

Analisis Pemanfaatan Teknologi QR Code pada Sistem Electronic Voting (E-Voting) untuk Pemilihan Kepala Daerah

Wijaya¹, Andi Adriansyah²

^{1,2} Magister Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia

¹ wijayastmm3@gmail.com *

*corresponding author

ABSTRACT

General elections as a means of democracy pillar have been used in most countries in the world, including Indonesia. Along with current technological developments, voting can be done electronically, which is known as electronic voting (E-Voting). The application of E-Voting is expected to be able to overcome the problems that occur when using conventional systems, such as process effectiveness, the accuracy of the result, implementation costs and community satisfaction. One of the problems that remain to be resolved with this system is related to data security and its results. Many methods can be used to support security systems, one of which is the QR Code. This research tries to develop a security system using the QR Code. An E-Voting system with QR Code-based security has been designed and tested. Based on the results, the system has an accuracy rate of 93%, an average detection rate of 4 seconds, and 7% undetectable data with an average speed of 8 seconds. In general, it can be said that the system can run well with the expected performance.

ABSTRAK

Pemilihan umum sebagai sarana demokrasi telah digunakan di sebagian besar negara di dunia termasuk Indonesia. Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini, voting dapat dilakukan secara elektronik, yang disebut dengan elektronik voting (E-Voting). Penerapan E-Voting diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang terjadi saat menggunakan sistem konvensional, seperti efektifitas proses, tingkat akurasi, biaya pelaksanaan dan kepuasan masyarakat. Salah satu problem yang masih harus diselesaikan pada sistem ini adalah terkait pengamanan data dan hasilnya. Banyak metode yang dapat digunakan untuk mendukung sistem keamanan, salah satunya QR Code. Penelitian ini mencoba mengembangkan sistem pengamanan menggunakan QR Code. Sebuah sistem E-Voting dengan pengamanan berbasis QR Code telah dirancang dan diuji coba. Dari hasil uji coba didapat sistem memiliki tingkat akurasi sebesar 93%, tingkat deteksi rata-rata kecepatan 4 detik, serta 7% data tidak terdeteksi dengan rata-rata kecepatan 8 detik. Secara umum dapat dikatakan bahwa sistem hasil perancangan dapat berjalan dengan baik dengan performa sesuai yang diharapkan

Article Info

Article history

Received: Nov. 01st, 2020

Revised: Nov. 22nd, 2020

Accepted: Nov. 30th, 2020

Keywords:

general election,
e-voting,
QR code,
data security.

PENDAHULUAN

Pemilihan umum sebagai sarana demokrasi telah digunakan di sebagian besar

negara di dunia termasuk Indonesia. Negara Kesatuan Republik Indonesia sejak reformasi telah bertekad untuk mewujudkan sistem politik yang demokratis, dengan cara diadakannya

pemilihan langsung yang melibatkan warga negaranya untuk ikut serta dalam proses pemberian suara (*voting*) (Shalahuddin, 2009). Pemilihan Presiden, Pemilihan Anggota DPR dan DPRD, Pemilihan Anggota DPD hingga Pemilihan Kepala Daerah juga di laksanakan dengan cara yang demokratis. 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 tiga kali pemilihan presiden dan wakil presiden yang diselenggarakan secara langsung (Rokhman 2011). Berlangsungnya pemilu ini menjadi semakin sering karena seiring berlakunya Undang-undang No. 32 tahun 2004 tentang pemerintahan daerah, yang menetapkan kepala daerah dipilih langsung oleh rakyat di daerah yang bersangkutan. Kemudian berlaku Undang-undang No. 22 tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pemilihan Umum, pilkada dimasukkan dalam pemilu, sehingga secara resmi bernama pemilihan umum kepala daerah dan wakil kepala daerah atau disingkat Pilkada.

Pada saat ini pemilu 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. Akan tetapi permasalahan banyak bermunculan pada pemilihan secara konvensional seperti adanya kertas suara yang dipalsukan dan banyak lainnya. Tidak hanya berkaitan dengan kertas suara yang dialami contoh lain seperti akurasi data pemilih dengan hasil pemilihan kadang

tidak sinkron. Hal ini yang banyak menjadi kecurangan dalam hal hasil pemilihan atau rekapitulasi. Masalah selanjutnya yaitu akurasi atau ketepatan data kadang terdapat kesalahan antara satu pemberhentian data rekapitulasi atau hasil pemilihan.

Zaman digital seperti sekarang penggunaan teknologi dan internet sudah menjadi salah satu bagian penting dalam kehidupan sehari-hari masyarakat pada umumnya. Kemajuan teknologi bisa dinikmati oleh masyarakat dari berbagai macam usia dan penyebarluasan informasi pun sangat mudah di zaman ini. Cukup dengan menggunakan teknologi internet, informasi dapat tersebar dan diakses oleh siapa pun di belahan dunia manapun. Penggunaan *Information and Communication Technology* (ICT) dalam industri sudah menjadi suatu keharusan bila ingin berkembang. ICT merupakan terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi yang berkualitas. ICT mencakup dua aspek yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi.

