

RANCANG BANGUN SISTEM *E-VOTING* MENGGUNAKAN SENSOR *FINGERPRINT* BERBASIS IoT (*Internet of Things*)

Ricki Riyansyah¹, Yassir,², Anita Fauziah³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: rickiriansyah23@gmail.com,yassirajalil@gmail.com,anita@pnl.ac.id

Abstrak —E-voting berbasis *internet of things* (IOT) menggunakan sensor *fingerprint* yang dirancang untuk melakukan pungutan suara berbasis teknologi, yang bertujuan untuk membangun suatu sistem yang dapat mempermudah proses pemungutan suara yang transparan, akuntabel dan real time, sekaligus mempermudah laporan hasil pemungutan suara yang kredibel, langsung umum bebas dan rahasia (luber) tanpa harus menghitung secara manual. Metode proses pemilihan Sistem E-voting dimana tahap pertama peserta merekam data dengan fingerprint sebagai pembaca sidik jari dan tahap kedua menggunakan keyped sebagai tombol memilih nomor suara yang terhubung ke arduino mega telah dipilih akan tersimpan di database. dari analisa hasil data pemungutan suara yang menggunakan E-voting dapat mempermudah perhitungan suara, mengurangi durasi waktu untuk penghitungan suara. Dengan E-voting dirancang untuk mempermudah pemungutan suara dan meminimalisir kesalahan bagi para pemilih dan hasil pemilihan yang jelas.

Kata Kunci. *E-voting, Fingerprint, Sidik Jari, Arduino Mega.*

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi terus berkembang pesat. Berbagai penemuan baru berhasil membuat banyak perubahan dalam kehidupan manusia. Dampak positif yang di timbulkanpun sangat beragam. dengan perkembangan teknologi tersebut, hidup kita terasa jauh lebih mudah dan praktis. Termasuk untuk urusan pemungutan suara pada pemilihan. Jika tidak mengikuti perkembangan teknologi, Indonesia bisa ketinggalan zaman[1].

Pada saat pemilihan umum sangat banyak sekali kendala dimana kecurang dalam pemilihan lebih dari satu kali mengakibatkan pemilihan yang rancu menjadikan data tidak valid, kurang kertas pemilihan umum sering terjadi faktor utama dalam penyelesaian permasalahan dalam pemilihan. kondisi ini diperburuk dengan adanya banyak lembaga perhitungan cepat/Quick Count hasil pemilihan berbeda suara, kerap kali hasil yang diliris lembaga perhitungan cepat tersebut benar-benar berbeda jauh antara satu dengan lainnya. sedangkan hasil perhitungan manual baru akan selesai minimal Satu bulan berikutnya[1].

Pada kasus e-voting sebenarnya telah banyak diterapkan dalam pungutan suara dinegara lain. Namun penggunaan e-voting di Indonesia masih menggunakan sistem konvensional. Dengan adanya sistem e-voting Indonesia bisa mendapatkan keuntungan yang besar dari penggunaan e-voting. berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengembangkan sebuah alat yang dapat membantu pemungutan suara yang lebih baik dari sistem konvensional yaitu sistem dimana peserta hanya perlu menggunakan sensor fingerprint yang sudah terdaftar sehingga peserta dapat melaksanakan pemilihan dengan

cepat tanpa harus melalui alur pemungutan suara yang bersifat konvensional[2].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian e-Voting

E-Voting adalah sebuah sistem penyaluran suara melalui media elektronik, dimana dapat mempercepat pengumpulan data berupa suara, serta dapat memperkecil biaya dan mencegah pemilih yang tidak berhak. Penggunaan e-voting dalam pemilihan umum langsung diharapkan dapat menyempurnakan proses pemilihan umum tradisional. (Riera & Brown, 2003) menyatakan manfaat dari dipergunakannya sistem e-voting dalam beberapa poin sebagai berikut: [3]

1. Mempersingkat waktu merekap data suara.
2. Hasil yang didapat lebih akurat.
3. Menghemat logistic kertas dan alat tulis yang digunakan.
4. Menghemat dana untuk mengirim kertas.
5. Mempermudah akses pemilih yang tidak memiliki banyak waktu untuk digunakan menyalurkan hak pilih di tempat pemungutan suara.
6. Adanya sistem E-Voting tidak perlu lagi menghitung secara manual.
7. Penyediaan informasi yang lebih mudah bagi pemilih.
8. Meminimalisir kecurangan suara.
9. Menghindari pemilihan ganda.

