

## **PROTOTYPE SISTEM REAL TIME PEMUNGUTAN SUARA MENGUNAKAN E-KTP**

<sup>[1]</sup>Bayu Setiawan, <sup>[2]</sup>Ilhamsyah, <sup>[3]</sup>Ikhwan Ruslianto

<sup>[1]</sup><sup>[3]</sup>Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura

<sup>[2]</sup>Jurusan Sistem Informasi, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak

Telp./Fax.: (0561) 577963

e-mail:

<sup>[1]</sup>siskombayu@gmail.com, <sup>[2]</sup>ilhamsm99@gmail.com,

<sup>[3]</sup>ikhwanruslianto@siskom.untan.ac.id

### **Abstrak**

*Proses pemungutan suara saat ini masih dilakukan secara manual yang dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa kekurangan seperti sistem pendukung yang tidak berjalan dengan baik dan kesalahan yang disebabkan oleh manusia. Penerapan e-KTP sebagai tanda keanggotaan yang digunakan untuk memverifikasi data pemilih merupakan hal yang penting dalam pemungutan suara. Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk membangun sebuah prototype sistem real time pemungutan suara dengan menggunakan e-KTP. Sistem dibuat dengan menggabungkan antara perangkat keras yang digunakan sebagai perangkat identifikasi RFID dalam membaca kode unik di e-KTP dan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi antarmuka pemungutan suara yang berjalan secara real time pada saat verifikasi dan validasi data pemilih sebelum pemilihan. Perangkat identifikasi RFID dibangun menggunakan Raspberry Pi model B dan modul RFID RC522, sedangkan aplikasi antarmuka dibangun dengan bahasa pemrograman berbasis web. Hasil dari penelitian adalah sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengolah dan mengelola data dari pemungutan suara, dimulai dari tahap pendaftaran peserta, tahap pemilihan, dan tahap menampilkan hasil pemilihan.*

**Kata kunci:** *Pemungutan Suara, E-KTP, RFID, Aplikasi Real Time*

### **1. PENDAHULUAN**

*Electronic-KTP (e-KTP)* merupakan kartu tanda identitas diri yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan KTP pendahulunya baik dari segi fisik maupun penggunaannya secara terkomputerisasi sehingga dapat memberikan keamanan, keefisienan, dan keefektifan pada penggunaannya. Namun, hingga saat ini masih banyak orang yang belum mengetahui dengan jelas perbedaan antara KTP model lama dengan e-KTP dikarenakan kurangnya pemanfaatan teknologi yang dimiliki oleh e-KTP.

Penerapan dari e-KTP yang sering dirasakan adalah sebagai tanda keanggotaan yang digunakan pada saat melakukan pemungutan suara atau pemilihan umum. Proses pemungutan suara saat ini masih dilakukan secara manual yang dalam pelaksanaannya terdapat beberapa kekurangan seperti kesalahan yang disebabkan oleh *human error* dan sistem pendukung yang tidak berjalan dengan baik. Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem yang memanfaatkan

teknologi yang terdapat dalam e-KTP pada pemungutan suara. Dibantu dengan pengolahan data yang diproses secara *real time* sehingga proses berjalannya data yang dibutuhkan pada pemungutan suara dapat dilakukan dengan cepat dan tepat tanpa waktu jeda (*delay*).

Adapun penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan yaitu sistem *e-voting* yang menggunakan NFC (*Near Field Communication*) [1] tapi dalam penggunaannya kurang efisien dikarenakan dalam penggunaannya harus memiliki ponsel pintar yang memiliki yang memiliki teknologi NFC di dalamnya. Ada juga membuat sistem *e-voting* berbasis e-KTP dengan menggunakan mikrokontroler [2] dengan pengiriman data hasil suara tersebut menggunakan sistem model SMS, namun pada sistem ini berjalan tanpa menerapkan prinsip *real time* pada proses pengolahan datanya sehingga manajemen waktu di sistem ini kurang efektif.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian pembuatan sebuah *prototype* sistem *real time* pemungutan suara dengan menggunakan e-KTP serta menggunakan

Raspberry Pi sebagai pengendali RFID *reader* sehingga menjadi perangkat pembaca e-KTP. Sistem ini diharapkan dapat membantu pelaksanaan pemungutan suara (*voting*) agar tercipta kondisi pemungutan suara yang demokratis dan seoptimal mungkin sehingga dapat menutupi kekurangan dari sistem pemungutan suara secara manual.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Pemungutan Suara

Pemungutan suara atau yang biasa dikenal dengan *voting* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menentukan suatu pemilihan berdasarkan pendapat per orang dan hasil dari keputusan ditentukan berdasarkan jumlah pemilih terbanyak. Pemungutan suara (*voting*) dapat diartikan sebagai sarana untuk menyalurkan pendapat dalam bentuk menyetujui, menolak atau memilih satu atau lebih pilihan yang tidak bisa dicapai melalui musyawarah [2]. Adapun tahapan dalam pemungutan suara antara lain:

1. Pendaftaran pemilih
2. Pelaksanaan pemungutan suara
3. Perhitungan suara
4. Penetapan dan pengumuman hasil suara

### 2.2 E-KTP

Kartu Tanda Penduduk Elektronik atau *electronic-KTP* (e-KTP) adalah dokumen kependudukan yang memuat sistem keamanan/pengendalian dari sisi administrasi ataupun teknologi informasi dengan berbasis pada *database* kependudukan nasional. Teknologi yang terdapat di dalam e-KTP antara lain [3]:

#### 1. *Chip* e-KTP

*Chip* e-KTP adalah kartu pintar yang berbasis mikroprosesor yang memiliki kapasitas memori sebesar 8 *kilobytes* dengan antar muka nirkontak (*contactless*). Cara kerja pembacaan *Chip* e-KTP adalah dengan membaca gelombang yang dikirimkan pada antena yang terdapat di dalamnya. Gelombang berfungsi sebagai pengenalan untuk dideteksi oleh perangkat pembaca kartu (*card reader*) pada saat digunakan. Perangkat pembaca kartu (*card reader*) yang dapat membaca *Chip* e-KTP dengan menggunakan standar antarmuka ISO 14443 A dan ISO 14443 B.

