

Implementasi Sistem Keamanan Toko Menggunakan Sensor Pir Berbasis *Internet of Things*

Salwa Prilya Balqis¹, Amri^{2*}, Jamilah³

^{1,2,3}Jurusan Teknikologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹salwaprilyabalqis@gmail.com

^{2*}amri@pnl.ac.id

³jamilah@pnl.ac.id

Abstrak— Teknologi memegang peran penting di era modernisasi seperti pada saat ini. Hal ini terbukti bahwa teknologi telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi saat ini telah merambah ke segala aspek kehidupan seakan-akan manusia saat ini telah dimanjakan dengan adanya media yang dapat memberikan kemudahan. Salah satu media yang dimaksud adalah IoT. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem yang sangat efektif dan dapat diimplementasikan pada toko dengan menggunakan sensor pir berbasis IoT. Dalam penelitian ini digunakan-nya metode QoS untuk mengukur nilai parameter packet loss, dan delay. Untuk mengetahui keberhasilan sistem menghitung standar deviasi untuk setiap parameter. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem ini efektif digunakan sebagai sistem pengawasan toko. Hal ini dibuktikan bahwa rentang waktu yang dibutuhkan sistem dalam pengiriman notifikasi ke *Handphone* hanya 2,6 detik per data. Jarak objek yang mampu dideteksi sistem secara efektif 0-7 meter. Kemungkinan terjadinya error sangat kecil yaitu 0,05 detik per data

Kata kunci : sistem keamanan, *Internet Of Things (IoT)*, *Bylink*

Abstract— Technology plays an important role in the modernization era as it is today. It is evident that technology has become an inseparable part of everyday life. The development of technology today has penetrated all aspects of life as if humans today have been spoiled with the existence of media that can provide convenience. One of the media in question is IoT. This research aims to produce a highly effective system and can be implemented in stores using IoT-based pear sensors. In this study, the QoS method was used to measure the value of packet loss and delay parameters. To find out the success of the system calculates the standard deviation for each parameter. The results of this study show that this system is effectively used as a store surveillance system. This is proven that the time span needed by the system in sending notifications to mobile phones is only 2.6 seconds per data.

Keywords: security system, *Internet Of Things (IoT)*, *Bylink*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi memegang peran penting di era modernisasi seperti pada saat ini. Hal ini terbukti bahwa teknologi telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi saat ini telah merambah ke segala aspek kehidupan seakan-akan manusia saat ini telah dimanjakan dengan adanya media yang dapat memberikan kemudahan. Salah satu media yang dimaksud adalah IoT. Dengan menghubungkan berbagai teknologi menggunakan koneksi internet, IoT dapat memudahkan kehidupan sehari-hari karena perangkat yang terkoneksi dapat mengumpulkan dan menganalisis data untuk melakukan perintah secara otomatis. IoT dapat dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas termasuk pengontrolan keamanan gedung atau rumah.[9]

Gedung atau toko perlu diamankan karena didalamnya terdapat berbagai barang yang bernilai tinggi. Oleh karena itu toko yang dimaksud perlu dijaga keamanannya dari para penjahat atau pencuri sehingga pemiliknya merasa aman dan nyaman ketika meninggalkan toko. [1]

Keamanan mengacu pada kebebasan pribadi dari kekuatan eksternal. Untuk menjaga keamanan rumah,

gedung atau toko selama ini pemiliknya memanfaatkan tenaga manusia untuk menjaganya. Ditinjau dari sisi lain pemanfaatan tenaga manusia masih banyak keterbatasan karena manusia mempunyai rasa mengantuk, lelah sehingga tidak mampu bekerja secara efektif 24 jam terus-menerus. Oleh karena itu, di zaman teknologi seperti sekarang ini sudah banyak orang yang memanfaatkan IoT sebagai pengontrolan keamanan gedung atau toko secara jarak jauh. [1]

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut yang dijadikan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Berapa detik interval waktu yang dibutuhkan sistem dalam proses pengiriman notifikasi kepada pengguna
- b. Berapa meter jarak objek yang mampu dideteksi oleh sistem
- c. Berapa nilai standar deviasi dan error dari sistem dalam proses pengiriman notifikasi sms kepada pengguna

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan masalah yang dirumuskan dan di identifikasikan, penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah sistem keamanan yang efektif dan dapat

diimplementasikan pada sebuah toko dengan menggunakan *sensor pir* berbasis IoT.

