

EMBEDED SYSTEM DAN INTERNET OF THINGS PADA SISTEM PEMILIHAN UMUM BERBASIS WEBSITE ELECTRONIC VOTING STUDI KASUS ORMAWA FT UNSIKA

Abrar Falah Pramanta, Hilman Azizi, Ulinnuha Latifa, Rahmat Hidayat

Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik

Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo Karawang, Indonesia

abrar.falah19040@student.unsika.ac.id

ABSTRAK

Indonesia pada umumnya masih melakukan pemungutan suara secara manual, baik dalam ruang lingkup terkecil maupun terbesar. Pada proses pemungutan suara di akhir akan dilakukan perhitungan suara secara manual dan ini sering terjadi kesalahan. Dalam hal ini dibutuhkannya sebuah perancangan sistem yang baik untuk pelaksanaan pemilihan umum yang modern dengan menggunakan website sebagai proses pemilihan, yang dimana sistem ini dirancang khusus untuk tujuan demi meningkatkan suatu fungsi dalam memproses. Dalam hal ini sistem embeded di integrasikan kedalam jaringan untuk mengirim data menggunakan Internet Of Things. Maka dibutuhkan suatu pengujian sistem tersebut, yang dimana pengujian sistem pemilihan umum yang dirancang memiliki bermacam-macam metode salahsatunya pengujian dan analisis menggunakan Wireshark, karena sistem yang dibuat memerlukan akses suatu jaringan yang bisa menganalisis Quality Of Service (QoS). Dengan bertujuan membangun sistem pemilihan umum yang efektif, efisiensi, dan moderenisasi dibandingkan sistem konvensional yang masih ada di Indonesia.

Kata kunci: *Internet of things, pemungutan suara, Website, Wireshark, QoS*

1. PENDAHULUAN

Secara umum, baik pada skala pemungutan suara terendah maupun terbesar di Indonesia, masih mengandalkan teknik manual. Prosesnya orang-orang yang sudah berhak memilih akan datang ke TPS, kemudian mencoblos surat suara dan dikumpulkan ke dalam bilik suara. Setelah proses pencoblosan selesai, penghitungan suara secara manual seringkali menimbulkan kesalahan. Kesalahan yang biasa terjadi yaitu proses pendaftaran calon pemilih, kartu suara yang tidak sah, waktu penghitungan suara yang lama, dan masalah yang paling serius adalah anggaran yang dikeluarkan untuk pencoblosan secara manual sangatlah besar [1].

Pada beberapa tahun kebelakang ini, e-voting menjadi inovasi yang marak dikembangkan oleh politisi, penyedia perlengkapan pemungutan suara, dan pakar pemilu independen [2]. Ada berbagai tanggapan yang ramai tentang kenyamanan, manfaat, dan risiko penerapan sistem *e-voting*. Meskipun ada beberapa kelemahan pemungutan suara elektronik, termasuk transparansi, yang membuat penerapan sistem ini kontroversial, tetapi jika sistem ini diterapkan dengan benar, *e-voting* jelas memiliki banyak keuntungan dibandingkan metode pemungutan suara tradisional, termasuk penghitungan hasil suara yang lebih cepat dan lebih akurat, serta kenyamanan yang lebih besar. untuk memilih [3].

E-KTP yang dilengkapi dengan chip yang dapat dibaca atau dideteksi dengan alat pembaca *Radio Frequency Identification* merupakan salah satu infrastruktur yang hampir dimiliki oleh seluruh masyarakat Indonesia. E-KTP yang sudah banyak dimiliki masyarakat saat ini belum ramai digunakan,

terutama pada administrasi yang membutuhkan identitas diri. E-KTP yang berisi chip ini merupakan *smart card* atau kartu pintar berbasis mikrokontroler dengan ukuran memori 8 kilobyte yang dapat menyimpan data pribadi seseorang [4].

Dalam hal ini dibutuhkannya sebuah perancangan sistem yang baik untuk pelaksanaan pemilihan umum yang modern dengan menggunakan website sebagai proses pemilihan, yang dimana sistem ini dirancang khusus untuk tujuan demi meningkatkan suatu fungsi dalam memproses. Emebeded Sistem merupakan alat yang memiliki fungsi khusus dimana merupakan komputer yang dikhususkan untuk melakukan pekerjaan yang spesifik dengan sistem yang lebih besar [5]. Dalam hal ini sistem embeded di integrasikan kedalam jaringan untuk mengirim data menggunakan Internet of Things.