#### 2. Blangko e-KTP

Blangko ialah kartu pintar (*smart card*) yang di dalamnya terdapat data penduduk yang tersimpan ke dalam *Chip* dan dicetak di atas permukaannya.

#### 3. Biometrics

Teknologi *biometrics* pada e-KTP adalah teknologi yang berfungsi untuk mengidentifikasi ketunggalan identitas penduduk dari hasil perekaman data penduduk wajib e-KTP.

### 2.3 Sistem Waktu Nyata (Real Time System)

Sebuah sistem *Real time* adalah sistem perangkat lunak di mana fungsi dari sistem, tergantung pada hasil yang dihasilkan oleh sistem dan waktu [4]. Sistem *Real time* menghasilkan respons yang tepat pada batas waktu yang telah ditentukan. Jika respons melewati batas waktu yang telah ditentukan akan terjadi penurunan performa bahkan kegagalan sistem. Berdasarkan batasan waktu yang dimiliki, sistem waktu nyata (*real time system*) terbagi menjadi [4]:

#### 1. Sistem Soft Real time

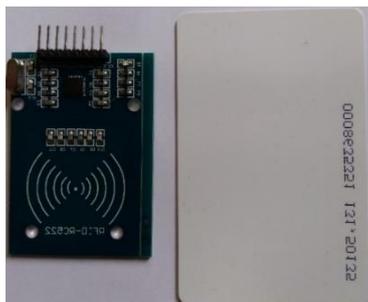
Sistem *Soft Real time* adalah sebuah sistem yang menyebabkan terjadinya penurunan aksi (performa) dan waktu tunda yang lama jika sistem tidak dapat menyelesaikan tugasnya sesuai dengan persyaratan waktu yang telah ditentukan.

#### 2. Sistem Hard Real time

Sistem *Hard Real time* adalah sebuah sistem membutuhkan ketepatan waktu yang tinggi. Sebab apabila terjadi tidak sesuainya sistem dalam menyelesaikan tugasnya dengan waktu yang telah ditentukan akan terjadi kegagalan sistem.

### 2.4 RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah sebuah protokol, suatu jaringan yang menggunakan sinyal radio untuk berkomunikasi dengan label (*tag*) [5]. Cara kerja RFID adalah dengan mendekatkan *tag* pada jangkauan dari *reader*, maka gelombang radio yang dipancarkan *reader* akan diterima oleh *tag* dan memberikan daya pada kartu agar dapat beroperasi. Kemudian kode unik di dalamnya akan dipancarkan kembali dan diterima oleh *reader* untuk didefinisikan menjadi informasi digital yang dapat dimanfaatkan untuk perangkat lainnya [6]. Perangkat RFID ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Perangkat RFID

Pada penelitian ini pembaca e-KTP (*tag*) dibangun dengan menggunakan RFID *module* RC522 dengan spesifikasi berfrekuensi 13,56 Mhz, jarak pembacaan kurang dari 50 mm, menggunakan protokol akses SPI dan daya sebesar 3,3 Volt.

## 2.5 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah komputer yang berukuran kecil yang memiliki fungsi sama seperti sebuah *Personal Computer* (PC) umumnya. Pada penelitian akan ini menggunakan Raspberry Pi 2 merupakan salah satu dari tipe Raspberry Pi model B seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



**Gambar 2.** Raspberry Pi 2

Raspberry Pi 2 mempunyai spesifikasi antara lain [7]:

1. Memiliki prosesor *quad core* dengan kecepatan 900 MHz dan RAM 1GB.
2. Dilengkapi dengan 4 port USB, 40 GPIO, full HDMI port, ethernet port, combined 3.5 mm audio/video jack, camera interface (CSI), display interface (DSI), micro SD card slot.

## 2.6 Komunikasi Serial

Komunikasi serial adalah komunikasi di mana data dikirimkan bit per bit (satu persatu) secara berturut-turut melalui sebuah kabel dan akan disusun kembali menjadi data yang sama pada saat diterima [8]. Terdapat dua mode komunikasi serial yaitu mode sinkron dan asinkron. Mode Sinkron

adalah mode komunikasi yang pengiriman tiap bit data dilakukan dengan menggunakan sinkronisasi *clock* sedangkan mode asinkron adalah mode komunikasi yang pengiriman tiap bit data dilakukan tanpa sinkronisasi *clock*. Pada perancangan antarmuka komunikasi serial dengan menggunakan mode komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*).

## 2.7 Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat *interpreter*, interaktif, berorientasi objek, dan dapat beroperasi pada banyak jenis *platform* [9]. *Python* mendukung banyak pustaka yang tersimpan dalam modul-modul. Pustaka yang disediakan tersebut antara lain mendukung jaringan, antarmuka grafis, pencitraan, analisis dan komputasi numerik, hypertext (HTML,XML, dll), akses *database* dan berbagai hal yang lain.