D. Batasan Masalah

Untuk menghindari adanya penyimpangan maupun peluasan pokok masalah dalam penyusunan penelitian ini maka penulis memberikan batasan masalah, yaitu:

1. Sistem dikontrol dan dimonitoring melalui *smartphone*
2. Yang diuji dalam penelitian ini berkaitan dengan jarak, waktu dan nilai standar deviasi dan error pada sensitivitas *sensor PIR*
3. Untuk mendeteksi orang yang masuk ke toko digunakan *sensor pir*
4. *Handphone* yang digunakan untuk penelitian ini semua jenis android yang memiliki aplikasi blynk.

II. METODE PENELITIAN

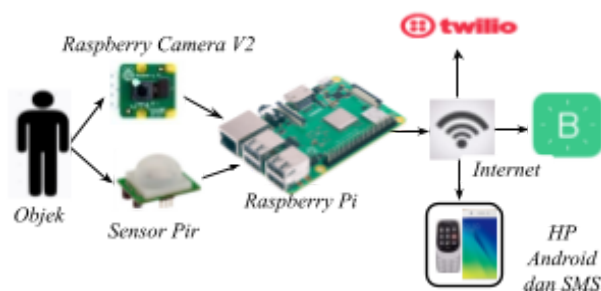
A. Analisis kebutuhan sistem

Analisis sistem merupakan tahapan penelitian terhadap sistem berjalan dan bertujuan untuk mengetahui segala permasalahan yang terjadi serta memudahkan dalam menjalankan tahap selanjutnya.

- a. *Hardware merupakan perangkat keras yang memiliki wujud fisik dan dapat dilihat secara kasat mata hardware yang dibutuhkan yaitu:*
 - a) *Raspberry Pi*
 - b) *Sensor Pir*
 - c) *Raspberry Pi Camera*
 - d) *Smartphone.*
- b. *Software merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengoperasikan computer dan menjalankan tugas tertentu. software yang dibutuhkan yaitu :*
 - a) *Blynk*
 - b) *Twilio*
 - c) *Python*

B. Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram dijelaskan alur aplikasi pendukung proses berjalannya area bagian aplikasi data. Rancangan model jaringan pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Sensor pir dan raspberry camera v2

Sensor pir dan *raspberry camera v2* diaktifkan (*standby*). Ketika gerakan terdeteksi maka *sensor pir* dan *raspberry camera v2* mengirim signal ke *raspberry Pi* Proses notifikasi Setelah *Raspberry Pi* menerima signal dari *Sensor pir* dan *raspberry camera v2*, *Raspberry Pi* mengirim signal ke *Blynk*.

Proses pengiriman data *Raspberry Pi* dalam kondisi aktif akan menerima data dari Sensor PIR dan *raspberry camera v2* dan akan mengirim data ke *Blynk*. Cek notifikasi *Smartphone* menerima *notifikasi*, kemudian *user* melihat *notifikasi* yang ditampilkan aplikasi *Blynk*. Notifikasi berhasil ditampilkan *Smartphone* dan *user* mengecek dan membaca notifikasi. Mengakses akses *Blynk*. *User* membuka media *browser* dari komputer atau *smartphone user* dan mengakses *Blynk*. Untuk melakukan *log in*, *user* memasukkan *username* dan *password*. Setelah berhasil *log in*, *user* dapat melihat *video realtime*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Perangkat keras yang digunakan untuk pengolahan data adalah *raspberry pi 4* model B. Kemampuan dalam menangkap sinyal lebih kuat, sehingga dalam mengirimkan notifikasi ke server *twilio* jadi lebih cepat. Kamera yang digunakan untuk menangkap video adalah *raspberry pi camera v2*. Kamera ini kompatibel dengan *raspberry pi* dan memiliki resolusi yang baik yaitu 8 MP. Tampilan perangkat keras dari sistem ditunjukkan pada gambar 2.



Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Dalam



Tampak Belakang

B. Pengujian

Pengujian yang digunakan pada penelitian dengan menggunakan Wireshark

Gambar 3 Tampilan Wireshark

Tampilan hasil *capture Wireshark*. Kemudian hasil dari *capture* tersebut akan di-filter berdasarkan protocol TCP kemudian hasilnya akan diekspor kedalam format file CSVs (*Comma Separated Values Summary*). Selanjutnya akan file tersebut akan dihitung QoS nya berdasarkan parameter uji : *Packet loss, throughput, dan delay*. Berikut adalah cara perhitungan *Packet loss, throughput, dan delay*.

