

RESEARCH ARTICLE

Analisis Quality Of Service (Qos) Wifi Terhadap Website Mesin Pencacah Plastik Otomatis Untuk Bank Sampah Menggunakan Wireshark

Muhammad Naufal Rizal, Ekki Kurniawan* and Irham Mulkan Rodiana

Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, 40257, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding author: ekki.kurniawan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sampah botol plastik merupakan faktor yang mengancam lingkungan. Upaya pengurangan limbah plastik saat yang dilakukan secara manual sebaiknya dikembangkan menggunakan teknologi terkini. Oleh karena itu diperlukan mesin pencacah plastik otomatis untuk bank sampah yang menggunakan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan website sebagai fitur tambahan untuk memudahkan pengguna menggunakan mesin dan mendapatkan poin serta pemantauan kapasitas tangki hasil cacahan oleh admin. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan WiFi sebagai jaringan komunikasi data website dengan mesin pencacah otomatis untuk bank sampah melalui database, menggunakan parameter QoS dengan memanfaatkan WiFi diharapkan dapat memberikan pengiriman data yang cepat dan website mudah di akses oleh pengguna. Hasil dari penelitian ini telah mendapatkan kategori sangat bagus untuk parameter *throughput*, *delay*, *packet loss* dan kategori bagus untuk *jitter*.

Key words: Website, *Quality of Service*, Wireshark, WiFi, *Reverse Vending Machine*

Pendahuluan

Sampah botol plastik adalah masalah lingkungan yang signifikan, terutama karena bahan plastik seperti *Polyethylene Terephthalate* (PET) sulit terurai dan membutuhkan waktu selama 100 sampai 500 tahun lamanya untuk terurai sepenuhnya. Diketahui limbah sampah plastik di Indonesia mencapai 66 juta ton per tahun dan merupakan terbesar kedua di dunia. Salah satu ancaman yang ditimbulkan oleh botol plastik adalah pencemaran laut [9] [2]. Berbagai upaya seperti membakar, memusnahkan, mengubur, mendaur ulang telah dilakukan untuk mengelola sampah ini. Pemerintah Indonesia juga mengusulkan penerapan cukai pada botol plastik sebagai langkah untuk mengurangi pencemaran [1]. Namun, solusi seperti mesin pencacah plastik berbasis *barcode*, yang umum terdapat di Eropa sebagai contoh *DIGI reverse vending machine* DRV 1111, belum optimal di Indonesia karena ketidaksesuaian teknologi dan biaya yang relatif tinggi [3]. Penelitian ini menawarkan solusi inovatif dengan mengembangkan mesin pencacah plastik otomatis berbasis

Internet of Things (IoT) yang tidak memerlukan *barcode* dan lebih terjangkau. Mesin ini dapat mengelola botol plastik dari pengumpulan hingga menghasilkan cacahan yang bisa diambil oleh mitra pengelola. Mesin ini juga memberikan berupa poin kepada pengguna yang terhubung ke website, mendorong partisipasi masyarakat dalam mengumpulkan sampah botol plastik. Penelitian ini bertujuan untuk

menganalisis kualitas jaringan WiFi sebagai jaringan komunikasi data website dengan mesin pencacah otomatis untuk bank sampah melalui database, menggunakan parameter QoS yang di dalamnya terdapat *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter*. Dengan memanfaatkan WiFi diharapkan dapat memberikan pengiriman data yang cepat dan website dapat mudah di akses oleh pengguna.

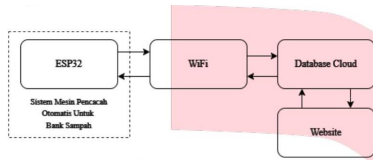
Tinjauan Pustaka

WiFi

Wireless Fidelity (WiFi) merupakan salah satu bentuk penggunaan teknologi jaringan area lokal nirkabel (WLAN) di tempat umum. WiFi artinya, adalah standar yang digunakan pada Wireless Local Area Network (WLAN) berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11 [4].