## 2.8 PHP

PHP Hypertext Preprocessor merupakan bahasa *scripting* yang artinya PHP adalah bahasa pemrograman yang ditempelkan (*embedded*) pada bahasa atau aplikasi lain [10]. PHP mempunyai banyak kelebihan dalam aplikasi berbasis *web* seperti dapat menampilkan antarmuka yang menarik, dinamis bagi pengguna dan terpenting PHP dapat melakukan koneksi terhadap *database* karena PHP menyediakan banyak antarmuka untuk mengambil dan menampilkan informasi dari *database*.

## 2.9 AJAX

*Asynchronous JavaScript and XML* adalah sebuah teknik pada laman *web* dengan proses dikirim dan diterimanya data oleh *server* dilakukan tanpa melakukan pindah ke halaman *web* lain atau *refresh page* [11]. Mekanisme penggunaan AJAX pada PHP dimulai pada *web client* mulai mengirim permintaan halaman PHP pada *server* menggunakan *javascript*. Kemudian *server* merespons permintaan dalam bentuk *script* PHP yang berbentuk XML, data XML akan diolah dengan *javascript* dan dikirim untuk ditampilkan kembali ke *web client* sebagai *output* tanpa harus memuat ulang halaman *web* (*refresh page*).

## 2.10 Apache Web Server

*Web server* merupakan perangkat lunak (aplikasi) yang diinstal, dikonfigurasi dan dijalankan pada sistem operasi suatu komputer baik pada komputer khusus untuk *server*

maupun komputer desktop yang dijadikan sebagai komputer yang berfungsi untuk menjalankan aplikasi dengan layanan berbasis *web* [12], sedangkan apache adalah salah satu aplikasi *server web* yang digunakan dalam pemrograman *web* berbasis *server*.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metodologi yang dimulai dari studi pustaka tentang referensi dan teori-teori yang dibutuhkan berkaitan dengan pembuatan *prototype* sistem *real time* pemungutan suara menggunakan e-KTP. Tahap selanjutnya adalah perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang kemudian diintegrasikan menjadi sebuah sistem yang berfungsi seperti yang diharapkan. Tahap terakhir adalah melakukan pengujian untuk mengetahui kinerja dari keseluruhan sistem yang dibangun.

### 4. PERANCANGAN SISTEM

#### 4.1 Perancangan Sistem Pemungutan Suara

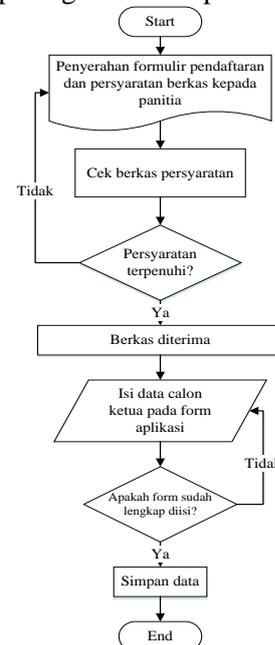
Pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pemungutan suara yang di implementasikan untuk menentukan posisi sebagai ketua dari suatu himpunan organisasi kemahasiswaan. Sistem pemungutan suara yang dirancang memiliki gambaran umum sebagai berikut:

1. Tahap awal pertama kali dilakukan pemungutan suara adalah menentukan dari nama-nama calon yang akan didaftarkan posisi sebagai ketua. Setelah itu dilakukan tahap pendaftaran pemilih, yang dilanjutkan dengan tahap pemilihan hingga ke tahap yang terakhir yaitu menampilkan hasil perhitungan pemungutan suara.
2. Pada tahap pendaftaran dilakukan dengan pencatatan ID RFID e-KTP beserta data identitas dari pemilih pada *database*.
3. Sebelum proses memilih (pemberian hak suara) akan dilakukan validasi data dari pemilih sehingga akan tersaring pemilih berhak dan tidak berhak memilih.
4. Data pemungutan suara yang ditampilkan adalah data hasil perolehan suara calon kandidat dan data informasi statistik.

##### 4.1.1 Alur Pendaftaran Calon

Tahap pendaftaran calon dilakukan untuk menentukan calon yang akan maju untuk memperebutkan posisi sebagai ketua

pada pemungutan suara. Pencalonan dilakukan oleh mahasiswa yang mencalonkan diri sebagai kandidat ketua dengan memenuhi beberapa persyaratan yang diberikan oleh panitia seperti mengisi formulir pendaftaran pencalonan dan memenuhi berkas-berkas persyaratan. Diagram alur pendaftaran calon ketua ditunjukkan pada gambar 3 seperti berikut.



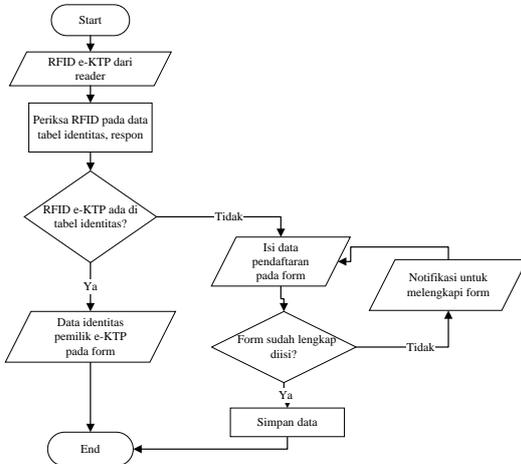
Gambar 3. Diagram Alir Pendaftaran Calon

Pada proses pencalonan ketua bagi mahasiswa yang ingin mencalonkan diri sebagai ketua di haruskan untuk memenuhi beberapa persyaratan untuk diberikan ke panitia yang mengelola pemungutan suara. Pertama adalah pengisian formulir pendaftaran pencalonan oleh mahasiswa yang bersamaan dengan penyerahan berkas-berkas persyaratan untuk mencalonkan diri sebagai ketua himpunan pada pemungutan suara. Selanjutnya adalah proses pengecekan berkas persyaratan oleh panitia, jika persyaratan tidak terpenuhi maka mahasiswa yang mencalonkan diri diminta untuk kembali melengkapi berkas yang belum lengkap dan jika persyaratan sudah lengkap terpenuhi maka dinyatakan dapat menjadi salah satu calon yang akan maju pada pemilihan ketua himpunan. Tahap selanjutnya adalah pengisian data calon pada aplikasi sistem yaitu dengan menambahkan data personal yang berkaitan dengan calon tersebut pada *form* aplikasi sistem pemungutan suara oleh panitia agar dapat ditampilkan kepada pemilih pada saat pemilihan. Jika data

telah diisi lengkap pada *form* maka data akan disimpan.

