

## **IMPLEMENTASI NODEMCU SEBAGAI SERIAL KOMUNIKASI DENGAN ARDUINO UNO PADA SMART SHOPPING TROLLEY**

**Livia Ayudia Yuliani, Lela Nurpulaela, Ulinnuha Latifa**

Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

e-mail: livia.ayudiyuliani16078@student.unsika.ac.id, {lela.nurpulaela, ulinnuha.latifa}@ft.unsika.ac.id

Diterima: 4 September 2020 – Direvisi: 15 November 2020 – Disetujui: 16 November 2020

### **ABSTRACT**

*Currently, there are many buyers who use the offline selling concept, so we often see long queues at supermarkets. The queue is due to the length of time a cashier scans the price of each product in the shopping cart. However, people always complain when doing the buying process at supermarkets. The public regretted the long queue process when making payment transaction at the cashier. This results in the length of the waiting time increasing according to the length of the queue. So, to be able to overcome this problem is to use internet of things which aims to facilitate the client in the process of purchasing a product. The internet of things device or component as an internet module is NodeMCU V2 AMINCA. The measurement method used is Quality of Service by using the assistance of the Wireshark application. Value of throughput, packet loss, latency, and jitter obtained is 2229 bit/s, 0% packets, 25,284 seconds, 0,050 ms with category of zero throughput index (bad) and index four for packet loss, latency, and jitter.*

**Keywords:** *Arduino Uno, Internet of Things, NodeMCU, Quality of Service, Wi-Fi.*

### **ABSTRAK**

*Saat ini, masih banyak pembeli yang menggunakan konsep penjualan offline, sehingga seringkali kita lihat antrian yang panjang di swalayan. Antrian tersebut dikarenakan lamanya seorang kasir untuk melakukan scan harga pada tiap-tiap produk yang terdapat pada keranjang belanjaan. Akan tetapi, masyarakat selalu mengeluh ketika melakukan proses pembelian di supermarket. Masyarakat menyalahkan proses antrian yang begitu panjang ketika akan melakukan transaksi pembayaran di kasir. Hal ini mengakibatkan lamanya waktu menunggu semakin besar sesuai dengan panjangnya antrian tersebut. Sehingga, untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan internet of things yang bertujuan untuk mempermudah client dalam proses pembelian suatu produk. Perangkat atau komponen internet of things sebagai modul internet adalah NodeMCU V2 AMICA. Metode pengukuran yang digunakan adalah Quality of Service dengan menggunakan bantuan aplikasi Wireshark. Nilai throughput, packet loss, latency, dan jitter yang didapatkan adalah 2229 bit/s, 0% packet, 25,284 detik, 0,05 ms dengan kategori indeks throughput nol (bad) dan indeks empat untuk packet loss, latency, dan jitter.*

**Kata Kunci:** *Arduino Uno, Internet of Things, NodeMCU, Quality of Service, Wi-Fi.*

## **I. PENDAHULUAN**

**P**ERKEMBANGAN teknologi semakin pesat dari waktu ke waktu [1]. Teknologi yang biasa digunakan oleh manusia pada zaman ini adalah penggunaan internet sebagai mengirim dan menerima informasi. Semakin berkembangnya internet pada zaman ini, membuat banyaknya pekerjaan manusia membutuhkan koneksi internet. Pada industri 4.0 ini, internet dikenal sebagai *Internet of Things* (IoT) atau internet segalanya [2].

Pada saat ini, internet banyak digunakan untuk mengirimkan informasi berupa kebutuhan-kebutuhan masyarakat [3]. Internet juga dapat digunakan sebagai jembatan dalam hal jual-beli barang. Banyak pasar-pasar yang menggunakan sistem *online* atau dikenal sebagai *online shop* yang dapat menjual segala kebutuhan manusia baik berupa makanan, minuman, perkakas, dll. Namun, masyarakat seringkali

lebih memilih untuk berbelanja secara langsung (*offline*) untuk dapat mengetahui kualitas barang dengan baik. Oleh karena itu, *supermarket* adalah pusat perbelanjaan yang menyediakan berbagai macam kebutuhan manusia seperti penyedia barang dan jasa dengan mutu pelayanan yang baik pada konsumen [4].

