalam penggunaan sistem *e-Voting*, yang dapat berdampak pada tingkat kehadiran pemilih pada saat pemungutan surat suara. Jadi, dalam perancangan *e-Voting* perlu penggambaran model prosedur operasional sistem yang jelas.

Model prosedur operasional sistem adalah desain mengenai cara pengoperasian sistem *e-Voting* pada saat proses pemungutan suara [3].

Sistem *e-Voting* yang dirancang berbasis web sebenarnya dapat diakses secara *online*, dari mana saja melalui komputer yang terhubung dalam jaringan. Namun, desain prosedur operasional sistem ini dirancang menggunakan jaringan komputer *local area network* (LAN). Sehingga hanya komputer-komputer yang berada di TPS yang dapat mengakses. Perancangan model LAN ini dipilih untuk meminimalisir terjadinya gangguan jaringan pada saat digunakan secara bersamaan. Belum lagi sebagian tempat di Indonesia belum memadahi dengan adanya teknologi jaringan komputer secara *online*.

Agar tidak terjadi pemilih ganda, penyelenggara terlebih dahulu melakukan validasi pemilih secara *online* nasional berdasarkan e-KTP untuk menentukan dimana pemilih melakukan pemilihan sebelum ditetapkan sebagai daftar pemilih tetap (DPT).



Gambar 1. Alur pemungutan suara sistem *e-Voting*

Berikut uraian alur pemungutan suara sebagaimana dimaksud pada gambar 1 :

1. Calon pemilih yang telah menerima pemberitahuan (undangan), datang ke TPS pada hari pemungutan suara dan kemudian masuk melalui pintu masuk, selanjutnya mendaftarkan diri kepada petugas pendaftaran dari KPPS. Pada bagian pendaftaran ini akan dilakukan pengecekan apakah calon pemilih tersebut telah terdaftar sebagai calon pemilih tetap (DPT). Selain itu juga dilakukan pengecekan apakah dia telah mengikuti pemungutan suara atau belum. Setelah calon pemilih dinyatakan telah sah terdaftar dan belum melakukan pemungutan suara maka dia berhak untuk mengikuti tahap selanjutnya, yaitu tahap pemungutan suara.

2. Pada tahap pemungutan suara menggunakan sistem konvensional, setelah melakukan pendaftaran ada 4 (empat) tahap yang akan dilalui oleh calon pemilih. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Pemilih mengambil kertas suara yang di berikan oleh petugas KPPS. Pada saat pengambilan kertas suara, pastikan surat suara dalam kondisi baik dan tidak cacat. Jika terdapat surat suara yang rusak, maka pemilih berhak untuk mendapatkan penggantian surat suara.
- b. Pemilih yang telah mendapatkan surat suara, kemudian menuju bilik suara untuk melakukan pemilihan dengan cara mencoblos pilihannya pada surat suara menggunakan alat coblos yang telah disediakan.
- c. Setelah selesai melakukan pencoblosan, pemilih menuju kotak suara untuk memasukkan kertas suara ke dalam kotak suara.
- d. Selanjutnya pemilih menuju pemberian tanda dengan mencelupkan salah satu jari ke dalam tinta, sebagai penanda bahwa pemilih yang bersangkutan telah melaksanakan pemungutan suara. Pemilih yang telah selesai melakukan seluruh proses pemungutan suara dipersilakan untuk meninggalkan area TPS melalui pintu keluar.

3. Berbeda dengan tahap pemungutan suara konvensional, pemungutan suara menggunakan sistem *e-Voting* hanya ada 3 (tiga) tahap yang akan dilalui oleh pemilih setelah melakukan pendaftaran. Berikut ini tahapan yang dilakukan selama mengakses sistem *e-Voting*.

- a. Sebelum menggunakan sistem, pemilih diberikan *password* oleh petugas KPPS yang digunakan untuk masuk dalam sistem.
- b. Selanjutnya pemilih harus memasukkan nomor KTP dan *password* (sandi) dihalaman *login* sistem *e-Voting*. Jika pemilih telah berhasil melakukan *login*, pemilih kemudian memilih calon kepala daerah sesuai dengan pilihannya. Setelah melakukan pemilihan, pemilih harus cetak *QR Code* terlebih dahulu sebelum keluar sistem (*logout*). *QR Code* tersebut berisi tulisan teks nama calon kepala daerah yang dipilih yang telah dienkripsi berupa *QR Code* sebagai bukti pengganti surat suara yang sah.
- c. Terakhir, pemilih mengambil kertas audit *QR Code* kemudian memasukkan ke dalam kotak suara. Pemilih yang telah selesai melakukan seluruh proses pemungutan suara dipersilakan untuk meninggalkan area TPS melalui pintu keluar tanpa mencelupkan jari sebagai bukti telah melaksanakan pemungutan suara. Sebab, pemilih yang hadir dan memilih telah dicatat oleh sistem dan tidak akan dapat memilih untuk kedua kalinya.

B. PERANCANGAN ANTARMUKA

Pada tahap ini dilakukan perancangan bentuk antar muka (interface) program yang dibuat, dengan tujuan untuk mempermudah interaksi antara pengguna (user) dan sistem. Perancangan *interface* ini meliputi perancangan tampilan sistem yang diinginkan beserta menu-menu navigasi yang terdapat dalam program sistem nantinya.

Pada perancangan *interface* ini, dibagi beberapa bagian halaman hak akses, diantaranya.