#### 4.1.2 Alur Pendaftaran Pemilih

Pada proses pendaftaran akan dilakukan pencatatan ID RFID e-KTP dan data identitas dari pemilih pada *database*. Diagram alur tahap pendaftaran dapat dilihat pada gambar 4 seperti berikut.

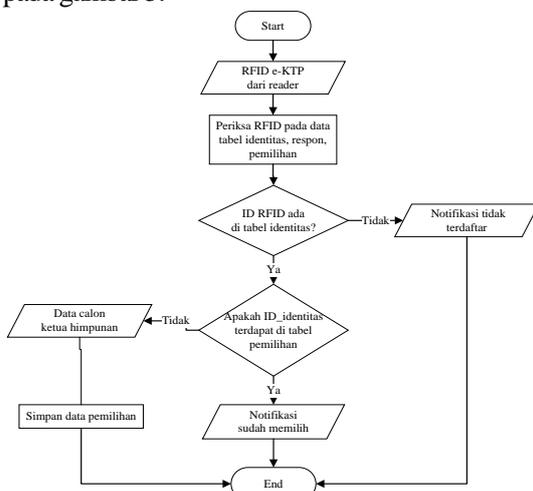


**Gambar 4.** Diagram Alir Pendaftaran

Proses pendaftaran dimulai dengan *scan* e-KTP pada *form* pendaftaran untuk mendapatkan kode unik RFID e-KTP yang dijadikan sebagai ID identitas dari pemilih. Setelah itu, dilakukan pengecekan pada *database* untuk memverifikasi apakah peserta sudah terdaftar sebelumnya. Jika sudah terdaftar data akan ditampilkan sedangkan jika tidak terdaftar maka dilakukan pengisian data identitas pada *form* untuk disimpan di *database*.

#### 4.1.2 Alur Pemilihan

Diagram alur tahap pemilihan ditunjukkan pada gambar 5.

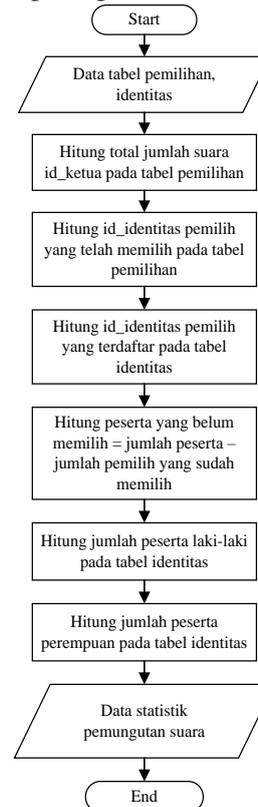


**Gambar 5.** Diagram Alir Pemilihan

Proses pemilihan dimulai dengan *scan* e-KTP untuk didapatkan kode unik RFID, setelah itu dilakukan validasi pemilih untuk didapatkan pemilih yang layak dengan cara pengecekan ID pemilih tersebut pada *database*. Jika ID pemilih tersebut telah terdaftar dan belum memilih maka akan ditampilkan *form* pemilihan yang digunakan untuk menentukan pilihan terhadap calon. Setelah selesai proses pemilihan data akan disimpan pada *database* pemilihan.

#### 4.1.3 Alur Statistik Data Pemilihan

Diagram alur data statistik pemilihan ditunjukkan pada gambar 6.

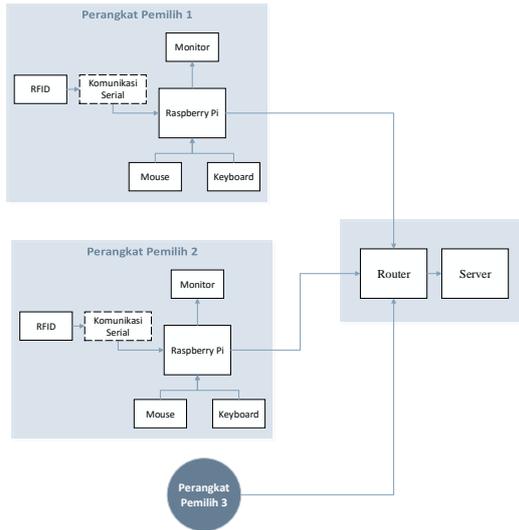


**Gambar 6.** Diagram Alir Pemilihan Data

Proses pengolahan data dari pemilihan dimulai dari mengambil data yang diperlukan untuk menampilkan statistik, dilanjutkan dengan menghitung jumlah yang terkumpul pada *database* pemilihan. Kemudian menghitung jumlah pemilih yang belum memilih dan sudah memilih, hingga proses yang terakhir untuk menghitung jumlah pemilih laki-laki dan perempuan pada *database* identitas.