Aspek teknologi informasi meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi. Aspek teknologi komunikasi adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke lainnya. Oleh sebab itu, teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua buah konsep yang tidak terpisahkan.

Hal ini banyak memunculkan 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 mengklik atau

menyentuh pilihan pada layar sentuh 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 (Riza dkk, 2012) (Irham dkk, 2016).

Dalam salah satu penelitian yang dilakukan oleh Anistiawati (2014). Implementasi Kebijakan Penerapan E-Voting dalam Pemilihan Kepala Desa (Studi Kasus: Pemilihan Kepala Desa di Desa Mendoyo Dangin Tukad, Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana). Dengan hasil penelitian implementasi kebijakan pemilihan Kepala Desa dengan E-Voting. Penerapan E-Voting merupakan wujud penerapan sistem pemerintahan berdasarkan *Good Governance*. E-Voting merupakan aplikasi e-Government yang paling umum, yaitu dimana pemerintah membangun dan menerapkan berbagai portofolio teknologi informasi dengan tujuan utama untuk memperbaiki hubungan interaksi dengan masyarakat. Kebijakan penerapan E-Voting dalam Pemilihan Kepala Desa di Desa Mendoyo Dangin Tukad, dapat membantu pemerintah Kabupaten Jembrana dalam meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap pelayanan pemerintah. E-Voting mampu menghilangkan keraguan masyarakat dalam pelaksanaan pemungutan suara pemilihan Kepala Desa.

Sistem keamanan dari brankas tersebut harus benar-benar aman. Pada awalnya brankas dibuat dengan sistem mekanik, tetapi dengan seiring kemajuan teknologi keamanan brankas kini tidak perlu diragukan lagi. Pada tahun 2015, Annisya dan kawan-kawannya membuat sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega 2560. Saat dilakukan pengujian alat dan pengambilan data pengamatan terhadap rancangan yang dibuat maka didapat hasil yang

dapat diamati bahwa pada modul sidik jari terdapat rangkaian terpadu *Digital Signal Processing* (DSP) yang melakukan *image rendering* kemudian dapat memproses sidik jari kurang dari 1,018 detik. Alat ini sudah bisa membedakan sidik jari yang terdaftar dan yang tidak terdaftar dalam program, sehingga tidak memungkinkan adanya pemalsuan identitas pada proses identifikasi identitas. Saat sidik jari di tempelkan dan ID tersebut terdaftar maka nama pemilik ID akan muncul di LCD saat brankas akan dibuka. Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega 2560 dalam penelitian ini dapat bekerja optimal. Kemudian dari hasil yang telah dilakukan hanya berupa mengukur berapa lama sensor *finger print* dapat mendeteksi. Dari penelitian ini tidak terlihat adanya penelitian akurasi untuk menentukan tingkat keakuratan pada sensor (Annisya dkk, 2017).

Perkembangan teknologi saat ini telah memungkinkan kita untuk menjawab tantangan terkait sistem pengamanan tersebut. Banyak metode yang dapat digunakan untuk mendukung sistem keamanan tersebut. Salah satunya adalah dengan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID).

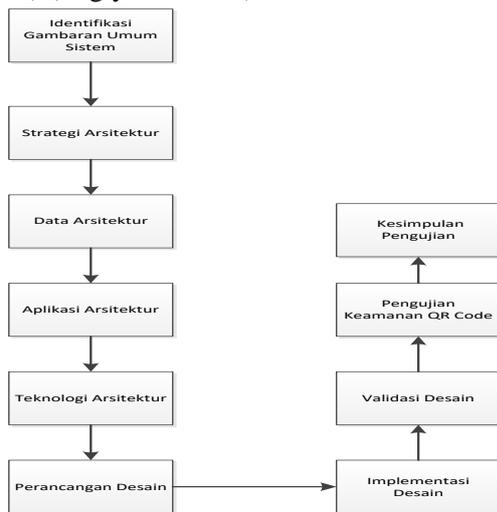
Beberapa contoh dari aplikasi teknologi RFID adalah: sistem pengelolaan buku perpustakaan, sistem *ticketing*, sistem aplikasi presensi, dan lainnya. Keunggulan teknologi ini ialah dapat memberikan keamanan sistem yang lebih baik dikarenakan memiliki code ID yang unik untuk masing-masing *card/tag* RFID. Code ID yang unik tersebut dapat dimanfaatkan untuk membuat sistem keamanan atau pengecekan yang lebih baik. Beberapa penelitian tentang perancangan sistem keamanan menggunakan RFID pernah dilakukan sebelumnya, diantaranya oleh Nur Heri Cahyana (2010) dengan judul skripsi "Sistem Keamanan Penangkal Pencurian Bahan Pustaka". Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem keamanan menggunakan RFID

lebih baik dibandingkan dengan cara yang konvensional.

