



---

# OTOMATISASI PROSES VERIFIKASI, PEMUNGUTAN DAN PERHITUNGAN SUARA PADA TEMPAT PEMUNGUTAN SUARA (TPS) BERBASIS ARDUINO

*Amelia Febrina & Samuel H. T.*

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti

Jalan Kiai Tapa 1 Jakarta Barat 11440

*E-mail: febrinaamel@gmail.com, samtirta@gmail.com*

## **ABSTRACT**

*Near Field Communication (NFC) technology can be used as a verification media if e-KTP that has a Unique Identification Number (UID) is used as an identity card. In the election booth, the ballot may be replaced by a keypad. Any voting will be saved in a microcontroller and will be displayed on a Liquid Crystal Display (LCD) in counting stage. It is important to know about the speed and the accuracy of verification process, voting and counting because they improve services, time efficiency and reduce the voting budget significantly. e-KTP can be scanned by NFC Shield directly. UID becomes an accurate data for each voter because it reduces the cheating of voting, such as enlarging result, error on voter list, and reduces the election costs.*

**Keywords:** *election, e-KTP, NFC, microcontroller*

## **ABSTRAK**

*Teknologi Near Field Communication (NFC) dapat digunakan sebagai media untuk proses verifikasi jika e-KTP yang memiliki Unique Identification Number (UID) digunakan sebagai kartu identitas. Dalam tahap pemilihan di bilik suara, kertas suara dapat digantikan dengan keypad. Setiap hasil pemilihan akan disimpan dalam mikrokontroler dan akan ditampilkan saat proses penghitungan suara dengan menggunakan Liquid Crystal Display (LCD). Perlunya mengetahui kecepatan dan keakuratan proses verifikasi, pemungutan dan perhitungan suara karena dapat meningkatkan pelayanan dan efisiensi waktu serta penghematan biaya yang signifikan pada pemilihan umum. NFC Shield dapat memindai e-KTP secara langsung. Data UID dapat menjadi data yang akurat bagi masing-masing pemilih sehingga dapat mengurangi kecurangan, seperti penggelembungan suara, kesalahan daftar pemilih, dan mengurangi biaya pemungutan suara.*

**Kata kunci:** *Pemungutan Suara, e-KTP, NFC, mikrokontroler*

---

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini pemungutan suara yang telah berjalan di Indonesia masih memiliki beberapa kelemahan yang disebabkan *human error* maupun karena sarana pendukung pelaksanaan yang belum berjalan dengan baik. Terkadang masih dijumpai beberapa data yang kurang sesuai dengan data pada panitia. Kecurangan dapat terjadi dengan memanfaatkan surat undangan serta identitas palsu. Pada proses pemungutan suara sering terjadi kesalahan pemberian tanda pada kertas suara sehingga suara dinilai tidak sah [1]. Proses perhitungan suara hasil pemungutan suara memiliki kecepatan yang berbeda-beda tergantung jumlah pemilih. Pemungutan suara memerlukan anggaran yang tinggi karena penggunaan kertas suara sebagai media pilih dan juga surat undangan. Proses pengiriman serta sarana prasarana pendukung juga menambah anggaran pengadaan Pemilihan Umum.

Perancangan ini memiliki tujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan e-KTP sebagai alat verifikasi yang legal dan tidak dapat dipalsukan, dengan merancang rangkaian *scanning* e-KTP dengan mengefisiensikan jarak maksimal penggunaan NFC, serta merancang rangkaian pengganti surat suara dan penghitung suara.

