

Development of Village Head Voting Application in Minahasa Regency

Pengembangan Aplikasi Pemungutan Suara Kepala Desa di Kabupaten Minahasa

Josua Jovan Rumetor, Steven Ray Sentinuwo, Dirko G.S. Ruindungan

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mails : jovanrumetor@gmail.com, steven@unsrat.ac.id, dirko@unsrat.ac.id

Received: 9 June 2021; revised: 9 July 2021; accepted: 10 July 2021

Abstract — The village head election is an activity carried out to determine the village head, in the village head election itself there is a very important stage, namely voting. The process of voting for village heads in Minahasa district is still carried out using conventional methods such as paper and at this time with the Coronavirus Disease-2019 (Covid-19) causing the voting process to be disrupted, therefore the voting process becomes ineffective and inefficient. With the development of technology, there is now Electronic voting (E-Voting) as a method of improving the voting process that can change the voting process to be computerized so that it can help conventional problems and covid-19. The purpose of this study was to create an application for the Village Head Voting in Minahasa Regency. This application development uses the *Extreme Programming* method which is divided into 4 stages, namely: Planning, Designing, Writing Program Code, and Testing. The *E-Voting* application created can assist the voting process from the stage of distributing invitations to voters voting and can make voting at polling stations more accountable.

Key words — *Application; E-Voting; Village Head Election; Website.*

Abstrak — Pemilihan kepala desa adalah kegiatan yang dilakukan untuk menentukan kepala desa, dalam pemilihan kepala desa sendiri terdapat tahap yang sangat penting yaitu pemungutan suara. Proses pemungutan suara kepala desa di kabupaten minahasa masih dilaksanakan menggunakan metode konvensional seperti kertas dan pada saat ini dengan adanya penyakit *Coronavirus Disease-2019 (Covid-19)* menyebabkan proses pemungutan suara terganggu sehingga proses pemungutan suara menjadi tidak efektif dan efisien. Dengan perkembangan teknologi kini ada *Electronic voting (E-Voting)* sebagai metode peningkatan pada proses pemungutan suara yang dapat mengubah proses pemungutan suara menjadi terkomputerisasi sehingga dapat membantu masalah konvensional dan covid-19. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi Pemungutan Suara Kepala Desa di Kabupaten Minahasa. Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode *Extreme Programming* yang terbagi dalam 4 tahap yaitu : Perencanaan, Perancangan, Penulisan kode program, dan Pengujian. Aplikasi *E-Voting* yang dibuat dapat membantu proses pemungutan suara mulai dari tahap pembagian undangan sampai pemilih memberikan suara serta bisa membuat pemungutan suara di tempat pemungutan suara lebih akuntabel.

Kata kunci — *Aplikasi; E-Voting, Pemilihan Kepala Desa; Website.*

I. PENDAHULUAN

Pemilihan Kepala Desa merupakan suatu rangkaian yang telah diatur menurut undang-undang nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa (“UU Desa”) dimana Kepala Desa dipilih langsung oleh penduduk desa. Pemilihan kepala desa bersifat langsung, umum, bebas, rahasia, jujur, dan adil. Juga pada Pasal 41 ayat (1) PP 47/2015 mengatur bahwa pemilihan kepala desa dilaksanakan melalui tahap persiapan, pencalonan, pemungutan suara, dan penetapan [1].

Voting (Pemungutan Suara) merupakan salah satu metode paling efektif untuk individual mengekspresikan pendapat mereka dalam suatu topik. Sedangkan *E-Voting* (*Electroning Voting*) mengarah kepada penggunaan komputer atau terkomputerisasi proses pemungutan suara dalam pemilihan. *E-Voting* sendiri adalah peningkatan dari pemilihan yang biasa dan merupakan metode terbaru yang sangat populer untuk digunakan. Biasanya *E-Voting* digunakan menggunakan komputer melalui *Web Browser*; Telepon Rumah atau Telepon Seluler, *TV digital*, atau alat layar sentuh di lokasi yang telah ditentukan [2], [3].

Pada tahun 2019 virus mematikan dan sangat menular yang bernama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-COV2)*, dan menyebabkan penyakit *Coronavirus Disease-2019 (Covid-19)*. Pada saat ini *Covid-19* telah menyebar ke seluruh Dunia termasuk Indonesia dan telah menjangkit jumlah besar penduduk Indonesia oleh karena itu Pemerintah dalam Peraturan pemerintah nomor 21 tahun 2020 tentang pembatasan sosial berskala besar (PSBB) dalam rangka percepatan penanganan *corona virus disease 2019 (Covid-19)*.

Dengan adanya *Covid-19* proses pemungutan suara saat ini sangat terganggu karena saat melakukan pemungutan suara akan terjadi perkumpulan banyak orang dan akan terjadi kontak, adapun dengan menggunakan *E-Voting* seperti yang telah dilakukan oleh pemerintah kabupaten boyolali pada pemilihan kepala desa tahun 2019 untuk menyelesaikan masalah konvensional seperti logistik, permasalahan pemilih, beban kerja panitia, dan masalah rekapitulasi perhitungan suara. Dengan *E-Voting* juga bisa membantu mencegah penyebaran *Covid-19* karna pemungutan suara akan lebih cepat sehingga perkumpulan tidak banyak dan kontak akan berkurang [4].

Pada penelitian ini dikembangkan sebuah Aplikasi Pemungutan Suara kepala Desa di kabupaten Minahasa yang bertujuan untuk membuat alternatif pemungutan suara dengan menggunakan sistem *E-Voting* agar dapat membantu dan mempermudah proses pemungutan suara kepala desa di kabupaten minahasa yang masih menggunakan metode konvensional serta mentaati peraturan pemerintah untuk menerapkan PSBB di Kabupaten Minahasa.

A. Penelitian Terkait

Dalam judul penelitian Perancangan Aplikasi *Voter* Berbasis Android Studi Kasus Pemilihan Ketua Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado. Hasil penelitian jurnal ini membuat aplikasi pemilihan berbasis android yang berfokus mempermudah mahasiswa melakukan pemilihan ketua himpunan mahasiswa. Penelitian yang Riske Warouw lakukan berfokus hanya untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan konvensional yang menggunakan kertas dan tidak bisa dimana saja, dan membangun aplikasi berbasis android. Berbeda dengan penelitian penulis yang selain fokus menyelesaikan masalah konvensional pemilihan tapi juga berfokus untuk setiap data yang ada dalam pemilihan itu bersifat akuntabilitas [5].

Dalam judul Aplikasi *Web* Jurnal Perkuliahan Dosen, hasil penelitiannya berhasil membuat aplikasi sistem informasi *monitoring* jurnal perkuliahan dosen untuk membantu proses belajar mengajar pada perkuliahan, kesamaan dengan penelitian peneliti adalah sama-sama membuat aplikasi *Website* dengan menggunakan html,php, dan mysql [6].

Dalam judul Aplikasi *E-Voting* Untuk Pemilihan Kepala Desa Berbasis *Website*, hasil penelitiannya berhasil membuat aplikasi pemilihan kepala desa berbasis *Web* di desa tayem timur, kesamaan dengan penelitian peneliti adalah sama-sama membuat aplikasi pemungutan suara berbasis *Website* dengan kerangka kerja *Codeigniter* [7].