Oleh karena itu, tulisan ini mengusulkan penyelesaian permasalahan tersebut dengan QR Code. Beberapa analisa untuk mengembangkan sistem E-Voting dengan berfokus pada perancangan serta menganalisa tingkat akurasi dan pengamanan data menjadi fokus pada penelitian ini. Ujicoba dilakukan untuk mendapatkan performansi yang diharapkan.

METODE

Berdasarkan latar belakang, Batasan maupun rumusan masalah, maka dapat disimpulkan untuk metodologi penelitian digambarkan dengan diagram alir sebagaimana tampak pada Gambar 1 (Sukandarrumidi, 2012) (Sugiyono, 2015).



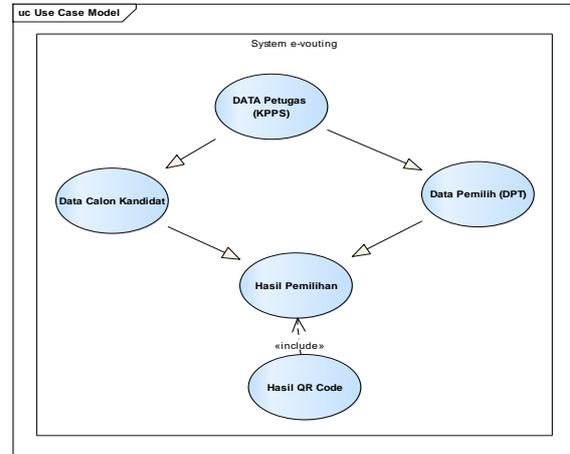
Gambar 1. Umum sistem e-voting

Berdasarkan Gambar 1, penjelasan diagram penelitian sebagai berikut.

a. Gambaran Umum Sistem

Sistem E-Voting ini memiliki beberapa data yang ada didalam sistem. Dimana data tersebut terdiri dari data Data Pemilih Tetap (DPT), Data Petugas (KPPS), Calon Kandidat, dan hasil pemilihan. Data petugas digunakan untuk melakukan login dalam sistem E-Voting yang digunakan. Seperti tugas melakukan update data DPT. Data DPT merupakan data pemilih yang digunakan untuk melakukan login

pada saat pemilihan. Data calon kandidat yaitu peserta atau kandidat yang mengikuti kontes pemilihan atau sebagai calon kepala daerah. Hal ini diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Umum sistem e-voting

b. Strategi Arsitektur

Pengembangan sistem E-Voting ini dimulai dengan menentukan kondisi sistem E-Voting yang akan digunakan dengan mempertimbangkan sebagai berikut:

1. Gambaran Umum
2. Permodelan bisnis
3. Penyusunan dekomposisi bisnis
4. Teknologi infrastruktur yang akan digunakan

Dengan pertimbangan tersebut maka dalam pengembangan dapat dirumuskan dengan perkembangan yang diusulkan sebagai berikut:

1. Membangun dan merancang sistem E-Voting yang mendukung Pemilihan Kepala Daerah.
2. Merancang infrastruktur yang dapat mendukung sistem E-Voting yang dirancang.
3. Merancang keamanan data pemilihan dengan teknologi QR Code. Menentukan kegiatan utama dan kegiatan pendukung.

c. Data Arsitektur

Setiap pihak memiliki akses input dan edit data yang langsung tersimpan ke database. Semua database terhubung ke jaringan dan tersimpan di pusat data yang dipantau oleh

operator sistem E-Voting. Data arsitektur terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data arsitektur e-voting

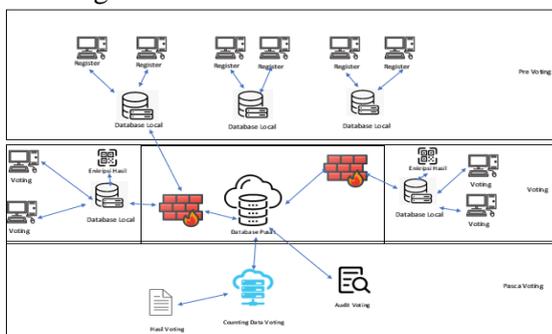
Business Entities	Data Entities
Data	Entitas Anggota KPPS Entitas Calon Kandidat Entitas Data Pemilih Entitas Data Hasil Pemilihan
Pengaturan	Entitas Data Aplikasi Entitas Video
Aturan	Entitas aturan pemilihan Entitas panduan pemilihan Entitas hasil perhitungan Entitas berita dan acara

d. Teknologi Aplikasi

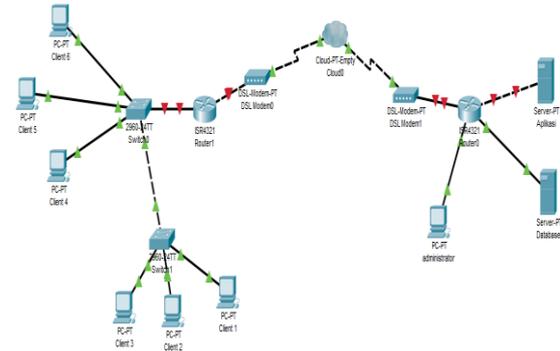
Pada tahapan ini dilakukan permodelan arsitektur untuk digunakan sebagai pendukung dari sistem E-Voting yang dirancang. Proses memodelkan arsitektur adalah mendefinisikan arsitektur teknologi yakni perlu adanya penyediaan perangkat teknologi di lingkungan bisnis guna menjalankan arsitektur data yang dapat mengelola data berdasarkan arsitektur aplikasi.