- Halaman Pemilih (Voter)
- Halaman Administrator
- Halaman Informasi

Halaman Pemilih (Voter)

Halaman pemilih merupakan halaman yang hanya dapat diakses oleh pemilih (voter). Di halaman ini pemilih menentukan pilihan calon kepala daerah. Sebelum memilih, pemilih diwajibkan mengisi form *login* yang terdiri dari nomor KTP dan *password* (sandi) sebagai hak akses masuk. Kata sandi diberikan oleh petugas KPPS pada saat pemilih telah melakukan pendaftaran di TPS.

Gambar 2. Form *login* pada halaman pemilih (voter)

a. Halaman Pilih

Setelah berhasil melakukan *login*, pemilih dinyatakan berhasil masuk ke dalam sistem *e-Voting*. Selanjutnya pemilih masuk ke halaman pilihan. Pemilih menentukan pilihannya dengan cara menekan salah satu foto pasangan calon kepala daerah.

Gambar 3. Halaman pilihan

b. Halaman Terima kasih

Halaman terima kasih otomatis akan keluar jika pemilih sudah selesai melakukan pemilihan. Selanjutnya pemilih diharuskan mencetak kertas audit *QR Code* berisi data pilihan, kemudian pilih keluar sistem.

Gambar 4. Halaman terima kasih

Halaman Administrator

Dibalik proses pemungutan suara dengan sistem *e-Voting* dalam satu TPS, terdapat halaman administrator untuk mengendalikan dan mengolah sistem selama proses pemungutan suara dari mulai *input* data pemilih hingga nanti rekapitulasi hasil pilkada dari TPS tersebut untuk diserahkan ke tingkat PPS.

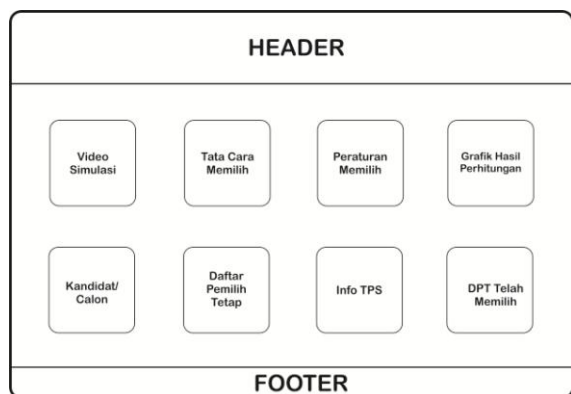
Gambar 5. Halaman *login* administrator

Gambar 6. Halaman menu utama administrator

Tidak semua petugas KPPS dalam TPS dapat mengakses halaman administrator. Hanya ketua KPPS atau yang diberi kuasa oleh ketua KPPS yang dapat mengakses halaman administrator di TPS. Hal ini untuk mencegah penyalahgunaan pada sistem *e-Voting*.

Halaman Informasi

Sebagai sistem yang baru dipakai yakni peralihan dari pilkada sistem konvensional ke sistem *e-Voting*, diperlukan sosialisasi oleh penyelenggara pilkada baik jauh-jauh hari maupun saat hari pemungutan suara. Sehingga pada saat hari pemungutan suara di TPS, penyelenggara menyediakan sebuah halaman khusus sebagai petunjuk atau informasi oleh pemilih yang disebut halaman informasi. Berisikan informasi video simulasi, tata cara memilih, peraturan memilih, daftar kandidat atau calon, daftar pemilih tetap (DPT), hingga DPT yang telah memilih.



Gambar 7. Halaman informasi utama

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kelayakan Sumber Daya Manusia

Di Indonesia, penerapan *e-Voting* sendiri menimbulkan beberapa kekhawatiran mengenai kendala apa saja yang bakal dihadapi jika benar-benar menggunakan sistem *e-Voting* ini. Salah satunya yakni kesiapan sumber daya manusia (SDM) masyarakat Indonesia untuk menggunakan sistem ini. Kenyataan bahwa SDM Indonesia yang masih timpang terutama kelompok usia tua di pedesaan yang ketinggalan dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi. Sehingga diperlukan penelitian lebih dalam mengenai kesiapan SDM Indonesia dalam penggunaan sistem *e-Voting*.

Namun, dalam penelitian tugas akhir ini sistem *e-Voting* dapat diterapkan dengan asumsi bahwa masyarakat telah memiliki pengetahuan dasar tentang penggunaan komputer dan internet serta e-KTP sebagai alat validasi yang akurat karena nomor KTP mempunyai nilai yang unik atau berbeda satu dengan yang lain.

Analisis Kelayakan Ekonomi

Besarnya anggaran yang dikeluarkan dalam penyelenggaraan pilkada terkadang tidak diimbangi dengan hasil pilkada yang berkualitas. Sebelum pilkada, penyelenggara disibukkan dengan penetapan Daftar Pemilih Tetap (DPT) yang masih menggunakan sistem manual. Yang terjadi kekacauan berkaitan dengan DPT di berbagai daerah terus terjadi. Banyak masyarakat yang kehilangan hak suaranya karena tidak terdaftar dalam DPT. Belum lagi berbagai masalah yang timbul lainnya terkait dengan penyelenggaraan pemilu mulai dari surat suara dan kotak suara yang rusak. Hingga puncaknya ketidakpercayaan masyarakat terhadap hasil pilkada, yang mengakibatkan kerusuhan dan pengrusakan terhadap infrastruktur milik pemerintah yang dapat menimbulkan kerugian pasca pilkada. Hal ini akan menambah besar anggaran biaya yang dikeluarkan pemerintah dalam mengatasi konflik pasca pilkada.