Seperti yang kita lihat pada umumnya bahwa didalam pelayanan sering sekali kita jumpai antrian yang panjang sehingga waktu menunggu menjadi sangat lama [5]. Antrian tersebut dikarenakan lamanya seorang kasir untuk melakukan *scan* harga pada tiap-tiap produk yang terdapat pada keranjang belanjaan [6]. Akan tetapi, masyarakat selalu mengeluh ketika melakukan proses pembelian di *supermarket*. Masyarakat menyangkan proses antrian yang begitu panjang ketika akan melakukan transaksi pembayaran di kasir [7]. Hal ini mengakibatkan lamanya waktu menunggu semakin besar sesuai dengan panjangnya antrian tersebut [8].

IoT adalah suatu objek yang memiliki identitas eksklusif dan memiliki kemampuan untuk memindahkan data melalui jaringan [9]. IoT berfungsi untuk menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dengan informasi. Seperti bagaimana mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah *interface* antara pengguna dan peralatan itu [10]. Penggunaan IoT juga membutuhkan *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) sebagai pengkoneksi *software* komputer dengan internet. Wi-Fi adalah koneksi tanpa kabel seperti *handphone* dengan menggunakan teknologi radio sehingga pemakainya dapat mengirim data dengan cepat dan aman [11].

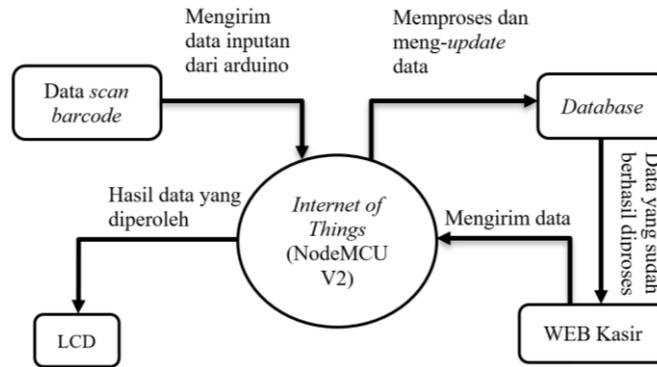
Penelitian sebelumnya menggunakan *trolley* sebagai tempat *scan barcode* terhadap barang yang akan dibeli. Dengan meningkatnya lapangan kerja di daerah yang luas *Wireless Sensor Network* (WSN) di bidang konsumen aplikasi, menjadi penting untuk mengatasi masalah yang diangkat berdasarkan aplikasinya, seperti keandalan, konsumsi energi dan efektivitas biaya [7]. Alat tersebut dibuat berdasarkan *constraint* dari Mitra yang memiliki keterbatasan modal, maka pengembangan alat tersebut kedepannya dapat dihubungkan dengan *inventory* gudang [4]. Penelitian tersebut hanya diperuntukan sebagai tinjauan total harga barang yang diperoleh pembeli, sehingga tidak memiliki koneksi terhadap kasir atau admin *supermarket* untuk mengetahui *stock in-out* [6]. Kit IoT yang berisi pemindai kode batang secara otomatis akan mendeteksi *file* produk yang dimasukkan ke dalam keranjang [12]. Oleh karena itu, peneliti menawarkan solusi untuk dapat meminimalisir proses antrian serta untuk menyimpan daftar produk yang masuk dan keluar tersebut dengan memanfaatkan internet sebagai penghubung antara *client* (pembeli) dengan kasir.

Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian yang memiliki sistem mengirim data dari suatu perangkat *hardware* pada *software* aplikasi berbasis *web* yaitu dengan memanfaatkan *internet of things*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempermudah *client* dalam proses pembelian suatu produk serta menguji jarak dan kecepatan mengirim dan menerima data pada *Smart Shopping Trolley* dengan menggunakan modul Wi-Fi. Salah satu perangkat atau komponen *internet of things* sebagai modul internet adalah ESP8266. Pada penelitian ini, *internet of things* digunakan sebagai pengirim data dari mikrokontroler pada aplikasi *web* dengan menggunakan komunikasi serial. Modul Wi-Fi yang digunakan adalah NodeMCU V2 AMICA.