Dalam judul penelitian Sistem Pemilihan Kepala Desa Berbasis *Web* Menggunakan *Barcode*, hasil penelitian ini dengan membuat aplikasi berbasis *Website* dan menggunakan *barcode* berhasil menyelesaikan masalah pemilihan konvensional yang menggunakan kertas dan harus di suatu tempat. Perbedaan dengan peneliti adalah selain menyelesaikan masalah konvensional pemilihan tapi juga berfokus untuk membangun sistem yang bersifat akuntabilitas [8].

Dalam judul penelitian Aplikasi Pendaftaran Bakal Calon Pemilihan Kepala Desa Sukamah Kecamatan Baros Berbasis *Web*, dalam penelitian mereka menghasilkan sebuah aplikasi untuk pemilihan kepala desa berbasis *Website* khusus untuk tahap Pencalonan bakal calon Kepala Desa dimana berbeda dengan peneliti membuat aplikasi khusus untuk tahap lain dalam pemilihan kepala desa yaitu tahap Pemungutan Suara [9].

B. Pemilihan Kepala Desa

Pemilihan Kepala Desa diatur menurut Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa (“UU Desa”) dan peraturan pelaksanaan beserta peraturan terkait. Dimana pada pasal 41 ayat (1) PP 47(2015) mengatur bahwa pemilihan kepala melalui tahap persiapan, pencalonan, pemungutan suara, dan penetapan. Juga dalam Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2016 telah ada aturan untuk bisa memberikan suara secara

elektronik(*E-Voting*) yaitu pada pasal 85 Ayat(1) dan Ayat (2a).

C. *E-Voting*

Voting(Pemungutan Suara) merupakan salah satu metode paling efektif untuk individual mengekspresikan pendapat mereka dalam suatu topik. Sedangkan *E-Voting* mengarah kepada penggunaan komputer atau terkomputerisasi proses pemungutan suara dalam pemilihan.

E-Voting adalah peningkatan dari pemilihan yang biasa dan merupakan metode terbaru yang sangat populer untuk digunakan. Biasanya *E-Voting* digunakan menggunakan komputer melalui *Web* Browser; Telepon Rumah atau Telepon Seluler, TV digital, atau alat layar sentuh di lokasi yang telah ditentukan. berkaitan dengan bagian terpenting dari Teknologi Pemilu adalah *E-Voting* yaitu penggunaan sarana elektronik untuk melakukan pemilihan dan penghitungan suara.[2], [3]

D. Pengembangan Perangkat Lunak

Perancangan atau rancang adalah untuk memberikan detail tentang arsitektur perangkat lunak, struktur data, interface dan komponen-komponen lainnya yang perlu diimplementasikan sistem dan pengertian pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan.

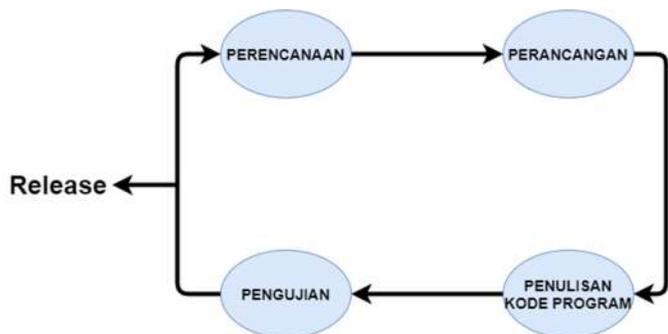
Perangkat lunak adalah program komputer dan dokumen terkait. Produk perangkat lunak dapat dikembangkan untuk pelanggan tertentu atau dikembangkan untuk pasar umum, dimana perangkat lunak yang baik harus memberikan fungsi dan kinerja yang diperlukan kepada pengguna dan harus dapat dipertahankan, diandalkan dan digunakan. yang ketika dijalankan menyediakan fitur, fungsi, dan kinerja yang diinginkan serta struktur data yang memungkinkan program untuk memanipulasi informasi dan informasi deskriptif secara memadai dalam bentuk cetak maupun virtual yang menggambarkan operasi dan penggunaan program.

Extreme Programming (XP), pendekatan yang paling banyak digunakan pada *agile software development*, *Extreme Programming* menggunakan pendekatan berorientasi objek sebagai paradigma, pada gambar 1 adalah gambaran sederhana dari XP dimana pengembangan mencakup seperangkat aturan dan praktik yang terbagi dalam empat aktivitas kerangka kerja dimulai dari Perencanaan, Perancangan, Pengkodean, dan Pengujianm.

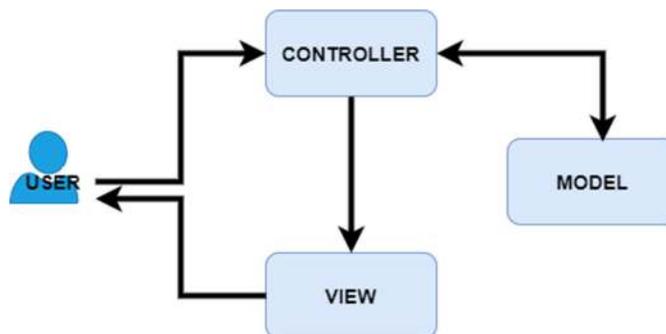
Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar yang digunakan untuk pemodelan rancangan dari perangkat lunak yang akan dibuat, dengan UML dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. Dalam UML terdapat banyak macam diagram yang bisa digunakan untuk pemodelan perangkat lunak tapi yang dibahas hanya dua diagram saja yaitu diagram *use case* adalah diagram yang digunakan untuk menentukan fungsi-fungsi dari sudut pengguna dan diagram aktifitas adalah diagram yang menggambarkan tingkah laku sistem seperti aliran. [10].

E. Teknologi Web

Website atau situs dapat diartikan merupakan kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun



Gambar 1. Tahap Sederhana Extreme Programming



Gambar 2. Model-View-Controller

dinamis yang masing-masing dihubungkan kedalam jaringan yang menggunakan protokol HTTP (*hypertext transfer protocol*) dan informasi akan ditampilkan oleh *browser*, seperti *Google chrome*, *Mozilla Firefox* atau yang lainnya [11]. Dalam membangun sebuah aplikasi *Website* ada beberapa komponen yang diperlukan, berikut komponen-komponen tersebut:

1) HTML dan CSS

HTML (*Hypertext Markup Language*) dan CSS (*Cascading Style Sheets*) terdapat dua teknologi inti untuk membangun halaman *Web* yaitu HTML menyediakan struktur halaman dan CSS tata letak visual pada perangkat.

HTML adalah bahasa untuk menggambarkan struktur halaman *Web* menggunakan markup language dengan memberikan label pada bagian konten seperti "paragraf", "daftar", "tabel", dan seterusnya. html bisa digunakan untuk Publikasikan dokumen daring dengan judul, teks, tabel, daftar, foto, dan Sertakan *spreadsheet*, klip video, klip suara, dan aplikasi lain langsung di dokumen.