Perancangan ini menggunakan NFC *Shield* sebagai sensor untuk verifikasi dan terdiri dari verifikasi data pemilih, proses pemungutan dan penayangan hasil perhitungan suara pada 1 bilik di Tempat Pemungutan Suara (TPS) dengan 3 calon pasangan.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Beberapa penelitian pernah dilakukan. Pemanfaatan aplikasi Java dan MySQL yang telah pernah dikembangkan berhasil menggantikan proses pemungutan suara yang lebih hemat dengan desktop tanpa penggunaan kertas sebagai media pilih [2]. Penggunaan aplikasi dengan *Hypertext Pre Processor* (PHP) dan MySQL juga merupakan komputerisasi proses pemungutan suara berbasis web [3]. Namun aplikasi-aplikasi tersebut tidak serta merta *user-friendly* karena masih membutuhkan



tahapan baru untuk memperkenalkan aplikasi kepada seluruh Daftar Pemilih Tetap (DPT). Sosialisasi baru kepada para pemilih sangat dibutuhkan, mengingat tidak semua pemilih dapat menggunakan aplikasi berbasis web, sehingga dibutuhkan anggaran yang lebih besar untuk mengadakan sosialisasi ke seluruh daerah. Selain itu dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk setiap pemilih yang terdaftar pada DPT, karena tidak sedikit pemilih yang membutuhkan pendampingan secara tidak langsung oleh panitia.

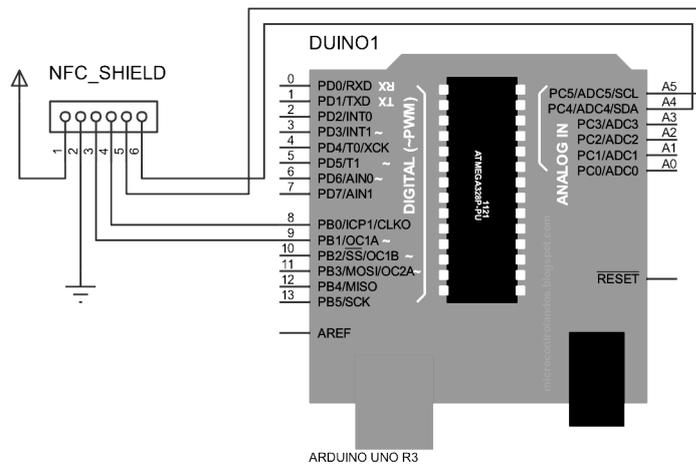
Proses Pemilihan Umum menggunakan e-KTP sebagai sarana registrasi dengan menggunakan teknologi *Near Field Communication* (NFC) dan tiket Pemilu [4] juga pernah dikembangkan. Mikrokontroler yang digunakan pada proses tersebut menggunakan *Open Source* (OS) AVR. Aplikasi yang dapat digunakan oleh OS AVR masih belum banyak. Saat ini telah berkembang teknologi OS Arduino yang lebih mudah digunakan dan dapat digunakan untuk berbagai aplikasi.

### 3. PERANCANGAN

#### 3.1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

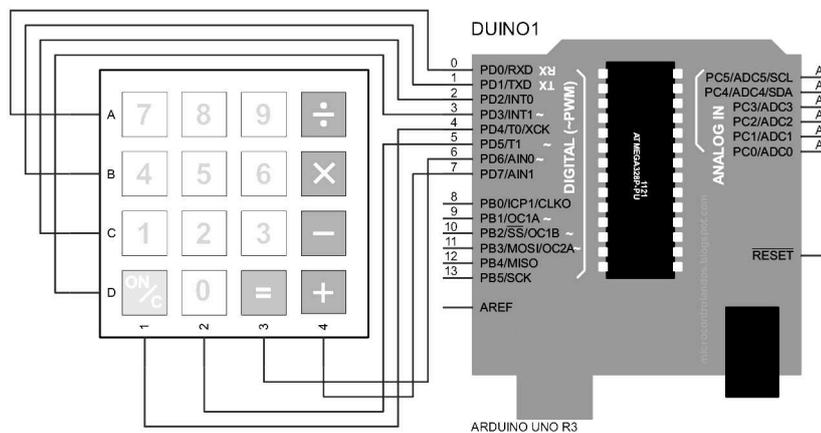
Perancangan perangkat keras (*hardware*) terdiri dari tiga bagian utama yaitu masukan, prosesor dan penampil. Masukan atau input terdiri dari sensor NFC *Shield* dan *keypad* 4x4. Pemilihan NFC sebagai sensor karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan pendahulunya *Radio Frequency Identification* (RFID). Kedua komponen ini sama-sama menggunakan medan magnet induksi sebagai komunikasinya. Salah satu pendukung penggunaan NFC adalah karena RFID dapat membaca kartu/*tag* yang memiliki UID paling banyak 4 byte, sedangkan NFC telah ditambahkan teknologi terbaru sehingga dapat membaca kartu/*tag* yang memiliki UID sebanyak 7 byte. e-KTP yang digunakan sebagai alat verifikasi memiliki UID sebanyak 7 byte.