Wireshark

Artikel *Wireshark* adalah alat yang digunakan untuk menganalisis paket data dalam jaringan. Fungsinya untuk mengumpulkan dan menampilkan data paket jaringan dengan tingkat detail yang tinggi. Ini dapat dianggap sebagai alat pengukuran untuk memeriksa pengoperasian di dalam kabel jaringan dengan jelas dan detail. Informasi yang ditampilkan *Wireshark* meliputi alamat sumber dan tujuan, protokol yang



Gambar 1. Arsitektur Sistem.

Table 1. *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

digunakan, port yang digunakan, waktu kedatangan dan pengiriman, serta data *payload* yang dikirim melalui paket. Dengan data yang dikumpulkan ini, pengguna dapat menganalisis masalah jaringan, mendeteksi potensi ancaman keamanan, mengidentifikasi kesalahan dalam aplikasi atau protokol, serta memahami dan memantau kinerja jaringan [5].

Quality of Service

Quality of Service (QoS) merupakan salah satu teknologi yang dapat memudahkan administrator jaringan untuk menangani atau mengetahui berbagai kendala atau kualitas jaringan pada lalu lintas aliran paket di suatu jaringan. Dalam penelitian ini terdapat parameter yang akan dianalisis yaitu *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* [6].

Metodologi Penelitian

Arsitektur Sistem

Berikut arsitektur sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1, yang menggambarkan sistem mesin pencacah otomatis untuk bank sampah menggunakan jaringan WiFi untuk terhubung ke *database* dan *website*.

Parameter Pengujian

1. *Throughput*

Throughput adalah kecepatan (rate) efektif transfer data yang diukur dalam bps (bit per detik). Basisnya adalah jumlah total kedatangan paket yang berhasil terlihat di suatu lokasi selama interval waktu dibagi dengan durasi lokasi tersebut. Kategori ditunjukkan pada tabel 1 [7].

Persamaan perhitungan *Throughput*:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paketdataditerima}}{\text{Waktupengamatan}}$$

2. *Packet Loss*

Packet Loss merupakan parameter yang menggambarkan fenomena yang merepresentasikan jumlah total paket yang hilang akibat tabrakan dan kemacetan dalam jaringan. Kategori ditunjukkan pada tabel 2 [8].

Persamaan perhitungan *Packet Loss*:

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paketdatadikirim} - \text{Paketdataditerima}) \times 100\%}{\text{Paketdatayangdikirim}}$$

3. *Delay*

Latensi adalah waktu yang diperlukan data untuk menempuh jarak

Table 2. *Packet Loss*

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i> (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

Table 3. *Delay*

Kategori Latensi	Besar <i>Delay</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d300 ms	3
Sedang	300 ms s/d450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

Table 4. *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d75 ms	3
Sedang	75 ms s/d125 ms	2
Jelek	125 ms s/d225 ms	1

dari sumber ke tujuan. Keterlambatan mungkin disebabkan oleh jarak, sarana fisik, kemacetan, atau waktu pemrosesan yang lama. Tabel 3 menunjukkan kategori penundaan dan jumlah penundaan [8].

Persamaan perhitungan *Delay* (Latency):

$$\text{Delay} = \frac{\text{Totalpaketdikirim}}{\text{Totalpaketditerima}}$$

4. *Jitter*

Jitter atau Variasi Kedatangan Paket *Jitter* disebabkan oleh variasi panjang antrian, waktu pemrosesan data, dan juga perakitan kembali paket di ujung jalur *jitter*. *Jitter* sering disebut sebagai variasi penundaan, yang berkaitan erat dengan latensi, yang menunjukkan variasi penundaan transmisi data jaringan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 [8].