Berkaitan dengan *e-Voting*, dalam penerapannya dilihat dari sisi ekonomi pemerintah selaku penyelenggara dirasa mampu untuk menyediakan biaya sebagai penyelenggaraan pilkada dengan sistem *e-Voting*. Karena penggunaan sistem *e-Voting* diperkirakan lebih murah dari penyelenggaraan sistem pilkada konvensional.

Gambaran Umum Interface

Perancangan sistem *e-Voting* ini secara sederhana dapat digambarkan sebagai sebuah bentuk fasilitas yang diberikan penyelenggara pemilihan kepala daerah (pilkada) kepada pemilih dengan tujuan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya.

Sistem ini dirancang sedemikian rupa sebagai pengganti sistem pilkada konvensional yang selama ini digunakan di Indonesia. Secara umum, arsitektur sistem yang diusulkan merupakan sistem berbasis web. Meskipun pada tahapan awal sistem masih menggunakan sistem *login* bagi pemilih, namun jika kemudian hari akan dikembangkan dapat ditambahkan sistem *smartcard* dimana pemilih tidak perlu melakukan *login* untuk memilih.

Sistem terbagi dalam 2 (dua) bagian, yaitu *front-end* dan *back-end*. Dalam arsitektur perangkat lunak, *front-end* adalah bagian dari sistem perangkat lunak yang berhubungan langsung dengan pengguna, dan *back-end* terdiri dari komponen-komponen yang memproses keluaran dari *front-end* yang dioperasikan oleh seorang administrator.

Gambaran Umum Sistem

E-Voting sebagai pengganti sistem pilkada konvensional dalam perancangannya dibuat sesederhana mungkin, sehingga pemilih maupun administrator dapat dengan mudah mengoperasikan. Terdapat 3 (tiga) aktor yang terlibat dalam sistem *e-Voting*, yaitu pemilih (member), *guest* (non member) dan administrator. Pemilih yang berperan sebagai *input* terlebih dahulu harus terdaftar dalam list Daftar Pemilih Tetap (DPT) yang dilakukan oleh administrator. Sehingga pemilih memiliki nomor id berupa

nomor KTP dan *password*. Ketika pemilih akan melakukan pemilihan diwajibkan *login* dengan memasukkan nomor KTP dan *password* di halaman *login voter*. Setelah *login*, pemilih masuk ke halaman pilih. Di halaman ini pemilih diharuskan memilih salah satu kandidat atau calon kepala daerah. Pemilih tidak dapat keluar sistem sebelum melakukan pemilihan, artinya pemilih tidak dapat memilih golongan putih (golput) sehingga tidak ada suara yang tidak sah. Setelah pilihan ditentukan, masuk ke halaman terima kasih. Halaman terima kasih berisi data pemilih berupa nomor KTP dan nama pemilih serta data pemilihan yang telah di enkripsi menggunakan *QR Code*. Selanjutnya pemilih diharuskan melakukan cetak *QR Code* sebelum keluar sistem.

Guest adalah pengunjung non pemilih yang dapat mengakses halaman informasi di sistem *e-Voting* tanpa melakukan *login*. Di halaman informasi *guest* dapat melihat video simulasi pemilihan, tatacara memilih, peraturan memilih, daftar kandidat atau calon kepala daerah dan wakil kepala daerah, hasil pemilihan, informasi tps, informasi DPT, informasi DPT yang telah memilih.

Administrator berperan sebagai pengolah *input* menjadi sebuah *output*. *Output* berupa hasil keluaran dari sistem berdasarkan *input* dari pemilih. Administrator memiliki peran mulai dari download pedoman operasional *e-Voting*, *update* daftar pemilih tetap (DPT), *update* kandidat atau calon kepala daerah dan wakil kepala daerah, *update* tatacara memilih, *update* peraturan memilih, *update* informasi tps, *update* keanggotaan kpps, *update* berita acara, melakukan rekapitulasi hasil pemilihan dan mencetak hasil perhitungan. *Update* yang dilakukan administrator berupa tambah data, ubah data dan hapus data.

Selanjutnya proses-proses tersebut akan digambarkan keterkaitannya dengan aktor menjadi sebuah diagram *use case*.

QR Code Sebagai Sistem Keamanan

Kertas audit atau disebut Paper audit trail dalam bentuk *QR Code* merupakan *output* dari pilihan pemilih yang tercetak dalam kertas. Kertas audit yang telah terenkripsi oleh *QR Code* ini sebagai alat keamanan sekaligus meyakinkan pemilih bahwa pilihannya telah tercetak sesuai dengan yang dipilih dalam surat suara elektronik *e-Voting*, yang secara otomatis juga telah tersimpan dalam sistem. Dengan adanya kertas audit tersebut, pemungutan suara dengan *e-Voting* menjadi lebih akurat dan kertas audit berlaku sebagai alat bukti pengganti surat suara yang sah jika terjadi sengketa hasil, dimana kertas audit yang telah terenkripsi dengan *QR Code* dapat dihitung dengan cepat dengan alat pembaca *QR Code*, dan hasilnya dapat dicocokkan dengan data yang tersimpan dalam sistem *database*.