#### 4.2 Perancangan Perangkat Keras

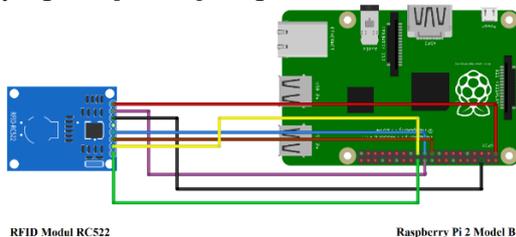
Perancangan perangkat keras ditunjukkan pada diagram blok gambar 7.



Gambar 7. Diagram Blok Sistem

Pada sistem ini akan disediakan tiga buah perangkat alat yang digunakan secara bersamaan oleh tiga orang pemilih sebagai simulasi dari pemungutan suara. Pada tiap sebuah perangkat terdapat Raspberry Pi yang menjadi pusat mengontrol komponen-komponen lainnya yaitu seperti perangkat pembaca kartu (RFID Reader), mouse dan keyboard dan monitor untuk menampilkan aplikasi antarmuka web. Masing-masing dari ketiga perangkat Raspberry Pi akan dihubungkan pada sebuah router dengan kabel UTP agar terkoneksi pada server untuk proses data dikirim dan diterima.

Rangkaian komponen elektronika pada sistem ini menggunakan modul komponen yang sudah disediakan oleh pabrik, sehingga proses perakitan hanya menghubungkan antara pin GPIO yang terdapat pada Raspberry Pi dengan perangkat pembaca kartu (RFID Modul) seperti yang ditunjukkan pada gambar 8.

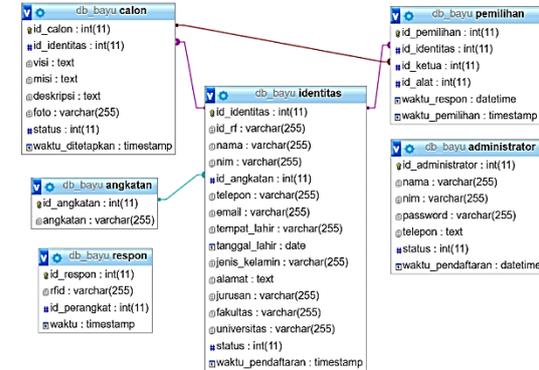


Gambar 8. Rangkaian Elektronika Perangkat Pembaca Kartu

Rangkaian RFID merupakan rangkaian sensor masukkan untuk mendapatkan data yang terdapat pada tag, data yang akan terbaca berupa *unique id* yang berbeda pada masing-masing tag.

### 4.3 Perancangan Database Pada Server Lokal

Rancangan database yang akan dibuat pada sistem ini berkaitan dengan data akan digunakan dalam pembuatan sistem pemungutan suara. Terdapat 6 tabel struktur basis data yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Tabel Relasi Database

Penjelasan dari relasi antar tabel adalah sebagai berikut:

1. Tabel “angkatan” dengan tabel “identitas” memiliki relasi *one to many*, artinya setiap identitas dari pemilih dapat memiliki beragam jenis tahun angkatan yang diambil berdasarkan data yang terdapat pada tabel angkatan. *Field* penghubung antar tabelnya adalah *id\_angkatan*, yang menjelaskan di dalam tabel “angkatan” sebagai kunci utama (*primary key*) dan di dalam tabel “identitas” memiliki posisi sebagai kunci tamu (*foreign key*).
2. Tabel “identitas” dengan tabel “calon” memiliki relasi *one to many*, artinya setiap calon akan terhubung ke identitas pada data di tabel “identitas” sehingga setiap calon memiliki identitas yang sama dengan yang terdapat pada di tabel “identitas”. *Field* penghubung antar tabelnya adalah *id\_identitas*, yang menjelaskan di dalam tabel “identitas” sebagai kunci utama (*primary key*) dan di dalam tabel “calon” memiliki posisi sebagai kunci tamu (*foreign key*).
3. Tabel “identitas” dengan tabel “pemilihan” memiliki relasi *one to many*, artinya pemilihan akan terhubung ke banyak identitas dari pemilih sehingga setiap pemilihan akan menyimpan dari *id\_identitas* pemilih tersebut. *Field* penghubung antar tabelnya adalah *id\_identitas*, yang menjelaskan di dalam tabel “identitas” sebagai kunci utama (*primary key*)

dan di dalam tabel “pemilihan” memiliki posisi sebagai kunci tamu (*foreign key*).

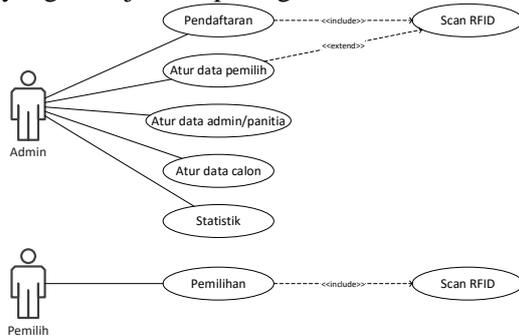
4. Tabel “calon” dengan tabel “pemilihan” memiliki relasi *one to many*, artinya pemilihan akan terhubung ke banyak calon sehingga setiap pemilihan akan menyimpan dari id\_calon dari ketua yang akan di pilih. *Field* penghubung antar tabelnya adalah id\_calon dan id\_ketua, yang menjelaskan di dalam tabel “calon” sebagai kunci utama (*primary key*) dan di dalam tabel “pemilihan” memiliki posisi sebagai kunci tamu (*foreign key*).

#### 4.4 Perancangan Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi pemungutan suara berperan pada proses pendataan pemilih mulai dari proses pendaftaran peserta hingga ke proses pemilihan atau pemberian hak suara, dan menampilkan hasil perolehan pemungutan suara.