Maka untuk dapat membangun sistem informasi terintegrasi, membutuhkan infrastruktur teknologi yang harus disediakan untuk mendukung aktifitas organisasi.

Gambar 3 dan Gambar 4 memperlihatkan Teknologi Arsitektur E-Voting an integrasinya secara umum. Sedangkan Tabel 2 menjelaskan teknologi arsitektur secara rinci.



Gambar 3. Teknologi arsitektur e-voting



Gambar 4. Teknologi arsitektur terintegrasi e-voting secara umum.

e. Desain Aplikasi

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, dan halaman informasi.

f. Implementasi Desain

Pada tahap ini dilakukan implementasi bentuk antar muka (interface) program yang dibuat, dengan tujuan untuk mempermudah interaksi antara pengguna (user) dan sistem. Pada implementasi Desain dijelaskan atau dijabarkan pada Hasil dan Pembahasan.

g. Validasi Desain

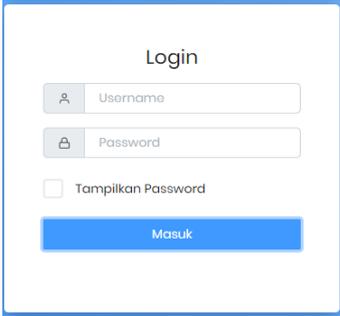
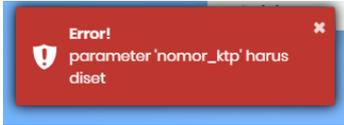
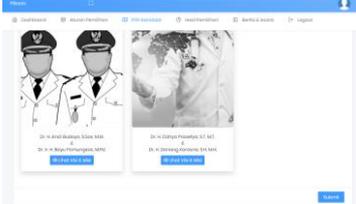
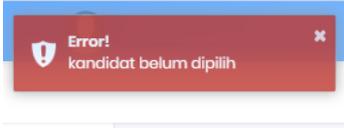
Pada evaluasi ini digunakan metode black box sistem. Dimana black box sistem inidguakan untuk mengetahui bagaimana implementasi QR Code dan sistemnya berjalan dengan baik atau tidak. Black box tersebut terlihat pada Tabel 3.

Evaluasi yang dilakukan berjalan dengan baik baik dalam arsitektur jaringan maupun sistem yang berjalan. Akan tetapi perlu adanya pengembangan yang berlanjut untuk mengoptimalkan E-Voting pemilihan kepala daerah.

Tabel 2. Teknologi arsitektur terintegrasi e-voting secara umum

Area Prinsip	Deskripsi
Sistem Operasi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sistem operasi yang digunakan mendukung jaringan organisasi. 2) Sistem operasi yang dipilih bersifat portabel (dapat dijalankan pada beberapa platform), skalabel (dapat dijalankan pada komputer berskala kecil hingga besar, interoperable (dapat dijalankan pada lingkungan yang heterogen), kompatibel (mempertahankan investasi perangkat lunak yang telah ada dan memungkinkan kemajuan teknologi diterapkan pada komponen yang telah ada) 3) Sistem operasi mendukung sejumlah perangkat lunak dan aplikasi serta tool pengembangan sistem
Perangkat Keras	<ol style="list-style-type: none"> 1) Perangkat keras harus andal dan memiliki tingkat ketersediaan yang tinggi serta mendukung teknologi yang akan datang. 2) Pemilihan teknologi perangkat keras tidak berbasis fitur teknologi tertentu dan tidak berfokus pada suatu merk. 3) Perangkat keras enterprise harus memiliki tingkat layanan dan pemanfaatan yang tinggi
Komunikasi dan Jaringan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kapasitas jaringan menyediakan bandwidth untuk pengembangan masa depan dan beragam format data. 2) Lingkungan jaringan disediakan dengan bandwidth yang memadai dan sekumpulan protokol standar untuk mendukung layanan jaringan dan akses realtime terhadap informasi. 3) Semua lokasi fisik dalam enterprise akan dihubungkan ke backbone jaringan. Laju dan kapasitas interkoneksi ditentukan berdasarkan lokasi 4) Semua komponen yang dimanfaatkan dalam infrastruktur jaringan enterprise harus memadai dan dapat di-upgrade serta diotorisasi dan pengelolaan dilakukan secara terpusat. 5) Semua peralatan infrastruktur jaringan harus memiliki kemampuan untuk mendapatkan dan merekam statistik kinerja jaringan. Sistem jaringan komputer dan komunikasi data, dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk melakukan komunikasi suara (voice) dengan transmisi gelombang suara melalui sarana digital.
Aplikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dokumentasi semua aplikasi dibuat dan dikelola 2) Pengadaan aplikasi diutamakan melalui pengembangan sendiri sebelum mempertimbangkan untuk membeli. 3) Seluruh rancangan aplikasi sebaiknya bersifat modular dan harus dapat diuji. 4) Melakukan manajemen konfigurasi terhadap aplikasi untuk menangani segala upaya perubahan dan peningkatan melalui kendali versi
Manajemen Basis Data	<ol style="list-style-type: none"> 1) Data dipisahkan dari aplikasi 2) Data adalah sumber daya enterprise dan tidak dimiliki oleh suatu unit tertentu. 3) Data ditangkap sekali dari sumbernya dan digunakan sesuai kebutuhan 4) Akses data bebas dari hal lokasi dan struktur fisik dalam pandangan pemakai 5) Data di administrasikan secara terpusat dan dikelola untuk kemudahan akses serta menganut konsep data warehouse. 6) Model basis data yang digunakan adalah basis data relasional yang relatif lebih mudah dipahami dan lebih populer. 7) Informasi yang disimpan secara online tersedia secara terus menerus dan diperbaharui secara berkala sesuai kebutuhan. 8) Pemilihan DBMS disesuaikan dengan kebutuhan enterprise