## II. METODE PENELITIAN

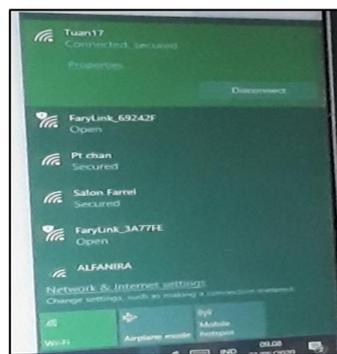
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif merupakan data yang diperoleh dari sampel populasi penelitian analisis sesuai dengan metode statistik yang digunakan. Metode pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan cara observasi, dokumentasi, dan *study literature*.

Gambar 1 menjelaskan tentang cara kerja atau tahapan-tahapan yang dilakukan dari perancangan sistem yang dibuat. Tahapan pertama yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan data nomor *barcode* yang telah di-*scan* melalui arduino uno. Kemudian, data tersebut dikirimkan pada NodeMCU menggunakan serial komunikasi dengan arduino uno [13]. Data tersebut dikirimkan pada *database* dan aplikasi kasir *web* yang berfungsi sebagai perhitungan total harga yang didapatkan [14]. Setelah itu, data tersebut akan dikirim dari aplikasi kasir *web* menuju nodemcu untuk dapat ditampilkan pada LCD yang dapat ditinjau oleh *client*.



Gambar 1. Blok diagram perancangan sistem

Gambar 2 merupakan tahapan awal yang dilakukan untuk dapat mengaktifkan sistem yang sudah dirancang yaitu dengan mengkoneksikan laptop dengan Wi-Fi. Wi-Fi yang digunakan adalah Tuan17 yang berasal dari *handphone* dengan kartu Indosat. Pada Gambar 3 merupakan tampilan ketika perangkat sudah terhubung dengan Wi-Fi. Jika koneksi Wi-Fi terputus atau tidak terhubung dengan NodeMCU maka data barang yang telah di-*scan* tidak akan masuk pada aplikasi kasir *web* serta tidak dapat ditampilkan pada layar LCD [15]. Hal tersebut terjadi karena adanya komunikasi serial pada nodemcu dengan arduino uno.



Gambar 2. Koneksi Wi-Fi Tuan17



Gambar 3. Wi-Fi connecting to Tuan17

```

9 SoftwareSerial arduino(D4, D3); //RX TX
10 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
11
12 const char* wifiName = "Tuan17";
13 const char* wifiPass = "emangbuatapa";
14
15 const String url = "http://192.168.43.3/mypos/api/getproduk?barcode=";
16 const String urlcart = "http://192.168.43.3/mypos/api/getcart";
17 String DataBarcode;
18 unsigned long timeLast;
19 byte z = 0;

```

Gambar 4. Transfer data Nodemcu pada aplikasi kasir *web*

Tahapan kedua yaitu dengan mengirim data hasil *scan barcode* pada aplikasi kasir *web* untuk dapat dikalkulasikan. Pada tahapan ini menggunakan fungsi *const string* dengan karakter *url* dan *value* yang digunakan adalah alamat yang dituju sesuai dengan IP Address yang digunakan seperti pada Gambar 4. Tahapan ketiga yaitu dengan menerima data hasil dari aplikasi kasir *web* terhadap nodemcu. Pada tahapan ini dilakukan pengujian jarak dan kecepatan mengirim dan menerima data serta melakukan

pengukuran analisis data dengan menggunakan metode *Quality of Service* dan aplikasi *Wireshark* [16].

Adapun analisis data yang dilakukan oleh penulis adalah menggunakan tiga analisis. Pertama, menganalisis jarak yang dicapai oleh ESP8266 dari *trolley* menuju kasir. Kedua, menganalisis kecepatan mengirim dan menerima data. Ketiga, menganalisis nilai *throughput*, *packet loss*, *latency*, dan *jitter* dengan menggunakan aplikasi *Wireshark*.