CSS adalah bahasa pemrograman yang inti digunakan pada pengembangan *Web* untuk menggambarkan presentasi halaman *Web*, termasuk warna, tata letak, dan tulisan agar tampilan *Website* menjadi lebih menarik dan terstruktur. [12]

2) Kerangka Kerja PHP

PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) adalah bahasa skrip *open source* yang banyak digunakan dan khususnya sangat cocok untuk pengembangan *Web* dan dapat disematkan ke dalam HTML. Apa yang membedakan PHP seperti *JavaScript* adalah bahwa kode dieksekusi di *Server*, menghasilkan HTML yang kemudian dikirim ke klien. Klien akan menerima hasil menjalankan skrip itu, tetapi tidak akan tahu apa kode dasarnya. Bahkan dapat mengkonfigurasi *Server Web* untuk memproses semua file HTML Dengan PHP, dan kemudian membuat pengguna tidak tahu apa sebenarnya kode baris yang dibuat, dan dalam menggunakan PHP untuk membuat *Website* menjadi dinamis yaitu hasilnya dapat berubah-ubah [13].

Codeigniter adalah kerangka kerja php untuk membuat aplikasi *Web*. Tujuan dari kerangka kerja *Codeigniter* adalah untuk membantu pengembangan aplikasi *Web* lebih cepat dan mudah dibandingkan menulis kode php murni dari awal, *Codeigniter* menyediakan kumpulan *Library* yang banyak untuk keperluan umum untuk menjalankan berbagai fungsi-fungsi, serta antarmuka sederhana dan struktur logis untuk mengakses *Library* ini. *Codeigniter* didasarkan pada metode pembuatan aplikasi *Model-View-Controller*(MVC) dimana metode pembuatan aplikasi ini memisahkan logika aplikasi dari presentasi [14].

- Model* mewakili struktur data. Biasanya kelas *model* akan berisi fungsi yang membantu mengelola basis data seperti mengambil, menyisipkan, dan memperbarui dalam basis data.
- View* adalah informasi yang disajikan kepada pengguna. Tampilan biasanya akan menjadi halaman *Web*, tetapi di *Codeigniter* tampilan juga bisa menjadi fragmen halaman seperti header atau footer. Ini juga bisa berupa halaman RSS, atau jenis "halaman" lainnya.
- Controller* berfungsi sebagai perantara antara *Model*, *View*, dan sumber daya lain.

Codeigniter dalam penggunaannya menggunakan metode MVC cukup longgar karena *Model* tidak diharuskan. Jika tidak memerlukan pemisahan untuk data, atau membuat aplikasi memaksakan menggunakan *model* hasilnya lebih rumit, *Model* bisa diabaikan dan pembuatan aplikasi bisa menggunakan *Controller* dan *View*, Untuk konsep sederhana MVC dapat dilihat pada gambar 2.

F. Basis Data Relational

Data base management system (DBMS) adalah kumpulan data yang saling terkait dan satu set program untuk mengakses data tersebut. Kumpulan data, biasanya disebut sebagai basis data. Tujuan utama dari DBMS adalah untuk menyediakan cara untuk menyimpan dan mengambil informasi basis data yang nyaman dan efisien. Sistem basis data dirancang untuk mengelola sejumlah besar informasi. Manajemen data melibatkan baik mendefinisikan struktur untuk penyimpanan informasi dan menyediakan mekanisme untuk manipulasi informasi. Selain itu, sistem basis data harus memastikan keamanan informasi yang disimpan, meskipun sistem rusak atau ada upaya akses yang tidak sah. Dan ketika data dibagikan di antara beberapa pengguna maka sistem harus menghindari kemungkinan hasil yang tidak wajar.

Pembuatan aplikasi perlu merancang basis data berdasarkan kebutuhan aplikasi untuk mengetahui spesifikasi dan struktur basis data untuk memenuhi kebutuhan aplikasi. Dalam perancangan basis data merubah kebutuhan menjadi bentuk desain konseptual basis data yang memberikan gambaran rinci tentang kebutuhan bisnis, konseptual menentukan entitas yang diwakili dalam basis data, atribut entitas, hubungan antara entitas, dan batasan pada entitas dan hubungan. Setelah itu konseptual desain akan diimplementasikan menjadi desain logis dengan membuat model data sistem basis data yang akan digunakan, dan terakhir dari desain logis menjadi desain fisik dimana spesifikasi fisik dari basis data ditentukan. [15]

G. Qr Code

Quick Response Code adalah gambar dua dimensi untuk menyimpan informasi berukapa karakter numerik atau teks maupun alfanumerik, *Qr Code* seperti namanya harus dapat dibaca sangat cepat dan biasanya *Qr Code* berbentuk kumpulan kode hitam yang disusun dalam bentuk pola persegi dengan latar belakang putih [16].

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Peneliti menggunakan Kabupaten Minahasa sebagai tempat penelitian dimana kabupatemen minahasa merupakan daerah yang akan dilakukan pemilihan kepala desa dan sedang berada zona rawan *Covid-19* sehingga menjadi tempat yang cocok. Untuk waktu penelitian dilakukan selama bulan maret sampai bulan juni pada tahun 2021.

B. Metode Penelitian

Peneliti menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Extreme Programming (XP)* yang merupakan bagian dari metode *Agile development*. Peneliti memilih metode *XP* karna sesuai dengan kebutuhan peniliti untuk membuat aplikasi ini dengan cara cepat dan berfokuskan dalam pembuatan aplikasi. *XP* mempunyai empat tahap dalam pengembangan aplikasi yaitu Perencanaan, Perancangan, Penulisan kode program, dan Pengujian.

1) Perencanaan

Dalam tahap ini akan melakukan identifikasi kebutuhan dimana tahap ini akan dibuat gambaran awal bagaimana sistem yang akan dibuat nantinya. Dalam tahap ini peneliti akan melakukan analisis pada dokumen pelaksanaan pemilihan kepala desa dan pada literatur lainnya serta melakukan observasi untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

Jenis Data yang dikumpulkan dan digunakan dalam penelitian ini juga adalah data kualitatif yaitu data atau informasi yang berhubungan dengan tata cara pelaksanaan pemilihan kepala desa khususnya pada tahap pemungutan suara dimana data tersebut akan digunakan untuk merencanakan bagaimana sistem yang akan dibangun nantinya.

2) Perancangan

Dalam tahap ini peneliti akan memodelkan sistem dan basis data untuk di implementasikan nanti. Untuk perancangan peneliti akan menggunakan beberapa diagram yaitu diagram *use case* untuk menggambarkan fungsionalitas sistem, *activity diagram* untuk menggambarkan alur sistem berjalan, *entity relationship diagram* untuk menggambarkan basis data yang akan digunakan pada aplikasi yang akan dibuat.

3) Penulisan kode program

Penulisan kode program adalah tahap ketiga ini dimana peneliti akan menerapkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya kedalam bentuk aplikasi perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman, Penulis mengembangkan aplikasi *Web* yang dibuat

menggunakan php dan kerangka kerja *Codeigniter*.

4) Pengujian

Setelah sistem telah berhasil dibuat, peneliti akan melakukan pengujian fungsionalitas menggunakan *Black Box Testing* untuk melihat apakah ada *error* atau apakah sistem sudah sesuai dengan kebutuhan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Perencanaan

Tahap ini dimulai dengan identifikasi masalah/kebutuhan melalui studi literatur dan dokumen resmi tata cara pelaksanaan kegiatan pemilihan kepala desa, dengan tujuan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk merancang sistem pemungutan suara yang sesuai proses bisnis pemungutan suara yang telah ada. Dari identifikasi kebutuhan, masalah yang paling penting dalam membangun sistem pemungutan suara kepala desa ini adalah bagaimana membuat sistem yang akuntabilitas. Berikut penulis menguraikan apa saja yang diperlukan oleh sistem dan pengguna sistem itu siapa saja.