Dalam implementasinya desain pencetakan *QR Code* menggunakan PHP *QR Code* berbasis *libqrencode C library*, yaitu aplikasi *open source* (LGPL) untuk menghasilkan *QR Code* atau barcode 2 dimensi.

Pada dasarnya pencetakan *QR Code* dilakukan sebagai

berikut :

- Pencetakan *QR Code* di ambil dari data nomor pemilihan (id pemilihan) + nama calon kepala daerah & nama calon wakil kepala daerah berdasarkan data yang tersimpan dalam *database*,
- Mencetak *Image* menjadi *QR Code*,
- Mencetak *QR Code* ke printer.

Pembacaan kertas audit dilakukan menggunakan *QR Code* reader untuk melakukan :

- Pemindaian *QR Code* pada kertas audit,
- Melakukan verifikasi terhadap nomor pemilihan (id pemilihan), apabila id pemilihan ganda atau sama dalam arti kertas suara telah diduplikasi, maka verifikasi akan gagal, dan kertas audit akan gagal terbaca,
- Jika verifikasi telah dilakukan, maka informasi didalam kertas audit dapat terbaca oleh *QR Code* reader.

Dengan demikian kertas audit yang berisi informasi pemilihan telah diamankan secara kriptografi, dan akan mengurangi segala bentuk kejahatan suara seperti *duplikasi* (memperbanyak suara yang sama berulang kali) atau bentuk kejahatan suara lainnya.

A. Perancangan UML

Hal pertama kali yang harus dilakukan sebelum membangun sebuah sistem adalah merancang dengan matang sistem yang akan dibangun tersebut. Sehingga sistem yang dihasilkan sesuai dengan tujuan dan keinginan. Di dalam tahap ini menggambarkan perancangan sistem dengan menggunakan UML.

Use case Diagram

a. Definsi Aktor

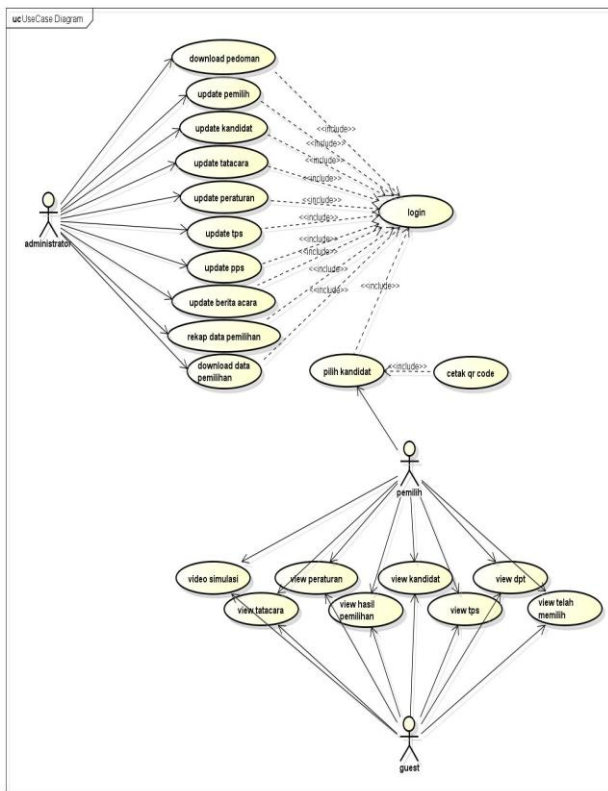
Definisi aktor pada perancangan sistem *e-Voting* dijelaskan pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Definisi *Use case*

No.	Aktor	Deskripsi
1.	Administrator	Administrator adalah orang memiliki kontrol secara keseluruhan terhadap sistem mengenai pengaturan modul, yang meliputi penambahan, memperbarui, penghapusan data. Administrator memiliki halaman khusus untuk operasional sistem.
2.	Pemilih (member)	Pemilih adalah user (member) yang terdaftar dalam sistem dan dapat masuk (login) ke halaman pemilih untuk melakukan pemilihan.
3.	<i>Guest</i> (non member)	<i>Guest</i> adalah user (non member) yang tidak terdaftar namun memiliki hak akses halaman informasi.

b. *Use Case Diagram*

Bentuk *use case* diagram pada sistem *e-Voting* dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Use case diagram

c. Rincian Use case

Rincian lebih lengkap tentang use case pada use case diagram untuk perancangan sistem *Electronic Voting* dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rincian Use Case

No.	Use Case	Dekripsi	Aktor
1.	login	Validasi admin dan pemilih sebelum masuk ke dalam sistem	Admin, pemilih
2.	download pedoman	Pedoman lengkap yang digunakan KPPS untuk menjalankan sistem dan tatacara pemilihan serta peraturan pemilihan.	Admin
3.	update pemilih	Proses pengelolaan data pemilih, meliputi : tambah,	Admin