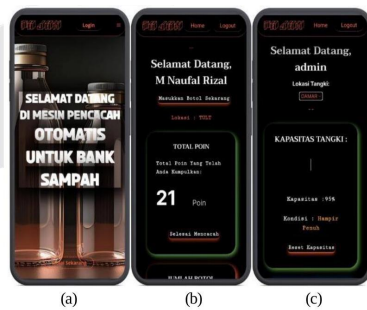
Persamaan perhitungan *Jitter*:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Totalvariasidelay}}{\text{Totalpaketyangditerima}}$$

Website tajan.cloud

Gambar 2 merupakan tampilan dari halaman website tajan.cloud yang dapat dengan mudah di akses oleh pengguna melalui browser pada smartphone miliknya. Website tersebut memiliki 2 fitur yaitu:

1. Pengguna dapat melihat total perolehan poin, dan menghidupkan mesin.
2. Admin dapat memantau kapasitas tangki hasil cacahan dan mengatur ulang kapasitas. Pada gambar 2. (a) adalah halaman pertama saat pengguna membuka website dan terdapat tombol untuk login pengguna dan admin, pada gambar 2. (b) adalah halaman tampilan pengguna setelah login, terdapat informasi poin, jumlah botol kecil, jumlah botol besar, riwayat penggunaan mesin serta tombol untuk pengguna memasukkan kode khusus mesin



Gambar 2. Arsitektur Sistem.

Table 5. Hasil Pengujian Throughput

Hasil Pengujian <i>Throughput</i>		
Tanggal	Waktu	Throughput(bps)
10/07/24	pagi hari	297,3313826
11/07/24	pagi hari	204,3983241
12/07/24	pagi hari	218,5955613
13/07/24	pagi hari	185,119636
15/07/24	pagi hari	115,2673213
10/07/24	siang hari	150,36556
11/07/24	siang hari	292,016222
12/07/24	siang hari	208,4704294
13/07/24	siang hari	315,4778116
15/07/24	siang hari	353,2929957
10/07/24	sore hari	275,4735899
11/07/24	sore hari	195,5625209
12/07/24	sore hari	134,0522403
13/07/24	sore hari	172,505699
15/07/24	sore hari	168,2818686
Rata-rata		219,0807442

untuk menghidupkan mesin pada suatu lokasi dan tombol selesai mencacah yang berfungsi untuk menghentikan penggunaan mesin, gambar 2. (c) adalah halaman admin yang berisi pilihan lokasi mesin, kapasitas tangka hasil cacahan dan riwayat penggunaan mesin oleh pengguna.

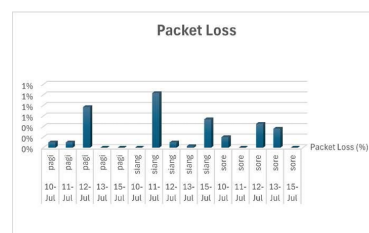
Hasil dan Pembahasan

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Quality of Service* (QoS) yang meliputi 4 parameter di dalamnya yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* dengan menggunakan platform *wireshark*. Pengujian terhadap setiap parameter dilakukan selama 5 hari pada 3 waktu yaitu pagi, siang, sore sehingga di dapatkan 15 kali percobaan dengan jarak Wifi ke perangkat atau mesin 5 meter. Berikut hasil dari pengujian dan perhitungan menggunakan rumus QoS yang dilakukan:

Gambar 3 merupakan hasil dari 15x pengujian *throughput* dalam 5 hari dengan 3 waktu berbeda: pagi, siang, sore, dimana hasil keseluruhan dari pengujian tersebut mendapatkan nilai terendah 115 bits/s pada tanggal 15 juli pagi dan nilai tertinggi 353 bits/s pada tanggal 15 juli siang dengan nilai rata-rata 219 bits/s sehingga hasil tersebut dapat