Banyak hal positif yang didapat suatu negara yang menyelenggarakan e-voting. Adapun hal positif yang didapat adalah:[3]

mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266 jantung dari NodeMCU 10 Port module nodemcu dapat di lihat pada gambar 4.



Gbr 4 Nodemcu

F. Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor / *power supplay* merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk alat rancang bangun ini tegangan input : 100 -240V AC 500 Output :9V DC 1A. Dalam prinsip kerjanya ada prinsipnya adaptor merupakan sebuah power supply atau catu daya yang telah disesuaikan voltasenya dengan peralatan elektronik yang akan disuplynya. Adaptor banyak digunakan sebagai power supply atau catu daya dalam beberapa peralatan elektronik seperti amplifler, radio, Televisi dan beberapa perangkat elektronik lainnya. Selain adaptor dipasang langsung pada peralatan elektronik ada juga yang dirangkai sendiri secara terpisah.(ramdhan 2020) untuk mengetahui bentuk adaptor dapat dilihat pada gambar berikut:



Gbr 5. Adaptor

G. Fingerprint

Fingerprint adalah salah satu bentuk biometric, sebuah ilmu yang menggunakan menggunakan karakteristik fisik penduduk untuk mengidentifikasi. Sidik jari sangat ideal untuk tujuan ini karena mereka murah untuk mengumpulkan dan menganalisis, dan mereka tidak pernah berubah, bahkan dengan umur orang. Meskipun tangan dan kaki memiliki banyak daerah bergerigi yang dapat digunakan untuk identifikasi, sidik jari menjadi bentuk populer biometrik karena mereka mudah untuk mengklasifikasikan dan mengurutkan yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gbr 6 Sensor Fingerprint.

H. Analisis Quality of Service (QoS)

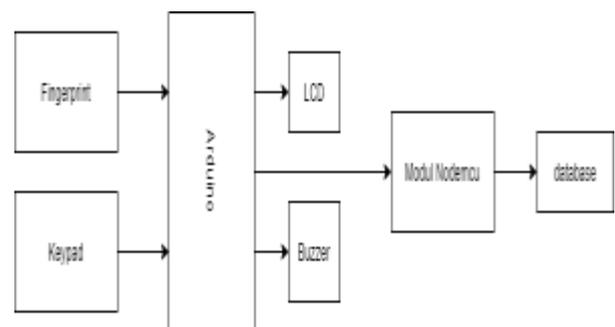
Quality of Services (QoS) merupakan mekanisme pada jaringan yang menentukan bahwa aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan standart kualitas layanan yang telah diterapkan. Parameter-parameter Quality of Services (QoS) seperti troughput, latency, jitter,dan packetloss. Standart Quality of Services salah satunya adalah THIPON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) TR.101329.V2.1.1.1999-06 yang di keluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*).

III. METODOLOGI

A. Blok Diagram

Pada blok diagram rangkaian yang ditunjukkan pada gambar 7, terlihat arduino mega 2560 sebagai pengendali utama pada sistem ini, dimana Arduino Mega 2560 memiliki 2 sumber input yaitu FPM10A sebagai input pembaca sidik jari dan keypad sebagai input nomor pilihan. Arduino mega 2560 memiliki 3 output pada sistem ini yaitu :

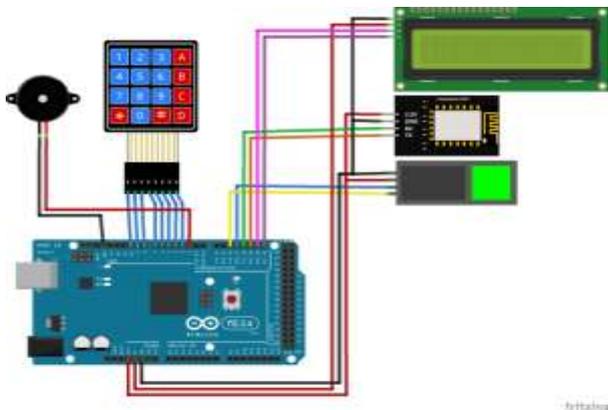
1. LCD sebagai pemberitahu kepada yang pengguna agar dapat mengikuti langkah-langkah pengerjaan yang benar,
2. Buzzer berfungsi sebagai notifikasi untuk pengguna sistem bekerja.
3. PC/Komputer pada rangkaian tersebut berguna untuk mengumpulkan data dan menampilkan data dari arduino yang dapat dilihat pada gambar