IoT (Internet of things) adalah suatu konsep dimana suatu benda atau objek disematkan dengan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak yang memungkinkan mereka untuk berinteraksi, mengontrol, menghubungkan, dan bertukar data dengan perangkat lain selama perangkat-perangkat tersebut terhubung ke jaringan internet [6].

Dalam perancangan untuk membangun sistem pemilihan umum menggunakan mikrokontroler sebagai pengendalinya dengan berbasis website berbasis IoT, maka dibutuhkan suatu pengujian sistem tersebut, yangdimana pengujian sistem pemilihan umum yang dirancang memiliki bermacam-macam metode salahsatunya pengujian dan analisis menggunakan Wireshark, karena sistem yang dibuat memerlukan akses suatu jaringan yang bisa menganalisis Quality Of Service (QoS).

Pada penelitian ini akan berfokus pada analisis Embedded Sistem dan IoT untuk melihat quality of control pada sistem pemilihan umum berbasis Website dengan menggunakan E-KTP saat Proses data pemilihan pada sistem pemilihan umum berbasis Website Electronic Voting dengan bertujuan membangun sistem pemilihan umum yang efektif, efisiensi, dan modernisasi dibandingkan sistem konvensional yang masih ada di Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Embedded System*

Sistem tertanam atau *embedded system*, adalah jenis sistem komputer yang dibangun untuk menjalankan fungsi tertentu dan biasanya tertanam dalam satu sistem. Sistem ini menjadi komponen dari sistem yang lebih besar, yang meliputi mekanik dan perangkat keras lainnya. Penguasaan perangkat keras (*hardware*) diperlukan dalam bidang *embedded system*. Komponen dalam sistem *embedded*, khususnya:

- a. *Central Processing Unit* (CPU)
- b. *Port input-output*
- c. Memori

2.2. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) adalah jaringan perangkat fisik, mobil, peralatan, dan objek lain yang dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan kemampuan koneksi yang memungkinkan mereka berkomunikasi dan bertukar data melalui internet.

IoT adalah konsep menghubungkan hal-hal umum ke internet, memungkinkan mereka mengirim dan menerima data, berkomunikasi satu sama lain, dan menjalankan tugas tanpa memerlukan interaksi manusia.

2.3. *Mikrokontroler*

Mikrokontroler merupakan bagian integral dari sistem tertanam. Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer murah dan kecil pada satu chip yang terdiri dari prosesor, memori kecil, dan periferal input-output yang dapat diprogram. Mikrokontroler dimaksudkan untuk digunakan pada produk dan perangkat yang dikontrol secara otomatis untuk melakukan tugas yang telah ditentukan dan diprogram sebelumnya.

Mikrokontroler digunakan dalam sistem tertanam, pada dasarnya berbagai produk dan perangkat yang merupakan kombinasi dari perangkat keras dan perangkat lunak, dan dikembangkan untuk melakukan fungsi tertentu.

2.4. *NodeMCU*

NodeMCU adalah firmware dan papan pengembangan berbasis LUA sumber terbuka yang dirancang terutama untuk proyek IoT. Terdiri dari perangkat lunak yang memiliki SoC Wi-Fi ESP8266 Espressif Systems dan perangkat keras berarsitektur ESP-12. Biasanya NodeMCU diprogram

menggunakan bahasa C dengan menggunakan Arduino IDE [7].

2.5. *Radio Frequency Identification (RFID)*

Frekuensi radio adalah jenis gelombang elektromagnetik yang banyak digunakan dalam komunikasi radio. RFID adalah teknologi yang sederhana untuk diimplementasikan (fleksibel), handal, dan cocok untuk otomatisasi (operasi otomatis).

RFID bekerja dengan prinsip yang mirip dengan barcode. Teknologi barcode menggunakan pembaca dan label kode yang melekat pada tampilan fisik kartu, sedangkan RFID menggunakan frekuensi.

