

Available online at : <http://chipset.fti.unand.ac.id/>

## Journal on Computer Hardware, Signal Processing, Embedded System and Networking

| ISSN (Online) 2722-4422 |



# Rancang Bangun *Real Count E-voting* Menggunakan Mikrokontroler

Inge Frastika<sup>1</sup>, Derisma<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas, Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163 INDONESIA

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Revisi:

Diterima Redaksi: 24 Oktober 2020

Revisi Akhir: 29 Oktober 2020

Diterbitkan Online: 31 Oktober 2020

### KATA KUNCI

E-KTP, NFC, Real Count

### KORESPONDENSI

E-mail: [ingefrastika97@gmail.com](mailto:ingefrastika97@gmail.com)

### A B S T R A C T

The purpose of this research is to implement an embeded system in a form of a device that can provide e-voting services and a realcount process that can quickly accumulate votes. With this device, it is expected to be a solution to conventional elections that are still prone to fraud, wasteful costs, and inefficient.

This device applies NFC technology. Voter's idcard is used as an identifier, the UID of voter's idcard is read by the NFC reader and the verification process is running. Voters are entitled to vote if the voters' idcard number is verified and registered in the database. Here the voter will be allowed to proceed for choosing their preferred candidate from the pushbuttons. This device is expected to be saved huge cost by using pushbuttons instead of ballot papers.

This device uses the SIM808 module as a data communication medium to send http packages containing uid and vote values to the webserver, to be further matched in a table in the database. When voters vote, the uid of the voter is stored in the results table in the following database with the value of the vote, and if an idcard with the same uid votes again, then the latest vote values will not be store. This method prevents duplication which often happens in conventional voting system.

After whole voting ends, the final result is displayed on a web page in a graphical view for the satisfaction of voters. Voting and counting has become much faster and easier as the system doesn't really require counting personnel, therefore there has been a substantial reduction in the number of remuneration that is paid to them. This result menu can only be accessed after the specified time.

## PENDAHULUAN

*Voting* adalah hal yang biasa dalam sebuah negara demokrasi. *Voting* sering diartikan sebagai proses pemungutan suara untuk menyetujui, menolak atau memilih satu atau lebih pilihan yang tidak bisa dicapai melalui musyawarah untuk mufakat [1]. Selama ini, *voting* secara centang atau coblos kertas suara menjadi pilihan dalam penyelenggaraan pemilu di tanah air. Metode ini oleh banyak kalangan dinilai masih sangat konvensional di tengah kemajuan teknologi dan informasi, memiliki kelemahan dari aspek efisiensi dan efektifitas. Persoalan kesemrawutan data penduduk yang mempengaruhi validasi data pemilih, kebutuhan logistik pemungutan suara yang boros secara anggaran, pemungutan suara dan rekapitulasi penghitungan suara tidak efisien waktu, banyaknya personil penyelenggara pemungutan dan penghitungan suara di TPS yang membutuhkan pembiayaan, sampai rentannya kecurangan dan manipulasi hasil pemungutan suara.

*Electronic voting* adalah suatu metode pemungutan suara dan penghitungan suara dalam suatu pemilihan dengan menggunakan <https://doi.org/10.25077/chipset.1.02.69-78.2020>

perangkat elektronik. Tujuan dari *electronic voting* adalah menyelenggarakan pemungutan suara dengan biaya hemat karena peralatan dapat digunakan berulang kali dan penghitungan suara yang cepat dengan menggunakan sistem yang aman dan mudah untuk dilakukan audit.

*Electronic voting* atau yang biasa disingkat *E-voting* menggunakan data pada E-KTP sebagai identifier. Sistem mendeteksi *unique identifier* (UID) dan mencocokkan dengan data pemilih yang sebelumnya sudah tersimpan pada suatu basis data dan proses *voting* baru akan dapat dilakukan ketika proses pencocokkan berhasil.

Beberapa penelitian yang terkait dengan sistem *E-Voting* ini antara lain salah satunya adalah Perancangan Aplikasi *E-voting* Berbasis Web (Studi Kasus Pemilihan Kepala Daerah Sukoharjo). Dalam aplikasi *E-voting* tersebut, pemilih melakukan *login* pada halaman website dengan menggunakan nomor KTP dan selanjutnya melakukan *voting* dengan memilih gambar calon kepala daerah yang ada pada halaman web

tersebut [4]. Penelitian lainnya berupa Rancang Bangun Sistem Informasi *E-Voting* Berbasis *Short Message Service*(SMS). Pada penelitian ini *admin* memasukan data siswa beserta nomor telepon siswa, kemudian memasukan data calon yang akan dipilih berikut dengan kode pemilihan. Lalu *admin* memberitahukan kepada pemilih yaitu siswa melalui sms yang berisi nama, nomor urut calon ketua, kode pemilihan dan cara memilih dengan format sms yang benar. Untuk melakukan pemilihan digunakan format sms Kode Pemilihan#No Urut, dan untuk mengetahui hasil pemilihan digunakan format sms Hasil#Kode Pemilihan [4].