Gbr 7. Blok diagram Arduino

B. Gambar Rangkaian

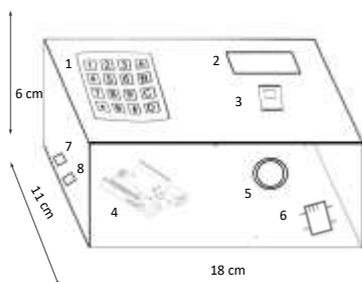
Awal mula power supply diberi tegangan PLN 220 VAC kemudian Power supply menginverter tegangan menjadi 5 VDC. Terdapat switch sebagai pemutus daya dari power supply, ini dimaksud untuk on/off alat yang digunakan. Setelah diberi daya semua modul berkerja sesuai tugasnya masing-masing, sesuai urutan yang telah diprogram sebelumnya. Skema dapat dilihat pada gambar 8.



Gbr 8 Gambar Rangkaian

C. Desain Perancangan Dan Alat

Desain ini dibangun dengan dimensi panjang 18 cm, lebar 11 cm dan tinggi 6 cm dan komponen alat di dalamnya dengan keterangan yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gbr 9. Desain Rancangan

Keterangan:

Nomor 1 : Keypad

Nomor 2 : LCD

Nomor 3 : fingerprint

Nomor 4 : Arduino Mega 2560

Nomor 5 : Buzzer

Nomor 6 : NodeMCU ESP8266

Nomor 7 : tempat input kabel usb

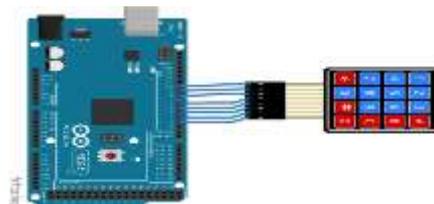
Nomor 8 : tempat input kabel adapter

D. Perangkat Keras dan Konfigurasi Pin

Adapun sebagai berikut perancang perangkat keras dan konfigurasi pin yang akan dihubungkan menjadi satu bagian .

1) Rangkaian Keyped 4x4

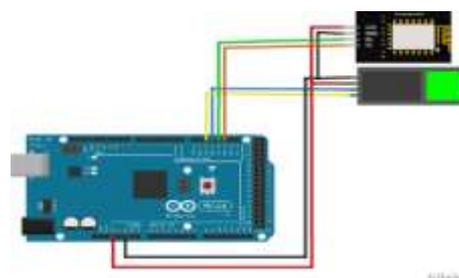
Rangkaian keyped 4x4 menuju arduino mega yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gbr 10. Rangkaian Keypad ke Arduino Mega

2) Rangkaian NodeMCU

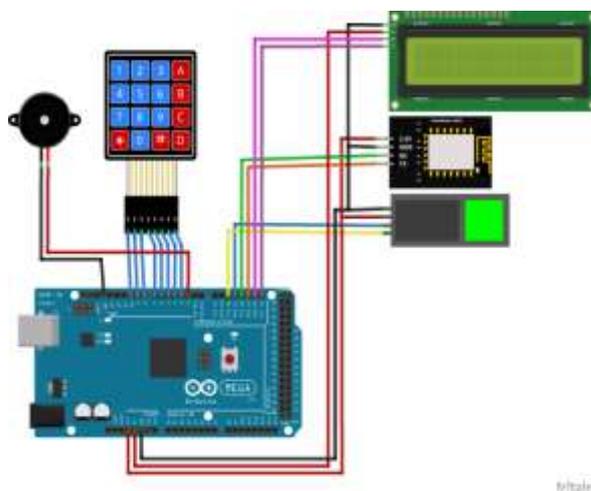
Rangkaian NodeMCU dan Fingerprint Sensor menuju Arduino Mega yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gbr 11. Rangkaian NodeMCU dan Fingerprint sensor ke Arduino Mega

3) Keseluruhan Komponen E- Voting

Adapun sebagai berikut merupakan rangkaian keseluruhan dari E-voting yang dapat dilihat pada gambar 12.