2.6. *Advanced Encryption Standard (AES)*

AES-NI merupakan peningkatan untuk mikroprosesor arsitektur Intel dan AMD x86 yang diprakarsai oleh Intel dibulan Maret 2008. Ekstensi atau set instruksi ini bertujuan untuk meningkatkan kecepatan aplikasi yang menggunakan Advanced Encryption Standard (AES) untuk enkripsi dan dekripsi [9].

Advanced Encryption Standard (AES) adalah metode enkripsi simetris kriptografi yang banyak digunakan di industri TI. Algoritme enkripsi AES (Advanced Encryption Standard) menggantikan DES (Data Encryption Standard) lama.

2.7. *Arduino IDE*

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah alat perangkat lunak yang memungkinkan Anda memprogram dan mengembangkan aplikasi untuk papan Arduino. Arduino adalah platform elektronik sumber terbuka yang menawarkan ekosistem perangkat keras dan perangkat lunak untuk pengembangan proyek dan prototipe interaktif.

2.8. *Wireshark*

Wireshark adalah aplikasi *Network Protocol Analyzer* yang lengkap. Aplikasi ini sebelumnya bernama Ethereal, namun karena kesulitan merek dagang, proyek ini berganti nama menjadi Wireshark pada Mei 2006. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C, yang didistribusikan di bawah Lisensi Publik Umum GNU. Fungsionalitas aplikasi Wireshark tidak dimaksudkan untuk peretasan. Peran utama aplikasi Wireshark adalah untuk memungkinkan Administrator Jaringan melacak apa yang terjadi di jaringannya atau untuk menjamin bahwa jaringan berfungsi dengan baik dan tidak ada yang melakukan kesalahan di dalamnya.

2.9. *Laragon*

Laragon adalah universal development environment untuk Node.js, PHP, Java, Python, yang portable, ringan, cepat, dan juga mudah dipakai. Bisa pula digunakan sebagai pengganti XAMPP.

Keunggulan Laragon XAMPP ketika ingin menjalankan project maka link yang digunakan adalah

localhost/app sedangkan dengan menggunakan pretty urls ini kamu bisa mengaksesnya dengan link app.test

2.10. QoS (Quality of Service)

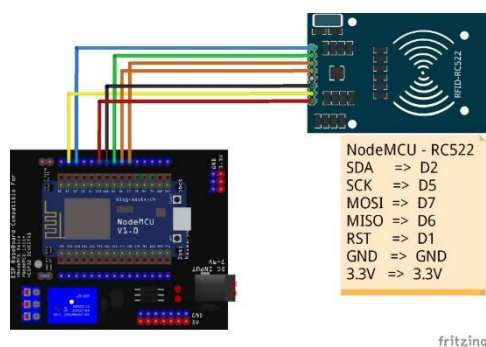
QoS adalah singkatan dari Quality of Service. Ini adalah kumpulan pendekatan dan prosedur untuk mengelola dan memprioritaskan sumber daya jaringan untuk memastikan kinerja yang konsisten dan dapat diprediksi untuk aplikasi, layanan, atau pengguna tertentu.

Jaringan dalam jaringan komputer dirancang untuk mengakomodasi banyak bentuk lalu lintas, seperti audio, video, data, atau aplikasi real-time. Setiap bentuk lalu lintas memiliki kebutuhan unik untuk bandwidth, latensi, jitter (fluktuasi latensi), kehilangan paket, dan karakteristik lainnya.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Teknik ini digunakan untuk menguji teori, menyampaikan suatu fakta atau menggambarkan data, menunjukkan hubungan antar variabel, dan mengembangkan gagasan [7]. Pendekatan studi ini akan mengumpulkan data dengan mengukur alat dan menilai bagian tertentu dari kesulitan saat ini untuk menghasilkan data pendukung.

3.1. Perancangan Sistem



Gambar 1. Rangkaian NodeMCU dan RFID

Gambar diatas merupakan perancangan yang akan digunakan pada penelitian ini. Gambar tersebut adalah sebuah wiring diagram pada sistem yang terpusat pada NodeMCU sebagai pusat kendali sistem.