### Website

*Website* adalah halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses di seluruh dunia selama terhubung dengan jaringan internet. *Website* merupakan komponen yang terdiri dari kumpulan teks, gambar, suara animasi sehingga menjadi media informasi yang menarik untuk dikunjungi

- *Website* Statis adalah web yang mempunyai halaman tidak berubah. Artinya adalah untuk melakukan perubahan pada suatu halaman dilakukan secara manual dengan meng-edit kode yang menjadi struktur dari *website* tersebut.
- *Website* Dinamis adalah *website* yang secara struktur diperuntukan untuk update sesering mungkin. Biasanya selain halaman utama yang bisa diakses oleh user pada umumnya, juga disediakan halaman back-end untuk mengedit konten dari *website*. Contoh umum mengenai *website* dinamis adalah web berita atau web portal yang didalamnya terdapat fasilitas berita, polling dan sebagainya.
- *Website* Interaktif, adalah web yang umumnya menjadi sarana diskusi antara pengunjung halaman web dengan pemilik halaman web. Salah satu contoh *website* interaktif adalah blog dan forum. Pada *website* ini user bisa berinteraksi dan beradu argument mengenai apa yang menjadi topik pemikiran mereka [5].

### E-KTP

E-KTP atau KTP elektronik adalah dokumen kependudukan yang memuat sistem keamanan / pengendalian baik dari sisi administrasi ataupun teknologi informasi dengan berbasis pada *database* kependudukan nasional. Dengan tujuan untuk mewujudkan kepemilikan satu identitas (KTP) untuk satu penduduk yang memiliki kode keamanan dan rekaman elektronik data kependudukan berbasis NIK secara nasional. (biodata, foto, sidik jari, iris mata dan tanda tangan) yang tersimpan dalam fisik KTP Elektronik [6].

E-KTP menggunakan *smart card*, mengacu pada standar ISO 14443 A/B bekerja dengan baik pada kisaran suhu antara -25°C sampai dengan 70°C dan dengan kisaran frekuensi operasional 13,56 MHz  $\pm$  7 KHz[3]. E-KTP mempunyai SAM (*secure access module*) berupa 4 bytes UID (*unique identifier*) dalam *range* kombinasi 10 digit.

### Real Count

*Real count* adalah perhitungan nyata berdasarkan data yang ada di TPS yang bernama C1. *Real count* tidak sama dengan *quick count*, karena *quick count* hanya berdasarkan sampel saja, bukan populasi jumlah pemilih di TPS. *Real count* juga merupakan proses penghitungan keseluruhan surat suara yang ada di seluruh TPS. Pada umumnya, proses *real count* berlangsung lebih lama. Sebab, data yang digunakan bersumber dari seluruh TPS [6].

*Real count* dalam kamus Inggris-Indonesia berarti perhitungan secara nyata. Penghitungan suara secara *real* (*Real Count*) atau juga dikenal sebagai Tabulasi Suara Paralel (*Parallel Vote Tabulation*) merupakan salah satu metode yang berguna untuk memantau dan mempercepat proses penghitungan suara. *Real count* berbeda dengan *quick count* pada umumnya. Karena informasi hasil suara yang dikirim adalah valid dari setiap TPS sehingga datanya pun lebih dapat di pertanggungjawabkan. Metode pengumpulan data secara komprehensif (data dari semua TPS) dengan menggunakan relawan-relawan dari kandidat masing-masing, bukan berdasarkan survei atau random sampling atau pemetaan suara.

### Arduino Mega

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, tinggal menghubungkan power dari USB ke PC atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC [7].



Gambar 1. Arduino Mega[4]

Arduino Mega 2560 memiliki jumlah pin terbanyak dari semua papan pengembangan Arduino yaitu 54 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai input atau output. Pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V, dapat menyediakan atau menerima arus sebesar 20mA, dan memiliki tahanan pull-up sekitar 20-50k ohm (secara default dalam posisi disconnect). Beberapa pin memiliki fungsi khusus :

1. Serial, memiliki 4 serial yang masing-masing terdiri dari 2 pin.
  - Serial 0 : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX).
  - Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX).
  - Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX).
  - Serial 3 : pin 15 (RX) dan pin 14 (TX).
2. External Interrupts, yaitu
  - pin 2 (interrupt 0)

RX digunakan untuk menerima dan TX untuk transmit data serial TTL.

- pin 3 (interrupt 1)
- pin 21 (interrupt 2)
- pin 20 (interrupt 3)
- pin 19 (interrupt 4)
- pin 18 (interrupt 5)

Dengan demikian Arduino Mega 2560 memiliki jumlah interrupt yang cukup melimpah yaitu sebanyak 6 buah.

3. *Pulse Width Modulation* (PWM), pin 2 hingga pin 13 dan pin 44 hingga pin 46, yang menyediakan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`
4. *Serial Peripheral Interface* (SPI), pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), dan pin 53 (SS) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *SPI library*.
5. *LED*, pada pin 13. Built-in LED terhubung dan dikendalikan oleh digital pin nomor 13.
6. *Two Wire Interface* (TWI) : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan *Wire Library*



Gambar 2. Pin Arduino Mega

### **Arduino IDE (Integrated Development Environment)**

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak untuk menuliskan kode program Arduino. Arduino IDE terdiri dari editor program, sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program, *compiler* merupakan sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner, dan *uploader* sebuah modul yang memuat program ke *board* Arduino. Arduino IDE ini terhubung dengan *board* Arduino dan dapat berkomunikasi dengan *board* tersebut. Arduino IDE bersifat *open source*, dan bisa dijalankan di sistem operasi Linux, Mac, dan Windows [7]. Arduino IDE menggunakan Bahasa pemrograman C dalam menulis program. Arduino IDE juga memiliki banyak *library* dan contoh program sehingga pengembang pemula pun bisa dapat menggunakan Arduino dengan lebih mudah.