Gbr 12. Rangkaian Keseluruhan E- Voting

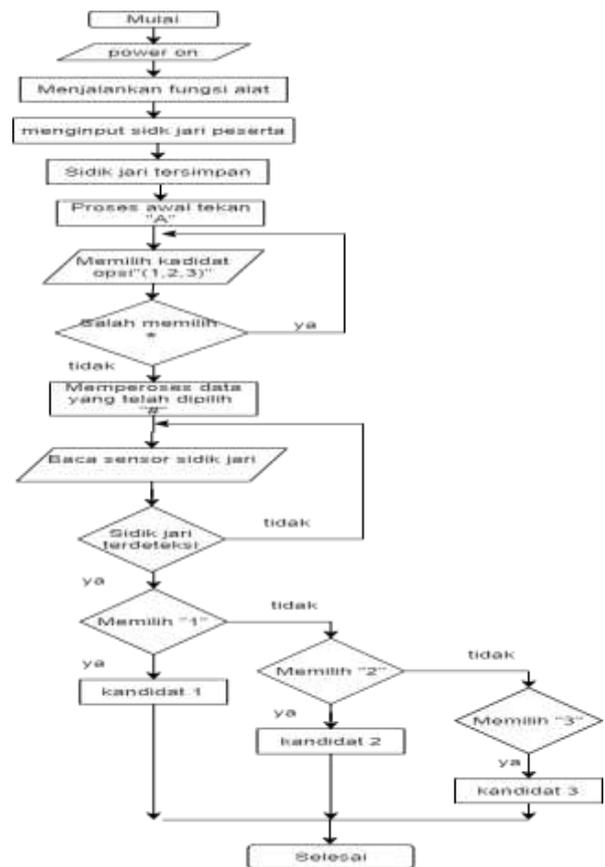
E. Fabrikasi

Konsep pada System *E-voting* Menggunakan *Sensor Fingerprint* Berbasis *Internet of Things*. Terbagi dua tahap bagi peserta dalam proses pemilihan System *E-voting* Menggunakan *Sensor Fingerprint* Berbasis *Internet of Things*, Pada tahap pertama peserta menjumpai admin untuk melakukan registrasi dan perekaman sidik jari terlebih dahulu yang nantinya data sidik jari tersebut akan disimpan di database, tujuannya adalah apabila ada yang melakukan lebih dari satu kali ikut memilih akan terdeteksi bahwa peserta telah memilih kandidat dan agar tidak terjadinya kecurangan, Saat perekaman data sidik jari, peserta meletakkan ibu jari sebelah kanan ke fingerprint yang ada pada *e-voting* yang telah disediakan. Selanjutnya Proses pemilihan masuk pada tahap kedua, Pada tahap kedua ini sesi peserta untuk memilih kandidat yang ingin dipilih. Tempat peserta memilih pada tempat bilik suara *e-voting* yang telah di sediakan panitia, pada saat proses pemilihan kandidat yang pertama dengan menekan tombol A pada keyped untuk mengawali proses input suara, langkah selanjutnya, peserta menekan salah satu nomor kandidat pada keyped sesuai dengan nomor urut kandidat yang ingin dipilih, yaitu tombol “1” jika memilih kandidat pertama, “2” jika memilih kandidat kedua dan “3” jika memilih kandidat ketiga.

Apabila peserta salah menekan atau masih ragu dengan kandidat yang ingin dipilih, maka peserta dapat menghapus yang sebelumnya telah dipilih dengan menekan tombol bintang (*). jika telah sesuai dengan pilihan yang diinginkan oleh peserta maka selanjutnya peserta menekan tombol pagar (#). Dan proses terakhir ialah dengan meletakkan sidik jari kembali ke pingerprint untuk memuat data jari yang telah di simpan sebelumnya pada database.jika terkirim maka keterangan pada layar LCD menampilkan kalimat “data telah terkirim” yang berarti peserta baru saja memilih kandidat, jika keterangan LCD menampilkan kalimat “peserta telah memilih” otomatis peserta tersebut telah memilih sebelumnya dan tidak dapat memilih untuk kedua kalinya.

F. Flow Chart Sistem Kerja Alat

Flow chart sistem kerja *e-voting* menggunakan *Fingerprint* sebagaimana ditunjukkan pada gambar 13.



Gbr 13. Flowchart Sistem E-voting

G. Metode Pengukuran Parameter QOS

Metode dalam Pengukuran QoS ini menggunakan *software* “Wireshark” yang dapat dilihat pada step-step berikut ini:

- 1) Langkah pertama ialah login ke web database.
- 2) Setelah login membuka software wireshake lalu mengklik pilihan ”wifi”.
- 3) Setelah mengklik wifi, kita menaiki alat ukur yang telah kita rakit sampai masuk hasil data pengukuran pada web database,lalu men stop data yang masuk ke internet tersebut pada wireshake.
- 4) Setelah proses pengiriman data telah di stop , lalu piih pilihan statistic , capture file properties nantinya akan muncul detail pengirimannya berguna
- 5) untuk mengetahui nilai Thoroughput.
- 6) Untuk mencari nilai pakets loss klik di pencarian “tcp.analysis. lost_segment”
- 7) lalu enter lalu buka statistic ,capture file properties nantinya akan muncul detail paket yang hilang.
- 8) Lalu close , dan ketik di pencarian kembali “tcp” lalu enter ,kemudian pilih file,”export packet dissection”, As CSV,lalu simpan dan beri judul pengukuran.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat e-voting menggunakan sensor *fingerpint* berbasis *Internet of Things* yang telah dibuat dapat di peroleh data dan menampilkan hasil data berupa suara yang telah dipilih oleh peserta. Data-data akan tersimpan pada database. hal ini diharapkan dapat merubah sistem pemilihan dengan cara digital yang jauh lebih efisien dari pemilihan konvensional.

A. Pengujian sistem E-voting

Adapun berikut merupakan hasil uji coba pada halaman tambahan anggota peserta pemilih yang ada di website E-voting dapat di lihat pada tabel berikut.

TABEL I
Uji Sistem Halaman Admin

No.1	Skenario Pengujian	Pada menu input anggota, Admin belum mengisikan secara lengkap atau salah satu form ada yang kosong.
	Test Case	
	Hasil Yang Diharapkan	Sistem akan memberikan pesan “Berhasil”, dan data yang telah terinput telah diperbaharui.
	Hasil Pengujian	Tunggu sebentar
	Kesimpulan	Valid
No.2	Skenario Pengujian	Pada menu input anggota, Admin mengisikan dengan lengkap dan jelas.
	Test Case	Pengisian formulir anggota
	Hasil yang diharapkan	Sistem akan memberikan pesan “Data berhasil ditambahkan” dan seluruh mahasiswa yang telah diinput dapat dilihat di menu lihat pemilih.
	Hasil Pengujian	Data Anggota
	Kesimpulan	Valid
No.3	Skenario Pengujian	Pada menu lihat data pemilih, Admin melakukan mengklik edit untuk memperbarui data.
	Test Case	Formulir anggota
	Hasil Yang Diharapkan	Sistem akan memberikan pesan “Berhasil”, dan data yang sudah diinput telah diperbaharui.
	Hasil Pengujian	Edit Anggota
	Kesimpulan	Valid

Berdasarkan hasil uji sistem seperti pada tabel 1, mengindikasikan hasil dari sistem yang sudah berjalan baik namun masih memiliki kekurangan dikarenakan keterbatasan penulis dalam membuat aplikasi. Sistem ini

diharapkan masih dapat terus di kembangkan seiring terus bertambahnya kebutuhan pada proses pemilihan yang akan datang.



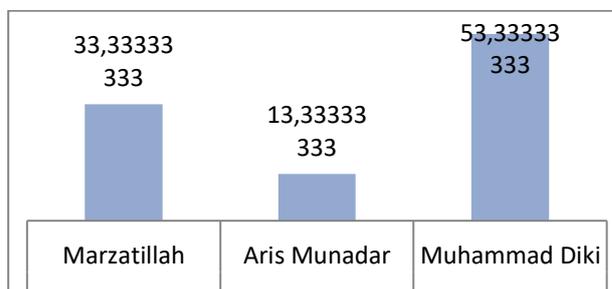
Gbr 14. Output E-voting

Dari data proses pemilihan berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa jumlah pemilih sebanyak 15 (lima belas) orang dari 3 (tiga) kandidat yang dipilih, berdasarkan hasil perolehan suara menurut tabel tersebut dapat dijelaskan dalam tabel 2 berikut.

TABEL II
Kandidat

NO Urut	Nama Kandidat	Jumlah Suara	Persentase
1	Marzatillah	5	33.3 %
2	Aris Munadar	2	13.3 %
3	Muhammad Diki	8	53.3 %

Dari tabel 2 dapat dikonversikan berdasarkan suara terbanyak yang dapat dilihat pada gambar 15.