1) Admin

Dalam aplikasi ini terdapat satu admin yang bertanggung jawab untuk membuat profil pemilihan dan panitia yang bertanggung jawab pada pemilihan yang dibuat sehingga pada aplikasi ini bisa digunakan untuk lebih dari sekali pemungutan suara, admin sendiri tidak berhubungan langsung dengan proses pemungutan suara nantinya. Berikut fungsi apa saja yang admin bisa lakukan dalam aplikasi ini yaitu Melakukan *Login*, Mengelola kegiatan pemungutan suara dan Mengelola data panitia.

2) Panitia

Panitia adalah pengguna yang dibuat oleh admin untuk bertanggung jawab mengatur proses pemungutan suara pada pemilihan yang admin tetapkan untuk panitia, di setiap pemilihan bisa ada satu atau lebih panitia yang bertugas tetapi fungsi yang bisa dilakukan oleh semua panitia sama. Berikut fungsi apa saja yang panitia bisa lakukan dalam aplikasi ini yaitu Melakukan *Login*, Mengelola data pemilih, Mengelola data calon kepala desa, Mengelola data Saksi, Melihat data pemungutan suara, Melihat ringkasan semua data dan Mengatur alur proses pemungutan suara.

3) Saksi

Saksi adalah pengguna yang dibuat oleh panitia dimana saksi dalam aplikasi hanya bisa melihat data-data tanpa bisa mengelola hanya bisa Melakukan *Login* serta Melihat data pemilih, panitia dan kandidat.

4) Pemilih

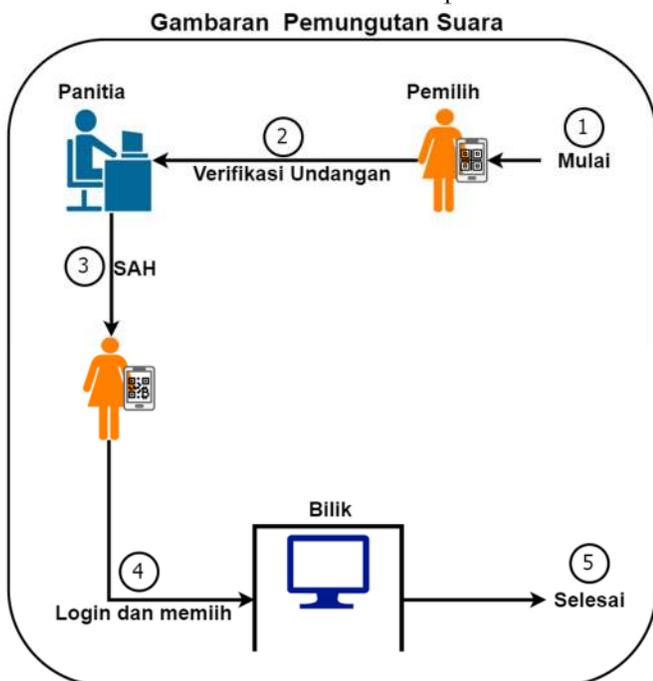
Dalam aplikasi ini pemilih adalah pengguna yang ditambahkan oleh panitia dan hanya pemilih yang berhak saja ditambahkan oleh panitia, dimana pemilih pada aplikasi ini mempunyai fungsi-fungsi berikut yaitu Melakukan *Login*, Memberikan suara dan Setiap pemilih hanya bisa memberikan suara sekali saja.

B. Tahap Perancangan

1) Gambaran Umum Sistem E-Voting Yang Dibuat

Pada gambar 1 adalah penggambaran secara umum bagaimana pemungutan suara nantinya di TPS (tempat pemungutan suara) menggunakan aplikasi yang akan dibuat. Berikut penjelasan proses pemungutan suara secara umum di TPS pada gambar 3:

- a) *Mulai*
 Pada saat akan memberikan suara di TPS, pemilih harus membawa ponsel yang berisi undangan untuk memilih yang telah dikirim sebelumnya oleh panitia melalui *Email*.
- b) *Verifikasi Undangan*
 Pemilih pergi ke Panitia membawa ponsel berisi undangan untuk diverifikasi undangannya untuk memastikan bahwa benar pemilih berhak untuk memberikan suara.
- c) *Sah*
 Jika undangan pemilih sah maka panitia akan memberikan *Token berbentuk Qr Code* yang akan dikirim melalui *email* ke ponsel pemilih, *Token* ini hanya bisa digunakan sekali dan mempunyai durasi yang singkat untuk digunakan oleh pemilih agar bisa masuk ke dalam aplikasi supaya bisa memberikan suara.
- d) *Login dan Memilih*
 Pemilih pergi ke bilik untuk masuk ke dalam aplikasi dengan memindai *Token Qr Code* yang didapatkan sebelumnya. setelah berhasil masuk maka pemilih akan disajikan halaman yang berisi calon-calon kepala desa dimana pemilih bisa memberikan suara sesuai dengan hati nurani pemilih dan dalam aplikasi ini Pemilih hanya dapat bisa memberikan suara sekali saja.
- e) *Selesai*
 Setelah memberikan suara maka proses selesai



Gambar 3 Gambaran Umum Sistem Pemungutan Suara

2) Diagram Use Case

Use Case pada aplikasi ini bisa dilihat pada gambar 5, *Use Case* dibuat fungsional berdasarkan identifikasi kebutuhan di tahap sebelumnya, Pada aplikasi ini mempunyai 4 (empat) pengguna yaitu Admin, Panitia, Saksi dan Pemilih. Dimana setiap pengguna mempunyai peran masing-masing dan selain pengguna pemilih yang menggunakan *Token* untuk memberikan suara, pengguna lain harus *Login* terlebih dahulu sebelum melakukan fungsi-fungsi yang lain.

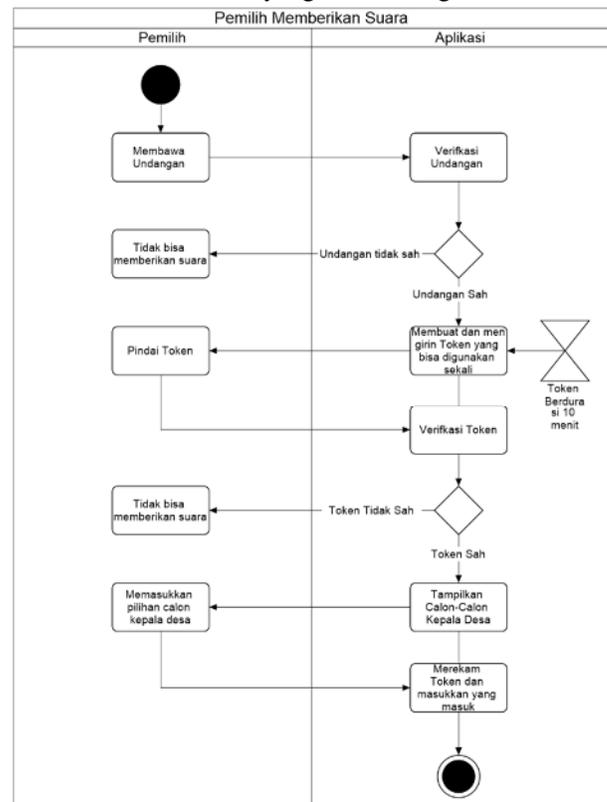
3) Diagram Aktifitas

Pada gambar 4 menggambarkan alur aplikasi dengan menggunakan *Activity Diagram* untuk menentukan alur proses aplikasi ini berjalan yaitu alur bagaimana pemilih bisa dari awal pemilih akan memberikan suara, Pemilih membawa undangan untuk memilih yang telah diterima sebelumnya, ketika pemilih ingin memilih maka undangan yang dibawa pemilih harus diverifikasi oleh aplikasi. Jika undangan sah maka aplikasi akan mengaktifkan akun pemilih dan mengirim *Token* yang akan digunakan dan berdurasi 10 untuk masuk ke dalam aplikasi agar bisa memberikan suara, Sebaliknya jika undangan tidak sah maka tidak bisa memberikan suara.