Perancangan sistem pemilihan umum berbasis website ini menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler dan sensor RFID sebagai instrumentasi untuk mendapatkan UID dari E-KTP. NodeMCU sebagai mikrokontroler untuk mengolah dan memproses sinyal digital yang dikirimkan oleh sensor RFID.

Proses menghubungkan setiap komponen yang ada sesuai dengan desain skema pengkabelan dikenal sebagai implementasi perangkat keras. Port atau pin yang digunakan Pada Node MCU ESP8266 dan RFID RC522 sesuai dengan kebutuhan pada perancangan Sistem Embeded pada Sistem Pemilihan Umum Berbasis Website Electronic Voting diantaranya:

Tabel 1. Konfigurasi Pin NodeMCU ESP8266 dan RFID RC522

Node MCU ESP8266	RFID-RC522
D1	RST
D2	SDA
D5	SCL
D6	MISO
D7	MOSI
GND	GND
3.3V	3.3V

3.2. Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut kebutuhan perangkat keras yang akan digunakan untuk membangun sistem pemilihan umum berbasis website electronic voting.

Tabel 2. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat Keras	Uraian
NodeMCU	Mikrokontroler sekaligus modul Wi-Fi. Dengan chip esp8266
Sensor RFID	Sensor untuk mendeteksi / scan E-KTP
Kabel Jumper	Penghubung pin sensor RFID dengan pin NodeMCU
Kabel USB	Supply tegangan dari laptop untuk mikrokontroler. Kabel ini bisa diganti dengan kabel lainnya misalnya DC input.
E-KTP/tag RFID	Kartu dengan chip yang menyimpan data atau UID
Perangkat Jaringan	Bisa menggunakan router maupun handphone sebagai hotspot untuk menjalankan localserver
Laptop/PC	Sebagai hardware pengujian maupun display sistem

3.3. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan lunak dibutuhkan untuk melakukan pengukuran dan perhitungan Quality of Service (QoS) mikrokontroler NodeMCU menggunakan Software Wireshark. Di dalam perancangan perangkat lunak akan dijelaskan analisis kebutuhan untuk perangkat lunak sistem ini

3.4. Kebutuhan Perangkat Lunak

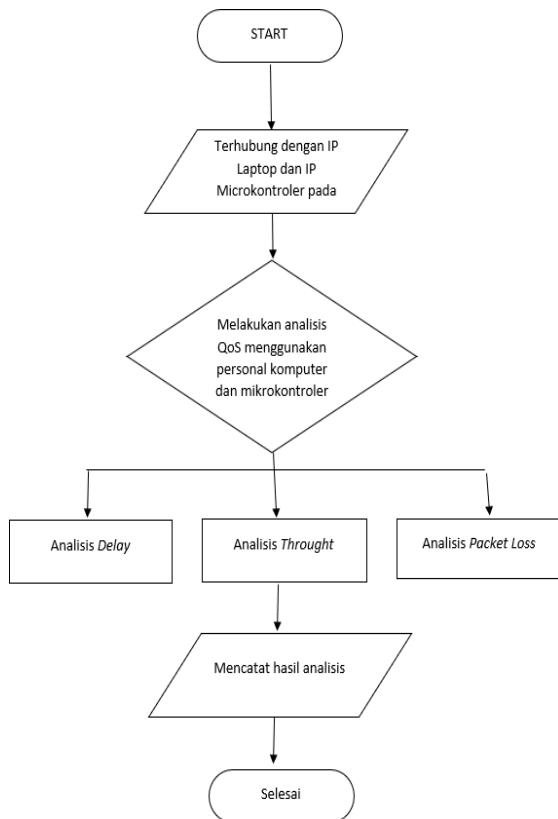
Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan akan direpresentasikan melalui tabel penjelasan mengenai apa saja perangkat lunak yang dibutuhkan.