Fungsi utama dari NFC adalah sebagai *scanner* atau pemindai e-KTP dengan menggunakan NFC *Shield*. Dengan menggunakan komunikasi I2C, NFC *Shield* dipasangkan sebagai masukan digital Arduino. Diagram pengkabelan antara NFC *Shield* dan Arduino dapat dilihat pada Gambar 1.



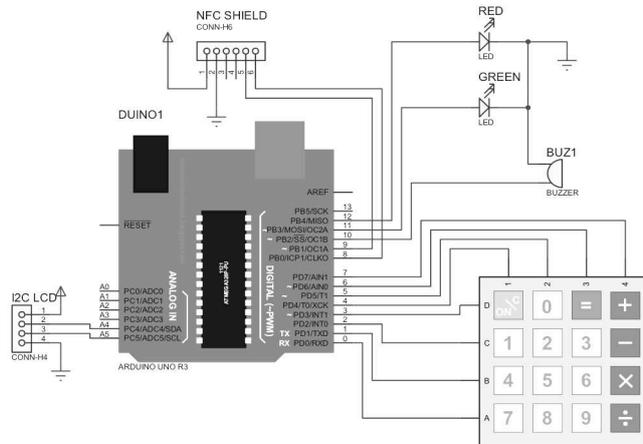
Gambar 1. Diagram pengkabelan *NFC Shield* dengan Arduino

*Keypad* 4x4 digunakan sebagai alat pemilih pengganti kertas suara. Pemilih memilih Pasangan Calon sesuai dengan pilihannya dengan menekan nomor pada *keypad*. Diagram pengkabelan antara *keypad* dengan Arduino dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram pengkabelan *keypad* dengan Arduino

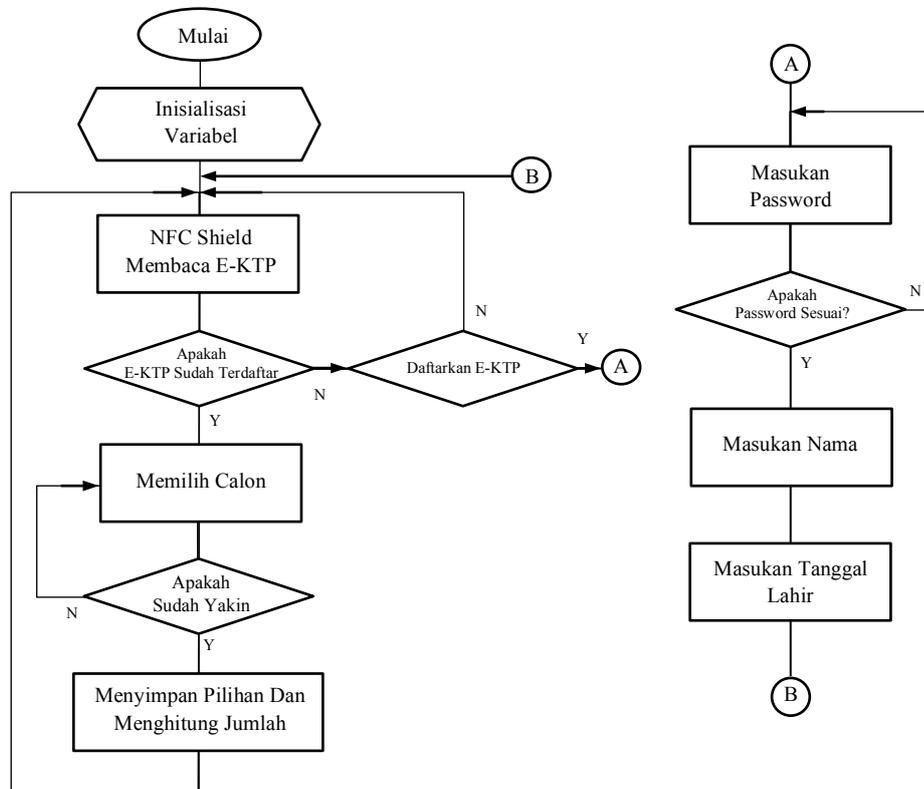
Prosesor yang digunakan dalam perancangan ini adalah Arduino Uno V3. Pada keluaran, penampil yang digunakan adalah LCD 20x4 dan *buzzer*. Untuk menghemat penggunaan *pinout* pada Arduino, maka digunakan modul *Inter-Integrated Circuit* (I2C) pada LCD. Secara keseluruhan, rangkaian rancangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian keseluruhan