### **NFC (Near Field Communication)**

NFC (*Near Field Communication*) adalah salah satu teknologi konektivitas jarak dekat yang memungkinkan interaksi dua arah antar perangkat elektronik. Teknologi NFC merupakan perkembangan dari teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) dan bluetooth. Perbedaan NFC dengan RFID yaitu NFC melakukan pertukaran data yang lebih kompleks dibandingkan dengan RFID. NFC bisa melakukan pertukaran data dalam bentuk teks seperti paragraph, foto, video atau halaman web. Perbedaan NFC dengan bluetooth yaitu, NFC memungkinkan penggunaanya untuk melakukan pertukaran data

secara *contactless*, mengakses konten digital dan melakukan koneksi dengan perangkat elektronik hanya dengan satu sentuhan tidak perlu melakukan pairing seperti pada bluetooth[8]. Teknologi NFC sudah banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari khususnya di negara maju. Beberapa implementasi teknologi NFC di Indonesia adalah e-KTP[8].

### **Karakteristik dan Jenis-jenis NFC**

Berikut beberapa karakteristik dari NFC :

- NFC bekerja pada jarak yang dekat/pendek yaitu sekitar 4cm atau kurang.
- NFC bekerja pada gelombang radio global pada frekwensi 13.56 yang berlisensi ISM band.
- NFC berkerja dengan tanpa kontak langsung dengan *device* lainnya (*contactless*).
- Koneksi dengan perangkat lain dapat dilakukan hanya dengan satu sentuhan saja.
- NFC berkerja tanpa membutuhkan kabel penghubung (*wireless*).

NFC sendiri terbagi dalam empat jenis yang masing-masingnya memiliki karakteristik yang berbeda – beda seperti berikut:

1. Jenis 1 Tag  
Jenis 1 tag didasari pada ISO/IEC 14443A. Tags mampu membaca dan menulis ulang. Pengguna dapat mengatur tag menjadi read-only. Memori yang tersedia adalah 96 bytes dan dapat di upgrade hingga 2 kbyte.
2. Jenis 2 Tag  
Jenis 2 tag didasari pada ISO/IEC 14443A. Tags mampu membaca dan menulis ulang. Pengguna dapat mengatur tag menjadi read-only. Memori yang tersedia adalah 48 bytes dan dapat di upgrade hingga 2kbyte.
3. Jenis 3 Tag  
Jenis 3 tag didasari pada standar industry jepang atau Japanese industrial standart (JIS) X 6319-4, atau di ketahui sebagai Felica. Tags di atur pada pembuatannya untuk mendukung baik dalam read and re-writeable, ataupun read-only. Memory yang tersedia dapat diubah ,secara teoritis batas memorinya adalah 1Mbyte per service
4. Jenis 4 Tag  
Jenis 4 tag compatible sepenuhnya dengan ISO/IEC 14443 standard series. Tag di atur pada pembuatannya untuk mendukung baik dalam read and re-writeable, ataupun read only. Memori yang tersedia dapat diubah, hingga 32 Kbytes per service.[9]

### **NFC Reader PN532**

Modul NFC-Reader yang terkoneksi dengan *controller* disebut dengan NFC-*controller*. NFC-*controller* bertugas untuk mengatur transmisi dan penerimaan sinyal radio dan mengkonversi sinyal ke komunikasi data dengan prosesor pusat. Ketika NFC-*controller* membaca target pasif seperti NFC-*card*, maka *controller* bertindak sebagai inisiator. NFC-

reader akan menghasilkan sinyal radio yang diterima NFC-card, kemudian menunggu untuk balasan sinyal kembali [10].

Ketika NFC-controller berkomunikasi dengan target aktif seperti smartphone, maka controller dapat bertindak menjadi inisiator atau target. Jika bertindak sebagai target, NFC-Reader akan menerima sinyal radio dan meresponnya.



Gambar 3. Shield PN532 NFC

### Kelebihan dan Kekurangan Sistem NFC

Kelebihan dari Teknologi NFC sebagai berikut :

1. Mempermudah kita dalam melakukan transaksi pembayaran tanpa menggunakan kartu kredit atau kartu prabayar. Cukup dengan menggunakan smartphone yang telah terintegrasi NFC.
2. Koneksi dengan perangkat lain sangat mudah, hanya dengan satu sentuhan saja.
3. Lebih aman dan nyaman karena NFC memiliki system security yang bagus.
4. Transaksi pembayaran yang dilakukan lebih cepat.
5. Sedikit kemungkinan untuk terjadi gangguan saat koneksi karena menggunakan system RFID.
6. Transaksi yang dilakukan bebas biaya
7. Kemampuan untuk mengubah mode operasi menjadi reader/writer, peer to peer, atau card emulation.