Gbr 15. Grafik Kandidat

Pada Gambar 15. Grafik Kandidat dapat di analisa dari ke 3 kandidat ,pemenang pemilihan ialah kandidat nomor 3 atas nama muhammad diki dengan mendapat 8 suara dengan persentase 53,33 %, yang rumusnya dapat hitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{8}{15} \times 100\% \\
 &= 0,33 \times 100\% \\
 &= 33,33\%
 \end{aligned}$$

Diurutan ke 2 atas nama Marzatillah dengan hasil suara 5 dengan jumlah persentase 33,33%, yang rumusnya dapat hitung sebagai berikut :

$$= \frac{5}{15} \times 100\%$$

$$= 0,35 \times 100\%$$

$$53,33\%$$

Diurutan ke 3 atas nama aris munadar dengan hasil suara 2 dengan persentase 13,33%, yang rumusnya dapat hitung sebagai berikut :

$$= \frac{2}{15} \times 100\%$$

$$= 0,13 \times 100\%$$

$$13,33\%$$

Maka menggunakan rumus sudah terprogram pada modul alat *E-voting*.hal ini diharapkan dapat merubah sistem pemilihan dengan cara digital yang jauh lebih efisien dari pemilihan konvensional tanpa harus mengitung secara manual.

B. Perhitungan Parameter QoS

Setelah didapatkan parameter yang di butuhkan, dapat dihitung nilai QoS, adapun langkah perhitungannya antara lain sebagai berikut:

1. Throughput:

Jumlah data yang dikirim/packets = 73
Waktu pengiriman data/time span,S = 50,482

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Data Yang Dikirim}}{\text{Waktu Pengiriman Data}}$$

$$\text{Throughput} = \frac{73}{50,482}$$

$$= 50,12 \text{ bps (sedang)}$$

2. Packet Loss :

Jumlah Data Yang Dikirim/Packets = 73
Jumlah Data Yang Diterima/Packets = 73 - 1 =72

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{Paket Data yang Dikirim} - \text{Paket Data Diterima})}{\text{Paket Data yang Dikirim}} \times 100\%$$

$$\text{Packet loss} = \frac{(73 - 72)}{50,482} \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = \frac{1}{1203} \times 100\%$$

$$= 0,0198 \% \text{ (sangat bagus)}$$

3. Delay (s)

Total Delay = 48,434708

Jumlah Data Yang Diterima/Packets
= 1203 - 1
=1202

$$\text{Delay}(s) = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}}$$

$$\text{Delay}(s) = \frac{48,434708}{72}$$

$$= 0,6727047777777777 \text{ s}$$

$$= 67,270 \text{ ms (sangat bagus)}$$

Berdasarkan hasil pengujian alat yang telah dilakukan dapat dianalisa bahwa pada nilai yang di dapat throughput: = 50,12 bps (sedang) kalau di lihat pada tabel standarisasi throughput berarti termasuk kateegori (sedang), pada nilai yang di dapat Packet Loss = 0,0198 % kalau di lihat pada tabel standarisasi packet loss berarti termasuk kateegori (sangat bagus), pada nilai yang di dapat delay (s) = 67,27047777777777 ms kalau di lihat pada tabel standarisasi delay berarti termasuk kateegori (sangat bagus). Kalau di lihat pada tabel standarisasi jitter berarti termasuk kategori (sangat bagus).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan Analisa, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. E-voting menggunakan *fingerprnt* berbasis *Internet of Things* ini, memberikan kemudahan pada Panitia karena semua proses pemilihan tidak lagi dilakukan secara konvensional.
2. Sistem ini dapat mempermudah dalam melakukan perhitungan suara, karena perolehan suara dapat dilihat di laman admin kemudian admin juga dapat langsung mengakumulasikan perolehan suara tersebut.
3. Sistem ini mempermudah dan meminimalisir kesalahan bagi para pemilih dalam memberikan hak suara tanpa melalui prosedur yang banyak.
4. Dari hasil pengukuran dan perhitungan parameter QOS diperoleh nilai *Throughput* = 50,12 bps (sedang), *Packet Loss* = 0,0198 % (sangat bagus) *Delay* = 67,27047777777777 ms.

REFERENSI

- [1] Adhi, R. A., & Harjono. (2014). **RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI E-VOTING BERBASIS SMS**. *Juita ISSN:2086-9398, III(2)*, 85–93.
- [2] Anwar, M. L. (2021). **PERANCANGAN SISTEM PEMILIHAN KEPALA DESA SUKONOLO BERBASIS KOMPUTER (E-VOTING) MENGGUNAKAN FINGERPRINT** (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- [3] Fatmawati, Nurlita Fitri. **EFEKTIVITAS SISTEM E-VOTING PADA PEMILIHAN KEPALA DESA (PILKADES) DI KECAMATAN ULUJAMI KABUPATEN PEMALANG TAHUN 2018**. Diss. Universitas Pancasakti Tegal, 2019.