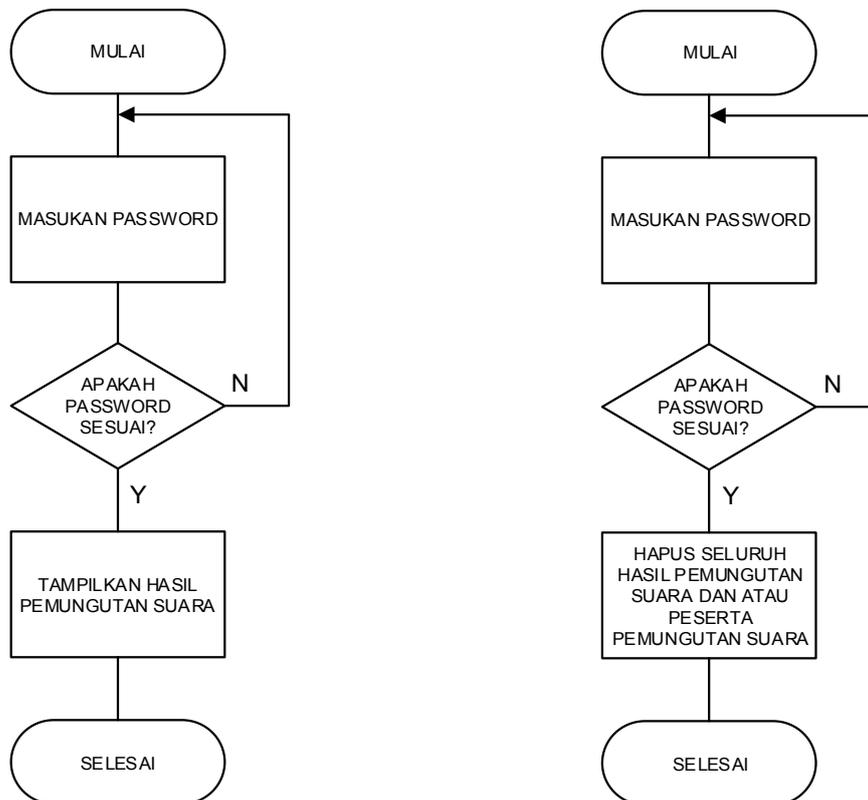
### 3.2. Perancangan Perangkat Lunak (software)

Perangkat lunak pada sistem otomatisasi ini dibuat menggunakan aplikasi Arduino *Integrated Development Environment* (IDE). Algoritma sistem yang dirancang ditunjukkan pada *flowchart* di Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart sistem otomatisasi