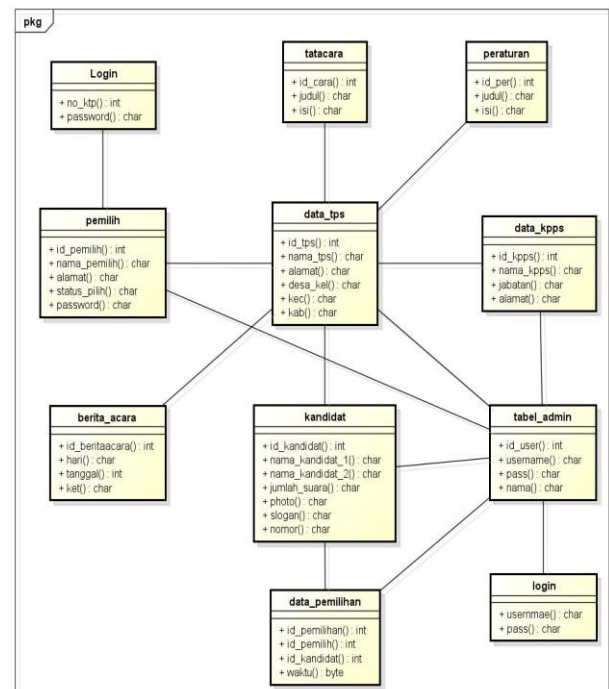
		ubah, dan hapus data.	
4.	update kandidat	Proses pengelolaan data kandidat calon kepala daerah, meliputi : tambah, ubah, dan hapus data.	Admin
5.	update tatacara	Proses pengelolaan data tatacara pemilihan, meliputi : tambah, ubah, dan hapus data.	Admin
6.	update peraturan	Proses pengelolaan data peraturan pemilihan, meliputi : tambah, ubah, dan hapus data.	Admin
7.	update tps	Proses pengelolaan data tempat pemungutan suara (TPS), meliputi : tambah, ubah, dan hapus data.	Admin
8.	update kpps	Proses pengelolaan data keanggotaan Kelompok Penyelenggara Pemungutan Suara (KPPS), meliputi : tambah, ubah, dan hapus data.	Admin
9.	update berita acara	Proses pengelolaan data berita acara yang terjadi saat pemungutan suara, meliputi : tambah, ubah, dan hapus data.	Admin

10.	rekap data pemilihan	Rekapitulasi data hasil pemilihan dengan sistem <i>e-Voting</i>	Admin
11.	<i>download</i> data pemilihan	<i>Download</i> hasil pemilihan sebagai laporan kepada PPS	Admin
12.	logout	Validasi admin dan pemilih untuk keluar sistem	Admin, pemilih
13.	pilih kandidat	Menentukan pilihan kandidat calon kepala daerah pada sistem	Pemilih
14.	cetak <i>QR Code</i>	Mencetak <i>QR Code</i> sebagai struk bukti telah memilih untuk dimasukkan dalam kotak suara	Pemilih
15.	melihat video simulasi	Video simulasi sebagai petunjuk bagaimana pemilih menggunakan sistem	Guest
16.	melihat tatacara memilih	Tatacara pemilihan dalam TPS dengan menggunakan sistem	Guest
17.	melihat peraturan	Peraturan pemilihan yang diterapkan dalam sistem	Guest
18.	melihat hasil pemilihan	Hasil akhir pemilihan setelah pemungutan suara telah selesai dilaksanakan	Guest
19.	melihat kandidat	Daftar kandidat calon kepala daerah maupun calon wakil	Guest

		kepala daerah beserta slogan yang diusung	
20.	melihat pemilih	Daftar pemilih tetap (DPT) yang memilih dalam TPS	Guest
21.	melihat info tps	Informasi tempat pemungutan suara (TPS), meliputi : nama tps dan alamat	Guest
22.	melihat daftar telah memilih	Daftar pemilih tetap (DPT) yang telah melakukan pemilihan, meliputi : nama DPT dan waktu memilih	Guest

Class Diagram

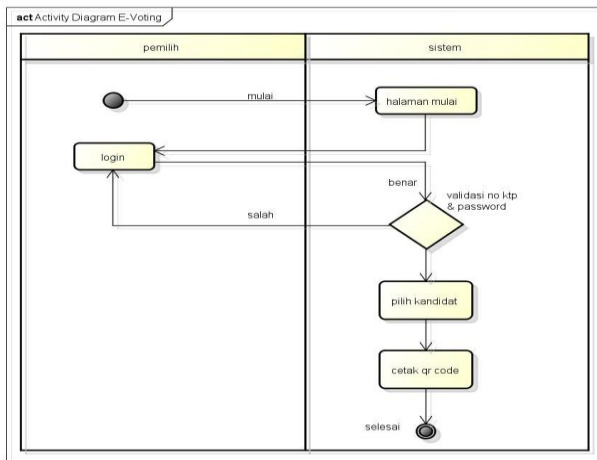
Bentuk class diagram pada sistem *e-Voting* dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Class Diagram

Activity Diagram

Bentuk *Activity diagram* pada sistem *e-Voting* dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Activity Diagram

B. IMPLEMENTASI SISTEM

Dalam penelitian ini, perancangan *interface* dibagi 3 (tiga) bagian hak akses.

1) Halaman Informasi,

Halaman yang ditujukan kepada *guest* atau pemilih sebagai petunjuk atau informasi sebelum melakukan pemilihan. Halaman informasi ditampilkan dalam sebuah layar monitor yang diletakkan di area TPS. Halaman ini berisi informasi mengenai daftar kandidat atau calon kepala daerah beserta slogannya, tata cara memilih, peraturan memilih dan video simulasi penggunaan sistem *e-Voting*. Pemilih yang belum jelas dapat menggunakan halaman ini sebagai informasi yang dijaga oleh 1 (satu) petugas di KPPS.

2) Halaman Pemilih (Voter)

Halaman pemilih hanya tersedia dibilik tempat calon pemilih akan melakukan pemilihan. Setelah memasukkan nomor KTP dan *password* calon pemilih dapat menentukan pilihannya.