Kelemahan dari teknologi NFC sebagai berikut :

1. Masih minimnya prasarana yang support dengan perangkat NFC di tempat - tempat umum khususnya di Indonesia.
2. Masih belum banyaknya orang yang tahu tentang teknologi ini karena masih tergolong baru di Indonesia.
3. Untuk komunikasi antar perangkat masih perlu jarak yang sangat dekat.
4. Harga perangkat NFC yang tidak murah, seperti harga smartphone yang masih cukup mahal untuk saat ini.
5. Masih rendahnya kecepatan transfer data yang dapat dilakukan.
6. Device yang mendukung teknologi ini masih sangat sedikit.

### Database MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat Open Source dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti multithreaded, multi-user, dan SQL database management system (DBMS). MySQL dan PHP merupakan sistem yang saling terintegrasi. Maksudnya adalah pembuatan database dengan menggunakan sintak PHP dapat di buat. Sedangkan input yang di masukkan melalui aplikasi web yang menggunakan script serverside seperti PHP dapat

langsung dimasukkan ke database MySQL yang ada di server dan tentunya web tersebut berada di sebuah web server[12]. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia.

Fitur-fitur MySQL antara lain[13] :

- Relational Database System. Seperti halnya perangkat lunak database lain yang ada di pasaran, MySQL termasuk RDBMS.
- Arsitektur Client-Server. MySQL memiliki arsitektur client-server dimana server database mysql terinstal di server. Client MySQL dapat berada di komputer yang sama dengan server, dan dapat juga di komputer lain yang berkomunikasi dengan server melalui jaringan bahkan internet.
- Mengenal perintah SQL standar. SQL (Structured Query Language) merupakan suatu bahasa standar yang berlaku di hampir semua perangkat lunak database.
- Mendukung Sub Select. Merupakan select yang berada dalam select.
- Mendukung Views.
- Mendukung Stored Prosedured (SP).
- Mendukung Triggers.
- Mendukung Replication.
- Mendukung Foreign Key.
- Tersedia fungsi GIS.
- Security yang baik.

### Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang bekerja dengan cara mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, buzzer terdiri-dari kumparan yang-terpasang pada diafragma, kumparan tersebut-dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung arah arus dan polaritas magnetnya, setiap gerakan-pada kumparan akan menggerakkan diafragma-secara bolak-balik yang membuat udara bergetar[sehingga menghasilkan suara karena kumparan dipasang pada[diafragma. Buzzer biasa digunakan[sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) [14].



Gambar 4. Buzzer

### Modul SIM808

Modul SIM808 adalah modul GSM/GPRS Quad-Band 850/900/1800/1900 MHz yang menggabungkan teknologi GPS untuk navigasi satelit dan bluetooth 3.0+EDR. Dengan fitur konsumsi daya ultra-rendah dalam mode tidur dan terintegrasi dengan sirkuit pengisian baterai Li-Ion. GPS memiliki

sensitivitas yang tinggi dengan 22 tracking dan 66 receiver. Selain itu, juga mendukung AGPS yang tersedia untuk lokasi dalam ruangan. Modul ini dikendalikan oleh perintah AT melalui-UART dan mendukung level logika 3,3V dan 5V.[15]



Gambar 5. Modul SIM808

**LED (Light Emitting Diode)**

LED atau light emitting diode merupakan komponen elektronik yang dapat memancarkan cahaya monokromatik saat dialiri arus listrik [16]. LED terbuat dari bahan semikonduktor. Warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung dari bahan semikonduktor yang digunakan

NO	Bahan Semikonduktor	Cahaya yang duhasilkan
1	Indium Gallium Nitride (InGaN)	biru, hijau dan ultraviolet
2	Alumunium Gallium Indium Phosphide (AlGaInP)	kuning, oren dan merah
3	Alumunium Gallium Arsenide (AlGaAs)	merah dan inframerah
4	Gallium Phospide (GaP)	kuning dan hijau

Cara kerja LED sama dengan dioda yang memiliki dua kutub. LED akan memancarkan cahaya saat dialiri tegangan maju dari anoda ke katoda.



Gambar 6. LED

**Pushbutton**

Saklar merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan dua titik atau lebih dalam suatu rangkaian elektronika. Salah satu jenis saklar adalah saklar Push ON yang biasa disebut Pushbutton yaitu saklar yang hanya akan menghubungkan dua titik atau lebih pada saat tombolnya ditekan dan pada saat tombolnya tidak ditekan maka akan memutuskan dua titik atau lebih dalam suatu rangkaian elektronika [17].

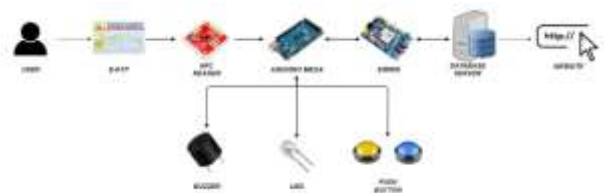
Saklar push ON terdiri dari berbagai macam bentuk, ada yang menggunakan tuas dan ada yang tanpa tuas. Saklar push ON sering diaplikasikan pada tombol-tombol perangkat elektronik digital. Saklar push ON juga dikenal sebagai saklar push button. Salah satu contoh penggunaan saklar push ON adalah pada

keyboard komputer, keypad printer, matrik keypad dan lain sebagainya.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah penelitian eksperimental (Experimental Research). Penelitian eksperimental adalah jenis penelitian yang digunakan untuk melihat hubungan sebab dan akibat. Penelitian eksperimental digunakan untuk mendapatkan hasil sesuai yang diinginkan. Penelitian eksperimental menggunakan sesuatu percobaan yang dirancang secara khusus guna mengolah informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti di dalam melakukan kontrol terhadap kondisi.

