

Analisis QoS Jaringan NodeMCU Pada Koneksi Wi-Fi Dalam Sistem *Smart Parking* Menggunakan *Wireshark*

1st Anisa Ari Hayati
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

anisaarihayati@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Uke Kurniawan Usman
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ukeusman@telkomuniversity.ac.id

3rd Sri Astuti
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

sriastuti@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Lahan parkir sangat penting sebagai fasilitas yang ada di berbagai institusi, salah satunya pada area luar gedung TULT Universitas Telkom. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem smart parking berbasis *Internet of Things* (IoT), dengan adanya sistem monitoring ini dapat mempermudah dosen, mahasiswa maupun pengunjung area parkir luar gedung TULT berbasis IoT yang terorganisir dengan baik. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik yang terhubung secara *real-time*, menggunakan solar panel sebagai sumber daya utama. Sensor tersebut akan mendeteksi keberadaan kendaraan yang akan parkir dan mengirimkan data melalui NodeMCU. Data tersebut disimpan di cloud melalui platform Blynk, informasi mengenai status ketersediaan lahan parkir akan ditampilkan melalui serial monitor. Hasil pengujian pada analisa *Quality of Service* (QoS) dalam sistem *smart parking* pada proses pengiriman data dari NodeMCU ke Wi-Fi menggunakan *wireshark*, dengan nilai rata-rata *throughput* sebesar 1.708,30 bps, *packet loss* sebesar 0,34%, dan *delay* rata-rata 100,35 ms. Sistem *smart parking* dapat berjalan dengan baik, serta memiliki kualitas layanan QoS dengan rata-rata secara keseluruhan sangat baik.

Kata kunci— *Smart Parking*, *Internet of Things*, Sensor Ultrasonik, *Wireshark*, *Quality of Service*.

I. PENDAHULUAN

Tempat parkir merupakan aset penting di berbagai institusi, termasuk area luar gedung TULT Universitas Telkom. Masalah serius kerap terjadi di kawasan ini, apalagi sulitnya mencari tempat parkir untuk mobil, keadaan ini berdampak pada dosen, mahasiswa, dan pengunjung kampus karena menyebabkan banyak waktu terbuang untuk mencari tempat parkir. Saat ini, sistem parkir tradisional tanpa dukungan teknis terintegrasi digunakan di luar gedung TULT. *Smart Parking* merupakan solusi inovatif yang memantau ketersediaan tempat parkir secara *real time* melalui serial monitor.

Sistem *smart parking* yang diusulkan dapat mendeteksi kendaraan yang akan parkir menggunakan sensor ultrasonik yang akan terhubung secara *real-time*. Sistem tersebut ditenagai oleh solar panel melalui solar charger yang akan terhubung dengan aki sebagai penyimpanan daya. Sehingga sensor ultrasonik akan mendeteksi keberadaan kendaraan yang akan parkir dan memberikan data yang diterima oleh NodeMCU yang memiliki modul Wi-Fi didalamnya.

Kemudian data tersebut akan disimpan melalui *cloud* pada platform Blynk dan akan menampilkan informasi ketersediaan lahan parkir melalui serial monitor.

Penerapan sistem *smart parking* berbasis IoT untuk mempermudah penggunaan lahan parkir di area luar gedung TULT, memberikan informasi ketersediaan slot parkir melalui serial monitor secara *real-time* Serta menjadi ekosistem yang berguna bagi pengguna area luar parkir gedung TULT Universitas Telkom. Dan dengan menerapkan sistem tersebut dapat menganalisis kualitas layanan pada parameter QoS dari jaringan NodeMCU yang dipakai melalui Wi-Fi yang terkoneksi menggunakan aplikasi *wireshark*.

II. KAJIAN TEORI

Pada perancangan dan implementasi alat pendukung sistem *smart parking* menggunakan beberapa komponen perangkat keras untuk menunjang alat, namun penelitian ini akan membahas mengenai analisis kualitas layanan pada parameter QoS dari pengujian NodeMCU yang akan terkoneksi dengan Wi-Fi yang dipakai menggunakan aplikasi *wireshark*.

A. NodeMCU ESP 8266

NodeMCU sebagai platform IoT bersifat open source, terdiri dari perangkat keras berupa System on Chip ESP8266 buatan Espressif Systems, dan firmware yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Secara default, NodeMCU sebenarnya merujuk pada firmware yang digunakan, bukan pada perangkat keras development kit-nya [1]. NodeMCU akan menerima data dari sensor ultrasonik, untuk memproses informasi dan mengirimkannya ke server melalui jaringan Wi-Fi.