3) Halaman Administrator

Halaman administrator hanya dapat diakses oleh ketua KPPS di TPS setempat atau yang diberi kuasa.

Interface Halaman Informasi

Halaman informasi dapat diakses di alamat <http://localhost/e-voting/informasi> tanpa *login* terlebih dahulu.



Gambar 11. Index halaman informasi

a. Halaman Video Simulasi

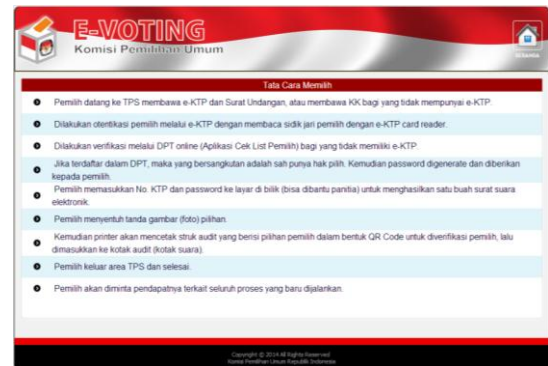
Halaman yang didalamnya berisi video simulasi pemilih menggunakan sistem *e-Voting* dari awal masuk sistem hingga keluar sistem. Sehingga pemilih akan lebih mengerti cara menggunakan sistem.



Gambar 12. Halaman video simulasi

b. Halaman Tatacara Memilih

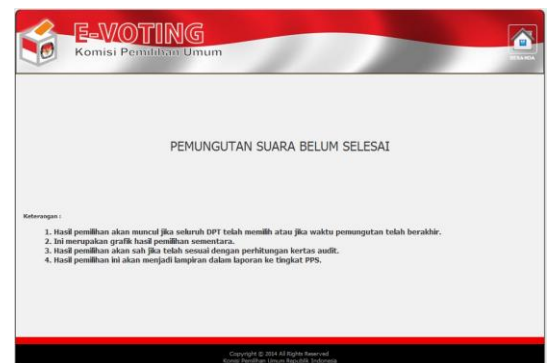
Tatacara memilih merupakan alur atau tahapan yang harus dilalu oleh pemilih pada saat hari pemilihan di tempat pemungutan suara.



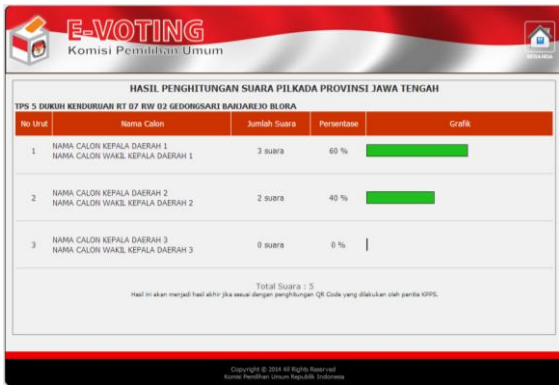
Gambar 13. Halaman tatacara memilih

c. Halaman Grafik Hasil Pemilihan

Grafik hasil pemilihan akan muncul jika seluruh proses pemilihan suara telah selesai dilakukan atau jika waktu pemilihan telah selesai menurut aturan yang telah ditetapkan. Penyelenggara atau administrator menyatakan pemilihan selesai harus atas persetujuan saksi-saksi calon kandidat dan pengawas.



Gambar 14. Halaman sebelum pemilihan selesai



Gambar 15. Halaman grafik hasil pemilihan

DATA TEMPAT PEMUNGUTAN SUARA

Nama TPS : TPS 5
 Alamat : DUKUH KENDURUAN RT 07 RW 02
 Desa / Kelurahan : GEDONGSARI
 Kecamatan : BANJAREJO
 Kabupaten : BOLORA

Gambar 18. Halaman informasi TPS

d. Halaman Daftar Kandidat

Halaman berisi daftar foto dan nama calon kepala daerah dan calon wakil kepala daerah beserta slogan yang diusung.



Gambar 16. Halaman daftar kandidat

g. Halaman DPT Telah Memilih

Halaman ini berisi daftar DPT yang telah melakukan pemilihan dengan menampilkan nomor KTP, nama pemilih dan waktu memilih.

DAFTAR PEMILIH YANG TELAH MEMILIH

Jumlah DPT yang telah memilih : 5 dari 24 DPT

No KTP	Nama Pemilih	Waktu Memilih
330811001	SUPRIADI	07:03:42 WIB
330811004	BUNHITO	07:03:50 WIB
330811003	ABDUL KHOLIQ, SH	07:03:58 WIB
330811002	M STADHOLA, DIONARIS	07:03:57 WIB
330811005	MUHAMMAD SHAFIQUL FALAH	07:04:02 WIB

Gambar 19. Halaman DPT telah memilih

e. Halaman Daftar Pemilih Tetap (DPT)

Halaman daftar pemilih tetap (DPT) adalah daftar pemilih tetap yang terdaftar secara sah untuk memilih di tempat pemungutan suara (TPS) tersebut.