**Rancangan Umum Sistem**

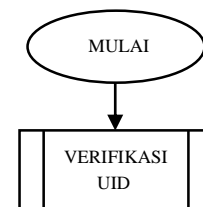


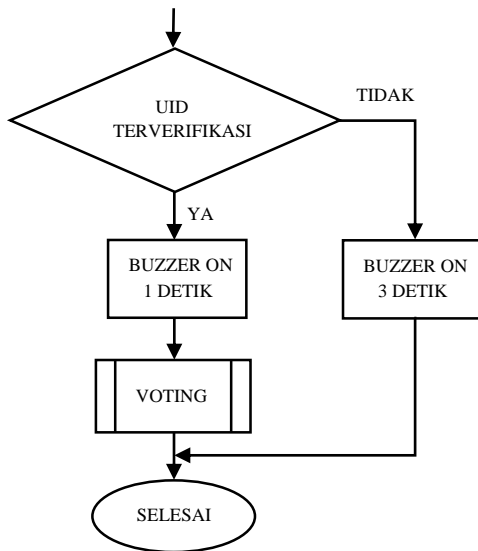
Gambar 7. Blok Diagram Rancangan Umum Sistem

Berdasarkan gambar di atas, rancangan umum pada sistem ini dimulai dengan calon pemilih yang telah terdaftar sebagai pemilih pada Tempat Pemungutan Suara (TPS) dan memiliki NFC-tag yang pada sistem ini berupa E-KTP, dimana pada E-KTP ini sudah terdapat data diri pemilih. Calon pemilih akan mendekati NFC-tag ke NFC-reader, lalu Arduino Mega akan merespon dan me-request data ke database yang terdapat pada server untuk mencocokkan data pemilik E-KTP dengan data yang tersimpan pada database melalui jaringan internet dengan perantara Modul SIM808.

Apabila proses pembacaan UID berhasil maka akan terdengar suara dari buzzer dengan durasi pendek yang artinya calon pemilih sudah bisa melakukan voting pada TPS tersebut. Kemudian arduino akan memberi perintah agar sistem dapat mengaktifkan tombol untuk voting. Pemilih yang sudah terverifikasi sebagai DPT pada TPS tersebut akan menggunakan hak pilih nya dengan menekan tombol vote yang digunakan untuk memberikan suara kepada calon yang akan dipilih. Selanjutnya setelah tombol vote ditekan, Arduino Mega akan mengirim data ke database melalui modul SIM808 untuk dilakukan pengolahan data agar dapat ditampilkan pada halaman web ketika pengumuman hasil pemungutan suara sudah boleh dilakukan.

**Rancangan Proses**



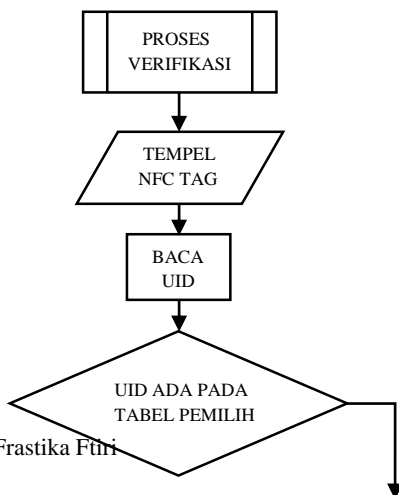


Gambar 8. Flowchart Rancangan Proses

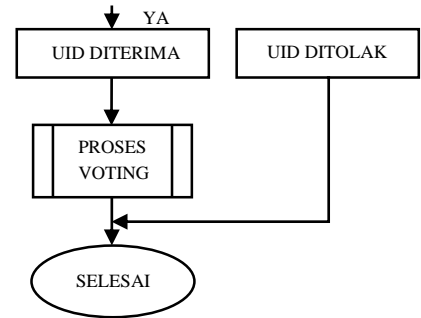
Berdasarkan pada gambar di atas, alur dari proses e-voting ini dimulai dengan calon pemilih datang ke TPS pada saat hari pemungutan suara dengan membawa E-KTP yang sudah terdaftar sebagai pemilih di TPS tersebut. Setelah itu calon pemilih mendekatkan (tap) E-KTP pada mesin identifikasi data pemilih (NFC-reader), jika identifikasi gagal maka calon pemilih tidak dapat melakukan voting pada TPS tersebut, apabila identifikasi berhasil maka calon pemilih bisa melanjutkan proses voting. Pada bilik suara, calon pemilih akan menggunakan hak pilih nya dengan menekan salah satu tombol vote yang disediakan. Apabila voting berhasil dan data berhasil terkirim maka buzzer akan menyala pendek, dan apabila proses voting belum berhasil atau data belum berhasil terkirim maka buzzer tidak menyala panjang. Setelah proses voting dilakukan, maka data pemilih dan pilihan pada vote akan masuk ke tabel monitor pada database dan jika pemilik E-KTP dengan UID tersebut mencoba melakukan voting lagi, nilai vote tidak akan disimpan. Hasil kumulatif perolehan suara akan ditampilkan pada halaman web berupa grafik pada waktu yang telah ditentukan. Data dari sistem realcount ini dapat diakses melalui sebuah website yang dilengkapi dengan control panel sehingga hanya admin yang dapat mengorganisir tampilan web tersebut.