Selanjutnya dengan *Token* yang telah dimiliki pemilih bisa masuk kedalam aplikasi, Setelah berhasil masuk pemilih akan ditampilkan pada aplikasi siapa saja calon-calon yang ada untuk bisa dipilih, setelah itu pemilih bisa memilih siapa calon kepala desa yang ingin dipilih. Setelah pemilih memberikan suara, aplikasi akan menerima data calon kepala desa yang dipilih dan akan memasukkannya ke dalam aplikasi dan setiap pemilih hanya bisa memberikan suara sekali saja.

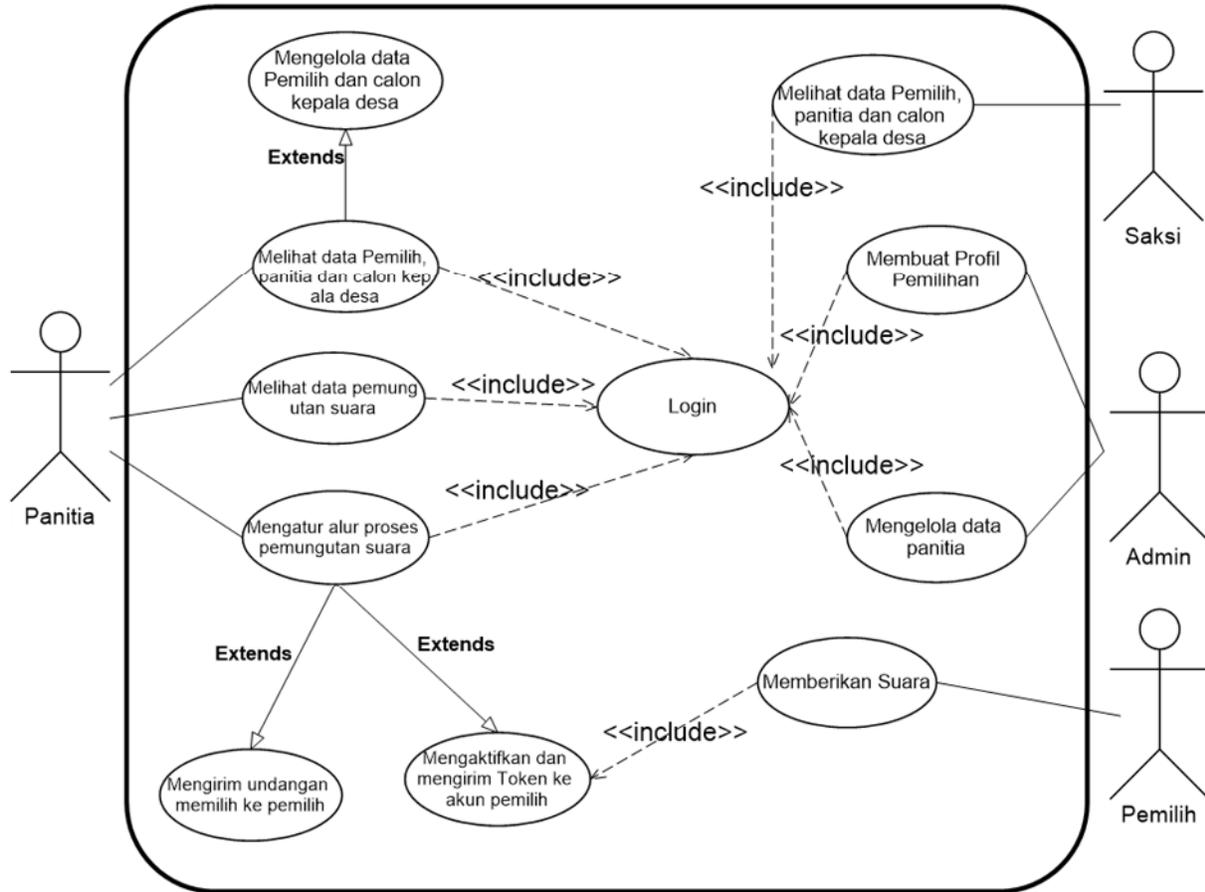
4) Entity Relationship Diagram

Entity relationship diagram (ERD) digunakan pada tahap ini untuk mendesain basis data yang akan dibangun.