Tabel 3. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

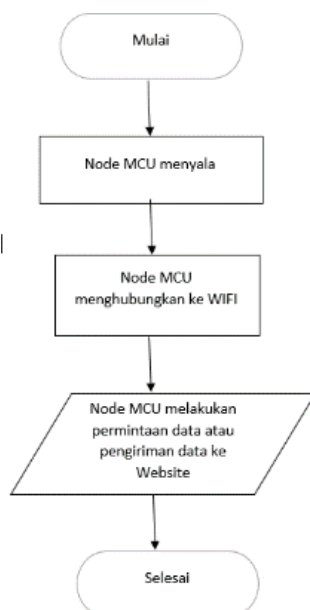
Perangkat Lunak	Uraian
<ESP8266WebServer.h> <ESP8266HTTPClient.h> <ESP8266WiFi.h>	Library ESP8266 untuk mikrokontroler Node MCU
<MFRC522.h>	Library Sensor RFID
<AES.h> <AESLib.h> <AES_config.h>	Library Advanced Encryption Standard
Laragon	Running Local Server
Arduino IDE	Merancang dan menjalankan program untuk NodeMCU
WireShark	Pengujian Internet of things
Microsoft Office	Pendokumentasian data

3.5. Metode Implementasi sistem

Pada bagian ini akan menjelaskan penerapan dari perencanaan yang telah dibuat, baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah alat yang dibuat telah sesuai dengan desain perancangan atau masih terdapat ketidaksesuaian.



Gambar 2. Flowchart analisis sistem



Gambar 3. Flowchart IoT

Alur kerja alat ini dimulai ketika alat dinyalakan, maka RFID bisa mengirim data melalui Mikrokontroler Node MCU yang telah di konfigurasi IP dalam satu jaringan. Pengiriman data melalui Node MCU akan di terima dan di kirim kepada website.

3.6. Metode Pengujian Delay

Metode pengujian ini yaitu akumulasi berbagai waktu delay atau waktu tunda pada jaringan internet. Semakin besar delay atau waktu tunda, maka akan semakin lama paket mencapai tujuan.

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \quad (1)$$

3.7. Metode Pengujian Throughput

Pengujian throughput adalah teknik untuk menentukan kuantitas data yang dapat ditransmisikan melalui jaringan atau sistem dalam jumlah waktu tertentu. Ini membantu dalam menentukan kemampuan jaringan atau sistem untuk menangani sejumlah data atau beban kerja tertentu.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \quad (2)$$

3.8. Metode Pengujian Wireshark

Metode pengujian Wireshark melibatkan pemantauan dan pengambilan paket data saat mereka melakukan perjalanan melalui jaringan komputer.

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paket data yang dikirim} - \text{Paket data yang diterima}) \times 100\%}{\text{Paket data yang dikirim}} \quad (3)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem yang dibuat memerlukan sebuah tahapan-tahapan pengujian dan analisis pada sistem pemilihan umum berbasis website pada sistem embeded. Proses pengujian dilakukan melalui beberapa tahap, pengujian dan analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak dan keras, hal ini untuk membuktikan bagaimana suatu kualitas dan kelayakan dari sistem yang telah dibuat.

4.1. Pengujian Sistem Embedded Dalam Mengirim Data

Tabel 4. Hasil Pengujian Kesesuaian

No Tag	UID	Pembacaan Website
1	C3D1C312	Sesuai
2	A30805A7	Sesuai
3	B3C836A7	Sesuai
4	B3C836A7	Sesuai
5	03A31F95	Sesuai
6	33B50695	Sesuai
7	C33DDE94	Sesuai
8	0383FF94	Sesuai
9	F301F294	Sesuai
10	13FDD794	Sesuai
11	83577394	Sesuai

No Tag	UID	Pembacaan Website
12	D3DF0BA7	Sesuai
13	A3BDB712	Sesuai
14	833A6B94	Sesuai
15	A37C8394	Sesuai
16	631E7794	Sesuai
17	137C2395	Sesuai
18	53C08194	Sesuai
19	8385AA94	Sesuai
20	23337D94	Sesuai
21	435F0D95	Sesuai
22	A3020195	Sesuai
23	03FCE794	Sesuai
24	832AD594	Sesuai
25	93A9D094	Sesuai
26	13C70995	Sesuai
27	133BE794	Sesuai
28	032BEC94	Sesuai
29	A306E894	Sesuai
30	4314F794	Sesuai

Dapat dilihat pada tabel diatas, sistem memproses data dengan baik dan sempurna dikarenakan kesesuaian yang di kirim dan di terima dalam 30 kali percobaan. Dalam proses pengiriman dinyatakan sistem ini layak digunakan.