Gambar 3. Grafik *Throughput*Table 6. Hasil Pengujian *Packet Loss*

Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i>		
Tanggal	Waktu	<i>Packet Loss</i> (%)
10/07/24	pagi hari	0%
11/07/24	pagi hari	0%
12/07/24	pagi hari	0,77%
13/07/24	pagi hari	0%
15/07/24	pagi hari	0%
10/07/24	siang hari	0%
11/07/24	siang hari	1%
12/07/24	siang hari	0,10%
13/07/24	siang hari	0,03%
15/07/24	siang hari	0,54%
10/07/24	sore hari	0%
11/07/24	sore hari	0%
12/07/24	sore hari	0,45%
13/07/24	sore hari	0,36%
15/07/24	sore hari	0%
Rata-rata		0,00245903

Gambar 4. Grafik *Packet Loss*

dikategorikan sangat bagus berdasarkan tabel 1 standar *throughput* karena nilai berada diatas 100 bits/s.

Packet Loss

Gambar 4 merupakan hasil dari 15x pengujian *packet loss* dalam 5 hari dengan 3 waktu berbeda: pagi, siang, sore, dimana hasil keseluruhan dari pengujian tersebut mendapatkan nilai terendah 0% dan nilai tertinggi 1% pada tanggal 11 juli siang dengan nilai rata-rata 0,002%, sehingga hasil tersebut dapat dikategorikan sangat bagus berdasarkan tabel 2 standar *packet loss* karena nilai berada di angka 0%.

Table 7. Delay

Hasil Pengujian Delay		
Tanggal	Waktu	Delay (ns)
10/07/24	pagi hari	11,60407938
11/07/24	pagi hari	1,911481699
12/07/24	pagi hari	1,985314144
13/07/24	pagi hari	2,779695356
15/07/24	pagi hari	4,072496088
10/07/24	siang hari	3,751473719
11/07/24	siang hari	1,521435719
12/07/24	siang hari	1,801320978
13/07/24	siang hari	1,876016196
15/07/24	siang hari	10,44524752
10/07/24	sore hari	2,164336649
11/07/24	sore hari	2,574314708
12/07/24	sore hari	2,236149806
13/07/24	sore hari	2,490863259
15/07/24	sore hari	3,430895642
Rata-rata		3,643008058



Gambar 5. Grafik Delay


GAMBAR 6.
Grafik Jitter

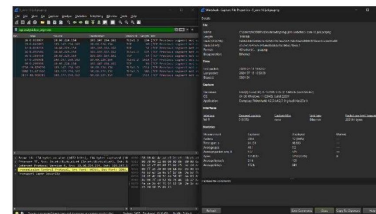
Gambar 6. Grafik Jitter

Delay

Gambar 5 merupakan hasil dari 15x pengujian *delay* dalam 5 hari dengan 3 waktu berbeda: pagi, siang, sore, dimana hasil keseluruhan dari pengujian tersebut mendapatkan nilai terendah 1,52 ms pada tanggal 11 juli siang dan nilai tertinggi 11,6 ms pada tanggal 10 juli pagi dengan nilai rata-rata 3,64 ms, sehingga hasil tersebut dapat dikategorikan sangat bagus berdasarkan tabel 3 standar *delay* karena nilai berada kurang dari 150 ms.

Table 8. Jitter

Hasil Pengujian Jitter		
Tanggal	Waktu	Jitter (ns)
10/07/24	pagi hari	23,12319749
11/07/24	pagi hari	3,653167164
12/07/24	pagi hari	3,966553352
13/07/24	pagi hari	5,545278982
15/07/24	pagi hari	8,069373059
10/07/24	siang hari	3,722584317
11/07/24	siang hari	3,035152122
12/07/24	siang hari	3,599909511
13/07/24	siang hari	3,680322921
15/07/24	siang hari	20,85680562
10/07/24	sore hari	4,308323359
11/07/24	sore hari	5,071585656
12/07/24	sore hari	4,442685021
13/07/24	sore hari	4,975526895
15/07/24	sore hari	6,846565572
Rata-rata		6,993135403



Gambar 7. Tampilan Wireshark

Jitter

Gambar 6 merupakan hasil dari 15 x pengujian *jitter* dalam 5 hari dengan 3 waktu berbeda: pagi, siang, sore, dimana hasil keseluruhan dari pengujian tersebut mendapatkan nilai terendah 3,03 ms pada tanggal 11 juli siang dan nilai tertinggi 23,1 ms pada tanggal 10 pagi dengan nilai rata-rata 6,99 ms, sehingga hasil tersebut dapat dikategorikan bagus berdasarkan tabel 4 standar *jitter* karena nilai berada di rentang 0 hingga 75 ms.