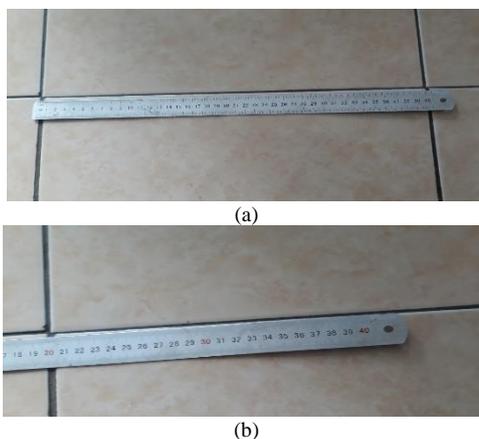
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ini dibagi menjadi dua tahapan yaitu pada saat proses pengujian dan validasi instrumen. Pada tahap pengujian dilakukan dengan menguji *hardware* terhadap kecepatan jaringan yang diperoleh untuk mendapatkan jarak jangkauan dan kecepatan mengirim serta menerima data. Uji validasi merupakan suatu ukuran yang berupa hasil dari alat yang telah diukur dalam proses pengujian.

#### A. Pengujian

Data yang diperoleh berupa hasil dari serial monitor, analisis *quality of service*, serta jarak dan kecepatan mengirim dan menerima data. Pada tampilan serial monitor berupa hasil dari *scan* kode barang yang menunjukkan nama, harga, persediaan, dan total harga barang yang diperoleh. Pada analisis *quality of service*, data diperoleh dari pengujian *hardware* dengan menggunakan bantuan aplikasi *Wireshark*. Data yang didapatkan berupa *capture* dan tabel.

Pada pengujian jarak dan kecepatan, data didapatkan dengan cara menguji jarak jangkauan ketika *hardware* yang ditempatkan pada *trolley* bergerak dan diam sehingga diperoleh nilai kecepatan. Jarak jangkauan yang diuji yaitu pada 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, dan 25 m. Gambar 5 merupakan proses pengujian jarak jangkauan dengan menggunakan ubin sebagai jumlah jarak yang ditempuh. Tujuan digunakannya ubin sebagai tinjauan jarak adalah pada saat pengujian dilakukan di salah satu *supermarket* di Karawang yaitu Carrefour sehingga tidak memungkinkan untuk dapat menggunakan meteran serta dalam pengujian ini tidak menggunakan alat tambahan dikarenakan untuk meminimalisir biaya. Pada bagian analisis *quality of service* dengan parameter-parameter yang diukur adalah nilai *throughput*, *packet loss*, *delay/latency*, dan *jitter* dengan menggunakan kategori indeks berdasarkan TIPHON. Tingkatan indeks berdasarkan TIPHON yaitu mulai dari 0-4 dengan kategori *bad-perfect*.



Gambar 5. Perangkat yang digunakan sebagai penghitung jarak jangkauan Wi-Fi. (a) satu ubin 40 cm (b) setengah ubin 20 cm

Pengujian dilakukan dengan menggunakan ubin sebagai acuan pada perhitungan jarak jangkauan. Jika 1 ubin memiliki panjang 40 cm maka dalam 1 m membutuhkan 2,5 ubin, karena setengah ubin memiliki panjang 20 cm. Hasil pengujian jarak dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1  
PENGUJIAN JARAK JANGKAUAN WI-FI TUAN17 TERHADAP KECEPATAN MENERIMA DATA DARI MY POS PADA NODEMCU.

Jarak Jangkauan (m)	Jumlah Ubin	Kecepatan (m/s)
5	12,5	1,65
10	25	2,93
15	37,5	3,41
20	50	4
25	62,5	3,38

TABEL 2  
SPESIFIKASI WI-FI YANG DIGUNAKAN.

Klasifikasi	Spesifikasi	
Model	Redmi 8A	
SIM Card	Indosat dengan kecepatan pada pengujian $\pm 2,4$ Kb/s	
Jaringan	4G/3G/2G	
Band Jaringan	GSM	B2/3/5/8
	WCDMA	B1/2/4/5/8
	LTE-FDD	B1/2/3/4/5/7/8/20
Jaringan dan Konektivitas	LTE-TDD	B38/40
	Nirkabel	Mendukung protokol: 802.11 b/g/n Mendukung 2,4G Wi-Fi/ Wi-Fi <i>Direct</i> /Wi-Fi Tampilan Bluetooth 4.2 Radio FM nirkabel