DAFTAR PEMILIH TETAP TPS 5

Jumlah 24 DPT

No KTP	Nama Pemilih	Alamat
330811001	MUHAMMAD SHAFIQUL FALAH	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811002	M STADHOLA, DIONARIS	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811003	ABDUL KHOLIQ, SH	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811004	SUPRIADI	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811005	SUPRIADI	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811006	HIDOLU	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811007	MUHAMMAD KHOLIQ	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811008	STI MUFANDIA	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811009	MUHAMMAD	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811010	STI SUHARNO	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811011	MUHAMMAD HICRI	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811012	CHASNA PARDA	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811013	HAFIZ FUSUF PRIGIAN	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811014	MUSLIMAH MUSLIMAH PARIZAH	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811015	RAJA YANRA	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811016	UMARIS	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA
330811017	BUDI RIZWANITO	DK. KENDURUAN OS. GEDONGSARI RT: 07 RW: 02 KECAMATAN BANJAREJO KABUPATEN BOLORA

Gambar 17. Halaman daftar pemilih tetap

Interface Halaman Pemilih

a. Halaman Mulai Memilih

Ini merupakan halaman *index* dari halaman pemilih (voter). Sehingga pemilih harus menekan tombol mulai memilih untuk masuk ke halaman *login*.



Gambar 20. Index halaman voter

f. Halaman Informasi TPS

Halaman ini berisi informasi nama tempat pemungutan suara (TPS) beserta alamat lengkap.

b. Halaman Login

Di halaman ini pemilih diharuskan memasukkan nomor KTP dan *password* untuk masuk ke dalam halaman pilih.



Gambar 21. Halaman login voter



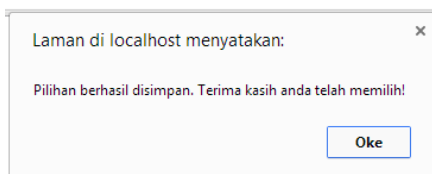
Gambar 25. Halaman terima kasih

c. Halaman Pilih

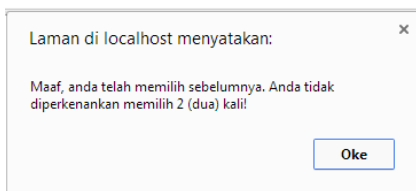
Di halaman ini pemilih menentukan pilihan calon kepala daerah dan calon wakil kepala daerah dengan cara menekan salah satu foto kandidat.



Gambar 22. Halaman pilih



Gambar 23. Peringatan pilihan telah tersimpan



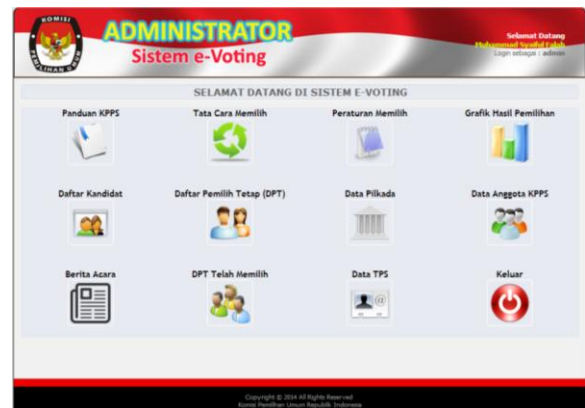
Gambar 24. Peringatan jika memilih 2 kali

d. Halaman Terima kasih

Setelah pemilih menentukan pilihannya, kemudian secara otomatis masuk ke halaman terima kasih. Berisi data pemilihan yang telah di enkripsi ke dengan QR Code. Pemilih diharuskan mencetak QR Code terlebih dahulu sebelum keluar sistem.

Interface Halaman Administrator

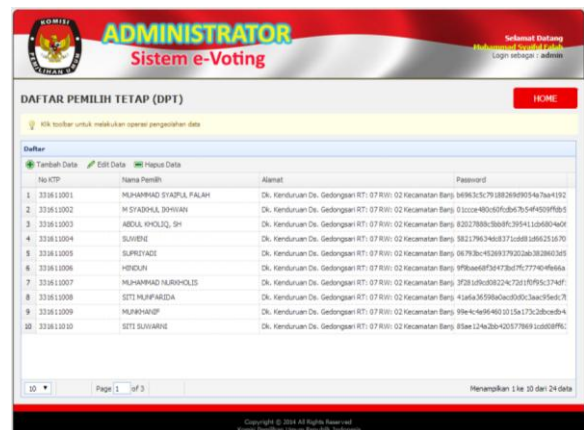
Halaman administrator hanya dapat diakses oleh ketua KPPS atau yang diberi kuasa oleh ketua KPPS dengan mengakses alamat <http://localhost/e-voting/admin>. Setelah melakukan login, admin masuk ke halaman menu utama seperti pada gambar 26 berikut ini.



Gambar 26. Index halaman administrator

a. Halaman Input Daftar Pemilih Tetap

Halaman untuk input daftar pemilih tetap yang meliputi tambah data, edit data dan hapus data.



Gambar 27. Halaman input DPT

b. Halaman *Input* Daftar Kandidat

Halaman untuk *input* daftar calon kepala daerah dan calon wakil kepala daerah, meliputi *input* data kandidat, edit data dan hapus data.



Gambar 28. Halaman *input* daftar kandidat

c. Halaman *Input* Data TPS

Halaman untuk *input* data tempat pemungutan suara (TPS), meliputi nama TPS beserta alamat lengkap TPS.