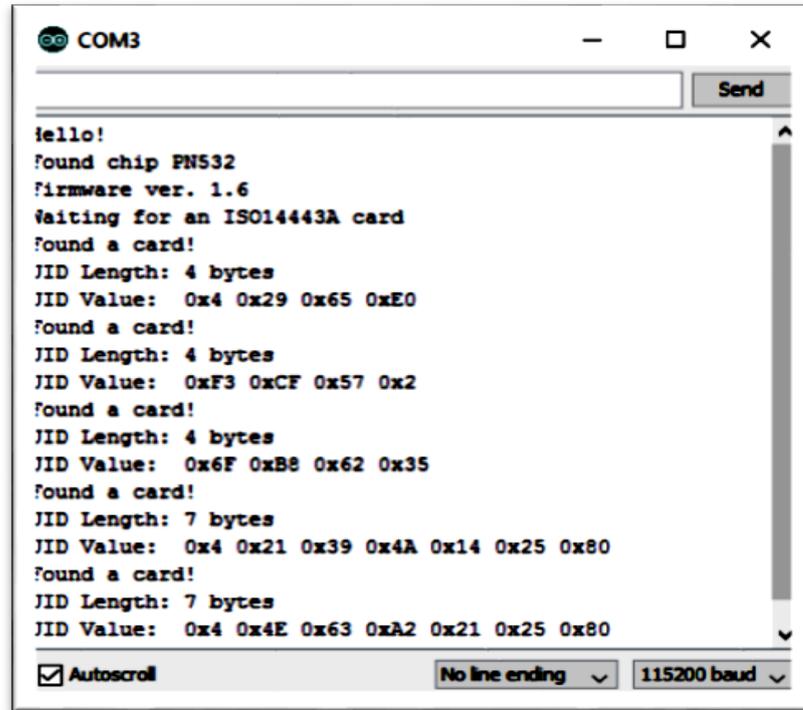
Saat pemilih memilih, suara yang masuk akan tersimpan pada EEPROM. Saat proses pemungutan suara selesai dilaksanakan, Ketua KPPS akan memanggil subprogram penampil perhitungan dengan memasukkan *password*. Subprogram penampil perhitungan suara merupakan subprogram interupsi, sehingga subprogram tersebut dapat dipanggil kapan saja pengguna membutuhkannya. Begitu pula saat panitia membutuhkan langkah untuk menghapus seluruh hasil pemungutan suara setelah proses pengumuman hasil pemungutan suara berakhir, ataupun menghapus seluruh data pemilih yang terdaftar untuk memulai proses pemungutan suara yang baru. *Flowchart* dari subprogram interupsi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Flowchart* subprogram interupsi

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pertama adalah pengujian pendeteksian sensor NFC *Shield* yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam membaca berbagai macam kartu dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil pengujian pendeteksian sensor

Tabel 1. Hasil pengujian pengukuran jarak

| Jarak<br>(cm) | Jenis Tag (R: terbaca L: tidak terbaca) |            |         |       |
|---------------|---|------------|---------|-------|
|               | NFC Tag                                 | Blank Card | e-Money | e-KTP |
| 0             | R                                       | R          | R       | R     |
| 1             | R                                       | R          | R       | R     |
| 2             | R                                       | R          | R       | R     |
| 3             | R                                       | R          | R       | R     |
| 4             | R                                       | R          | R       | R     |
| 5             | R                                       | R          | R       | R     |
| 6             | L                                       | R          | R       | L     |
| 7             | L                                       | R          | L       | L     |
| 8             | L                                       | R          | L       | L     |
| 9             | L                                       | L          | L       | L     |
| 10            | L                                       | L          | L       | L     |
| 11            | L                                       | L          | L       | L     |
| 12            | L                                       | L          | L       | L     |