Pada Tabel 1, hasil dari ujicoba jarak jangkauan terhadap kecepatan *transfer* data dari NodeMCU pada My POS terlihat bahwa semakin jauh jarak jangkauan maka kecepatan *transfer* data memiliki *delay* yang bertambah. Hal ini terjadi karena penggunaan Wi-Fi yang terbatas dengan hanya mengandalkan *hotspot* dari *handphone* yang memiliki kecepatan  $\pm 2,4$  Kb/s dengan spesifikasi Wi-Fi dapat dilihat pada Tabel 2. Sehingga sinyal yang dihasilkan sesuai pada area pengujian yang dilakukan dan tidak bisa mendapatkan jangkauan yang lebih luas dikarenakan *delay* yang didapatkan akan semakin bertambah. Jarak jangkauan *hotspot* dengan menggunakan *smartphone* pada umumnya memiliki jarak tempuh sampai dengan 30 m. Untuk dapat mengetahui akurasi data maka dapat menggunakan Persamaan 1.

$$\begin{aligned}
 akurasi &= 100\% - \%Rata\ rata\ Error \\
 akurasi &= 100\% - 11,706\% \\
 akurasi &= 88,3\%
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Pada Tabel 3, hasil pengujian jarak jangkauan Wi-Fi terhadap kecepatan menerima data dari My POS pada NodeMCU terlihat bahwa memiliki nilai yang sama dengan kecepatan *transfer* data dari NodeMCU pada My POS. Semakin jauh jarak jangkauan yang ditempuh maka semakin besar *delay* yang didapatkan. Hal ini terjadi karena, *delay* dari hasil yang diperoleh LCD dengan My POS tidak memiliki nilai *delay* yang besar atau sama dengan nol. Sehingga, hasil yang diperoleh dari LCD dengan My POS memiliki *delay* kecepatan yang sama.

TABEL 3  
PENGUJIAN JARAK JANGKAUAN WI-FI TUAN17 TERHADAP KECEPATAN MENERIMA DATA DARI MY POS PADA NODEMCU.

Jarak Jangkauan (m)	Jumlah Ubin	Stopwatch (nilai sesungguhnya) (s)	Kecepatan (Nilai terukur) (m/s)	Delay LCD to My POS	Error (nilai sesungguhnya-nilai terukur)	Error % (error/nilai sesungguhnya x 100%)
5	12,5	4	3,02	0	0,98	24,5
10	25	4,3	3,41	0	0,89	20,7
15	37,5	5	4,40	0,01	0,6	12
20	50	5	5	0	0	0
25	62,5	7,5	7,40	0,02	0,1	1,33
Total error %						58,53
Rata-rata error %						11,706

Jarak jangkauan *hotspot* dengan pengguna SST memiliki keakurasian yang tinggi sesuai dengan besarnya jarak yang di uji. Nilai akurasi yang didapatkan dari pengujian jarak bernilai  $>75\%$  sehingga memiliki keakuratan yang baik. Hal ini terjadi karena jarak yang dapat ditempuh dengan melakukan *hotspot* mencapai 30 m. Oleh karena itu, *delay* yang didapatkan tidak terlalu besar sesuai dengan kecepatan data yang dimiliki oleh *handphone*. Sehingga, semakin kecil persentase kesalahan yang didapatkan maka semakin baik tingkat akurasinya.

Gambar 6 menjelaskan tentang hasil dari *serial monitor* pada arduino IDE. *Server* yang digunakan adalah *server* dari laptop yang telah terkoneksi pada Wi-Fi Tuan17 dengan IP *address* 192.168.43.3. Kemudian dihubungkan dengan URL pada API yang berfungsi sebagai *get data barcode*. Selain itu, IP *server* ini dihubungkan juga pada *link get cart* yang berfungsi sebagai menerima data dari hasil *scan barcode* barang pada menu *cart My POS*. Sehingga data yang dapat ditampilkan pada serial monitor berupa nama, harga, *stock*, dan total harga produk. Pada Gambar 6 merupakan hasil dari dua kali *scan barcode* barang dengan nama barang *Cocacola* yang memiliki harga Rp.6500/pcs. Sehingga, ketika dilakukan dua kali *scan barcode* dengan produk yang sama total harga yang diperoleh yaitu Rp.6500 x