##### 4.4.1 Use case Diagram Sistem

*Use case* diagram digunakan untuk menggambarkan permodelan dari aplikasi sistem yang dibuat dan mendeskripsikan interaksi antara aktor terhadap sistem seperti yang ditunjukkan pada gambar 10.



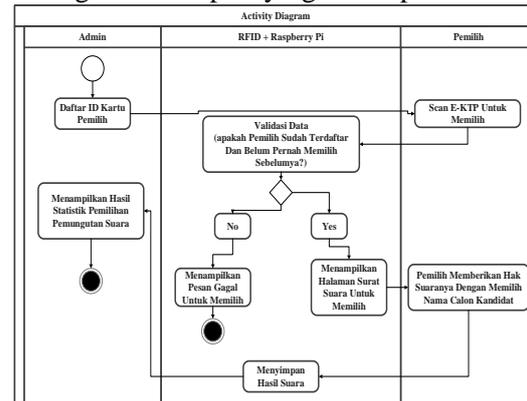
Gambar 10. Use case diagram sistem

Terdapat dua aktor yang terdapat pada sistem ini yaitu mahasiswa berperan sebagai pemilih dan panitia pemungutan suara yang berperan sebagai *admin* sistem. Pada *admin* dapat mengelola aplikasi untuk mengatur jalannya pemungutan suara dilengkapi dengan fungsi seperti pendaftaran untuk pemilih, mengelola data pemilih dan menampilkan statistik dari pemungutan suara sedangkan pada pemilih, aplikasi mempunyai fungsi utama sebagai alat bagi pemilih untuk memberikan hak suara pada pemungutan suara.

##### 4.4.2 Activity Diagram Sistem

*Activity diagram* sistem akan menunjukkan langkah-langkah dalam aliran kerja

dari sistem, titik keputusan dalam aliran kerja, dan tanggung jawab dari penyelesaian tugas masing-masing aktivitas seperti yang terlihat pada 11.



Gambar 11. Activity Diagram Sistem

Alir dari aktivitas yang ditunjukkan pada *activity diagram* adalah sebagai berikut:

1. Admin mendaftarkan e-KTP sebagai agar dapat berpartisipasi pada pemilihan.
2. Selanjutnya dilakukan pemilihan terhadap calon kandidat. Dimulai dengan proses *scan* e-KTP yang bertujuan untuk mengetahui ID pemilih telah terdaftar dan belum pernah memberikan hak suaranya sebelumnya yang dilakukan dengan pengecekan pada *database*.
3. Sistem akan menentukan jika pemilih dinyatakan layak untuk memberikan hak pilih maka halaman pemilihan ditampilkan, sebaliknya jika tidak layak akan ditampilkan notifikasi gagal memilih.
4. Terakhir data pemilihan dikirim ke *server* penyimpanan dan data statistik pemilihan akan ditampilkan kembali pada tahap menampilkan perhitungan hasil suara.

##### 4.4.3 Perancangan Aplikasi Real Time Pemungutan Suara

Aplikasi antarmuka dibangun dengan dasar pemrograman PHP dengan menambahkan *real time* sebagai *fitur* yang ditonjolkan pada aplikasi. Penggunaan teknik AJAX yang membuat aplikasi dapat berjalan secara *real time* yang diterapkan pada halaman pendaftaran saat verifikasi pendaftaran peserta dan halaman pemilihan saat validasi pemilih. Prinsip dari teknik AJAX adalah proses pengiriman dan penerimaan data oleh *server* dilakukan tanpa melakukan pindah ke halaman *web* sehingga memberikan kecepatan dalam perpindahan data dengan waktu yang singkat.

## 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

### 5.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras pembaca kartu yang terdiri dari Raspberry Pi dan modul RFID diperlihatkan pada gambar 12.

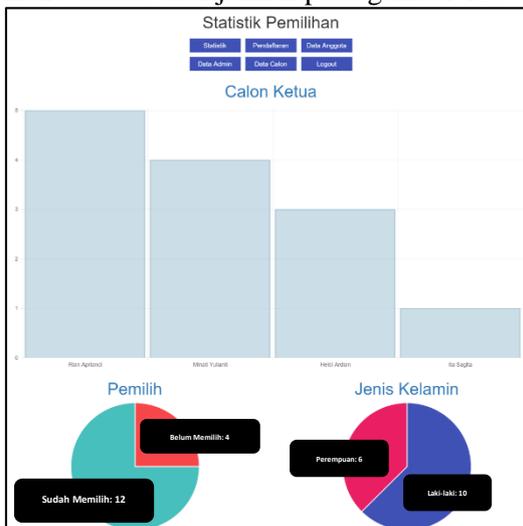


Gambar 12. Perangkat Pembaca (Reader) Kartu

Ketiga perangkat pemungutan suara (Raspberry Pi) dihubungkan ke router dengan menggunakan kabel UTP sehingga dapat selalu terhubung pada server.