B. Wi-Fi

Wi-Fi sebagai teknologi nirkabel yang menghubungkan perangkat elektronik dan juga perangkat IoT untuk terhubung ke jaringan internet tanpa menggunakan kabel. Wi-Fi sudah banyak digunakan dimana saja seperti di rumah, kantor, sekolah, universitas maupun cafe. Sehingga pengunjung dapat dengan mudah untuk mengakses internet dimana saja.

C. *Quality of Service* (QoS)

Dalam pengujian sistem *smart parking*, akan dilakukan dengan pengukuran QoS. Menurut International

Telecommunication Union (ITU), QoS adalah efektivitas keseluruhan suatu pelayanan yang menentukan tingkat kepuasan pengguna terhadap pelayanan [2]. Kinernya QoS diukur berdasarkan standarisasi ITU-T G.1010. Parameter yang akan diukur adalah *throughput*, *packet loss* dan *delay*.

1. *Throughput*

Throughput yaitu jumlah total kedatangan paket yang berhasil dilihat ke suatu tujuan selama suatu periode dibagi dengan durasi periode tersebut [3]. Jika data yang dihasilkan dalam bentuk bit maka akan dikalikan dengan 8 untuk mendapatkan data dalam bentuk byte. Untuk mencari nilai dari *throughput* menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang diterima (bit)} \times 8}{\text{Waktu pengiriman data (sec)}} \quad (2.1)$$

2. *Packet Loss*

Packet Loss merupakan parameter yang menggambarkan suatu fenomena yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang akibat *collision* dan *congestion* pada jaringan [4]. Menghitung besarnya *packet loss* menggunakan persamaan dibawah ini:

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima})}{\text{Paket data yang dikirim}} \times 100\% \quad (2.2)$$

TABEL 2. 1
Standarisasi Menurut ITU-T G.10.10

Kategori Degradasi	Packet Loss
Sangat Baik	0%
Baik	5 – 15 %
Cukup	15 – 25%
Buruk	>25 %

3. *Delay*

Delay mempengaruhi panjang media transmisi dan besar kecilnya paket data. *Delay* pada saat transmisi data bisa didapatkan dari perhitungan menggunakan persamaan [4].

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \quad (2.3)$$

TABEL 2. 2
Standarisasi Menurut ITU-T G.10.10

Kategori Latensi	Besar Delay
Sangat Baik	<150 ms
Baik	150 – 300 ms
Cukup	300 – 450 ms
Buruk	>450 ms

D. *Wireshark*

Wireshark merupakan program penangkap paket yang bersifat *open source*, berguna untuk memindai dan menangkap trafik data yang digunakan diinternet. *Wireshark* digunakan sebagai tes pada QoS untuk mencari parameter yang perlu diukur.

III. METODE

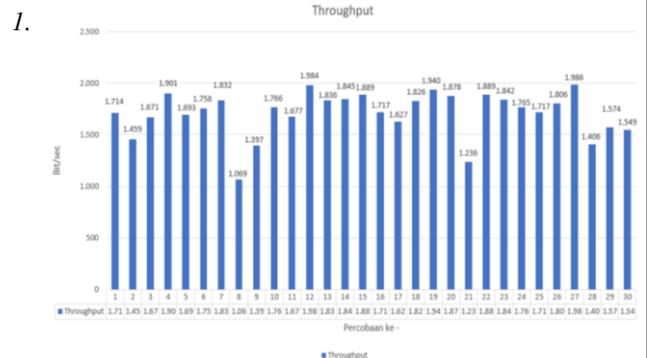
Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup sumber daya, alat dan alur pada implementasi yang akan diperlukan untuk melakukan pengujian terhadap NodeMCU

yang akan terhubung dengan Wi-fi. Pengujian ini menggunakan alat tambahan yaitu mikrotik, untuk melakukan pengujian saat pengiriman data dari NodeMCU ke Wi-Fi menggunakan aplikasi *wireshark*. Pengukuran kualitas jaringan menggunakan *wireshark* untuk memperoleh nilai parameter QoS.

Pengujian ini melibatkan penggunaan laptop untuk menjalankan aplikasi *wireshark*, dipastikan bahwa Wi-Fi terkoneksi dengan *device* dan mikrokontroler yang sama. Setelah *device* terkoneksi, selanjutnya dilakukan proses capture pada aplikasi *wireshark*, proses capture dilakukan untuk memfilter paket yang terkoneksi dari perangkat Wi-Fi yang terhubung dengan mikrokontroler. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali percobaan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