2 = Rp.13000 dengan jumlah *stock* yang berkurang menjadi 98 dari 100.

```
Waiting Barcode
8992761002015
Request Link:http://192.168.43.3/mypos/api/getproduk?barcode=8992761002015
Response Code:200
Returned data from Server:["status":"success","item_id":"21","nama":"Cocacola","price":"6500","stock":"98"]

status : success
Nama Produk : Cocacola
Harga Produk : 6500
Stock : 98
-----

Request Link:http://192.168.43.3/mypos/api/getcart
Response Code:200
Returned data from Server:["total":13000]

total : 13000
```

Gambar 6 Serial monitor dari hasil *scan barcode*

TABEL 4  
DELAY PACKETS TERHADAP WI-FI TUAN17 MENGGUNAKAN WIRESHARK.

No.	Time 1	Time 2	Delay 1	Delay 2	Jiter
1	0.000000	0.000101	0.000101	0.017129	0.017028
2	0.000101	0.017230	0.017129	0.000396	0.016733
3	0.017230	0.017626	0.000396	0	0.000396
4	0.017626	0.017626	0	0.374277	0.374277
5	0.017626	0.391903	0.374277	0.000106	0.374171
6	0.391903	0.392009	0.000106	0.000289	0.000183
7	0.392009	0.392298	0.000289	0.007095	0.006806
8	0.392298	0.399393	0.007095	0.000092	0.007003
9	0.399393	0.399485	0.000092	3.140.756	3.140.664
10	0.399485	3.540.241	3.140.756	0.301303	2.839.453
11	3.540.241	3.841.544	0.301303	0.020682	0.280621
12	3.841.544	3.862.226	0.020682	0.321878	0.301196
13	3.862.226	4.184.104	0.321878	0.015375	0.306503
14	4.184.104	4.199.479	0.015375	0.079662	0.064287
15	4.199.479	4.279.141	0.079662	0.041871	0.037791
16	4.279.141	4.321.012	0.041871	0.000215	0.041656
17	4.321.012	4.321.227	0.000215	0.000737	0.000522
18	4.321.227	4.321.964	0.000737	0.104141	0.103404
19	4.321.964	4.426.105	0.104141	0.000187	0.103954
20	4.426.105	4.426.292	0.000187	0.003281	0.003094
21	4.426.292	4.429.573	0.003281	0.032472	0.029191
22	4.429.573	4.462.045	0.032472	0.007632	0.02484
23	4.462.045	4.469.677	0.007632	0.001724	0.005908
24	4.469.677	4.471.401	0.001724	0.082174	0.08045
25	4.471.401	4.553.575	0.082174	0.002968	0.079206
26	4.553.575	4.556.543	0.002968	0.038193	0.035225
27	4.556.543	4.594.736	0.038193		
	Total Delay		3.140.756	Total Jitter	5.980.117
	Rata-rata Delay		0.098148625	Rata-rata Jitter	0.1868786563

Perhitungan nilai *throughput* yang diperoleh dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.

$$Throughput = \frac{\text{jumlah data yang dikirim} \left(\frac{\text{byte}}{s}\right)}{\text{waktu pengiriman (time span)}}$$

$$Throughput = \frac{7.045}{25,282} \tag{2}$$

$$Throughput = 278,6 \text{ byte}/_s \times 8 \text{ bit}$$

$$Throughput = 2.229 \text{ bit}/_s$$

Perhitungan nilai *packet loss* yang diperoleh dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.

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

$$Packet Loss (\%) = \frac{32 - 32}{32} \times 100 \tag{3}$$

$$Packet Loss (\%) = 0\%$$

Perhitungan nilai rata-rata *delay* yang diperoleh dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 4.