4.2. Pengujian Sistem Embedded

Proses analisis yang dilakukan antara lain menghitung QoS berdasarkan parameter seperti Delay, jitter, throughput dan Wireshark dengan menggunakan Wireshark. Parameter QoS memiliki penilaian sesuai dengan standart (International Telecommunication Union) ITU-T G.114.

Tabel 5. Pengujian QoS

Nama Uji Analisis	Uji analisis QoS dengan menggunakan Wireshark
Objek Uji	NodeMCU dan Website Electronic Voting
Tujuan Pengujian	Untuk mendapatkan kesimpulan-kesimpulan QoS
Prosedur Uji	• Penguji menjalankan sistem embedded • Menjalankan aplikasi Wireshark untuk mencapture data monitoring jaringan • Menghitung Delay, jitter, Throughput, dan Wireshark • Memberi kesimpulan hasil analisis QoS

Pada penelitian ini parameter QoS yang akan dianalisis adalah Delay, jitter, Throughput dan Wireshark.

4.3. Pengujian Delay

Tabel dibawah Hasil Pengujian Delay Pengiriman Data Sensor RFID Menggunakan Software Wireshark.

Tabel 6. Pengujian Delay

No.	Time	Source	Destination	Time delta from previous displayed frame
1	15.293.384	192.168.243.45	192.168.243.92	0
2	18.374.467	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000099
3	21.430.496	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000119
4	24.149.670	192.168.243.45	192.168.243.92	0,002052
5	28.883.376	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000837
6	31.681.698	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000059
7	34.025.988	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000116
8	36.542.261	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000078
9	39.224.554	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000107
10	41.818.017	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000115
11	47.347.211	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000104
12	58.918.558	192.168.243.45	192.168.243.92	0,00125
13	64.493.574	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000116
14	76.115.164	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000119
15	79.068.542	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000147
16	82.315.693	192.168.243.45	192.168.243.92	0,022738
17	84.373.172	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000081
18	87.250.412	192.168.243.45	192.168.243.92	0
19	89.911.565	192.168.243.45	192.168.243.92	0,001492
20	92.184.507	192.168.243.45	192.168.243.92	0,001706
21	94.749.915	192.168.243.45	192.168.243.92	0,001015
22	99.717.197	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000121
23	102.237.210	192.168.243.45	192.168.243.92	0
24	104.554.429	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000083
25	106.773.980	192.168.243.45	192.168.243.92	0,001251
26	109.212.516	192.168.243.45	192.168.243.92	0
27	111.707.358	192.168.243.45	192.168.243.92	0,000113
28	114.331.510	192.168.243.45	192.168.243.92	0
29	116.799.002	192.168.243.45	192.168.243.92	0
30	119.216.558	192.168.243.45	192.168.243.92	0
Rata-Rata Delay				0,0011306

Dalam pengujian ini maka diketahui delay yang terdeteksi dibawah 1 detik, hal ini bisa dibuktikan dengan melihat tabel yang dikategorikan oleh TIPHON:

Tabel 7. Standarisasi Delay

Kategori Latency	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150- 450 ms	3
Sedang	300- 450 ms	2
Buruk	>400ms	1

Dalam grafik Delay yang di dapat di bawah 1 yang menandakan kestabilan sistem jaringan dalam melakukan proses 30 kali percobaan.

4.4. Pengujian Throughput

Tabel dibawah Hasil Pengujian Througput menggunakan software Wireshark yang diuji sampai 30 kali percobaan.