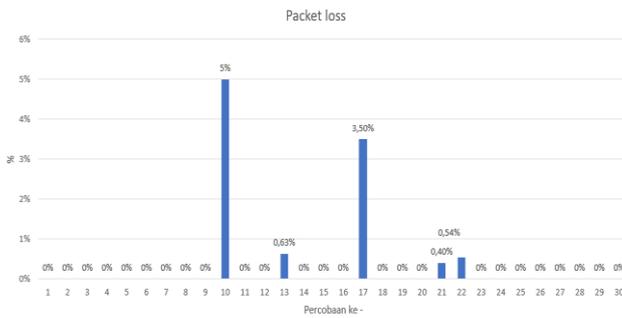
Tujuan dilakukannya pengujian pada NodeMCU yang terhubung dengan koneksi Wi-Fi yaitu untuk melihat hasil kinerja yang terjadi pada saat pengiriman data. Adanya proses prioritas *traffic* yang dimana Wi-Fi atau koneksi jaringan yang dipakai terhubung dengan banyak perangkat lain, serta mengetahui penyebab kenaikan dan penurunan performa jaringan yang tergantung pada jumlah perangkat lain, hal ini dikarenakan penelitian ini menggunakan jaringan umum, yang otomatis akan ada interferensi elektromagnetik dari perangkat lain.



GAMBAR 4. 1
Pengujian *Throughput*

Berdasarkan hasil pengujian nilai *throughput*, setiap percobaan, hasil yang didapat memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 1.708,30 bps dengan nilai tertinggi pada saat pengujian pada percobaan ke-27 yaitu sebesar 1.986 bps dan mempunyai nilai terkecil pada saat pengujian ke-8 sebesar 1.069 bps. Hal ini dikarenakan adanya proses prioritas *traffic* yang dimana Wi-Fi atau koneksi jaringan yang dipakai terhubung dengan banyak perangkat lain.

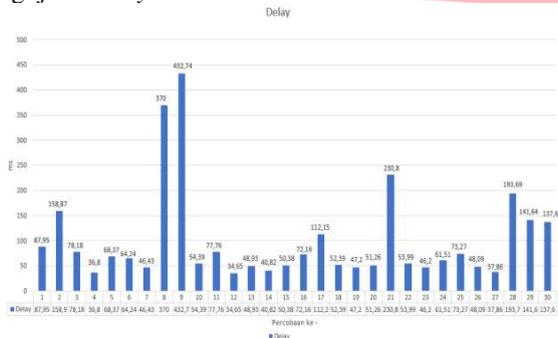
2. Pengujian *Packet Loss*



GAMBAR 4. 2
Pengujian *Packet Loss*

Berdasarkan hasil pengujian *packet loss*, pengujian setiap kondisi memperoleh hasil paket yang dikirim sebanyak 7079 paket dan paket yang terima sebanyak 7069. Menurut standarisasi ITU-T G.1010, *packet loss* yang didapatkan sangat baik dikarenakan paket yang hilang hanya sebesar 0,34 % dari total keseluruhan.

3. Pengujian *Delay*



Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan pada setiap kondisi, hasil *delay* memiliki rata-rata keseluruhan sebesar 100,35 ms dengan memiliki nilai tertinggi pada saat pengujian kondisi ke-9 senilai 432,74 ms dan nilai terkecil sebesar 34,65 ms pada saat pengujian kondisi ke-12. Menurut standarisasi *delay* dari ITU-T G.1010, rata-rata keseluruhan pengujian *delay* termasuk dalam kategori sangat baik karena masih <150 ms.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pengujian dari NodeMCU yang terkoneksi dengan Wi-Fi, dengan menggunakan *software wireshark*. Menunjukkan hasil nilai *throughput* sebesar 1.708,30 bps. Untuk nilai rata-rata pada *packet loss* sebesar 0,34% terdapat 10 paket yang hilang, dikarenakan koneksi jaringan yang dipakai dalam jam sibuk. Menurut standarisasi *packet loss* dari ITU-T G.1010, termasuk dalam kategori sangat baik. Untuk nilai *delay* yang didapat sebesar 100,35 ms, termasuk dalam kategori sangat baik menurut standarisasi *delay* dari ITU-T G.1010. Oleh karena itu, dapat disimpulkan untuk mengujian pada mikrokontroler NodeMCU yang dipakai ke Wi-Fi, dapat berfungsi dengan baik dan mampu mengirimkan data secara *real-time*.

REFERENSI

- [1] M. Wijayanti, "PROTOTYPE SMART HOME DENGAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS IOT," *JUIT*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, May 2022.
- [2] "ITU-T SERIES X: DATA NETWORKS AND OPEN SYSTEM COMMUNICATION OSI networking and system aspects-Quality of Service Information technology-Quality of Service: Framework," 1998. Accessed: Jul. 13, 2024. [Online]. Available: <https://www.itu.int/rec/T-REC-X.641-199712-I/en>
- [3] R. Wulandari, "ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS: UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON-LIPI)," 2016.
- [4] S. Astiti and N. Iryani, "Implementasi dan Analisis Performansi QoS pada Aplikasi English Competency Test," *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, vol. 5, no. 2, p. 267, Dec. 2020, doi: 10.31544/jtera.v5.i2.2020.267-274.