

## PENGEMBANGAN APLIKASI *E-VOTING* DALAM PEMILIHAN KETUA HUMANIKA IST AKPRIND MENGGUNAKAN ANDROID DAN FIREBASE

Erma Susanti<sup>1</sup>, Endang Efendi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika, IST AKPRIND Yogyakarta  
Email: <sup>1</sup>erma@akprind.ac.id, <sup>2</sup>efendie292@gmail.com

### ABSTRACT

*E-voting is a method of the election system and vote counting in the election system by an electronic devices. HUMANIKA is one of several organizations in the IST AKPRIND Yogyakarta who organizes student activities as well as coordinator of scientific activities relating to outside the routine activities of the campus. The purpose of this research is develop the e-voting applications to assist the HUMANIKA IST AKPRIND Yogyakarta's chairman election process by utilizing Android and firebase technology. The output of this application is e-voting application, which provides realtime information to voters about tentative voting result by the implementation of firebase realtime database service, also by the "status vote" of voters data on this application, the voters who have granted voting rights cannot use voting rights for the second time.*

**Keywords:** *e-voting, android, firebase, organization.*

### ABSTRAK

*E-voting* adalah suatu metode pemungutan suara dan penghitungan suara dalam suatu pemilihan dengan menggunakan perangkat elektronik. HUMANIKA adalah salah satu dari beberapa organisasi yang ada di lingkungan IST AKPRIND Yogyakarta yang mengorganisir kegiatan-kegiatan kemahasiswaan sekaligus koordinator kegiatan keilmuan dalam penalaran di luar kegiatan rutin kampus. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan aplikasi *e-voting* untuk membantu dalam proses pemilihan ketua HUMANIKA IST AKPRIND Yogyakarta dengan pemanfaatan teknologi Android dan Firebase. Hasil yang di dapat dari aplikasi ini berupa aplikasi *e-voting*, yang secara *realtime* memberikan informasi kepada pemilih dalam melihat hasil perolehan suara sementara dengan penerapan layanan *firebase realtime database*, serta dengan adanya "Status Vote" data pemilih di dalam aplikasi ini, maka pemilih yang sudah memberikan hak suara tidak dapat memberikan hak suara untuk kedua kalinya.

**Kata Kunci:** *e-voting, android, firebase, himpunan.*

### PENDAHULUAN

*Electronic voting (e-voting)* adalah suatu metode pemungutan suara dan penghitungan suara dalam suatu pemilihan dengan menggunakan perangkat elektronik. Tujuan dari *e-voting* adalah menyelenggarakan pemungutan suara dengan biaya hemat dan penghitungan suara yang cepat dengan menggunakan sistem yang aman dan mudah untuk dilakukan audit (Iskandar, 2010).

Penggunaan teknologi basis data *realtime* sangat diperlukan untuk mengembangkan aplikasi yang memerlukan data dan hasil yang harus ditampilkan secara *realtime* (saat itu juga). *Firebase* menawarkan fitur untuk penyimpanan data *realtime* yang dapat diimplementasikan untuk sistem baik itu untuk platform web, mobile Android dan juga iOS. *Firebase* juga menyediakan *library* untuk berbagai *client platform* seperti Android, iOS, *JavaScript*, *Java*, *Objective-C* dan Node aplikasi Js dan dapat juga disebut sebagai layanan *DbaaS (Database as a Service)* dengan konsep *realtime*. *Firebase* dapat digunakan untuk mempermudah penambahan fitur-fitur dalam aplikasi yang akan dibangun oleh *developer* (Firebase, 2018).

Android merupakan salah satu sistem operasi *open source* atau terbuka. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak dapat dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh pengembang aplikasi.

Android menawarkan kemudahan bagi pengguna untuk mencari informasi yang diinginkan. Selain itu, di bidang telekomunikasi sangat memudahkan pengguna dalam mencari suatu informasi dengan cara yang cepat dan instan, sehingga penggunaan layanan *database firebase* dan teknologi Android merupakan pilihan yang tepat dalam membangun aplikasi *e-voting*.

Selain proses perkuliahan, di lingkungan Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta (IST AKPRIND) juga terdapat banyak organisasi kemahasiswaan. Salah satunya adalah Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika (HUMANIKA) yang memiliki tugas untuk mengorganisir kegiatan-kegiatan kemahasiswaan sekaligus sebagai koordinator kegiatan keilmuan dalam penalaran di luar kegiatan rutin kampus.

Pemilihan ketua HUMANIKA dilaksanakan setelah berakhir periode masa jabatan, setiap satu tahun sekali. Ketua HUMANIKA dipilih oleh mahasiswa pada saat berlangsungnya kongres besar mahasiswa atau musyawarah tahunan. Pemilihan ketua HUMANIKA masih dilakukan secara musyawarah dan mufakat, apabila musyawarah dan mufakat tidak tercapai maka dilanjutkan dengan pemilihan menggunakan proses *voting* secara konvensional. HUMANIKA sebagai organisasi mahasiswa Teknik Informatika yang modern perlu mengubah strategi pelaksanaan kegiatan *voting* konvensional dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk membantu pekerjaan dan pelaporan kegiatan organisasi lebih teratur. Pengembangan aplikasi *voting* ini bertujuan untuk memfasilitasi pelaksanaan *voting* dan proses perhitungan suara secara *realtime* pada pemilihan ketua HUMANIKA berbasis Android dan *firebase*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa referensi yang berhubungan dengan *e-voting*. Penelitian (Mullare, 2016) membahas tentang *e-voting* dalam komunitas *Land Cruisers* Makassar (LCM). LCM adalah komunitas pencinta mobil *Toyota Land Cruisers* yang ada di Makassar. *Voting* suara menjadi pilihan dalam penyelenggaraan pemilihan ketua komunitas LCM. Aplikasi ini dikembangkan dengan tujuan agar memfasilitasi anggota lama dan anggota baru untuk mencalonkan diri sebagai ketua, dan memberikan hak suara kepada anggota yang tidak dapat hadir atau belum memberikan suara terhadap calon ketua menggunakan fitur *e-voting*, sekaligus memberikan informasi data calon ketua baru dan hasil perhitungan pemilihan kepada anggota dengan menggunakan fitur *Notification*. Aplikasi ini berbasis *web* dari sisi administrator dan Android dari sisi *user*, basis data yang digunakan adalah MySQL. Dengan adanya *e-voting* ini komunitas LCM dapat memberikan informasi jadwal pemilihan ketua kepada seluruh anggota, memberikan informasi visi dan misi ketua, dan mempercepat proses perhitungan suara.

Muid (2017) melakukan penelitian tentang *e-voting* dalam pemilihan presiden BEM Universitas Islam Lamongan. *Voting* dilakukan untuk menghimpun aspirasi dari seluruh elemen masyarakat di lingkungan Universitas Islam Lamongan, dan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan presiden mahasiswa. Aplikasi ini dikembangkan dengan tujuan agar dapat menampung suara mahasiswa dalam proses menentukan presiden mahasiswa. Aplikasi dapat berjalan dalam sistem operasi Android dengan versi minimal ICS (*Ice Cream Sandwich*), dan menggunakan basis data MySQL. Dengan adanya *e-voting* dalam pemilihan presiden mahasiswa di Universitas Islam Lamongan dapat memangkas waktu pemungutan suara, penghitungan suara, serta biaya yang dikeluarkan, hingga penyampaian hasil perhitungannya dilaksanakan dengan lebih cepat dan lebih akurat.

Penelitian (Prananda, 2017) juga membahas *e-voting* berbasis Android, aplikasi *e-voting* adalah suatu sistem pemilihan dimana data dicatat, disimpan, dan diproses dalam bentuk informasi digital. *E-voting* merupakan salah satu penerapan dari perkembangan teknologi informasi, yang dinilai mampu mengatasi permasalahan yang timbul dari pemilihan umum (pemilu). Aplikasi ini dibangun untuk memfasilitasi pelaksanaan kegiatan *voting* dalam pemilihan ketua organisasi di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sesuai dengan UU Pemirama KBM-FT UNTAN. Setelah dilakukan pengujian dan analisis terhadap aplikasi tersebut, aplikasi *e-voting* dapat berjalan pada berbagai jenis versi Android mulai dari versi 4.3 (*Jelly Bean*) hingga 6.0.1 (*Marshmallow*) berdasarkan pengujian kompatibilitas aplikasi. Dengan adanya *e-voting* berbasis Android ini pemilihan ketua organisasi di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dapat menampilkan jadwal tahapan kegiatan pemilihan yang sedang berlangsung, menampilkan daftar pemilih terverifikasi menampilkan daftar pemilih yang telah terverifikasi, menampilkan surat suara elektronik, dan menampilkan dari surat suara elektronik dengan cepat.

Penelitian lainnya tentang *e-voting* dilakukan oleh Choer dan Kurniadi (2017) yang membahas tentang pemilihan kepala daerah Kabupaten Garut, pemilihan atau referendum yang mempergunakan cara-cara elektronik dalam melakukan pemungutan suara akan mempercepat proses penghitungan suara, menghasilkan data yang akurat, serta mencegah terjadinya kesalahan (*error*) dan menekan potensi kecurangan (*cheating*). Sistem *e-voting* hasilnya akurat tentu akan membuat setiap orang berpikir ulang jika ingin mengajukan gugatan ke Mahkamah Konstitusi (MK). Bahkan jika dalam proses pelaksanaan *e-voting* ada indikasi kecurangan, maka proses penanganannya juga akan lebih cepat, mudah dan transparan. Penelitian ini untuk dijadikan alternatif implementasi Pemilihan Kepala Daerah Kabupaten Garut, fitur penghitungan suara hasil pemilihan langsung dikalkulasi oleh komputer, sehingga mempersingkat proses dan penghitungan surat suara.

Penelitian lainnya tentang pemungutan suara dilakukan oleh Darlies (2015). Perkembangan teknologi membawa dampak positif pada teknologi komputer, komputer memberikan kemudahan untuk melakukan suatu kegiatan atau aktivitas dengan cepat dan efisien. Salah satu kegiatan yang dilakukan adalah pemilihan. Pemilihan adalah sarana untuk memilih anggota perwakilan, baik perwakilan di tingkat masyarakat maupun di lingkungan pendidikan. Dengan adanya aplikasi *e-voting*, pemilih bisa melakukan pemilihan dimana saja. Panitia yang dibutuhkan juga tidak harus banyak seperti pemilihan pada umumnya. Selain itu, hasil suara langsung dapat dihitung secara cepat, efektif dan efisien.

Penelitian ini dilakukan sebagai alternatif pengganti proses voting konvensional. Pemanfaatan teknologi untuk membantu organisasi dalam melakukan pemungutan suara secara *realtime* menggunakan teknologi Firebase dan aplikasi Mobile Android. Penggunaan *e-voting* dapat membantu proses voting dapat terlaksana secara terorganisir mulai dari proses pelaksanaan voting, pengenalan profil kandidat dan proses perhitungan suara yang langsung dapat diketahui hasilnya secara *realtime* pada saat voting telah selesai. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Metode Observasi, pengumpulan data dengan melihat dan meneliti secara langsung proses voting konvensional pada organisasi HUMANIKA.
2. Metode Wawancara, pengumpulan data dengan wawancara langsung kepada ketua panitia pelaksana, dan pengurus HUMANIKA.
3. Metode Studi Pustaka, pengumpulan data dari buku dan literatur ilmiah.

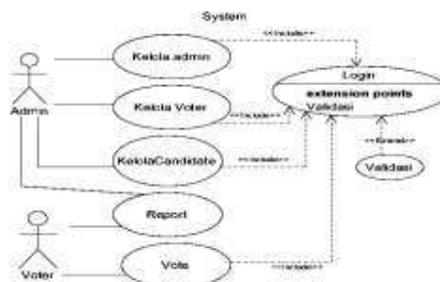
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Skenario dari aplikasi *e-voting* merupakan serangkaian urutan proses alur dari aplikasi yang dikembangkan yaitu:

1. Admin melakukan *login* ke aplikasi menggunakan *username* dan *password*.
2. Admin mengisi atau merubah data *voter*, data admin dan data *candidate*.
3. Admin mengatur waktu proses pemilihan pada aplikasi.
4. Admin dapat melakukan *logout* apabila selesai menggunakan aplikasi.
5. *User* dapat melihat dan membaca visi dan misi *candidate*.
6. *User* mengisi *form* menggunakan “nim” dan “pin” untuk dapat memilih *candidate*.
7. *User* dapat memberikan hak suara dengan ketentuan antara lain:
  - a. *User* terdata dalam sistem.
  - b. Jika status *user* “Not Vote”, “nim” dan “pin” sesuai.
  - c. Jika status *user* “Vote”, *user* tidak dapat memberikan suara.
8. *User* dan Admin dapat melihat hasil perolehan suara di menu “Result Vote”.

Hasil perancangan sistem berupa *Use Case* diagram yang merupakan serangkaian skenario suatu urutan dari langkah-langkah yang meliputi satu interaksi antara seorang pengguna atau aktor dengan suatu sistem. Terdapat aktor yang terlibat dalam sistem yaitu admin dan pemilih. Aktor memiliki tindakan atau peran tersendiri dalam sistem. Admin merupakan pengelola aplikasi yang mana mempunyai hak akses lebih seperti untuk melakukan entri semua data, edit/update data, dan hapus/delete data di seluruh modul. Seorang admin diharuskan melakukan *login* terlebih dahulu kemudian divalidasi kebenaran datanya. *Login* meliputi *username* dan *password* yang sudah tersimpan dalam *database firebase*, apabila validasi *login* gagal, maka admin bisa mengulanginya kembali.

Aktor yang lain adalah pemilih yang berperan sebagai *user*. Pemilih tidak perlu melakukan proses *login* jika pemilih hanya ingin melihat visi dan misi calon ketua HUMANIKA. Tetapi jika pemilih ingin memberikan suara terhadap pemilihan ketua HUMANIKA dan ingin mengetahui hasil perolehan suara sementara, maka pemilih harus melakukan proses *login* terlebih dahulu. *Use Case Diagram* dapat dilihat pada Gambar 1.



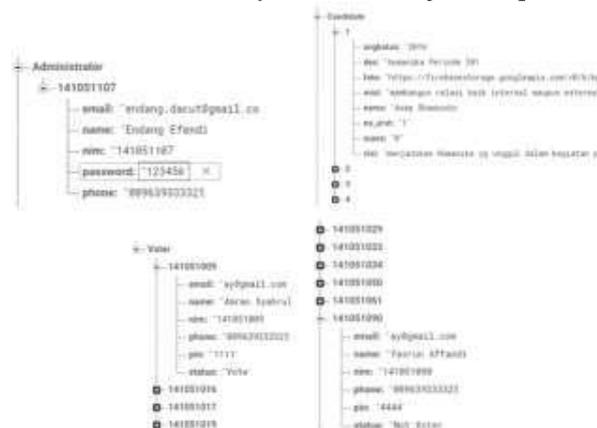
Gambar 1. *Use Case Diagram* Sistem *E-voting*

Rancangan arsitektur sistem menampilkan gambaran bahwa pengguna yaitu admin dan pemilih saat menggunakan aplikasi. Ketika pengguna mengakses aplikasi yang terhubung dengan internet, maka aplikasi meminta data ke basis data *firebase* dan kemudian data diolah oleh sistem yang hasilnya dikirim kembali ke pengguna melalui aplikasi dengan bantuan internet seperti Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Arsitektur Sistem

Rancangan basis data dalam penelitian ini menggunakan basis data *Firebase* yaitu NoSQL dan berupa data JSON. Adapun rancangan basis data terdiri dari tabel Admin, tabel Voter, dan tabel Candidate. Tabel admin berfungsi untuk menyimpan data admin. Tabel yang berisi beberapa identitas admin dan hanya admin yang mempunyai akses penuh terhadap aplikasi ini. Tabel ini terdiri dari 5 *child* antara lain: email, name, nim yang menjadi kode unik, *password* dan phone. Tabel Voter berfungsi untuk menyimpan data *voter*. Tabel yang berisi beberapa identitas *voter* atau pemilih. Tabel ini terdiri dari 6 *child* antara lain: email, name, pin, nim yang menjadi kode unik, status dan phone. Tabel Candidate berfungsi untuk menyimpan data *Candidate*. Tabel yang berisi beberapa identitas *Candidate* atau calon ketua HUMANIKA. Tabel ini terdiri dari 8 *child* antara lain: no\_urut yang menjadi kode unik, nama, angkatan, visi, misi, foto, des dan suara. Rancangan basis data *realtime firebase* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Basis Data *Realtime Firebase*

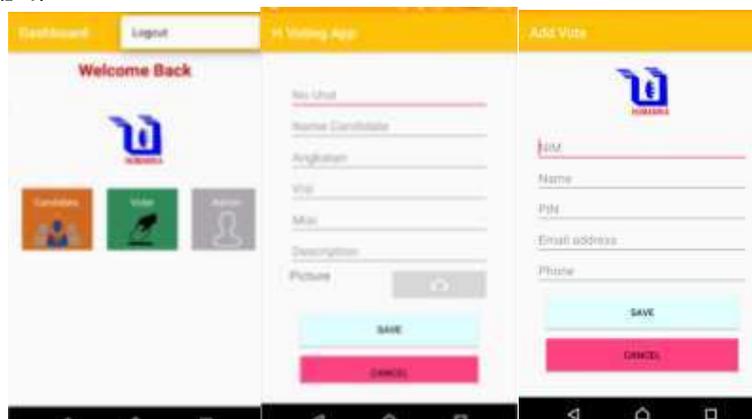
Sesuai dengan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat digunakan oleh Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika (HUMANIKA) dalam melakukan kegiatan pemilihan ketua HUMANIKA. Melalui perangkat android, *candidate* atau calon ketua HUMANIKA dapat dengan lebih mudah memberikan informasi data diri seperti visi dan misi kepada seluruh mahasiswa aktif jurusan Teknik Informatika tanpa harus bertemu langsung. Informasi data diri calon ketua HUMANIKA dapat dilihat dengan masuk ke menu “Candidate Profile”. Informasi yang dapat diperoleh pemilih berupa no urut, nama calon ketua, angkatan, visi, misi, deskripsi, dan foto calon ketua.

Admin aplikasi harus terlebih dahulu melakukan *login* sebelum mengelola aplikasi *e-voting* ketua HUMANIKA dengan mengisi *username* dan *password*. Selain

admin aplikasi, *voter* juga diharuskan *login* sebelum memberikan hak suara dengan menggunakan nim dan pin. Ketika *login* admin berhasil dilakukan, maka halaman *dashboard* admin akan muncul, dalam menu *dashboard* admin terdapat menu *candidate*, *voter*, admin, dan *logout*. Apabila menu *candidate* dipilih maka sistem akan menampilkan halaman data master *candidate* yang berisi *create*, *read*, *update*, dan *delete* (CRUD) data *candidate*. Sama halnya dengan menu *candidate*, menu *voter* dan admin memiliki fungsi yang sama yaitu memiliki fungsi CRUD. Dalam halaman ini admin dapat memilih menu *logout* jika admin telah selesai mengelola aplikasi.

Admin dapat menambahkan data kandidat dengan masuk ke *Candidate* dan klik *Add Candidate*. Pada *form* tambah data kandidat, semua data *child* wajib untuk diisi masukan, antara lain *no\_urut* berupa angka, nama berupa text, angkatan berupa angka dengan ketentuan harus 4 digit, visi, misi, des berupa text dan yang terakhir wajib melampirkan foto calon ketua. Apabila *no\_urut* sudah digunakan maka akan muncul peringatan untuk merubah *no* urut apabila masukan tidak sesuai maka sistem memberikan peringatan kembali dan data tidak disimpan.

Sesuai pada penjelasan sebelumnya mengenai hak akses lebih pada admin aplikasi, selain menambahkan data *candidate*, admin aplikasi juga bisa menambahkan data *voter* dengan masuk ke menu *Voter* dan klik *Add Voter*. Pada *form* tambah data *voter*, semua data *child* wajib untuk diisi masukan seperti nim berupa angka dengan ketentuan wajib berjumlah 9 digit, nama berupa text, pin berupa angka 4 digit acak sesuai yang telah diberikan kepada masing-masing *voter*, email dengan ketentuan format email yang mengandung unsur simbol @ dan titik(.), dan yang terakhir phone berupa angka dengan ketentuan harus lebih besar 9 digit dan kurang dari 14. Apabila masukan tidak sesuai maka sistem memberi peringatan dan data tidak disimpan. Tampilan beranda admin, tambah data *candidate* dan tambah data *voter* dapat dilihat pada Gambar 4.

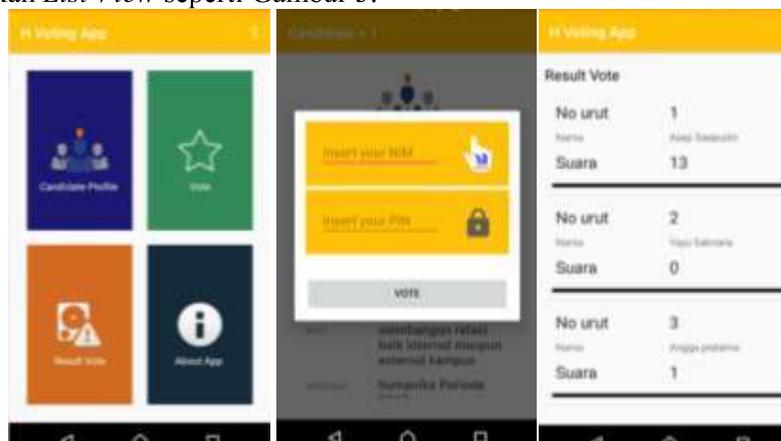


**Gambar 4. Halaman Dashboard Admin, Tambah Candidate dan Tambah Voter**

Tampilan awal *user* aplikasi pemilihan ketua HUMANIKA didesain agar lebih menarik dan mudah digunakan, *interface* aplikasi ini memuat beberapa menu, yaitu menu *Candidate Profile* adalah menu untuk melihat detail data seluruh calon ketua, menu *Vote* adalah menu untuk memberikan hak suara pemilih kepada calon ketua, *Result Vote* adalah menu perolehan suara, dan *About App* yang berisi informasi serta seruan untuk memberikan hak suara. Apabila menu *Candidate Profile* dipilih maka sistem akan menampilkan halaman profil kandidat. Selanjutnya apabila menu *vote*

dipilih maka sistem akan menampilkan halaman *vote*. Begitupula dengan *result vote* apabila dipilih maka sistem menampilkan halaman hasil *vote*.

Tampilan *vote* akan muncul dengan dua cara antara lain dengan klik lalu tahan pada salah satu *candidate* yang di tampilkan *List View* dan yang kedua dengan pilih *candidate* lalu tekan tombol *vote*. Dalam tampilan *vote* terdapat masukkan nim dan pin yang harus diisi oleh *voter*. Apabila nim yang dimasukkan tidak ada dalam *database* maka sistem akan memberi peringatan “*Sorry NIM not valid*”. Jika nim ada maka sistem akan mengecek apa status *vote* dalam data nim yang diinputkan = “*Not Vote*” dan pin sesuai maka proses *vote* berhasil dilakukan lalu status *vote* diganti menjadi “*Vote*”, dan jumlah suara pada data *Candidate* yang di pilih akan di tambah 1. Selanjutnya apabila status *vote* = “*Vote*” atau pin tidak sesuai maka sistem memberi peringatan “*Sorry NIM not valid*” atau “*PIN not Valid*”. Tampilan awal beranda user, tampilan *vote* dan perolehan suara dapat dilihat dengan memilih menu *Result Vote* yang ditampilkan menggunakan *List View* seperti Gambar 5.



**Gambar 5. Halaman Beranda User, Tampilan Vote dan Tampilan Hasil Perolehan Suara**

Aplikasi ini dapat membantu pemilih dalam melihat hasil perolehan suara sementara secara *realtime*, serta dengan adanya status *vote* dalam data pemilih atau *voter*, *voter* yang sudah memberikan hak suara atau status *vote* = “*Vote*”, tidak bisa memilih untuk kedua kalinya, dengan adanya pin sebagai verifikasi data *voter*, suara yang diperoleh adalah data yang benar berdasarkan data *voter* yang nyata. Sehingga sangat membantu dalam proses penghitungan suara bagi panitia pelaksana. Untuk melihat hasil perolehan suara sementara pemilih dapat masuk ke menu *Result Vote*.

## KESIMPULAN

Implementasi aplikasi *e-voting* telah berhasil dilakukan dan telah dilakukan uji coba menggunakan pengujian fungsional terhadap fungsi-fungsi yang ada di aplikasi. Pada penerapannya memerlukan tindakan teknis dan aturan-aturan di luar aplikasi, terkait pengawasan penggunaan aplikasi oleh panitia pemungutan suara dan juga pengaturan waktu pelaksanaan *voting*. Aplikasi ini dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti proses *voting* konvensional menjadi *e-voting* dengan kelebihan pada pemanfaatan teknologi aplikasi *Mobile* menggunakan *Android* dan juga penggunaan *database realtime*, sehingga proses pelaksanaan dan perhitungan hasil suara dapat dilakukan secara otomatis dan *realtime*. Selain itu, juga membantu panitia dalam

melakukan pelaporan hasil pemilihan. Penggunaan pin sebagai verifikasi data *voter* juga dilakukan untuk keamanan akses siapa saja yang boleh melakukan voting dan tidak terjadi pemilih ganda. Penggunaan aplikasi *Mobile* juga memudahkan *user* untuk mengetahui profil calon kandidat yang akan dipilih.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Choer & Kurniadi. (2017). Rancang Bangun Electronic Voting Pemilihan Kepala Daerah Kabupaten Garut. *Jurnal Algoritma*, Sekolah Tinggi Teknologi, 17.
- Darlies, M. (2015). Rancang Bangun Aplikasi Pemilihan Presiden dan Wakil Presiden Mahasiswa Secara Online Berbasis Android. *Jurnal Jupiter*, 31.
- Dodit, S., & Agustina, R. (2012). *Pemrograman Aplikasi Android*. Yogyakarta: MediaKom.
- Firestore. (2018). <https://firebase.google.com/docs/database/android/start/?hl=ID> (diakses pukul 02.10 tanggal 12 Mei 2018).
- Iskandar, M. A. (2010). Pengertian E-Voting. <http://www.bppt.go.id/index.php/terkini/58-teknologimaterial/425-e-voting-untuk-pemilu2014> (diakses pukul 01.20 tanggal 12 Mei 2018).
- Muid, A. (2017). Aplikasi E-Voting Terhadap Pemilihan Presiden BEM Universitas Islam Lamongan. *J-TIIES*, 39.
- Mullare, M. A. H. D. R. (2016). Aplikasi E-Voting Untuk Pemilihan Ketua Komunitas Land Cruisers Makassar Berbasis Android. *e-Proceeding of Applied Science*, 563.
- Prananda, R (2017). Rancang Bangun Aplikasi E-Voting Berbasis Android (Studi Kasus : Pemilihan Ketua Organisasi Di Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura) . *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 1.