Tabel 8. Hasil Pengujian Throughput Menggunakan Software Wireshark

No	UID	Bytes	Time Span	Kilo Bytes	Hasil
1	435F0D95	1610	3.729	8	3454
2	A302015	6494	38.737	8	1341
3	03FCE794	12967	81.909	8	1266
4	832AD594	17360	103.739	8	1339
5	93A9D094	21146	133.741	8	1265
6	13C70995	23742	158.744	8	1196
7	13313E794	27200	188.748	8	1153
8	032BEC94	32052	223.75	8	1146
9	A306E894	35547	248.753	8	1143
10	4314F794	37648	266.658	8	1129
11	2337094	53192	353.764	8	1203
12	8385AA94	57674	378.767	8	1218
13	53C08194	60418	403.77	8	1197
14	137C2395	62662	421.093	8	1190
15	631E7794	67167	448.859	8	1197
16	A37C8394	70614	479.272	8	1179
17	833A6B94	73187	503.718	8	1162
18	A3BDB712	75432	523.78	8	1152
19	D3DF0BA7	78044	546.743	8	1142
20	83577394	82940	588.787	8	1127
21	C3D1CS12	97324	719.248	8	1083
22	A30805A7	107378	743.801	8	1155
23	B3C836A7	109723	768.805	8	1142
24	731DB312	112670	789.826	8	1141
25	03A31F95	124118	809.717	8	1226
26	33B50695	126272	828.812	8	1219
27	C33DDE94	128960	849.703	8	1214
28	0383FF94	132482	873.816	8	1213
29	F301F294	135543	897239	8	1
30	13FDD794	137894	913.819	8	1207

Tabel diatas merupakan hasil pengukuran nilai Throughput, yang dimana dapat dilihat keseluruhan pengujian sistem pemilihan umum berbasis website, hasil rata-rata pada jaringan baik, karena memenuhi syarat setandarisasi dari THIPON yaitu:

Tabel 9. Standarisasi Throughput

Kategori Troughput	Troughput (bps)	Indeks
Sangat Baik	>2,1 Mbps	4
Baik	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
Cukup	700 – 1200 kbps	2
Kurang Baik	338 – 700 kbps	1
Buruk	0 – 338 kbps	0

4.5. Pengujian WireShark

Berikut merupakan hasil dari pengujian wireshark yang sudah dibuat dalam bentuk tabel.

Tabel 10. Hasil Pengujian Wireshark Menggunakan Software Wireshark

No	UID	Kirim	Terima	Kirim x100	Jumlah
1	435F0D95	17	17	17	0%
2	A302015	73	73	73	0%
3	03FCE794	146	146	146	0%
4	832AD594	183	183	183	0%
5	93A9D094	227	227	227	0%
6	13C70995	225	225	225	0%
7	13313E794	295	295	295	0%
8	032BEC94	337	337	337	0%
9	A306E894	374	374	374	0%
10	4314F794	397	397	397	0%
11	2337094	556	556	556	0%
12	8385AA94	615	615	615	0%
13	53C08194	645	645	645	0%
14	137C2395	669	669	669	0%
15	631E7794	711	711	711	0%
16	A37C8394	745	745	745	0%
17	833A6B94	774	774	774	0%
18	A3BDB712	797	797	797	0%
19	D3DF0BA7	826	826	826	0%
20	83577394	866	866	866	0%
21	C3D1CS12	1028	1028	1028	0%
22	A30805A7	1075	1075	1075	0%
23	B3C836A7	1100	1100	1100	0%
24	731DB312	1133	1133	1133	0%
25	03A31F95	1175	1175	1175	0%
26	33B50695	1197	1197	1197	0%
27	C33DDE94	1227	1227	1227	0%
28	0383FF94	1267	1267	1267	0%
29	F301F294	1300	1300	1300	0%
30	13FDD794	1325	1325	1325	0%

Tabel diatas merupakan hasil pengukuran nilai Wireshark, yang dimana dapat dilihat keseluruhan pengujian sistem pemilihan umum berbasis website, hasil rata-rata pada jaringan sangat baik dikarenakan hasil persenan yang tertera menunjukan 0% atau tidak ada kendala saat pengiriman data, hal ini memenuhi syarat standarisasi dari THIPON yaitu:

Tabel 11. Standarisasi Troughput

Kategori Wireshark	Wireshark	Indeks
Sangat Bagus	0 – 2 %	4
Bagus	3 – 14 %	3
Sedang	15 – 24 %	2
Buruk	>25 %	1

4.6. Hasil Quality Of Service

Pada keseluruhan pengujian sistem pemilihan umum berbasis website menggunakan Software Wireshark, bisa didapatkan standarisasi dalam dari pengalaman pada tabel dibawah ini:

Tabel 12. Kategori Standar Nilai QoS

No	Parameter	Indeks	Kategori
1	Delay	4	Sangat Baik
2	Troughput	3	Baik
3	Wireshark	4	Sangat Baik
	Rata-rata	3,6	Sangat Baik