Tabel 3. Validasi desain

No	Skenario Evaluasi	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	<p>Mengosongkan user dan password, lalu klik login</p>  	<p>Sistem memberikan peringatan</p>  	<p>Valid</p> <p>Valid</p>
2	<p>Mengosongkan nama dan data lain di tambah kandidat</p> 	<p>Sistem memberikan peringatan</p> 	<p>Valid</p>
3	<p>Mengosongkan pemilihan kandidat</p> 	<p>Sistem memberikan peringatan</p> 	<p>Valid</p>

h. Pengujian Keamanan QR Code

Pada tahap ini dilakukan pengujian berkaitan dengan akurasi, kecepatan dan keamanan dengan metode Steganografi. Steganografi merupakan seni komunikasi rahasia dengan menyembunyikan pesan pada objek yang tampaknya tidak berbahaya. Steganografi adalah jenis komunikasi tersembunyi yang secara harfiah berarti “tulisan tertutup”. Pesannya terbuka, selalu terlihat, tetapi tidak terdeteksi bahwa adanya

pesan rahasia [8]. Tahapan ini dijabarkan pada Hasil dan Pembahasan.

i. Kesimpulan Pengujian

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan pengujian yang dihasilkan pada uraian Hasil dan Pembahasan. Tahapan kesimpulan di jabarkan pada kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengumpulan informasi

Proses pengumpulan informasi peneliti lakukan dalam dua tahapan, yaitu tahapan observasi dan tahapan wawancara. Tahapan-tahapan ini dilakukan dan dijelaskan sebagai berikut.

1) Tahapan Observasi

Sukandarrumidi (2012) mendefinisikan observasi adalah pengamatan dan pencatatan suatu objek dengan sistematis fenomena yang diselidiki. Instrumen untuk pengumpulan data dengan menggunakan metode observasi. Instrumen observasi digunakan untuk melihat dan mengamati perubahan fenomena-fenomena yang tumbuh dan berkembang yang kemudian dapat dilakukan perubahan atas penilaian tersebut.

Instrumen atau tahapan ini dilakukan di Komisi II DPR RI, yaitu bagian yang menangani pemilihan kepada daerah. Beberapa hasil observasi dijadikan sebagai bahan pertimbangan perancangan sistem.

2) Tahapan Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan jalan tanya jawab sepihak yang dilakukan secara sistematis dan berlandaskan kepada tujuan penelitian (Lerbin,1992 dalam Hadi, 2007). Instrumen untuk pengumpulan data dengan menggunakan metode Wawancara. Instrumen Wawancara dilakukan dengan Tanya jawab 'sepihak', yang maknanya bahwa pengumpul data yang aktif bertanya, sementara pihak yang ditanya aktif memberikan jawaban atau tanggapan. Tanya jawab dilakukan secara sistematis, terencana dan mengacu pada tujuan penelitian yang dilakukan.

Instrumen atau tahapan ini dilakukan oleh peneliti dengan mewawancarai narasumber yang bernama Dr. H. Mardani Ali Sera, M. Eng. Yang bersangkutan adalah Anggota DPR RI pada Komisi II.

b. Desain

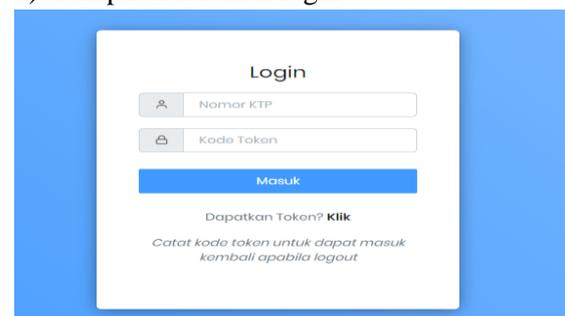
Pada tahap ini dilakukan implementasi bentuk antar muka (*interface*) program. Antar muka ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah interaksi antara pengguna (*user*) dan sistem. Implementasi antar muka ini meliputi implementasi tampilan sistem yang diinginkan beserta menu-menu navigasi yang terdapat dalam program sistem nantinya. Pada implementasi antar muka ini, dibagi beberapa bagian halaman hak akses, diantaranya:

- 1) Halaman Pemilih (*Voter*)
- 2) Halaman Administrator
- 3) Halaman Informasi

1) Halaman Pemilih (*Voter*)

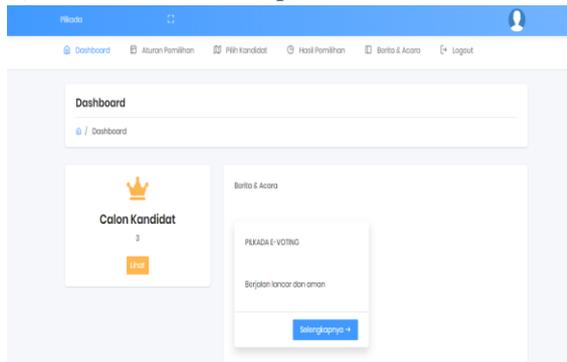
Halaman pemilih merupakan halaman yang hanya dapat diakses oleh pemilih (*voter*). Pada halaman ini, pemilih menentukan pilihan calon kepala daerah. Sebelum memilih, pemilih diwajibkan mengisi form login yang terdiri dari nomor KTP dan *password* (sandi) sebagai hak akses masuk. Kata sandi diberikan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

a) Tampilan halaman login



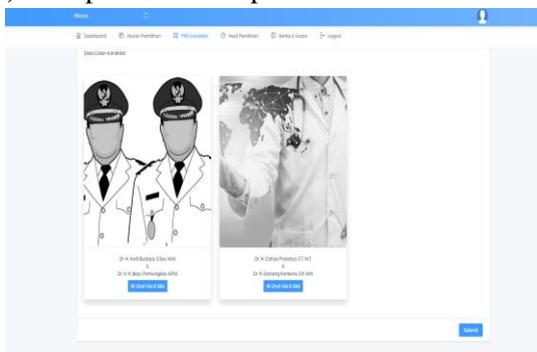
Gambar 5. Tampilan login halaman pemilih

b) Gambar dashboard pemilih



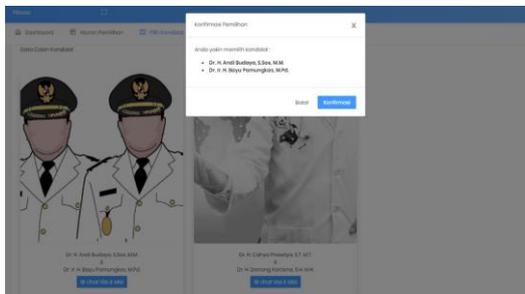
Gambar 6. Dashboard Pemilih

c) Tampilan calon kepala daerah



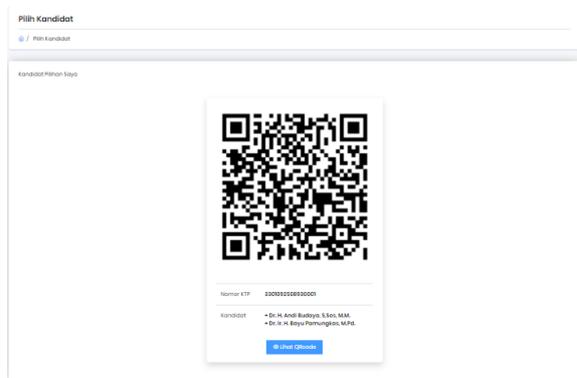
Gambar 7. Tampilan calon kepala daerah

d) Proses memilih



Gambar 8. Proses memilih

e) Hasil Memilih

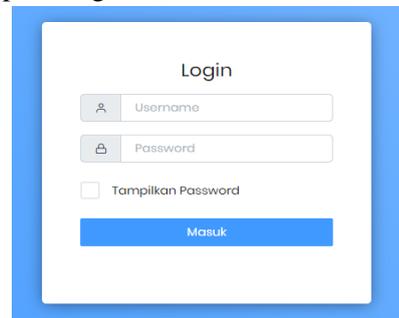


Gambar 9. Hasil memilih

2) Halaman Administrator

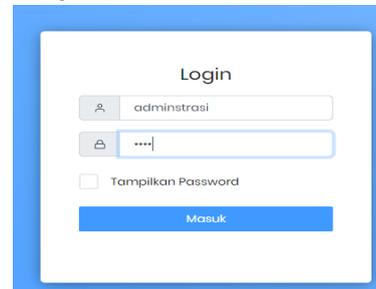
Dibalik proses pemungutan suara dengan sistem E-Voting dalam satu TPS, terdapat halaman administrator. Halaman administrator ini diperlukan untuk mengendalikan dan mengolah sistem selama proses pemungutan suara, dari mulai input data pemilih hingga rekapitulasi hasil pilkada dari TPS tersebut untuk diserahkan ke tingkat PPS. Tampilan halaman Administrator sebagai berikut.