Tampilan Wireshark

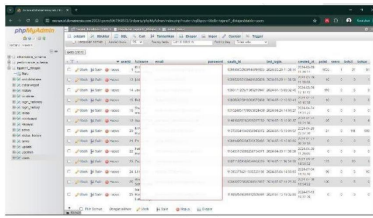
Gambar 7 merupakan tampilan dari platform *wireshark* saya digunakan pada penelitian ini untuk mendapatkan data keperluan analisis parameter QoS.

Tampilan Database

Gambar 8 merupakan tampilan database yang digunakan sebagai kumpulan data-data mesin yang berisi data pengguna dan admin.

Kesimpulan

Penelitian ini berfokus pada analisis *Quality of Service* (QoS) WiFi terhadap website mesin pencacah plastik otomatis untuk bank sampah



Gambar 8. Tampilan Database

menggunakan *wireshark*. Telah dilakukan pengujian terhadap parameter *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* selama 5 hari pada 3 waktu yaitu pagi, siang, sore sehingga di dapatkan 15 kali percobaan pada masing-masing parameter dengan jarak Wifi ke perangkat atau mesin sejauh 5 meter telah mendapatkan hasil dengan kategori sangat bagus untuk parameter *throughput*, *delay*, *packet loss* dan kategori bagus untuk *jitter*.

Daftar Pustaka

1. dan Cukai AWB. Cukai Plastik Apa Kabar; 2024. Diakses: 29 Juli 2024. Available from: <https://www.beacukai.go.id/berita/cukai-plastik-apa-kabar.html>.
2. Mrgtr A. Botol Plastik: Ancaman Lingkungan yang Mendesak untuk Dihadapi?; 2024. Diakses: 29 Juli 2024. Available from: <https://kumparan.com/aurora-mrgtr/botol-plastik-ancaman-lingkungan-yang-mendesak-untuk-dihadapi-21a9uS1full>.
3. Ibrahim B, et al. Perancangan Reverse Vending Machine Khusus Botol Kaleng dan Plastik yang Dapat Diterapkan di Indonesia. 2024.
4. Baehaqi M, Arifudin A. Perancangan Kebutuhan Jaringan Wifi Untuk Mendukung Proses Belajar Mengajar Pada Universitas di Era 4.0. Mestro: Jurnal Teknik Mesin dan Elektro. 2019 Desember;2(01):1-5.
5. Fadhila MH, Saedudin RR, Budiono A. Analisa Perbandingan Quality of Service (QoS) Antara Jaringan Wireless LAN dan Hotspot 4G Telkomsel di Telkom University Landmark Tower Lantai 8 pada Layanan Streaming YouTube Menggunakan Wireshark. 2024.
6. Lestari ST, Ziad I, et al. Analisa Kualitas Quality of Service (QoS) Terhadap Pengaruh Interferensi Wifi. 2019.
7. Wulandari R. Analisis QoS (Quality of Service) pada Jaringan Internet (Studi Kasus: UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon-LIPI). 2016.
8. Saputra HA, Saputra GM. Analisis QoS Jaringan 4G Dengan Menggunakan Aplikasi. 2024.
9. Dinas A. Solusi Asyik, Kurangi Sampah Plastik; 2024. Diakses: 29 Juli 2024. Available from: <https://dlh.semarangkota.go.id/solusi-asyik-kurangi-sampah-plastik/>.