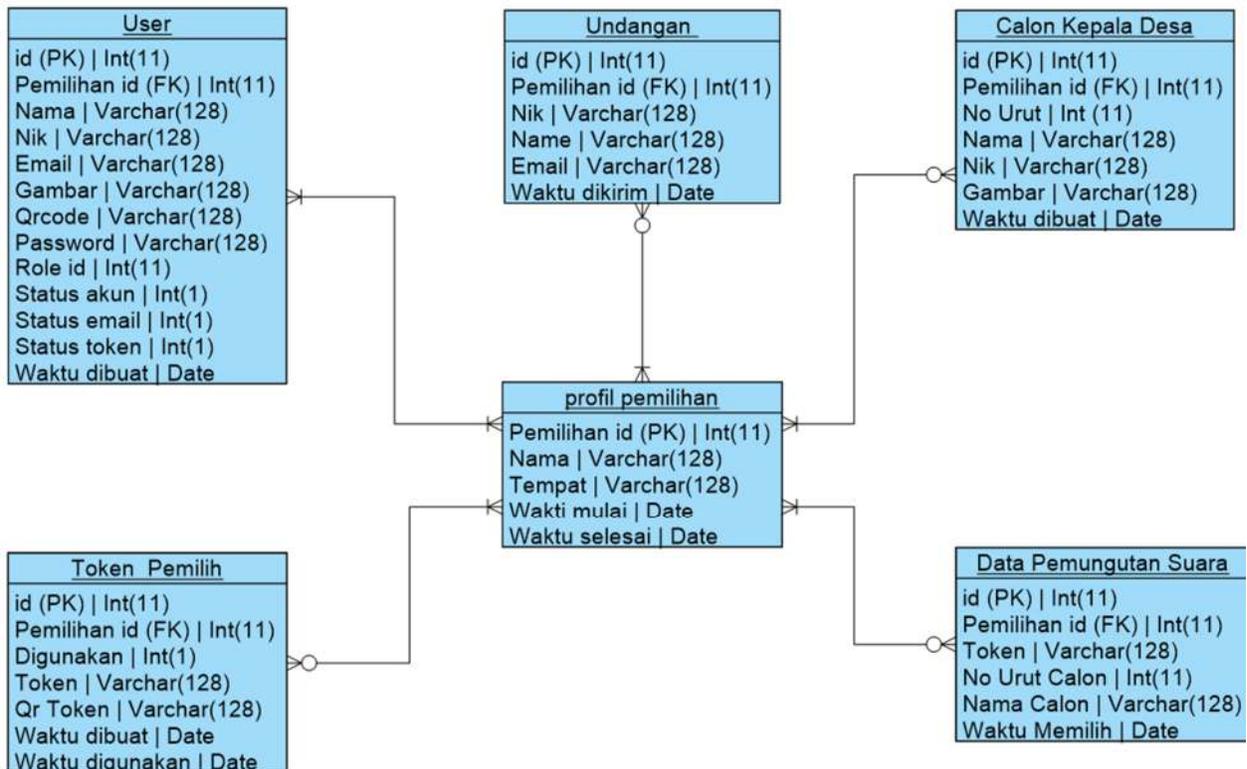


Gambar 4 Gambaran Umum Sistem Pemungutan Suara

Sistem Pemungutan Suara



Gambar 5. Diagram Use Case Aplikasi E-Voting Kepala Desa



Gambar 6. Model Physical Basis Data

Dalam diagram ERD menggunakan entitas yang dapat didefinisikan, atribut sebagai karakteristik dari entitas, dan hubungan antar entitas.

Model Physical pada gambar 6 lebih menjelaskan struktur basis data dimana selain juga selain atribut struktur data di setiap entitas, setiap atribut juga mempunyai tipe data dan panjang data dari tipe data. Berikut penjelasan singkat jenis tipe data pada yang ada yaitu Int adalah Tipe data numerik, Date adalah tipe data untuk tanggal dan waktu, dan Varchar adalah tipe data karakter.

C. Tahap Penulisan Kode Program

Pada tahap ini aplikasi akan dibuat berdasarkan rancangan sebelumnya, aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman php dengan framework *Codeigniter*. Pada tahap ini hanya akan menjelaskan struktur *directory*, Berikut penjelasan singkat pada gambar 7 yaitu struktur data pembuatan aplikasi pemungutan suara ini dimana pada *folder controllers auth* semua logika yang berhubungan dengan *Login* berada distu dan untuk logika pemungutan suara berada dalam *folder controllers user*. Untuk tampilan *Login* berada dalam *folder views auth* dan untuk tampilan pemungutan suara berada dalam struktur *folders views user*, Untuk gambar sendiri semua berada dalam *folder aset img*.

D. Tahap Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa aplikasi bisa berjalan sesuai dengan tujuan, tahapan pengujian menggunakan *black box testing* dimana *black box testing* berfokus pada fungsi di aplikasi apakah berjalan atau

tidak. Berikut adalah beberapa fungsi-fungsi dari aplikasi ini yang akan diuji:

1) Login

Pada aplikasi ini semua pengguna harus melakukan *Login* tapi khusus untuk pemilih harus *Login* menggunakan *Token Qr Code*, dalam aplikasi ini untuk *Login* para pengguna harus mempunyai akun dan akan itu didapatkan ketika data mereka Ditambahkan ke dalam aplikasi, pada gambar 8 adalah tampilan untuk *Login* dimana para pengguna harus memasukkan ID dan kata sandi.

2) Verikasi Undangan

Contoh *Qr Code* yang digunakan pemilih ditunjukkan pada gambar 9, *Qr Code* ini digunakan oleh pemilih untuk dipindai sebagai undangan agar bisa mendapatkan *Token* untuk *Login*. Pada gambar 10 adalah tampilan pindai undangan dimana jika *Qr Code* yang dimiliki oleh pemilih dipindai dan sah maka akan menampilkan informasi pemilih seperti pada gambar 11, dan bisa dikirimkan *Token* ke *Email* pemilih untuk *Login* dengan menekan tombol kirim *Token*.

3) Login Token Qr Code

Setelah *Token* dikirim ke pemilih maka akan masuk ke *Email* pemilih seperti pada gambar 12, *Token* yang ada dalam *Email* itu harus digunakan untuk *Login* oleh pemilih dalam 10 menit atau akan kadaluarsa dan *Token* itu juga hanya berlaku untuk sekali *Login*, pada gambar 13 adalah tampilan pindai *Token Qr Code* untuk *Login*.

4) Pemungutan Suara

Setelah Pemilih berhasil *Login* maka akan dialihkan oleh aplikasi ke tampilan kotak suara gambar 14, pada tampilan tersebut pemilih bisa memberikan suara kepada calon sesuai hati nurani mereka, pada gambar 15 ketika pemilih telah memberikan maka aplikasi akan memberikan pesan berhasil memberikan suara dan pada gambar 16 kalau pemilih akan mencoba untuk memberikan suara sekali lagi maka akan ada pesan kesalahan bahwa pemilih telah memberikan suara.

5) Panitia Mengelola Daftar Pemilih Tetap

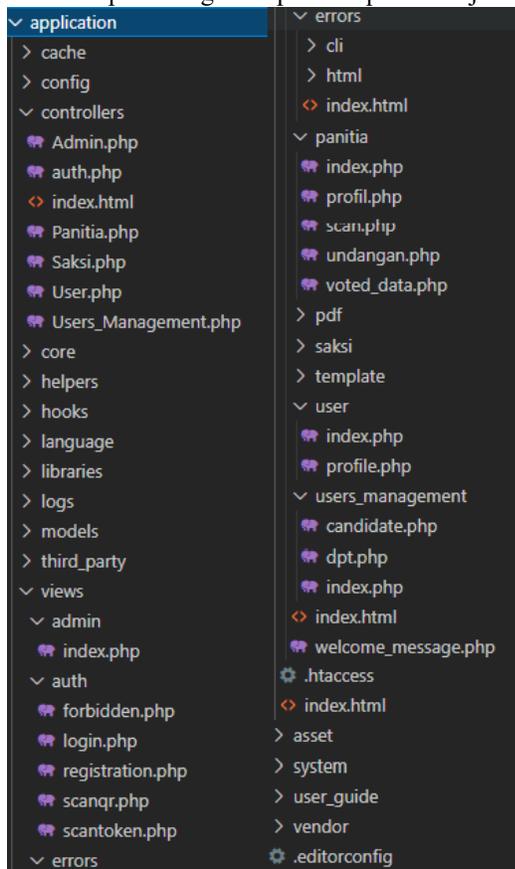
Pengguna panitia bisa melihat data pemilih yang ada di aplikasi tapi selain itu panitia juga bisa menghapus dan menambahkan data pemilih pada aplikasi, pada gambar 17 adalah tampilan data pemilih dimana panitia bisa menekan tombol hapus untuk menghapus data yang dipilih, menekan tombol tambah untuk menambahkan data pemilih, dan menekan tombol cetak data pemilih yang ada menjadi file *pdf*.

6) Panitia Mengelola Data Calon Kepala Desa

Pengguna panitia bisa mengelola data calon kepala desa, pada gambar 18 adalah tampilan data calon kepala desa dimana pemilih bisa menekan tombol tambah atau hapus calon maka data yang dihapus atau ditambahkan akan langsung diperbaharui pada tampilan kotak suara untuk menghasilkan data yang dinamis atau dapa selalu berubah-ubah.

7) Panitia Mengatur Alur Proses Pemungutan Suara

Pada gambar 19 adalah tampilan profil pemilihan dimana selain berisi profil pemilihan tetapi panitia bisa menekan tombol status kotak suara untuk menutup dan membuka akses ke kotak suara, seperti pada gambar 20 adalah tampilan ketika panitia menutup akses kotak suara, dan panitia juga bisa menekan tombol kirim *Email* undangan untuk mengirim undangan ke semua pemilih yang telah terdaftar.