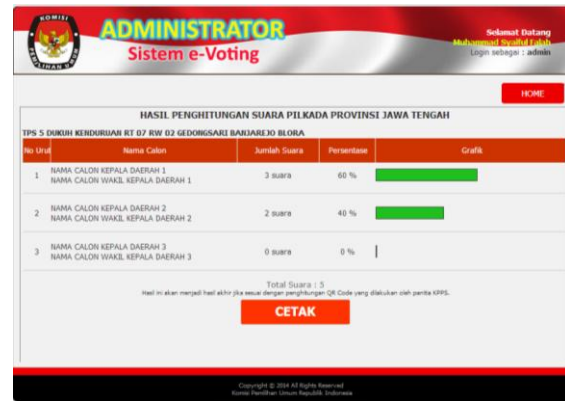
Gambar 29. Halaman *input* data TPS

d. Cetak Hasil Pemilihan

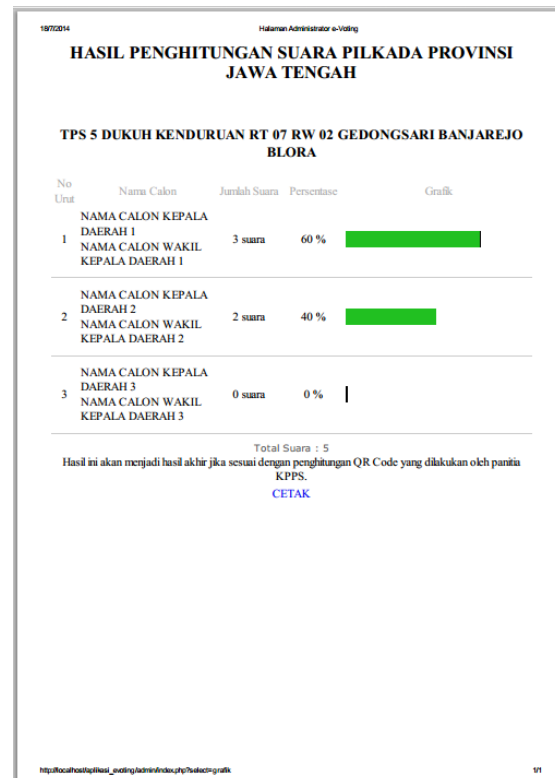
Selain halaman cetak hasil pemilihan, halaman ini juga sebagai navigasi untuk menyatakan pemilihan telah selesai. Sehingga jika tombol “Selesai Pemungutan” ditekan maka secara otomatis akan menampilkan grafik hasil pemilihan. Berbeda dengan halaman informasi, pada halaman administrator grafik hasil pemilihan terdapat fasilitas cetak untuk mencetak hasil pemilihan.



Gambar 30. Tombol navigasi selesai pemungutan



Gambar 31. Halaman hasil pemilihan



Gambar 32. Cetak hasil pemilihan

C. Pengujian Sistem

Pengujian sistem *e-Voting* ini dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *black box*. Metode pengujian *black box* memfokuskan pada keperluan fungsional dari aplikasi. Karena itu pengujian *black box* memungkinkan pengembang aplikasi atau *software* untuk membuat himpunan kondisi *input* yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah program berfungsi dengan benar, sehingga hasilnya diharapkan tidak terjadi kesalahan dan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun hal-hal yang akan di ujikan menggunakan metode *black box* ini terlampir pada halaman lampiran.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian tugas akhir ini setelah melakukan perancangan dan implementasi pada sistem yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Sistem *e-Voting* yang dibangun dapat mengurangi kelemahan terhadap permasalahan pada sistem pilkada konvensional, dan mampu mengurangi penggunaan bahan kertas pada proses pilkada.
2. Kertas audit hasil *output* berupa kertas berisi informasi pemilihan yang telah dienkripsi dalam bentuk *QR Code* dapat digunakan sebagai sistem keamanan yang tidak dapat diduplikasi sehingga dapat dicocokkan dengan hasil yang tersimpan dalam *database* sistem.
3. Sistem *e-Voting* dirancang dan dibangun sangat sederhana mungkin untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan.

Saran

Penelitian sistem *e-Voting* ini masih jauh dari sempurna dan masih terdapat kelemahan dan kekurangan yang dapat diperbaiki pada penelitian selanjutnya. Saran bagi penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan Smartcard sebagai pengganti sistem *login* pada sistem *e-Voting*. Sehingga memudahkan pemilih untuk masuk ke dalam sistem tanpa menulis nomor KTP dan *password*.
2. Melakukan pengiriman secara *online* terhadap hasil pemilihan ke server pusat secara langsung tanpa harus mencetak. Hal tersebut untuk mengurangi manipulasi data terhadap hasil pemilihan.
3. Menambahkan fasilitas import data pada *input* daftar pemilih tetap (DPT) untuk mempermudah menambahkan data yang jumlahnya banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rokhman, A., "Prospek dan Tantangan Penerapan e-Voting di Indonesia," *Seminar Nasional Peran Negara dan Masyarakat dalam Pembangunan Demokrasi dan Masyarakat Madani di Indonesia*, Jakarta, 2011.
- [2] Riza, Hammam, A. Grahitandaru, B. Prasetyo, S. Saraswati W.W., F. Ba'abdullah, K. Supriatna, A. Santosa, Samargi, F. Ayuningtyas, dan M.D. Wahyu, "Pengembangan Standar Keamanan Bagi Aplikasi dan Sistem E-Voting Nasional," Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi, BPPT, Jakarta, 2012.
- [3] Shalahuddin, M., "Pembuatan Model e-Voting Berbasis Web (Studi Kasus Pemilu Legislatif dan Presiden Indonesia)," Tesis Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2009.