Terdapat 2 sub-proses dalam rancangan proses keseluruhan, yaitu

*Proses Verifikasi*



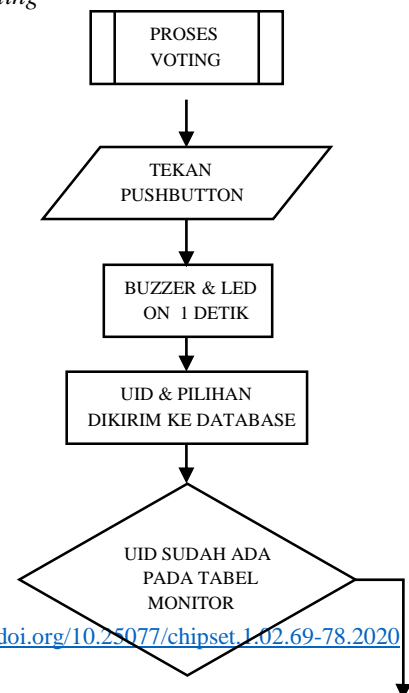
TIDAK

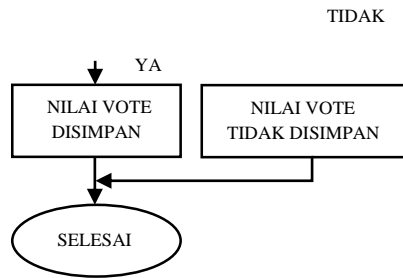


Gambar 9. Flowchart Proses Verifikasi

Pada flowchart verifikasi dijelaskan bahwa sistem akan membaca ID NFC-tag melalui NFC-reader yang selanjutnya dikirimkan ke server. Proses akan dimulai setelah NFC-tag di dekatkan ke NFC-reader, setelah itu apabila UID pemilih terdapat pada tabel pemilih maka pemilih dapat melakukan proses voting, tapi apabila UID pemilih tidak terdaftar pada tabel pemilih maka pemilih tidak dapat melakukan voting. Pada sistem Voting elektronik ini juga dirancang sebuah pemrograman pada mikrokontroler yang berfungsi untuk menentukan data dari inputan berupa pushbutton yang akan dikirim ke database.

*Proses Voting*





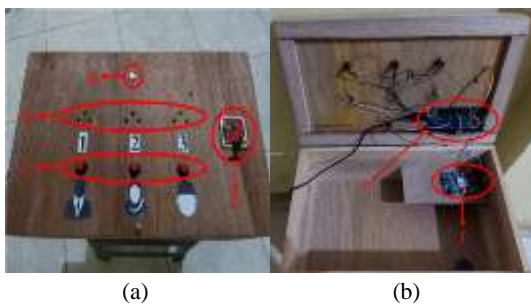
Gambar 10. Flowchart Proses Voting

Pada flowchart voting, dijelaskan bahwa pada sistem ini akan terjadi pemrosesan ketika tombol vote digunakan hingga data dikirim ke server. Proses akan dimulai ketika data calon pemilih sudah terverifikasi dan melanjutkan ke proses voting, selanjutnya pemilih akan menekan salah satu tombol vote sesuai dengan pilihannya, dan apabila data berhasil dikirim maka LED indikator dan buzzer akan menyala, dan apabila belum berhasil LED tidak akan menyala dan user akan menekan kembali tombol vote. Selanjutnya dilakukan pemilihan kondisi jika uid belum terdapat pada tabel monitor maka nilai vote akan tersimpan dan apabila pada tabel monitor sudah terdapat uid tersebut maka nilai vote tidak akan tersimpan karena sebelumnya sudah terdapat nilai yang disimpan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Implementasi Perangkat Keras**

Sistem Real Count E-Voting ini dirancang dengan kerangka kotak berbahan kayu berukuran 40cm x 25cm dan menggunakan komponen perangkat keras diantaranya yaitu Arduino MEGA 2560, modul NFC RFID, modul SIM808, Buzzer, LED dan Pushbutton. Rancangan keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar berikut



Gambar 11. (a) Alat Tampak Luar, (b) Alat Tampak Dalam

Gambar di atas merupakan tampilan implementasi perangkat keras yang dirancang. Perangkat keras tersebut terdiri dari, antara lain

- a. Buzzer, Sebagai output alarm yang akan berbunyi ketika menerima perintah dari mikrokontroler
- b. LED, berfungsi sebagai indikator dalam proses voting menandakan bahwa proses voting berhasil
- c. Pushbutton, digunakan sebagai input pada saat proses voting
- d. Modul NFC PN532, merupakan NFC reader yang berfungsi membaca nilai UID pada E-KTP

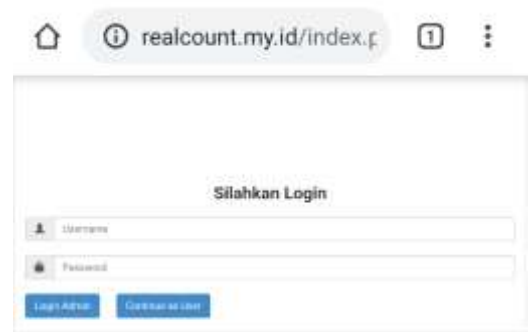
- e. Arduino Mega 2560 , merupakan mikrokontroler yang digunakan pada sistem yang berfungsi mengatur seluruh kinerja pada sistem.
- f. Modul SIM808, berfungsi untuk mengirimkan data berupa UID dan nilai vote ke database.