Dari ketiga hasil pengujian nilai QoS, didapat rata- ratanya sangat baik, karena memenuhi persyaratan dari THIPON yaitu rata-rata indeks 3 – 4.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan yang telah diselesaikan penulis, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil antara lain: Dalam proses pengujian, sistem berjalan dengan baik dengan di tandai hasil dari proses data yang dikirim dan diterima sesuai dalam 30 kali percobaan. Dari pengujian dan analisis yang dilakukan monitoring dengan Node MCU ESP8266 layak diaplikasikan pada sistem pemilihan umum berbasis website electronic voting dikarenakan hasil kualitas QoS yang baik sesuai dengan standar ITU G.114. Sistem memproses data dengan baik dan sempurna dikarenakan kesesuaian yang di kirim dan di terima dalam 30 kali percobaan. Dalam proses pengiriman dinyatakan sistem ini layak digunakan. Dalam pengujian Delay bisa dikategorikan sangat baik karena waktu delay yang didapatkan dibawah 1 detik, yang menandakan kestabilan sistem jaringan dalam melakukan proses 30 kali percobaan. Hasil pengukuran nilai Troughput dapat dilihat keseluruhan pengujian sistem pemilihan umum berbasis website, hasilnya rata-rata dalam keadaan jaringan baik, karena memenuhi syarat setandarisasi dari THIPON. Hasil pengukuran nilai Wireshark keseluruhan pengujian sistem pemilihan umum berbasis website, hasil rata-rata pada jaringan sangat baik dikarenakan hasil persenan yang tertera menunjukan 0% atau tidak ada kendala saat pengiriman data, hal ini memenuhi syarat standarisasi dari THIPON. Dari ketiga hasil pengujian nilai QoS, didapat rata- ratanya sangat baik, karena memenuhi persyaratan dari THIPON yaitu rata-rata indeks 3 – 4

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Society, "Journal of Government Civil Society," J. Gov. Civ. Soc., vol. 4, no. April, 2020.
- [2] O. Cetinkaya and D. Cetinkaya, "Validation and verification issues in e- voting," Proc. Eur. Conf. e-Government, ECEG, vol. 5, no. 2, pp. 63–70, 2007.
- [3] A. A. Tokan, I. Fitri, and R. Nuraini, "Penerapan RFID Dalam Pendataan Kehadiran Pegawai Negeri Sipil Berbasis Arduino," J. Media Inform. Budidarma, vol. 5, no. 3, p. 1150, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3056.
- [4] T. Arsan, "Smart Systems From Design to Implementation of Embedded Smart Systems", IEEE , pp.59-64 , 2016.
- [5] A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista and M. Zorzi, "Internet of Things for Smart Cities", IEEE Internet of Things Journal, Vol. 1, No. 1 , pp. 22-32, February 2014.
- [6] M. Khan, B. N. Silva, K. Han, "Internet of Things based Energy Aware Smart Home Control System", IEEE, 2016.
- [7] Y. S. Parihar, "Internet of Things and NodeMCU," Jetir, vol. 6, no. 6, pp. 1085–1088, 2019.
- [8] NodeMCU Team. "NodeMCU Documentation". Diambil pada 10 Februari 2018 dari <https://nodemcu.readthedocs.io/en/master/>.
- [9] A. R. Tulloh, Y. Permasari, and E. Harahap, "Kriptografi Advanced Encryption Standard (AES) Untuk Penyandian File Dokumen," J. Mat. UNISBA, vol. 2, no. 1, pp. 118–125, 2016, [Online].Available:<https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/matematika/article/view/4067>.
- [10] J. Axelson, The Microcontroller Idea Book Circuits, Programs, & Applications Featuring the 8052-BASIC Microcontroller. Madison, WI: Lakeview Research, 1997, pp. 1-10.
- [11] A. Al Dahoud and M. Fezari, "NodeMCU V3 For Fast IoT Application Development," Notes, no. October, p. 5, 2018.
- [12] Zuhri, Syaifuddin. 2006. Menuju Ubiquitous Network Society: Integrasi RFID Pada Manajemen Identitas, Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia, ITB, Bandung.