Gambar 7 Tampilan Struktur *Directory* Aplikasi



Gambar 8. Tampilan Login



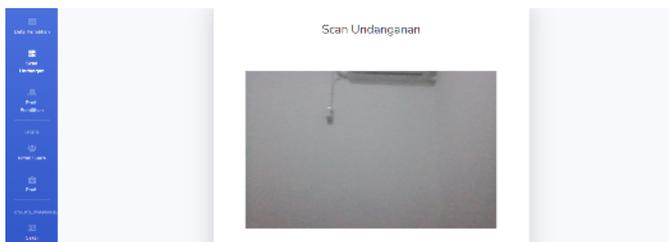
Gambar 13. Tampilan Pindai Token Qr Code



Gambar 9. Contoh Token Qr Code



Gambar 14. Tampilan Kotak Suara



Gambar 10. Tampilan Pindai Undangan



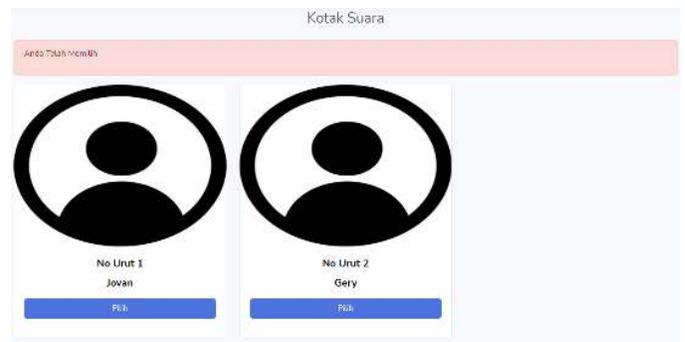
Gambar 15. Tampilan Berhasil Memberikan Suara



Gambar 11. Tampilan Undangan Sah Dipindai



Gambar 12. Email berisi Token Qr Code



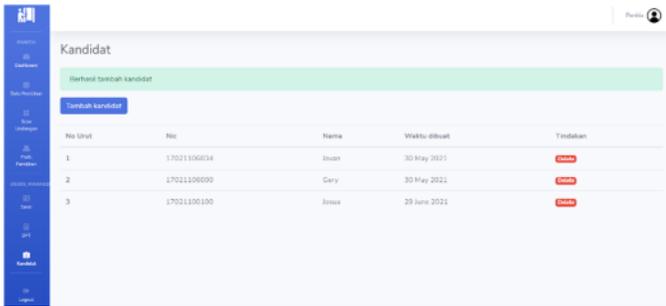
Gambar 16. Tampilan Gagal Memberikan Suara lagi

DPT

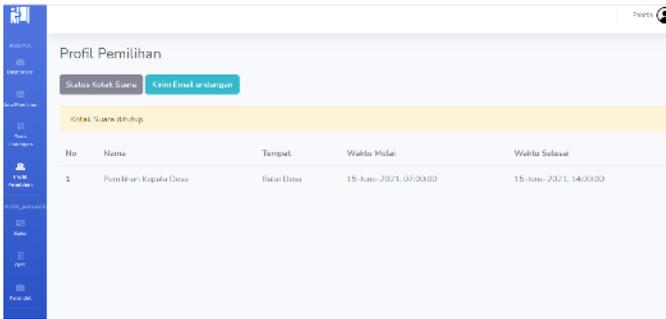
Daftar Pemilih Tetap

No	NIK	Nama	Email	Waktu dibuat	Tindakan
1	17031116027	...	...	21 May 2021	Hapus
2	1703111	...	...	20 Jun 2021	Hapus
3	170311106	...	...	27 Jun 2021	Hapus
4	170	...	...	20 Jun 2021	Hapus
5	1703110920	...	...	20 Jun 2021	Hapus
6	17031108277	...	...	20 Jun 2021	Hapus
7	1703110629	...	...	20 Jun 2021	Hapus
8	17042108464	...	...	20 Jun 2021	Hapus
9	1703110933	...	...	20 Jun 2021	Hapus
10	1703111000	...	...	20 Jun 2021	Hapus

Gambar 17. Tampilan Daftar Pemilih Tetap



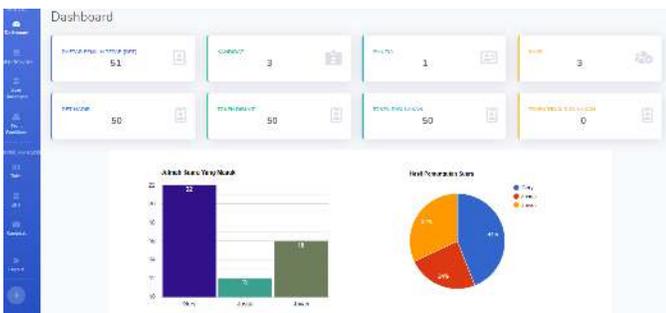
Gambar 18. Tampilan Data Calon Kepala Desa



Gambar 19. Tampilan Panitia Menutup Kotak Suara



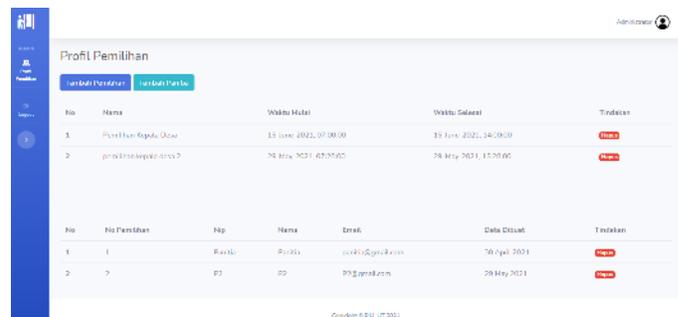
Gambar 20. Tampilan Akses Kotak Suara Ditutup



Gambar 21. Tampilan Dashboard

TABEL I
BLACK BOX TESTING

No	Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil
1.	<i>Login</i>	Memasukan id dan kata sandi.	Berhasil <i>Login</i>	Sesuai
2.	<i>Masuk Token Qr Code</i>	Memindai <i>Token Qr Code</i> .	Berhasil <i>Masuk</i>	Sesuai
3.	Verifikasi Undangan	Memindai <i>Qr Code</i> undangan yang pengguna pemilih miliki.	Berhasil dipindai dan kirim <i>Token</i> ke pemilih	Sesuai
4.	Pemungutan Suara	Menekan tombol pilih pada calon yang ingin dipilih.	Berhasil Memberikan suara dan hanya sekali saja	Sesuai
5.	Panitia Mengelola daftar pemilih tetap	Menekan tombol “tambah”, “hapus” dan “cetak” pada tampilan daftar pemilih tetap.	Berhasil mengelola data daftar pemilih tetap	Sesuai
6.	Panitia mengelola data calon kepala desa	Menekan tombol “tambah” dan “hapus” pada tampilan calon.	Berhasil mengelola data calon kepala desa	Sesuai
7.	Panitia mengatur alur proses pemungutan suara	Pada tampilan profil pemilihan, tekan tombol “status kotak suara” dan “kirim <i>Email</i> undangan”.	Berhasil mengatur alur proses pemungutan suara	Sesuai
8.	Panitia melihat ringkasan data	Masuk ke tampilan <i>dashboard</i> .	Berhasil melihat ringkasan data	Sesuai
9.	Admin membuat profil pemilihan	Menekan tombol “tambah pemilihan”, “tambah panitia”, dan “hapus”.	Berhasil membuat profil pemilihan dan mengelola data panitia	Sesuai
10.	Saksi melihat data daftar pemilih tetap dan calon kepala desa	Masuk ke tampilan daftar pemilih tetap dan calon .	Berhasil melihat data	Sesuai