a) Tampilan login administrator



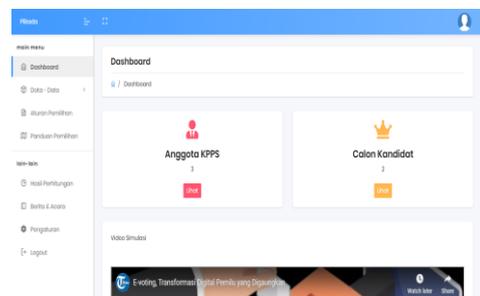
Gambar 10. Tampilan login administrator

b) Proses login administrator



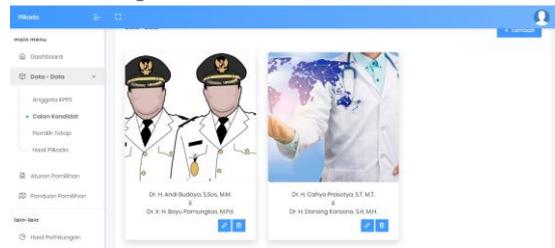
Gambar 11. Proses Login administrator

c) Dashboard administrator



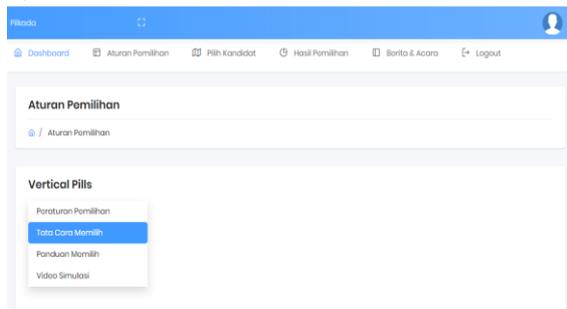
Gambar 12. Dashboard Administrator

d) Proses input kandidat



Gambar 13. Proses input kandidat

3) Halaman informasi



Gambar 14. Halaman informasi

c. Pengujian QR code

Pengujian ini menggunakan tiga atribut, yaitu atribut akurasi, kecepatan dan keamanan. Akurasi merupakan tingkat kedekatan antara QR Code dengan data yang ada dalam QR Code. Kecepatan merupakan tingkat pembacaan yang dapat dideteksi oleh pembaca QR Code. Keamanan merupakan sistem yang dapat membaca QR Code akan tetapi tidak mengetahui hasil atau data yang ada didalamnya. Pada pengujian QR Code ini didapatkan data sebagaimana terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data pemilih

Pemilih Ke-	Keterangan		Kecepatan
	Deteksi	Data	
1	Berhasil	Sesuai	0,2 Detik
2	Berhasil	Tidak Sesuai	5 Detik
3	Berhasil	Sesuai	2 Detik
4	Berhasil	Sesuai	1 Detik
5	Berhasil	Sesuai	3 Detik
6	Berhasil	Sesuai	4 Detik
7	Berhasil	Sesuai	1 Detik
8	Berhasil	Sesuai	3 Detik
9	Berhasil	Tidak Sesuai	5 Detik
10	Tidak Berhasil	Tidak Sesuai	15 Detik
11	Tidak Berhasil	Tidak Sesuai	16 Detik
12	Tidak Berhasil	Tidak Sesuai	17 Detik
...
93	Berhasil	Sesuai	4 Detik
94	Berhasil	Sesuai	3 detk
95	Tidak Berhasil	Tidak Sesuai	20 Detik
96	Tidak Berhasil	Tidak Sesuai	20 Detik
97	Berhasil	Sesuai	3 Detik
98	Berhasil	Sesuai	4 Detik
99	Berhasil	Sesuai	3 Detik
100	Berhasil	Sesuai	4 Detik

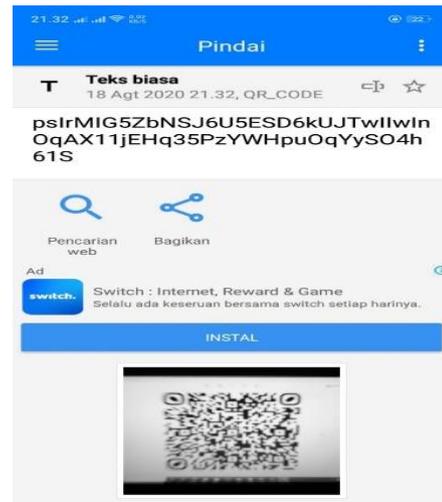
Keterangan:

Deteksi: “Pembacaan QR Code pada aplikasi scan QR Code dengan keterangan berhasil atau tidak berhasil”.

Data: “Isi dalam pesan QR Code ada dan sesuai dengan data aplikasi dengan keterangan sesuai atau tidak sesuai”.