### 5.2 Implementasi Aplikasi Sistem Pemungutan Suara

Aplikasi dengan berbagai halaman menu *admin* dapat diakses pada <http://192.168.88.xx/login.php>, sedangkan untuk halaman pemilihan yang digunakan oleh pemilih dapat diakses pada [http://192.168.88.xx/aplikasi\\_pemilih.php?p=x](http://192.168.88.xx/aplikasi_pemilih.php?p=x). Pada alamat *web* berisi keterangan dari IP *server* yang dituju yaitu 192.168.88.xx dan untuk keterangan p=x, nilai x berarti perangkat pembaca kartu yang digunakan untuk mengakses aplikasi. Halaman depan menu *admin* ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Halaman Menu Admin

Sedangkan tampilan dari halaman pemilihan ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Halaman Pemilihan

### 5.3 Pengujian Perangkat Keras Pembaca Kartu

Pengujian pembacaan kartu bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian modul RFID dan Raspberry Pi telah berkomunikasi dan terhubung pada server sehingga alat telah siap digunakan sebagai pembaca kode unik pada e-KTP. Hasil Pengujian ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Pembacaan Pada Perangkat Keras

Identifikasi RFID	Status		
	Alat 1	Alat 2	Alat 3
186,57,238,197	Terbaca	Terbaca	Terbaca
238,101,152,229	Terbaca	Terbaca	Terbaca
45,170,39,219	Terbaca	Terbaca	Terbaca

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa alat pembacaan RFID telah berhasil berjalan dengan baik dan berhasil berkomunikasi antara RFID reader sebagai sensor dalam mengenali RFID kartu dengan Raspberry Pi sebagai perangkat keras pengendali.

### 5.4 Pengujian Integrasi Aplikasi

Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui kinerja dan keberhasilan aplikasi menjadi media yang mengatur jalannya pelaksanaan pemungutan suara. Pengujian akan dilakukan dengan melakukan simulasi seperti pada saat sedang terjadinya pelaksanaan pemungutan suara pada pemilihan ketua himpunan mahasiswa.

#### 5.4.1 Pengujian Tahap Pendaftaran

Pada tahap pendaftaran dilakukan pengujian dengan tujuan untuk mengetahui kinerja aplikasi pemungutan suara pada saat

dilaksanakannya pendaftaran peserta dengan RFID kartu sebagai tanda pengenal identitas peserta. Berikut hasil pengujian dari tahap pendaftaran:

**1. Pengujian:** Pembacaan RFID kartu.

**Parameter:** Aplikasi dapat menangani dan mengatur perangkat keras (RFID reader) dalam membaca kode unik dalam kartu yang digunakan untuk mendaftarkan peserta.

**Indikator:** Kode unik kartu akan tampil pada *form* pendaftaran pada saat kartu didekatkan (*scan*) pada *reader*.

**Keterangan:** Berhasil.

**2. Pengujian:** Pengujian verifikasi peserta terdaftar dan tidak terdaftar.

**Parameter:** Aplikasi antarmuka dapat mengolah data RFID kartu yang didapat sehingga mampu mengenali dan membedakan ID peserta yang terdaftar dan belum terdaftar.

**Indikator:** Aplikasi menampilkan secara otomatis data identitas dari pemilik kartu pada *form* pendaftaran setelah kartu di *scan* apabila peserta telah terdaftar.

**Keterangan:** Berhasil.

**3. Pengujian:** Pengujian pendaftaran peserta baru.

**Parameter:** Aplikasi dapat menangani dari keseluruhan proses pendaftaran dari peserta yang berpartisipasi dalam pemungutan suara.

**Indikator:** Data pendaftaran berhasil disimpan beserta menyimpan waktu pendaftarannya pada *database* identitas.

**Keterangan:** Berhasil.

#### 5.4.2 Pengujian Tahap Pemilihan

Pengujian pada tahap pemilihan adalah dengan menguji kelayakan aplikasi yang akan digunakan pada saat pemilihan atau pemberian hak suara. Pada tahap pemilihan aplikasi antarmuka berjalan dimulai dari proses *scan* kartu, validasi pemilih, pemilih mengisi *form* pemilihan dan data pemilihan berhasil disimpan. Proses validasi pemilih adalah proses seleksi pemilih dengan mencek kelayakan pemilih yang sesuai syarat untuk memilih. Berikut hasil pengujian dari tahap pemilihan:

**1. Pengujian:** Pembacaan RFID kartu.

**Parameter:** Aplikasi dapat menjembatani dan mengatur berjalannya perangkat keras (RFID reader) dalam membaca kode unik

dalam kartu yang dapat digunakan oleh 3 perangkat sekaligus pada saat pemilihan.

**Indikator:** Tampilan halaman instruksi *scan* kartu berganti jika RFID kartu berhasil dibaca.

**Keterangan:** Berhasil.

**2. Pengujian:** Validasi pemilih yang dapat memberikan hak pilih.

**Parameter:** Aplikasi dapat mengolah data RFID kartu yang diterima sehingga menyeleksi pemilih yang sesuai syarat dapat berpartisipasi dalam memberikan hak pilih.

**Indikator:** Aplikasi menampilkan notifikasi jika pemilih tidak valid dan menampilkan *form* pemilihan untuk pemilih valid.

**Keterangan:** Berhasil.

**3. Pengujian:** Pemberian hak pilih (*vote*).

**Parameter:** Aplikasi dapat menangani pemilihan yang dilakukan oleh tiga pemilih pada waktu bersamaan sekaligus.

**Indikator:** Data hasil dari pemilihan berhasil disimpan pada saat pemilih selesai menyimpan pilihannya pada *form* pemilihan.

**Keterangan:** Berhasil.

#### 5.4.3 Pengujian Hasil Statistik Pemilihan

Pengujian yang dilakukan pada tahap menampilkan statistik adalah dengan melakukan simulasi pelaksanaan pemungutan suara. Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sebagai berikut :

1. Data hasil perhitungan suara yang ditampilkan ke dalam bentuk diagram.
2. Data informasi pemilih yang telah memilih dan belum memilih.

Hasil pengujian dalam menampilkan statistik pemilihan adalah sebagai berikut:

**1. Pengujian:** Menampilkan hasil perhitungan jumlah suara pemilihan.

**Parameter:** Aplikasi dapat menghitung jumlah data pemilihan yang masuk yang tersimpan pada *database* pemilihan.

**Indikator:** Menampilkan jumlah data perolehan suara ke dalam bentuk diagram batang dengan menampilkan nama kandidat yang dipilih dan jumlah total suara yang terkumpul.