**Implementasi Perangkat Lunak**

Implementasi perangkat lunak pada sistem ini berupa pemrograman mikrokontroler yang diprogram menggunakan software Arduino IDE dan pemrograman Web beserta Database

**Implementasi Perangkat Lunak Website**

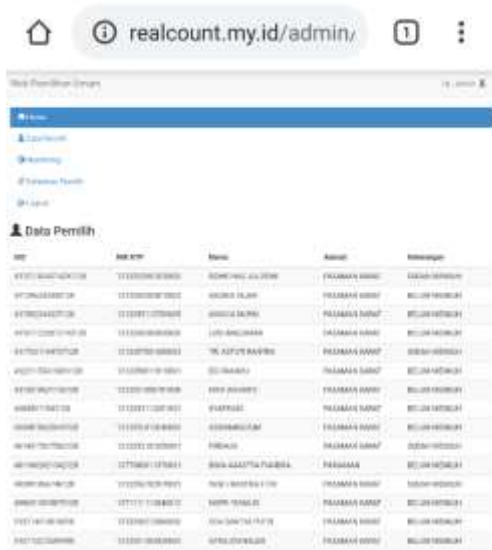
Pada website terdapat beberapa halaman dengan fungsi yang berbeda yaitu halaman Login, halaman Data Pemilih, halaman Monitoring, halaman Pendaftaran Pemilih.



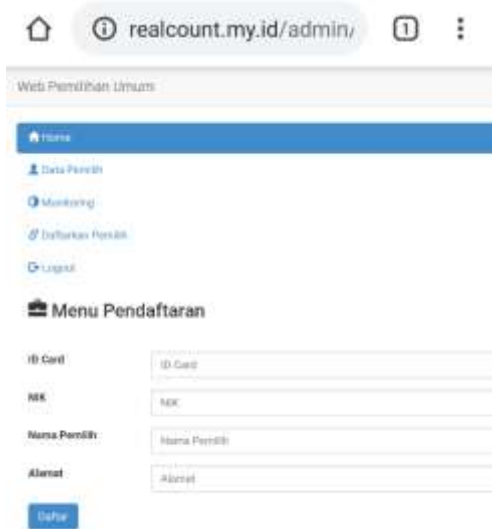
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 12. (a) Halaman Login, (b) Halaman Monitoring, (c) Halaman Data Pemilih, (d) Halaman Pendaftaran Pemilih

**Pengujian Perangkat Keras**

Pengujian perangkat keras bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat keras yang digunakan dapat berjalan dengan baik demi tercapainya tujuan penelitian ini. Pada pengujian perangkat keras komponen-komponen yang akan dilakukan pada pengujian yaitu: NFC modul PN532 dan dan modul SIM808.

**Pengujian NFC Modul PN532**

Pengujian NFC modul PN532 bertujuan untuk mengetahui apakah NFC reader mampu membaca nilai UID E-KTP dengan baik, ditunjukkan dari tingkat keberhasilan dengan rata-rata waktu respon serta jarak E-KTP dari NFC reader pada saat pembacaan.

Tabel 2. Tabel Pengujian Waktu Respon NFC Reader

Percobaan ke-	Waktu Pembacaan (ms)
1	47
2	49
3	54
4	48
5	47
6	46
7	46
8	48
9	50
10	55
Rata-rata	49.1

Dari data hasil 10 kali pengujian didapati rata-rata lama waktu yang dibutuhkan NFC reader untuk dapat membaca nilai UID pada E-KTP adalah 49.1 mili second.

Tabel 3. Tabel Pengujian Jarak E-KTP dengan NFC Reader

Percobaan ke-	Jarak E-KTP dengan NFC reader (cm)
1	1
2	1.1
3	1.3
4	1.2
5	1.2
6	1.3
7	1.4
8	0.9
9	1.1
10	1.2
Rata-rata	1.17

Nilai rata-rata jarak pembacaan yang didapati adalah 1.17 cm. Nilai ini relatif lebih kecil dari jarak maksimal yang seharusnya dapat dibaca oleh NFC reader, hal ini disebabkan karena besar antena yang tertanam pada chip di E-KTP berbeda dengan kartu NFC umum lainnya.

**Pengujian Modul SIM808**

Pengujian Modul SIM808 bertujuan untuk mengetahui respon modul terhadap inputan yang diberikan oleh mikrokontroller. Pengujian dilakukan dengan memberikan command secara manual dari mikrokontroller untuk mengetahui waktu pengiriman data dari mikrokontroller melalui Modul SIM808 ke database.