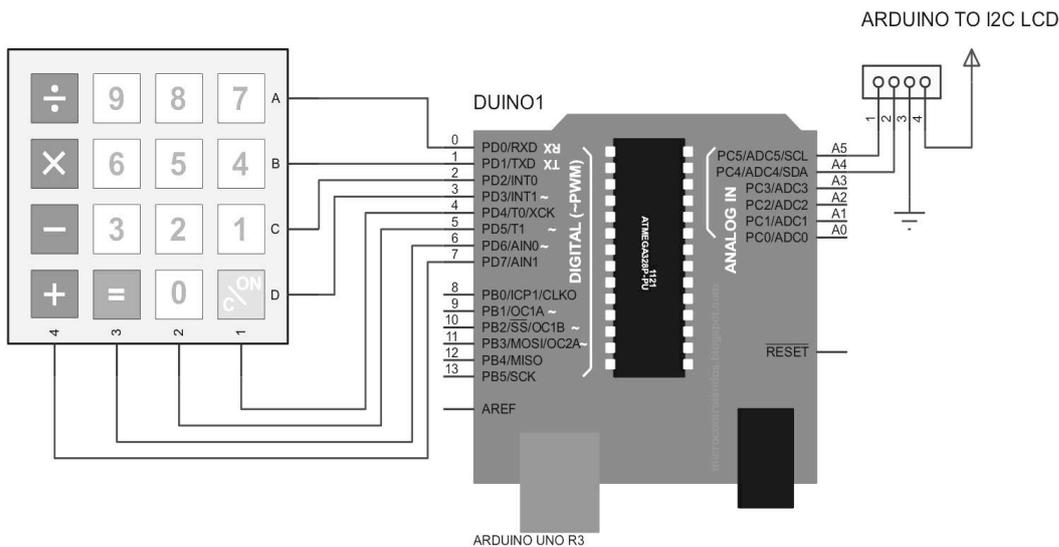
Sebagai perbandingan, dilakukan pengujian terhadap beberapa NFC tag dengan jarak tertentu. Tag yang digunakan antara lain NFC tag, blank card, e-KTP dan kartu e-Money. Hasil dari pengujian pembacaan dengan berbagai jarak ditunjukkan pada Tabel 1.

Pengujian kedua adalah pengujian pembacaan terhadap berbagai bahan penghalang dengan hasil yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian sensor terhadap berbagai penghalang

| Jenis Penghalang | Terbaca: R / Tidak terbaca: L |
|------------------|-------------------------------|
| Kantong Plastik  | R                             |
| Kertas A4 80gr   | R                             |
| Kain Katun       | R                             |
| Kain             | R                             |
| Karton           | R                             |
| Acrylic 3mm      | R                             |
| Alumunium        | L                             |
| Besi             | L                             |

Pengujian ketiga adalah pengujian kemampuan *keypad* dan LCD. Rangkaian yang digunakan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian pengujian *keypad* dan LCD

Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 7. Seluruh tombol pada *keypad* yang ditekan dapat terbaca oleh prosesor dan ditampilkan oleh LCD.

Pengujian keempat merupakan pengujian final terhadap keseluruhan rancangan, dimulai dari sensor, prosesor, *keypad*, hingga LCD. Pengujian terdiri dari pengujian verifikasi dan pendaftaran e-KTP, pengujian pemungutan suara, pengujian tampilan perhitungan suara, dan pengujian penghapusan data.

Secara berurutan, proses verifikasi dan pendaftaran e-KTP dilakukan dengan cara mendekatkan e-KTP pada NFC *Shield*. LCD akan menampilkan tulisan "Maaf, KTP Belum Terdaftar. Daftarkan? Y/N" seperti pada Gambar 7 dan LED merah akan menyala.



Gambar 7. Tampilan saat kartu belum terdaftar

Setelah tombol YES ditekan, maka akan ada permintaan *password* untuk akses pendaftaran. LCD akan menampilkan data-data yang diperlukan untuk pendaftaran, data dapat dimasukkan dengan mengetikkan nama dan tanggal lahir menggunakan *keypad*.

Apabila e-KTP pernah terdaftar dan belum pernah memilih sebelumnya, maka proses akan berlanjut ke Pemungutan Suara. Apabila telah memilih, maka akan diinformasikan pada LCD bahwa Pemilik e-KTP telah memilih, dan *buzzer* akan berbunyi, seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan LCD telah memilih.