**Keterangan:** Berhasil.

**2. Pengujian:** Menampilkan jumlah pemilih yang telah sudah dan belum memilih.

**Parameter:** Aplikasi dapat menghitung jumlah pemilih yang sudah memberikan

hak pilih dan belum memberikan hak pilih.

**Indikator:** Aplikasi menampilkan data status dari jumlah pemilih yang telah memilih dan belum memilih ke dalam bentuk diagram lingkaran.

**Keterangan:** Berhasil.

## 5.5 Pengujian Waktu Respons

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran waktu respons dari aplikasi sistem yang menerapkan prinsip *real time* pada saat proses validasi di halaman pemilihan. Pengujian bertujuan untuk mengetahui waktu eksekusi dari proses *real time* pada halaman pemilihan, untuk melihat waktu respons dari aplikasi dapat melalui ekstensi *developer tools* yang terdapat pada *browser* Google Chrome. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Pengujian Waktu Respons

Percobaan	Waktu Respon Proses	Waktu Memuat Halaman
1	42 ms	334 ms
2	62 ms	330 ms
3	54 ms	364 ms

Pengujian waktu respons dilakukan sebanyak 3 kali percobaan sehingga menghasilkan waktu respons rata-rata sebesar 52,67 ms, sedangkan pengujian waktu memuat halaman menghasilkan rata-rata sebesar 342,67 ms. Nilai dari waktu tersebut menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan efisien karena memuat eksekusi proses *real time* kurang dari batasan waktu yang ditentukan yaitu selama 1 detik dan kecepatan dalam memuat keseluruhan data halaman (*load page*) dengan waktu selama 342 ms yang tergolong singkat.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

1. Perangkat identifikasi pembaca e-KTP dibuat dengan menggunakan modul RFID RC522 dan Raspberry Pi. Berhasilnya pembacaan kode unik membuktikan telah terkomunikasinya antara perangkat Raspberry PI dengan Modul RFID RC522 yang memiliki frekuensi 13,56 MHz.
2. Pembacaan kode unik yang didapat setelah identifikasi e-KTP (*tag*) akan digunakan sebagai identitas ID dari

pemilih pada pemungutan suara yang dijumpai oleh aplikasi antarmuka berbasis *web* dimulai dari tahap proses identifikasi kartu, pendaftaran peserta dan pemilihan atau pemberian hak suara.

3. Pembuatan aplikasi yang berantarmuka *web* yang menggunakan dasar pemrograman PHP sebagai dasar pembuatan dan penerapan sistem waktu nyata yang menggunakan teknik AJAX dapat diterapkan dengan baik pada suatu pemungutan suara (*voting*).
4. Aplikasi *web* pemungutan suara digunakan dengan 2 fungsi yaitu untuk panitia dalam mengelola data pemungutan suara dan untuk pemilih digunakan menentukan pilihan ketua.

### 6.1 Saran

Adapun saran untuk dilakukan pengembangan penelitian lebih lanjut:

1. Hasil dari penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan pada sistem keamanannya dengan kemampuan dapat mengenali keaslian identitas data e-KTP dengan metode pengenalan wajah dan sidik jari.
2. Penelitian selanjutnya dapat dibuat sistem pemungutan suara dengan terhubung pada *server online* sehingga dapat digunakan dalam skala besar. Dapat dibuatnya aplikasi antarmuka yang dapat digunakan pada ponsel-ponsel *smartphone* seperti android dan IOS dengan menerapkan teknologi NFC yang akan populer pada teknologi ponsel akan datang.
3. Melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan metode atau teknik yang berbeda untuk menerapkan prinsip *real time* sebagai bahan perbandingan dengan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, T. (2014). Pengembangan Sistem Otentikasi pada E-Voting Menggunakan NFC. Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, Hal 461-466.
- [2] Hutagalung, M. K. (2012). Perancangan Perangkat E-voting Berbasis E-KTP. Jurnal Ilmiah SAINTIKOM STMIK Triguna Dharma, Vol 11. No1, Hal 47-56.
- [3] Anonim. (2011, Juni 20). Dipetik April 21, 2016, dari Official e-KTP Web Site: <http://www.e-ktp.com>

- [4] Summorville, I. (2000). Software Engineering (6 ed.). United Kingdom: Addison Weasley.
- [5] Shelly, G. B., & Vermaat, M. E. (2010). Discovering Computers 2010: Living in a Digital World . Boston: Cengage Learning.
- [6] Syaifudin, A. H. (2014). Sistem Informasi Rekam Medis Persalinan Menggunakan Chips RFID sebagai Kartu Pasien. Jurnal Sekolah Tinggi Elektronika Dan Komputer, Vol 1 No 1, Hal 1-16.
- [7] Anonim. (2016). Dipetik April 21, 2016, dari Official Raspberry Pi Web Site: [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)
- [8] Bolton, W. (2003). Programmable Logic Controller (PLC). England: Elsevier Ltd.
- [9] Noprianto. (2002). Python dan Pemrograman Linux. Yogyakarta: Andi Offset.
- [10] Sakur, S. B. (2010). PHP 5 Pemrograman Berorientasi Objek (Konsep dan Implementasi). Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- [11] Wiraman, M. J. (2009). Amazing News Website with PHP, AJAX and MYSQL. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- [12] Pratama, I. P. (2014). Smart City Beserta Cloud Computing Dan Teknologi-Teknologi Pendukung Lainnya. Bandung: Informatika Bandung.