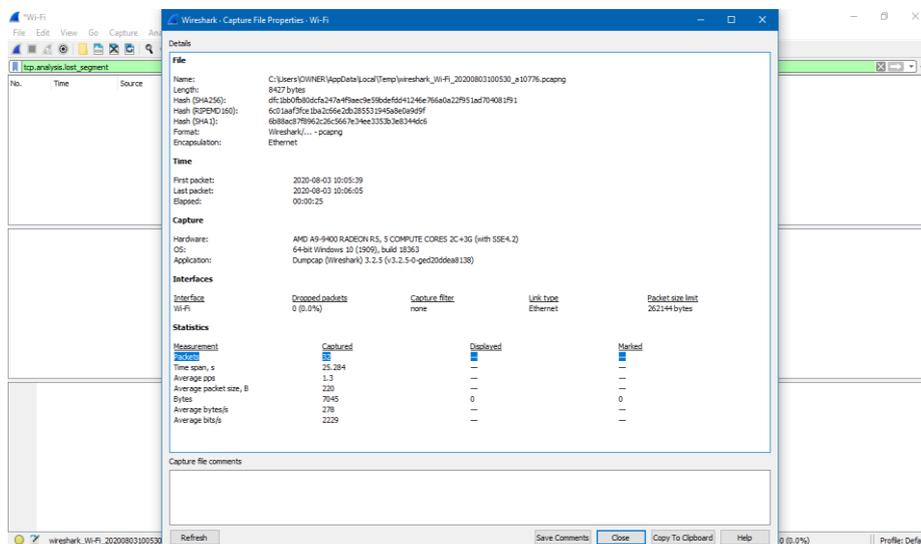
$$\begin{aligned} \text{Rata - rata Delay} &= \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}} \\ \text{Rata - rata Delay} &= \frac{3.140756}{32} \\ \text{Rata - rata Delay} &= 0.098148625 \text{ detik} \end{aligned} \quad (4)$$

Perhitungan nilai *jitter* yang diperoleh dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 5 dan 6.

$$\text{Jitter} = |\text{delay}_1 - \text{delay}_2| \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata jitter} &= \frac{\text{total jitter}}{\text{total paket yang diterima}} \\ \text{Rata - rata jitter} &= \frac{5.980117}{32} \\ \text{Rata - rata jitter} &= 0.1868787 \text{ detik} \end{aligned} \quad (6)$$

Aplikasi *wireshark* pada Gambar 7 ini digunakan untuk mengetahui nilai *throughput*, *delay*, *packet* data terkirim dan *loss packet*, serta *jitter*. Hal ini bertujuan untuk dapat mengetahui *delay* yang didapatkan ketika melakukan pengiriman data serta untuk mengetahui jumlah data bit/s yang digunakan, dan untuk mengetahui *loss packet data*. Ditinjau dari hasil perhitungan dan Tabel 4 yang didapatkan, maka nilai *throughput* yang diperoleh dari persamaan 2 berada pada indeks nol dengan kategori *bad* berdasarkan standar TIPHON. Hal ini terjadi karena koneksi Wi-Fi yang digunakan pada saat pengujian memiliki kecepatan  $\pm 2,4$  Kb/s. Sedangkan *packet loss*, *latency/delay*, dan *jitter* berada pada indeks 4 dengan kategori *perfect* berdasarkan standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*).



Gambar 7 capture nilai *throughput* menggunakan aplikasi *Wireshark*

### B. Validasi

Validasi instrumen ini berkaitan dengan hasil pengujian pada instrumen NodeMCU terhadap aplikasi *My POS* serta menggunakan metode *Quality of Service* (QoS) untuk dapat mengetahui jumlah bit/s yang didapatkan ketika melakukan pengiriman *packet* data. Parameter yang diujikan adalah jarak jangkauan serta kecepatan mengirim dan menerima data.

Tabel 5 merupakan hasil pengujian data yang dilakukan sudah sesuai dengan yang diinginkan oleh peneliti. Pengujian yang dilakukan berdasarkan pengukuran yang akurat dengan menggunakan meteran dan perhitungan matematis sebagai penentuan dalam proses pengujian. Hasil yang diperoleh masih memiliki nilai *delay* antara 3-7 detik dengan jarak yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh

penggunaan Wi-Fi yang hanya mengandalkan *hotspot* dari *handphone*.