Pengujian kelima adalah pengujian pemungutan suara. Apabila pemilih belum pernah memilih, maka saat pemilih memindai e-KTP nya pada LCD akan menampilkan calon pasangan mana saja yang merupakan kandidat pemimpin. Pemilih dapat memilih salah satu pilihannya dengan menekan tombol sesuai dengan nomor pasangan yang tertera seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Daftar pasangan calon

Apabila sudah yakin akan pilihannya, maka pemilih dapat menekan tombol *YES*, dan hasil pilihan akan tersimpan pada EEPROM. *Buzzer* akan berbunyi dan LED hijau akan menyala sebagai indikator pilihan telah tersimpan. Apabila pemilih belum yakin, pemilih dapat menekan tombol *NO* dan kemudian LCD akan kembali pada tampilan Daftar Pasangan Calon.

Pengujian keenam merupakan pengujian tampilan perhitungan suara. Ketua KPPS dan anggotanya hanya dapat mengetahui jumlah hasil pemilih untuk setiap calon pasangan setelah proses pemungutan suara usai. *Password* dimaksudkan untuk menambah keamanan akan timbulnya kecurangan-kecurangan yang terjadi saat pemungutan suara. Saat tombol *RESULT* ditekan, sistem akan meminta *password*. Apabila *password* yang dimasukkan salah, maka akan ada informasi “*Password Salah*”. Saat *password* yang dimasukkan sudah benar, maka akan muncul pilihan seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan hasil perhitungan suara

Pengujian terakhir adalah proses penghapusan data. Saat tombol *DELETE MEMORY* ditekan, maka sistem akan meminta *password*. Apabila *password* yang dimasukkan salah, maka akan ada informasi “*Password Salah*”. Saat *password* yang dimasukkan sudah benar, maka akan muncul pilihan seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Proses menghapus data

Secara keseluruhan, sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan. Proses verifikasi menggunakan e-KTP dapat mengurangi kecurangan dan dapat mengurangi penggunaan kertas sebagai Undangan Pemungutan Suara. Proses pemungutan suara dengan *keypad* mengurangi penggunaan kertas sebagai Surat Suara. Proses perhitungan suara dapat dipercepat karena tidak perlu membuka Surat Suara satu persatu.

## 5. KESIMPULAN

1. e-KTP dapat menjadi media verifikasi yang akurat untuk para Pemilih dalam Pemungutan Suara, dengan menggunakan teknologi NFC yang dapat memindai e-KTP dari jarak maksimal 5 cm. Pemindaian e-KTP dapat dilakukan meski ada beberapa penghalang seperti kantong plastik, kertas, kain, karton dan akrilik. Pemindaian e-KTP tidak berhasil jika terhalang logam seperti aluminium dan besi.
2. Proses contreng atau coblos kertas suara pada proses pemungutan suara saat ini dapat digantikan dengan menggunakan *keypad*.
3. Hasil pemungutan suara dapat langsung ditampilkan setelah seluruh proses berakhir, dengan rincian jumlah total suara masing-masing Calon Pasangan dan jumlah Pemilih yang terdaftar

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Azhari, *e-Voting*, Fakultas Ilmu Komputer, Jakarta, Universitas Indonesia, 2005.

- [2] F. Gianadevi, J. Gorter. “Aplikasi Pemungutan Suara Pemilihan Ketua dan Wakil Ketua BEM Universitas Gunadarma dengan menggunakan Java dan MySQL”. Internet: <http://www.slideshare.net/gorterjerino/> , 2014 [13 Januari 2016].
- [3] A. Wari Nugroho.. “Perancangan e-Voting berbasis Web (Studi Kasus Pemilihan Kepala Daerah Sukoharjo)”. Internet: <http://digilib.uin-suka.ac.id/> , 2011 [5 Januari 2016].
- [4] E. D. Pamungkas. *Pengembangan Pemilu Elektronik dengan e-KTP berbasis Mikrodatabse Server Sebagai Pengganti Sistem Pencoblosan Konvensional*. Tugas Akhir. Teknik Elektro. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Surabaya. 2013.