Gambar 15. Data terdeteksi dan sesuai



Gambar 16. Data terdeteksi tetapi isi tidak sesuai

Dari data yang diuji dengan 100 pemilih dihasilkan sebagai berikut. Pertama, sebanyak 93 data terdeteksi dan 7 data tidak terdeteksi. Selain itu, data yang sesuai sebanyak 91 data dan data yang tidak sesuai sebanyak 9 data. Pengujian QR Code dijabarkan pada penjabaran dengan menggunakan rumus (1)-(3), yaitu:

$$Akurasi = \frac{(jumlah\ data\ berhasil\ dan\ sesuai + jumlah\ data\ tidak\ berhasil\ dan\ tidak\ sesuai)}{jumlah\ semua\ data} \times 100\% \quad (1)$$

$$Kecepatan(i) = \frac{jumlah\ data\ (i)}{jumlah\ semua\ data} \times 100\% \quad (2)$$

$$Akurasi = \frac{(jumlah\ data\ berhasil\ dan\ sesuai)}{jumlah\ semua\ data} \times 100 \quad (3)$$

1. Akurasi

Dari data yang didapat dengan 100 data pemilih dapat disimpulkan dengan Tabel 5.

Tabel 5. Data pemilih

Deteksi	Data Sesuai	Data Tidak Sesuai
Berhasil	88	5
Tidak Berhasil	0	7

Dari data yang sudah dijabarkan pada Tabel 5, maka dengan kalkulasi persamaan (1), didapatkan persentase Akurasi pemanfaatan teknologi QR Code pada sistem E-Voting untuk Pemilihan Kepala Daerah adalah 95 %

2. Kecepatan

Dari data yang didapat dengan 100 data Kecepatan dapat disimpulkan dengan Tabel 6.

Tabel 6. Data kecepatan

	Jumlah	Rata-Rata Kecepatan
Deteksi	93	4 Detik
Tidak Deteksi	7	8 Detik
Sesuai	91	4 Detik
Tidak Sesuai	9	10 Detik

Berdasarkan persamaan (2) didapatkan bahwa: persentase Kecepatan Data Terdeteksi pemanfaatan teknologi QR Code pada sistem E-Voting untuk Pemilihan Kepala

Daerah adalah 93% dan persentase Kecepatan Data Tidak Terdeteksi sistem adalah 7%.

3. Keamanan

Pada data yang sudah didapatkan pada Tabel 5, maka sesuai persamaan (3) diketahui bahwa persentase keamanan E-Voting untuk Pemilihan Kepala Daerah adalah 88%.

SIMPULAN

Pemanfaatan teknologi QR Code pada sistem e-voting untuk pemilihan kepala daerah telah dirancang. Beberapa pengujian telah dilakukan untuk mengetahui performansi sistem tersebut. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap maka, disimpulkan bahwa, persentase akurasi sebesar 95% dan persentase keamanan sebesar 88%. Kecepatan data terdeteksi sebesar 93% dengan rata-rata kecepatan 4 detik, serta 7% tidak terdeteksi dengan rata-rata kecepatan 8 detik. Secara umum dapat dikatakan bahwa sistem hasil perancangan dapat berjalan dengan baik dengan performa sesuai yang diharapkan.

DAFTAR RUJUKAN

- A. Anisya, Lingga Hermanto, Robby Candra, 2017, *Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Mega*, Jurnal Ilmiah Informatika Komputer, vol. 22, no. 1.
- A. Rokhman, A., 2011, *Prospek dan Tantangan Penerapan E-Voting di Indonesia*, Seminar Nasional Peran Negara dan Masyarakat dalam Pembangunan Demokrasi dan Masyarakat Madani di Indonesia, Jakarta, 2011.
- Irham Mu'alimin Arrijal, Rusdi Efendi, Boko Susilo, 2016, *Penerapan Algoritma kriptografi Kunci Simetris Dengan Modifikasi Vigenere Cipher dalam Aplikasi Kriptografi Teks*, Jurnal Pseudocode, vol. 3, no. 1.
- M. L. Anistiawati, 2014, *Implementasi Kebijakan Penerapan Elektronik Voting (E-Voting) dalam Pemilihan Kepala Desa (Studi Kasus: Pemilihan Kepala Desa di Desa Mendoyo Daging Tukad, Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana)*. Citizen Charter, vol. 1, no. 2, 165240.
- M. Shalahuddin, 2009, *Pembuatan Model E-Voting Berbasis Web (Studi Kasus Pemilu Legislatif dan Presiden Indonesia)*, Tesis Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Nur Heri Cahyana, 2010, *Sistem Keamanan Penangkal Pencurian Bahan Pustaka*, Telematika Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi, vol. 7, no. 1.
- Riza Hammam, A. Grahitandaru, B. Prasetyo, S. Saraswati W.W., F. Ba'abdullah, K. Supriatna, A. Santosa, Samargi, F. Ayuningtyas, dan M.D. Wahyu, 2012, *Pengembangan Standar Keamanan Bagi Aplikasi dan Sistem E Voting Nasional*, Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi, BPPT, Jakarta, 2012.
- Sugiyono, 2015, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukandarrumidi, 2012, *Metodelogi Penelitian Petunjuk Praktis Untuk pemula*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press