TABEL 5  
 VALIDASI INSTRUMEN NODEMCU

No.	Parameter yang diuji	Aspek yang ditelaah	Rata-rata nilai	Keterangan
1	Jarak Jangkauan	NodeMCU terhadap <i>My POS</i>	4,646 detik	Valid
		<i>My POS</i> terhadap LCD pada NodeMCU	0,006 detik	Valid
		Akurasi	88,3%	Valid
		<i>Throughput</i>	2.229 bit/s	Valid
2	<i>Quality of Service (QoS)</i>	<i>Packet Loss</i>	0%	Valid
		<i>Latency</i>	25,284 detik	Valid
		<i>Jitter</i>	0,1868787 detik	Valid

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pengujian ini ditinjau dari *delay* pada LCD, kecepatan mengirim dan menerima data, akurasi, dan kategori indeks berdasarkan TIPHON. Delay yang didapatkan pada tampilan LCD ketika melakukan *scan barcode* memiliki rata-rata sebesar 0,006 detik dengan jarak yang berbeda-beda. Sedangkan kecepatan mengirim dan menerima data memiliki rata-rata sebesar 4,646 detik. Nilai akurasi yang didapatkan sebesar 88,3%. Semakin kecil persentase kesalahan yang didapatkan maka semakin tinggi tingkat akurasinya. Kategori indeks berdasarkan TIPHON yang didapatkan berturut-turut adalah *throughput*, *Packet loss*, *delay* dan *jitter* berada pada indeks 0, 4, 4, 4 dengan kategori *bad* dan *perfect*. Oleh karena itu untuk penelitian lanjutan, Wi-Fi yang digunakan harus memiliki jangkauan yang lebih luas dengan kecepatan jaringan yang stabil.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hambali, "Internet of things," pp. 1–4, 2015.
- [2] E. D. Meutia, "Internet of Things – Keamanan dan Privasi," Semin. Nas. dan Expo Tek. Elektro 2015, pp. 85–89, 2015.
- [3] P. S. Hasugian, "Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi," J. Inform. Pelita Nusat., vol. 3, no. 1, pp. 82–86, 2018.
- [4] R. F. Arman, F. Aufa, M. Arifin, and M. F. Kamal, "Banley ( Barcode Scanner Trolley ): Keranjang Pintar Pembantu Layanan Pada Kasir," vol. 2, no. 2, pp. 87–96, 2018.
- [5] H. Lore, D. Hartama, and S. T. M. Kom, "Analisis Antrian Pada Alfamart Di Jalan Jawa Pematangsiantar," vol. 1, no. 2, pp. 692–696, 2019.
- [6] F. Pulansari, R. R. Madya, and R. Madya, "Desain Produk Banley ( Barcode Scanner Trolley ) Terhadap Fleksibilitas Layanan Pembelian Produk," 2016, pp. 236–244.
- [7] U. Gangwal, S. Roy, and J. Bapat, "Smart Shopping Cart for Automated Billing Purpose using Wireless Sensor Networks," vol. 4, no. c, pp. 168–172, 2013.
- [8] P. Sahare, A. Gade, and J. Rohankar, "A Review on Automated Billing for Smart Shopping System Using IOT," Rev. Comput. Eng. Stud., vol. 6, no. 1, pp. 1–5, 2019, doi: 10.18280/rces.060101.
- [9] A. W. Burange and H. D. Misalkar, "Review of Internet of Things in Development of Smart Cities with Data Management & Privacy," Int. Conf. Adv. Comput. Eng. Appl., pp. 189–195, 2015.
- [10] G. H. Cahyono, "Internet Of Things (Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya)," Forum Teknol., vol. 06 No, pp. 35–41, 2016.
- [11] M. Arif, "Sejarah wifi dan perkembangan wifi," pp. 16–20, 2019.
- [12] S. Gurumurthy, "Design Of An Intelligent Shopping Basket Using IOT," vol. 114, no. 10, pp. 141–147, 2017.
- [13] H. Yuliansyah, "Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture," J. Rekayasa dan Teknol. Elektro, vol. 10, no. 2 (Mei 2016), pp. 68–77, 2016.
- [14] U. J. Shobrina, R. Pramananda, and R. Maulana, "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF2401 , Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network," J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 2, no. 4, pp. 1510–1517, 2018.
- [15] K. L. A. N. B. Senevirathne, W. M. I. G. D. N. B. Warnasooriya, P. K. H. D. Sandeepani, and N. Vithana, "Smart Shopping Cart System," Cent. Eur. Res. J., vol. 5, no. 2, pp. 22–30, 2019.
- [16] Hasanul Fahmi, "Analisis Qos (Quality of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik," J. Teknol. Inf. dan Komun., vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.