Gambar 22. Tampilan Profil Pemilihan Admin

8) *Panitia Melihat Ringkasan Data*

Pengguna panitia bisa melihat semua data-data seperti jumlah pemilih, panitia, saksi dan calon kepala desa yang ada di aplikasi, tetapi yang penting juga pemilih bisa jumlah DPT yang hadir, jumlah *Token* suara yang dibuat, jumlah *Token* suara yang digunakan dan tidak digunakan, serta panitia bisa melihat hasil pemungutan suara dalam bentuk diagram lingkaran dan batang setelah kotak suara ditutup oleh panitia seperti pada gambar 21.

9) *Admin Membuat Profil Pemilihan*

Pada aplikasi ini admin bertugas untuk membuat pemilihan dimana setiap pemilihan itu berbeda sehingga aplikasi ini bisa digunakan lebih dari sekali pemungutan suara. Seperti pada gambar 22, admin bisa menambah pemilihan dan menambah panitia yang bertanggung jawab pada pemilihan tersebut.

10) *Saksi Melihat Data Daftar Pemilih Tetap, Calon Kepala Desa Dan Panitia*

Pengguna Saksi ketika berhasil *Login* dapat melihat data-data daftar pemilih tetap, calon kepala desa dan panitia lainnya

tetapi berbeda dengan panitia yang bisa mengelola data-data tersebut, panitia hanya dapat melihat saja.

11) Tabel Black Box hasil

Pada tabel I merupakan rangkuman semua hasil pengujian fungsi *black box* yang telah kita coba sebelumnya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1) Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu Pada penelitian ini aplikasi pemungutan suara kepala desa berbasis *Web* telah berhasil dirancang berdasarkan dengan data yang didapatkan pada proses identifikasi kebutuhan pemungutan suara. Aplikasi *E-Voting* yang telah dibuat dapat membantu proses pemungutan suara mulai dari pendistribusian undangan sampai pada pemilih memberikan hak suara. Aplikasi *E-Voting* yang telah dibuat membantu penerapan proses pemungutan suara secara langsung di tempat pemungutan suara dengan lebih akuntabel dimana pada aplikasi ini semua data direkam dan ditampilkan untuk dimonitor. Aplikasi yang telah dibuat sudah melewati uji fungsi *black box* testing dengan hasil semua fungsi bisa berjalan dengan baik sehingga aplikasi ini bisa diterapkan dalam pemungutan suara secara nyata.

2) Saran

Berikut hal yang menjadi saran penulis dalam penelitian ini untuk pengembangan lebih lanjut adalah penulis sarankan untuk aplikasi ini agar lebih baik lagi dalam hal keamanan aplikasi, dimana keamanan dapat diperkuat lagi dengan menambahkan metode-metode keamanan aplikasi web contoh seperti *Web Application Firewall (WAF)* untuk menjaga aplikasi ini dari serangan jahat seperti *Cross-site Scripting, SQL Injection, dan lain-lain*.

V. KUTIPAN

- [1] P. P. RI, "Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2014," *Tentang Desa*, 2014.
- [2] O. Cetinkaya and D. Cetinkaya, "Verification and validation issues in electronic voting," *Electron. J. e-government*, 2007.
- [3] A. D. Smith and J. S. Clark, "Revolutionising the voting process through online strategies," *Online Inf. Rev.*, 2005, doi: 10.1108/14684520510628909.
- [4] R. S. Haq, K. Kaelan, and A. Armawi, "Implementasi Kebijakan *E-Voting* Dalam Pemilihan Kepala Desa (Pilkades) Di Kabupaten Boyolali Tahun 2019 Dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Politik Wilayah," *J. Ketahanan Nas.*, vol. 26, no. 3, pp. 399–420, 2020.
- [5] R. P. Warouw, A. A. E. Sinsuw, and X. B. N. Najooan, "Perancangan Aplikasi Voter Berbasis Android Studi Kasus Pemilihan Ketua Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 10–18, 2014.
- [6] A. Lontaan, H. F. Wowor, S. Sentinuwo, "Aplikasi *Web* Jurnal Perkuliahan Dosen," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 14, no. 3, pp. 365–376, 2019, doi: 10.35793/jti.14.3.2019.27129.
- [7] A. Azis, I. Setiawan, and A. Risqiantoro, "Aplikasi *E-Voting* Untuk Pemilihan Kepala Desa Berbasis *Website*," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019, doi: 10.24076/joism.2019v1i1.16.
- [8] S. Y. Akik Hidayat, "SISTEM PEMILIHAN KEPALA DESA BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN *BARCODE*," *J. Manaj. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 81–90, 2020.
- [9] T. Januar, Verdy; Rahayu, "Aplikasi pendaftaran bakal calon pemilihan kepala desa sukamanah kecamatan baros berbasis *Web*," *Semin. Nas. Mhs. Ilmu Komput. dan Apl.*, pp. 175–186, 2020.
- [10] R. S. Pressman, *Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman*. 2009.
- [11] E. E. Kho, X. B. N. Najooan, and A. Jacobus, "Design and

Implementation of Management Information System for Senior High School Student Dormitory for Lokon Santo Nikolaus Tomohon," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 16, no. 1, pp. 87–96, 2021.

- [12] A. Q. Suwito, S. Silimang, and A. M. Sambul, "Pengembangan Aplikasi Pencarian Tempat Kos dan Rumah Kontrakan di Manado Berbasis *Web*," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 3, pp. 231–238, 2020.
- [13] F. F. Theo, V. Tulenan, and A. Sambul, "Rancang Bangun Aplikasi Digital Library Universitas Sam Ratulangi," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 4, 2020.
- [14] J. W. Supit, V. Tulenan, S. Sentinuwo, "Rancang Bangun Simulasi Akreditasi Program Studi Berbasis *Web*," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 3, pp. 1–8, 2020.
- [15] H. F. Korth and A. Silberschatz, *Basis data system concepts 7th Ed*. 2019.
- [16] N. P. Kiswanto, S. Diane, E. Paturusi, and V. Tulenan, "Aplikasi *E-Log Book* Penangkapan Ikan Menggunakan *Progressive Web App*," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 2, pp. 93–100, 2020.



Penulis bernama lengkap Josua Jovan Rumetor anak ke satu dari dua bersaudara, lahir di Manado pada tanggal 22 Agustus 1998. Penulis menempuh pendidikan pertama di TK Sion Sendang Kawangkoan (2002-2004), kemudian melanjutkan ke SD Negeri 1 Kawangkoan (2004-2010), setelah itu melanjutkan studi di SMP Negeri 1 Langowan (2010-2013), selanjutnya melanjutkan studi di SMA Kristen Schwarz Langowan (2014-2017). Pada tahun 2017, penulis melanjutkan studi di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado.