

Sistem Pemilihan Ketua RW Menggunakan e-KTP Berbasis Aplikasi Android

Shalsa Luthfita Chairiza¹, Mughni Tabroni², Shita Fitria Nurjihan^{3*}, Sutanto⁴

^{1,2,3,4}Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

Jalan Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, Indonesia

*Corresponding author e-mail : shita.fitrianurjihan@elektro.pnj.ac.id

ABSTRAK

Negara Republik Indonesia menganut sistem demokrasi dalam menentukan pemimpinnya, baik itu Kepala Negara, Pemimpin Daerah, atau Ketua RW dengan aturan yang dituangkan dalam peraturan daerah masing-masing. Ketua RW dipilih melalui pemungutan suara seluruh masyarakat di bawah naungan Rukun Warga setempat. Namun, sistem pemungutan suara pemilihan Ketua RW masih dilakukan secara manual, di atas kertas dan juga dengan sistem penghitungan suara, sehingga penerapan sistem pemilihan tersebut masih belum efektif. Pada penelitian ini, sistem pemilihan Ketua RW berbasis IoT direalisasikan dengan menggunakan Aplikasi Android yang bertujuan agar masyarakat dapat memilih dengan mudah dan dapat melihat perolehan suara secara langsung melalui aplikasi tanpa harus datang ke tempat pemungutan suara. Pemilih dapat menggunakan e-KTPnya untuk memilih calon dengan cara melakukan tapping KTP pada RFID dan menekan tombol pilih sesuai calon yang ingin dipilihnya. Hasil pemungutan suara keseluruhan pemilihan Ketua RW ditampilkan secara real time dan dapat dilihat di aplikasi Android. Hasil pengujian performansi jaringan didapatkan *delay* yang kecil yaitu 78,7 ms dan *packet loss* 0% dengan kategori sangat bagus. Pada *throughput* mendapatkan hasil 53,448 KB/s. Pemanfaatan teknologi IoT pada Sistem Pemilihan Ketua RW Menggunakan e-KTP Berbasis Aplikasi Android berjalan dengan baik.

Kata kunci : e-KTP, IoT, Pemilihan Ketua RW, RFID

ABSTRACT

The Republic of Indonesia adopts a democratic system in determining its leaders, whether it's the Head of State, Regional Leaders, or Neighbourhood Chief, with rules stipulated in each respective local regulation. Neighbourhood Chief are elected through a community-wide voting process under the umbrella of the local Neighborhood Association. However, the voting system for selecting Neighbourhood Chief is still conducted manually, using paper-based methods and vote tallying systems. Consequently, the implementation of this voting system is still not effective. In this research, an IoT-based Neighbourhood Chief selection system is realized by utilizing an Android Application, aiming to enable the community to vote easily and view voting results directly through the application without needing to physically go to the polling station. Voters can use their National Identity Cards (KTP) to choose candidates by tapping their e-KTP on the RFID reader and pressing the corresponding button for their preferred candidate. The overall voting results for the Neighbourhood Chief election will be displayed in real-time within the android application. The results of network performance testing showed a small delay, namely 78.7 ms and packet loss of 0% in the very good category. The throughput results were 53,448 KB/s. The utilization of IoT technology in the Neighbourhood Chief Election System Using e-KTP Based on Android Application is running well.

Keywords: e-KTP, IoT, Neighbourhood Chief Election, RFID

I. PENDAHULUAN

Rukun Warga (RW) merupakan bagian dari Lembaga Kemasyarakatan Desa yang berhubungan langsung dengan masyarakat sehingga berfungsi sebagai perantara penyampaian kebijakan, program, dan kegiatan kegiatan pemerintah kelurahan, daerah maupun nasional dan juga sebagai lembaga pertama penerima aspirasi dan kepentingan masyarakat. Partisipasi masyarakat dalam proses pengambilan keputusan lokal memiliki peranan penting dalam pembangunan dan pengelolaan lingkungan sekitar. Di tingkat desa, pemilihan Ketua Rukun Warga (RW) menjadi elemen krusial dalam memilih pemimpin lokal yang akan mewakili dan mengemban tanggung jawab dalam mengurus urusan lingkungan sehari-hari [1]. Saat ini, proses pemilihan Ketua RW umumnya masih dilakukan secara manual di berbagai daerah di Indonesia, yang dapat memakan waktu dan sumber daya yang berharga.

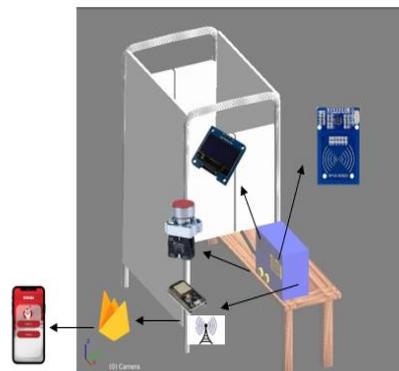
Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan partisipasi masyarakat dalam pemilihan Ketua RW, serta mengadopsi teknologi untuk memajukan proses demokrasi, penelitian ini memfokuskan pada implementasi sebuah sistem inovatif. Sistem ini akan mengintegrasikan konsep Internet of Things (IoT) dengan penggunaan Aplikasi Android untuk memfasilitasi proses pemilihan Ketua RW secara lebih praktis dan efisien. Penerapan teknologi IoT dapat memberikan keterbaruan dalam proses demokrasi. Namun demikian dalam penerapannya perlu diperhatikan untuk mengatasi kemungkinan tantangan yang akan terjadi, proses persiapan dan sosialisasi penggunaan sistem terbaru kepada seluruh masyarakat, serta keamanan sistem yang harus dipertahankan agar dapat dimanfaatkan dan diterapkan dengan baik.

Dengan memanfaatkan teknologi IoT, masyarakat dapat melakukan pemilihan dengan hanya melakukan tapping kartu identitas (KTP) mereka pada perangkat yang telah disediakan, sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan terkait pemanfaatan E-KTP [2-8]. Ini akan mengurangi kebutuhan untuk mencetak surat suara fisik dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Aplikasi Android yang dibuat akan memberikan akses cepat dan mudah bagi masyarakat untuk melihat hasil suara dari pemilihan, mengurangi keterbatasan geografis dan memungkinkan partisipasi yang lebih luas.

II. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pemilihan Ketua RW berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32. Aplikasi Android digunakan untuk mempermudah partisipasi dalam melihat perolehan suara dari hasil pemilihan Ketua RW. Dalam

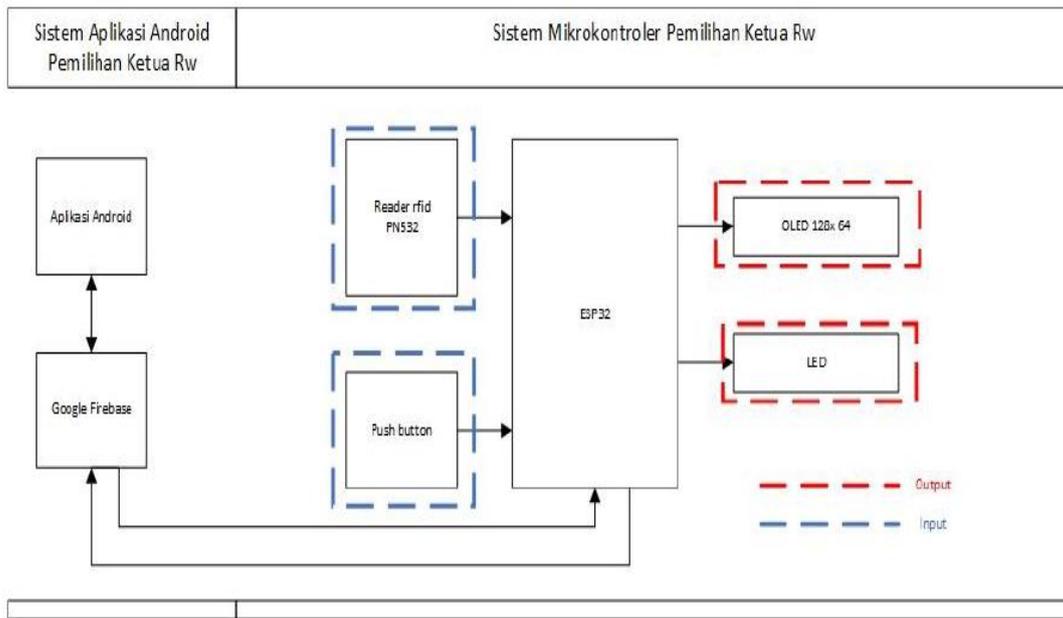
pelaksanaannya, penelitian ini mencakup rancangan sistem, pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian. Ilustrasi sistem pemilihan ketua RW berbasis aplikasi android dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi Sistem Pemilihan Ketua RW Berbasis Aplikasi Android

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang digunakan untuk telepon seluler (*mobile*) seperti telepon pintar (*smartphone*) dan komputer tablet [9]. Pada sistem pemilihan ketua RW ini menggunakan beberapa perangkat yaitu Reader RFID PN532, LED, *Push Button*, *Power Supply* dan ESP32 sebagai mikrokontroler yang terintegrasi dengan jaringan internet. ESP32 berfungsi untuk mengatur alur pendaftaran, pemilihan dan pengumpulan suara dengan input berupa Reader RFID PN532. *Reader* RFID PN532 berfungsi untuk memindai UID (*Unique Identification*) e-KTP dari peserta pemilihan sebagai identitas untuk pendaftaran dan akan digunakan untuk proses pemilihan calon ketua RW. Selain itu terdapat *push button* yang berfungsi sebagai input untuk melakukan pemungutan suara dan mengganti mode sistem. Pada sisi output OLED 128x32 0.96 inch berfungsi menampilkan rincian UID pendaftar dan nama pemilih serta UID pemilih. Terdapat tiga buah LED sebagai indikator bahwa tombol sudah ditekan pada saat proses pemungutan suara. Data UID yang dibaca oleh Reader RFID PN532 akan dikirimkan oleh ESP32 untuk penambahan data pemilih dan ESP32 mengambil data dari database untuk melakukan pengecekan UID terdaftar.

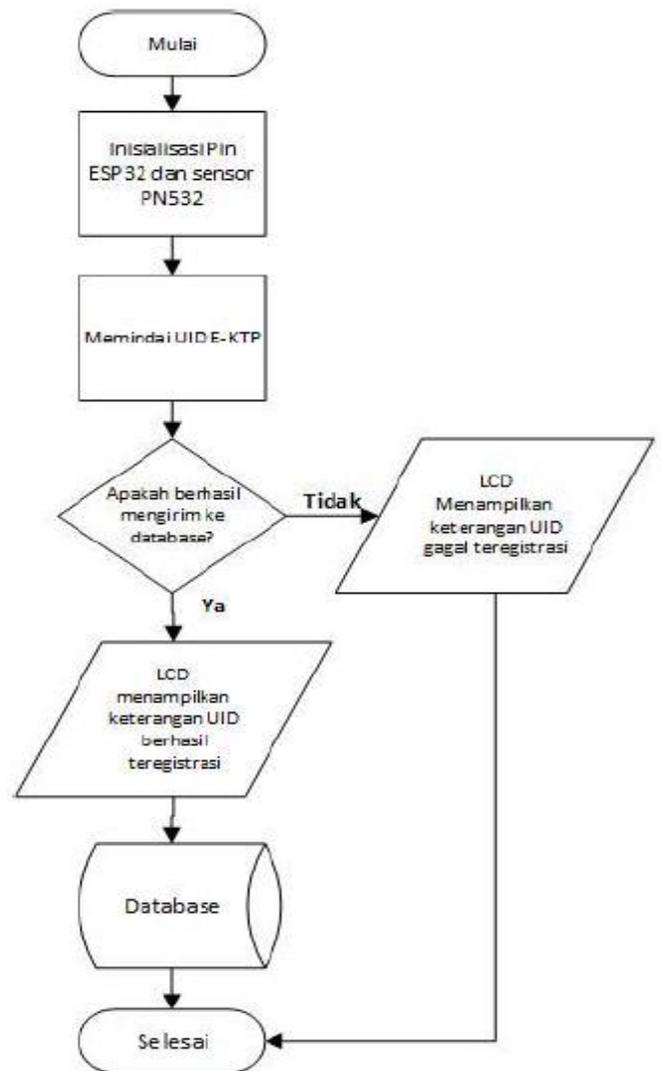
Alat ini berfungsi dalam dua mode yaitu pendaftaran dan pemilihan. Pada mode pendaftaran, alat memindai UID dari e-KTP dan mendaftarkan ke database *Firestore*. Hasil pendaftaran (berhasil atau gagal) ditampilkan pada layar OLED. Mode pemilihan memeriksa UID e-KTP dan *database Firestore* untuk menentukan status pendaftaran. Jika telah terdaftar, calon pemilih ditampilkan di layar dan pemilih dapat memilih melalui tombol pada alat. Diagram blok dari sistem pemilihan ketua RW berbasis aplikasi android ditunjukkan pada Gambar 2.



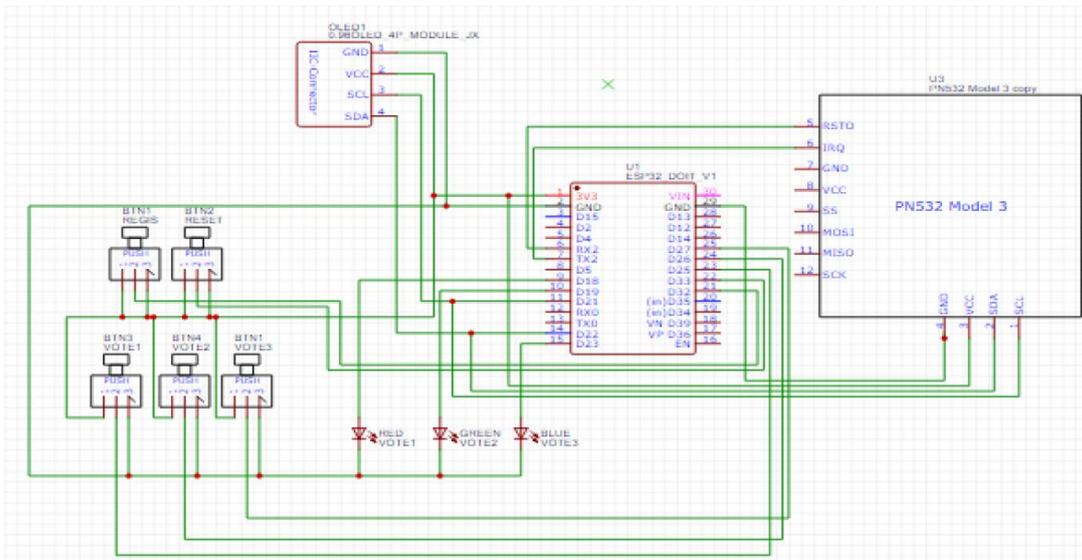
Gambar 2. Diagram blok sistem pemilihan ketua RW

Gambar 2 merupakan diagram blok sistem pemilihan ketua RW berbasis aplikasi android dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terdiri dari beberapa komponen meliputi Reader RFID PN532 dan push button sebagai input. Pada bagian output terdapat 128x64 OLED dan LED sebagai indikator serta aplikasi android yang terhubung dengan database sebagai tempat penyimpanan data UID dan hasil suara dari pemilihan. Penggunaan e-KTP sebagai identifikasi dan *platform Firebase* sebagai basis data memberikan keuntungan dalam meminimalisir kesalahan dan penggunaan kertas, sehingga secara keseluruhan menciptakan proses pemilihan yang lebih ramah lingkungan. Alur sistem registrasi pemilihan ketua RW ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

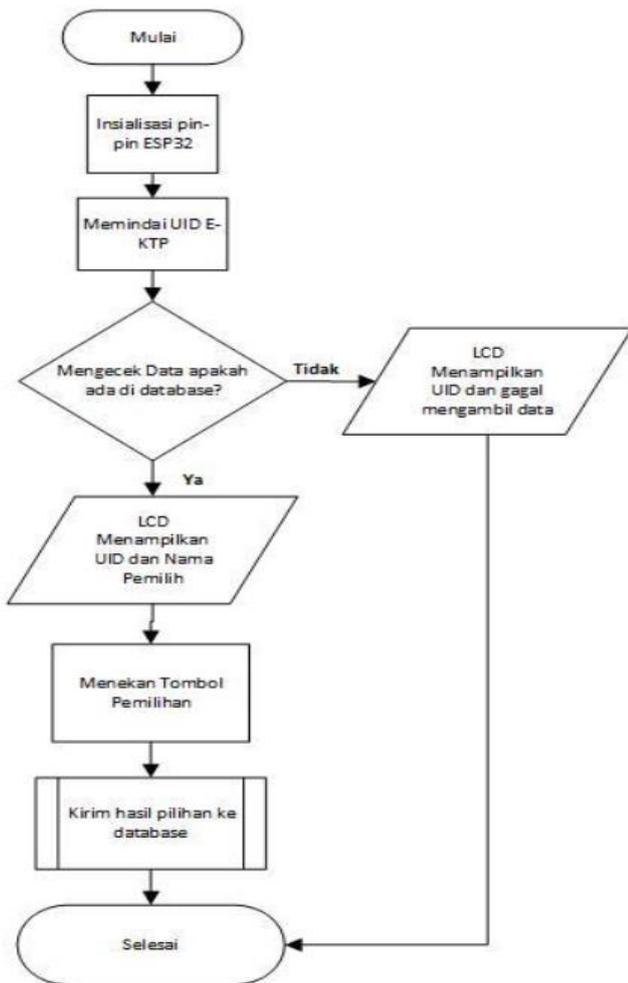
Gambar 3 merupakan *flowchart* sistem registrasi peserta pemilihan ketua RW. Pemilih melakukan tapping e-KTP ke sensor PN532 untuk pembacaan UID e-KTP. Jika UID tidak terbaca maka akan tampil “UID tidak teregistrasi”. Namun jika UID terbaca maka LCD akan menampilkan pemberitahuan “berhasil teregistrasi” dan akan dikirim ke *database*.



Gambar 3. Flowchart sistem registrasi



Gambar 5. Skematik sistem pemilihan ketua RW



Gambar 4. Flowchart sistem pemilihan

Gambar 4 merupakan *flowchart* pada saat proses pemilihan ketua RW. Pemilih melakukan *tapping* e-KTP ke sensor PN532 untuk pembacaan UID e-KTP. Jika UID tidak tersimpan dalam *database* maka akan tampil pada OLED “Failed Get Data”. Namun ketika UID terbaca maka OLED akan

menampilkan pemberitahuan bahwa UID terdeteksi dengan menampilkan nama calon pemilih serta nomor NIK. Calon pemilih melakukan pemungutan suara dengan menekan salah satu tombol *push button* dan hasil pemilihan akan dikirim ke *database* dan hasil akhir pemungutan suara dapat ditampilkan di aplikasi android.

Realisasi sistem pemilihan ketua RW berbasis aplikasi android dengan menggunakan ESP32 ditunjukkan pada Gambar 5. Daftar pin-pin komponen yang terhubung dengan ESP32 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Pin Komponen

Nama Komponen	Pin Komponen	Pin ESP32
Catu Daya PN532	Kabel Daya VCC, IRQ, RSTO, GND,SDA,SCL	Vin, GND 3.3, TX2 ,RX2, GND,21,22
OLED	VCC, GND, SDA, SCL	3.3V,GND,21,22
LED red, green, blue, <i>push button</i>	Anoda, Katoda VCC,GND,OUT	18, 19, 23, GND 32,33,25,26,27, VCC, GND

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pemilihan ketua RW berbasis aplikasi android dilakukan beberapa pengujian meliputi pengujian jarak pemindaian RFID PN532, pengujian RSSI (*Received Signal Strength Indication*), pengujian aplikasi android dan pengujian QoS (*Quality of Service*).

A. Pengujian Jarak Pemindaian RFID PN532

Modul PN532 digunakan untuk membaca dan mengidentifikasi Kartu tanda Penduduk (KTP). Modul ini dapat mengirimkan dan menerima data melalui gelombang elektromagnetik pada jarak yang sangat dekat, biasanya beberapa sentimeter hingga

beberapa desimeter [10]. Pengujian jarak pemindaian dilakukan dengan tujuan untuk memastikan jarak pemindaian e-KTP dari RFID PN532. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pegujian Jarak Pemindaian RFID PN532

Jarak	Respon PN532
1 cm	Terbaca
2 cm	Terbaca
3 cm	Terbaca
4 cm	Terbaca
5 cm	Tidak Terbaca
6 cm	Tidak terbaca
7 cm	Tidak Terbaca
8 cm	Tidak Terbaca

Dalam melakukan tapping e-KTP, jarak dapat mempengaruhi keberhasilan RFID PN532 dalam memindai e-KTP. Jarak antara RFID PN532 dengan e-KTP yang telalu jauh dapat mengakibatkan kegagalan pemindaian UID pada e-KTP tidak terbaca. Jarak maksimal untuk sensor RFID PN532 dapat membaca UID pada e-KTP yaitu sejauh 4cm.

B. Pengujian Received Signal Strength Indication (RSSI)

Pengujian RSSI bertujuan untuk mengetahui kualitas penangkapan sinyal WiFi dari ESP32 ke Router [11]. Prosedur pengujian RSSI pada modul Wi-Fi ESP32 yaitu sebagai berikut :

- 1) Memastikan bahwa Router aktif dan terhubung ke Internet
- 2) Menghubungkan ESP32 ke Laptop menggunakan kabel micro USB.
- 3) Membuka Arduino IDE kemudian mengatur port yang terhubung dengan ESP32.
- 4) Membuka serial monitor untuk melihat hasil pengujian.

Jaringan yang digunakan pada pengujian koneksi WiFi berasal dari VSAT UBIQUE. Pengujian RSSI dilakukan dari jarak 1 meter hingga 10 meter, dengan interval waktu pengujian sebesar 10 detik untuk setiap meter jaraknya.

Tabel 3. Hasil Pengujian RSSI

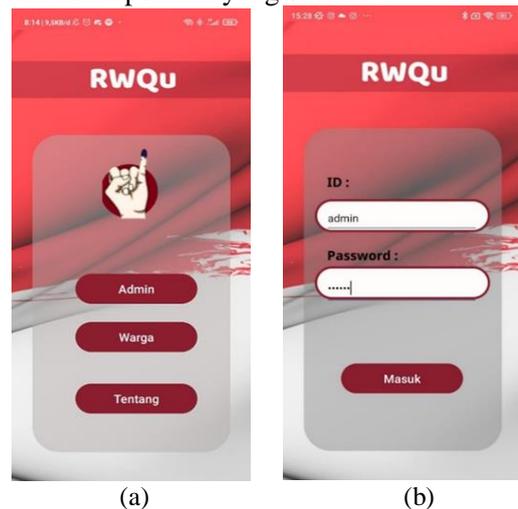
Jarak	RSSI	Keterangan
1 meter	-28 dBm	Sangat Bagus
2 meter	-42 dBm	Sangat Bagus
3 meter	-62 dBm	Sangat Bagus
4 meter	-66 dBm	Sangat Bagus
5 meter	-68 dBm	Sangat Bagus
6 meter	-70 dBm	Bagus
7 meter	-77 dBm	Bagus
8 meter	-79 dBm	Bagus
9 meter	-80 dBm	Bagus
10 meter	-88 dBm	Sedang

Pengukuran kualitas sinyal WiFi mendapatkan hasil yang sangat bagus dan bagus pada jarak 1 – 9 meter, sedangkan pada jarak 10 meter mendapatkan hasil RSSI pada kategori sedang.

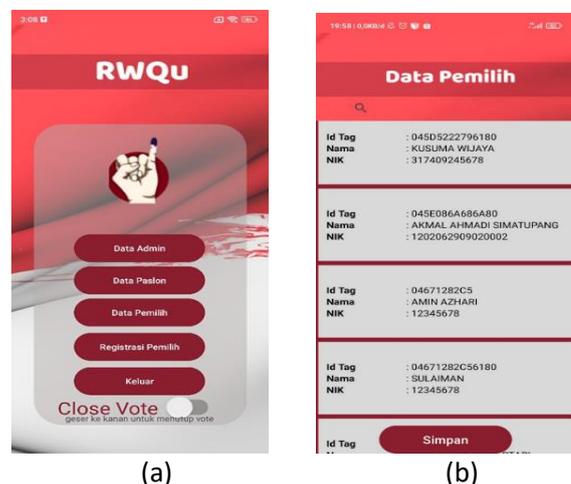
C. Pengujian aplikasi android

Halaman utama pada aplikasi android terdapat menu Admin, Warga, dan Tentang. Tampilan menu utama pada aplikasi RWQU dan halaman admin ditunjukkan pada Gambar 6. Kolom id dan password yang diisi pada halaman admin sudah terdaftar pada firebase agar admin dapat masuk ke halaman berikutnya.

Pada halaman Admin terdapat beberapa menu seperti Data Admin, Data Paslon, Data Pemilih, Registrasi Pemilih dan *switch* untuk mode *Close Vote*. Tampilan halaman Admin dan Data Pemilih ditunjukkan pada Gambar 7. Halaman Data Pemilih berfungsi untuk melihat siapa saja pemilih yang sudah teregistrasi pada sistem dan masuk ke dalam aplikasi. Pada halaman Data Pemilih terdapat Id Tag, Nama dan NIK dari pemilih, serta kolom pencarian untuk mencari nama pemilih yang sudah terdaftar.



Gambar 6. (a) Tampilan Menu Utama, (b) Tampilan Halaman Login pada Admin



Gambar 7. (a) Halaman Admin, (b) Halaman Data Pemilih

Pada halaman admin terdapat *button Scan KTP* untuk mendaftarkan pemilih setelah melakukan *tapping e-KTP* pada RFID. Halaman tersebut berisi Input Nama pemilih, Input NIK pemilih serta terdapat UID yang otomatis terisi ketika sudah melakukan *tapping e-KTP* yang ditunjukkan pada Gambar 8 serta data yang masuk pada firebase ditunjukkan pada Gambar 9.

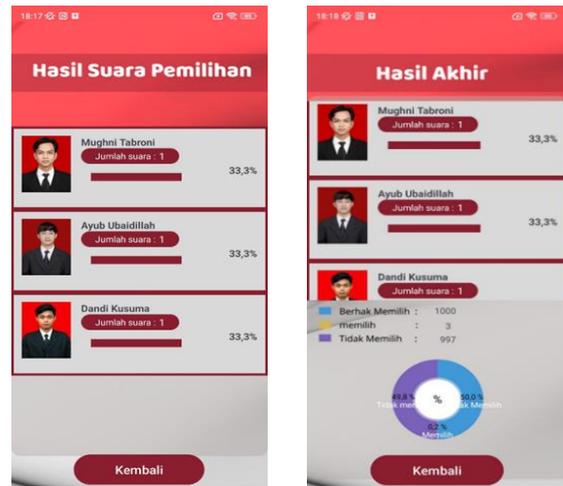


Gambar 8. Halaman Registrasi Scan KTP



Gambar 9. Data Pemilih yang Sudah Teregistrasi pada Firebase

Pada Halaman Warga terdapat dua *button* yaitu Hasil Suara Pemilihan untuk melihat perolehan sementara hasil suara calon ketua RW dan Hasil Akhir untuk melihat hasil akhir pemungutan suara yang ditunjukkan pada Gambar 10. Pada Halaman Akhir terdapat informasi terkait jumlah suara yang masuk, perolehan persentase suara serta jumlah total warga yang berhak memilih yang digambarkan dalam bentuk *pie chart*.



Gambar 10. (a) Halaman Hasil Suara pada Aplikasi, (b) Halaman Hasil Akhir

D. Pengujian Quality of Service (QoS)

Pengujian QoS merupakan proses pengukuran dan evaluasi kualitas layanan jaringan atau sistem komunikasi [12]. QoS mencakup berbagai parameter yang harus diuji untuk memastikan bahwa jaringan atau sistem berfungsi sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan. Tujuan utama pengujian QoS adalah memastikan bahwa aplikasi, layanan atau data pada jaringan dapat memberikan kinerja yang diharapkan dalam hal latensi, *bandwidth*, keandalan, dan stabilitas [12]. Hasil pengujian QoS ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian QoS

Measurement	Captured	Displayed
Packets	306	306 (100.0%)
Time Span, s	24.093	24.093
Average pps	12.7	12.7
Average packet size, B	526	526
Bytes	160966	160966(100.0%)
Average bytes/s	6680	6680
Average bits/s	53 k	53k

Dari hasil pengujian performansi jaringan menggunakan aplikasi wireshark didapatkan *Delay* yang kecil yaitu 78,7 ms dengan kategori sangat bagus (<150 ms) dan *Packet Loss* 0% dengan kategori sangat bagus. Pada *throughput* mendapatkan hasil 53,448 KB/s. Dengan demikian hasil pengujian kualitas jaringan dengan parameter *delay*, *throughput*, dan *packet loss* masuk dalam standar kategori sangat bagus.

IV. KESIMPULAN

Sistem Pemilihan Ketua RW Menggunakan e-KTP Berbasis Aplikasi Android berjalan dengan baik. Dalam melakukan *tapping* e-KTP, jarak dapat mempengaruhi keberhasilan RFID PN532 dalam memindai e-KTP. Jarak antara RFID PN532 dengan e-KTP yang terlalu jauh dapat mengakibatkan kegagalan pemindaian UID pada e-KTP tidak terbaca. Jarak maksimal untuk sensor RFID PN532 dapat membaca UID pada e-KTP yaitu sejauh 4cm, sehingga pemilih perlu dipastikan melakukan *tapping* e-KTP pada jarak dekat. Dan hasil pengukuran kualitas sinyal WiFi mendapatkan hasil yang sangat bagus dan bagus pada jarak 1 – 9 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Putu Eva Ditayani, A. (2018). Interpretasi Demokrasi Dalam Sistem Mekanis Terbuka Memilihan Umum Di Indonesia. *Jurnal Panorama hukum*, 3(1).
- [2]. Rahma, N., Noor Yulita Dwi, S. & Budi Cahyo, W. (2023). Implementasi Teknologi NFC dengan E-KTP untuk Digital Presensi Notifikasi Bot Telegram. *JTE UNIBA, Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudu*, 7(2), 350-354.
- [3]. Noor Yulita Dwi, S., Rahma, N., Budi Cahyo, W. (2022). Sistem Informasi Presensi Digital Menggunakan Validasi E-KTP. *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, 4(1), 1-11.
- [4]. Agus Qomaruddin, M., Evrita Lusiana, U. (2016). Pemanfaatan E-KTP Untuk Proses Pemungutan Suara Pemilihan Umum Di Indonesia Menggunakan Sistem E-Vote. *Semnasteknomedia Online*, 4(1).
- [5]. Moch Iqbal, T., Yudi, R. (2021). Smart Lock Door Menggunakan Akses E-KTP Berbasis Internet Of Things, 3(1).
- [6]. Abednego Dwi, S., Luky Sufira, A. (2020). Pemanfaatan E-KTP Sebagai Alat Bantu Sistem Kehadiran Pegawai dalam Penanggulangan Penyebaran Covid-19. *Jurnal: Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 20(1).
- [7]. Prasetyo Adi, N. (2022). Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma (JEIS)*, 2(2).
- [8]. Imam, S., Mohammad, I., Noor Yulita Dwi, S. (2021). Rancang Bangun Sistem Absensi Karyawan Industri Rumahan Menggunakan E-KTP Berbasis Web. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 16(2).
- [9]. Ni Kadek Ceryna, D., Ida Bagus Gede, A., Ketut Jaya, A. & Putu Wira Yudi, A. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Mobile Siska Berbasis Android. *Science And information Technoogy*, 1 (2).
- [10]. F. Rozi, I. Fahruzi. Sistem Pengaman Loker Menggunakan Smart Card PN532 RFID/NFC. (2022). *Jurnal Integrasi. Department of Electrical Engineering, Politeknik Negeri Batam*, 14(2).
- [11]. Tri Satya Jaya, P., Indrastanti R, W. (2018). Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator RSSI pada Universitas Kristen Satya Wacana. *Skripsi. Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana*.
- [12]. R Yovi Manova, M. Pengoptimalan Perencanaan Bandwidth Berdasarkan Probabilitas Lalu Lintas Data Pada Sistem Komunikasi Satelit VSAT. (2020). *Journal Of Energy And Electrical Engineering (JEEE)*, 2(1).
- [13]. Sumbogo Wisnu, P., Kusriani, & Eko, P. Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ. (2018). *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 7(2).
- [14]. Sely, Y. Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi RFID. (2017). *Jurnal Pustakawan Indonesia*.
- [15]. Warno. Pembelajaran Pemrograman Bahasa Java Dan Arti Keyword. (2012). *Jurnal Komputer*. 8(1).