Tabel 4. Pengujian Waktu Transfer SIM808



Percobaan ke-	Data dari mikrokontroler	Data di database	Lama waktu (ms)
1	Terkirim	Tersimpan	1706
2	Terkirim	Tersimpan	1559
3	Terkirim	Tersimpan	1707
4	Terkirim	Tersimpan	1720
5	Terkirim	Tersimpan	1558
6	Terkirim	Tersimpan	3658
7	Terkirim	Tersimpan	1614
8	Terkirim	Tersimpan	1560
9	Terkirim	Tersimpan	1720
10	Terkirim	Tersimpan	1681
Total			18483

Dari pengujian lama waktu transfer data dari mikrokontroler ke database melalui modul SIM808, didapatkan data rata-rata waktu yang dibutuhkan yaitu selama 1.84 detik.

### KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dan analisa terhadap sistem yang telah dirancang, didapat beberapa kesimpulan, yaitu

1. Sistem dapat membaca UID dari E-KTP dengan persentase keberhasilan 100% dan rata-rata waktu pembacaan sebesar 49,1 mili second
2. Sistem dapat memverifikasi E-KTP yang dapat digunakan untuk voting berdasarkan nilai UID pada E-KTP tersebut, dengan tingkat akurasi 100%.
3. Sistem dapat memberikan akses voting pada UID yang telah terverifikasi dan sebaliknya, mampu menolak akses voting dari UID yang tidak terverifikasi sebagai pemilih tetap, dengan tingkat akurasi 100%.
4. Sistem dapat mengirimkan dan menyimpan data hasil voting ke dalam database dengan tingkat keberhasilan 100%, dan rata-rata kecepatan pengiriman data sebesar 1,84 detik.
5. Sistem dapat mengolah data pada database sedemikian mungkin untuk bisa ditampilkan pada halaman website, sehingga proses perhitungan suara lebih menghemat biaya dan waktu

### REFERENCES

[1] Hutagalung, Muhammd Fikri. 2012. PERANCANGAN PERANGKAT E-VOTING BERBASIS E-KTP. Jurusan Sistem Komputer. STMIK Triguna Dharma. Medan.

[2] CNNIndonesia. Pemilu 2019 Semrawut, Ada Ribuan Pelanggaran 2019 [Online]. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20190418164601-32-387690/koalisi-sipil-pemilu-2019-semrawut-ada-ribuan-pelanggaran>. Di akses 10 Desember 2019.

[3] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2017. Teknologi e-voting untuk pemilu 2014. diambil dari <http://www.bppt.go.id/index.php/terkini/58-teknologi-material/425-e-votinguntuk-pemilu-2014>. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2019.

[4] Risnanto, Slamet. Aplikasi Pemungutan Suara Elektronik/E-Voting Menggunakan Teknologi Short Message Service Dan At Command. 2017. Fakultas Teknik. Universitas Sangga Buana YPKP Bandung

[5] Rizky Rianov, Tony. 2018. Rancang Bangun Sistem Tiket Elektronik Pada Stadion Sepak Bola Menggunakan Near Field Communication (NFC). Skripsi Sarjana pada Sistem Komputer Universitas Andalas Padang: Tidak Diterbitkan.

[6] Febriharini, Mahmuda Pancawisma. 2016. Pelaksanaan Program e-KTP Dalam Rangka Tertib Administrasi Kependudukan. Universitas 17 Agustus 1945. Semarang

[7] Arduino. Tanpa Tahun. Arduino Mega. Diakses dari <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield> . Diakses tanggal 15 Oktober 2019.

[8] Pasuandi, Tadu. 2014. Sistem Akses Kontrol Kunci Elektrik Menggunakan Pembacaan E-KTP. Jurusan Teknik Elektro. Universitas Brawijaya: Malang. <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id>. Diakses tanggal 11 Agustus 2017, jam 20:46 WIB 2019.

[9] Minihold, Roland. 2011. Near Field Communication (NFC) Technology and Measurements. White paper: Rohde & Schwarzs.

[10] KMK, Putra. 2013. Rancang Bangun Aplikasi Pembayaran Transportasi Bus Menggunakan Teknologi Near-Field Communication pada Perangkat Mobile. Pogram Studi Magister Teknik Informatika. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. Diakses tanggal 16 November 2019.

[11] Rifqi, Muhammad, dkk. 2017. Aplikasi Peran dan Kegunaan Teknologi Near Field Communication (NFC) Terhadap Kegiatan Proses Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi. Jurusan Teknik Informatika. Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Buana.

[12] Raharjo, Budi. 2015. Modul Pemrograman Web (HTML, PHP, MySql) : Edisi Ketiga, Bandung: Penerbit Modula.

[13] Anhar. 2010. Panduan menguasai PHP & Mysql. Jakarta: Penerbit Media kita.

[14] Purnamasari, Widya, dkk. Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Getaran Dengan Output Suara Berbasis PC. Jurusan Sistem Komputer. Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.

[15] Arifianto, Nasrul. 2017. Pengaman Kendaraan Bermotor Dengan Remote Android Berbasis GSM, GPS, dan Bluetooth. Fakultas Vokasi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember

- [16] K. Modepalli, L. Parsa. Dual-Purpose Offline LED Driver for Illumination and Visible Light Communication. IEEE Transactions On Industry Applications, Vol. 51 (1), pp.406-419. January-February 2015.
  
- [17] Darmana, Tasdik. 2017. Rancangan Rangkaian Anti Bouncing Untuk Rangkaian Digital. Jurusan Teknik Elektro. Sekolah Tinggi Teknik-PLN. Jakarta.