Packet loss merupakan *packet* yang hilang atau tidak sampai tujuan pada saat proses *video call*.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.00000	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
2	0.00036	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
3	0.00072	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
4	0.00108	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
5	0.00144	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
6	0.00180	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
7	0.00216	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
8	0.00252	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
9	0.00288	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
10	0.00324	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
11	0.00360	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
12	0.00396	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
13	0.00432	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
14	0.00468	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
15	0.00504	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
16	0.00540	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
17	0.00576	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
18	0.00612	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
19	0.00648	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
20	0.00684	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0

Gambar 4 Jumlah Packet yang dikirim oleh client 1

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.00015	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
2	0.00030	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
3	0.00045	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
4	0.00060	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
5	0.00075	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
6	0.00090	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
7	0.00105	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
8	0.00120	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
9	0.00135	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
10	0.00150	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
11	0.00165	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
12	0.00180	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
13	0.00195	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
14	0.00210	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
15	0.00225	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
16	0.00240	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
17	0.00255	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
18	0.00270	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
19	0.00285	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
20	0.00300	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0

Gambar 5 Jumlah Packet yang diterima oleh Client 2

Jumlah paket diatas masih harus dikurangi 1(satu) karena paket tersebut dimulai dari row ke-2. Oleh karena itu akan didapatkan jumlah paket yang dikirim oleh *client 1* adalah $1410 - 1 = 1409$, jumlah paket yang diterima oleh *client 2* adalah $1470 - 1 = 1469$. Kemudian untuk menghitung *packet loss* dengan cara menghitung selisih banyak *packet* yang dikirim dari *client 1* dikurangi dengan banyak *packet* yang diterima oleh *client 2* kemudian dari hasil selisih tadi dibagi dengan jumlah paket yang dikirim oleh *client 1* lalu dikalikan 100 untuk mendapatkan hasil *packet loss* yang berupa *presentase*.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.00012	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
2	0.00036	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
3	0.00072	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
4	0.00108	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
5	0.00144	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
6	0.00180	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
7	0.00216	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
8	0.00252	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
9	0.00288	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
10	0.00324	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
11	0.00360	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
12	0.00396	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
13	0.00432	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
14	0.00468	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
15	0.00504	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
16	0.00540	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
17	0.00576	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
18	0.00612	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
19	0.00648	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
20	0.00684	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0

Gambar 6 Panjang packet dan waktu paket diterima

Throughput didapatkan dengan cara menghitung total panjang paket lalu menghitung waktu *interval* dari waktu paket yang terakhir dikurangi dengan waktu paket yang pertama. Setelah mendapatkan nilai total panjang paket dan waktu *interval*, kemudian hasilnya dimasukan kedalam rumus *throughput*.

Contoh perhitungan *throughput* dengan sampel 10 data :

$$54 + 1514 + 1514 + 1514 + 1514 + 1514 + 1514 + 1514 + 1514 + 1514 + 54 = 12220 \text{ byte paket. Interval waktu } 0.000501 \text{ s} = 0,00012 = 0.000381 \text{ second. Lalu bisa dimasukkan kedalam rumus } throughput = \frac{12220}{0.000381} = 32073.49081 \text{ byte/second.}$$

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan tiap-tiap paket dari paket dikirim sampai ketujuan.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.00012	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
2	0.00036	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
3	0.00072	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
4	0.00108	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
5	0.00144	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
6	0.00180	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
7	0.00216	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
8	0.00252	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
9	0.00288	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
10	0.00324	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
11	0.00360	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
12	0.00396	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
13	0.00432	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
14	0.00468	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
15	0.00504	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
16	0.00540	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
17	0.00576	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
18	0.00612	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
19	0.00648	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0
20	0.00684	192.168.137.2	192.168.137.1	TCP	54	58224 > 80 [ACK] Seq=192121 Win=8212 Len=0

Gambar 7 Sequence number dan waktu sampai dari client 1

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.00015	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
2	0.00030	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
3	0.00045	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
4	0.00060	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
5	0.00075	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
6	0.00090	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
7	0.00105	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
8	0.00120	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
9	0.00135	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
10	0.00150	192.168.137.1	192.168.137.2	TCP	54	59039 > 80 [ACK] Seq=192110 Win=1026 Len=0
11	0.00165	192.168.137				

REFERENSI

Tabel 1. Perhitungan Delay

No	Waktu client 1	Waktu client 2	Delay (second)
1	0.00012	0.00014	$0.00014 - 0.00012 = 0.00002$
2	0.00034	0.00039	$0.00039 - 0.00034 = 0.00005$
3	0.00034	0.00039	$0.00039 - 0.00034 = 0.00005$
4	0.00034	0.00039	$0.00039 - 0.00034 = 0.00005$
5	0.00034	0.00039	$0.00039 - 0.00034 = 0.00005$

Rata-rata delay dari 5 data diatas adalah $(0.00002 + 0.00005 + 0.00005 + 0.00005 + 0.00005) : 5 = 0.000044 \text{ second}$

IV. Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Implementasi Sistem Keamanan Toko Menggunakan Sensor PIR Berbasis IoT” maka dapat disimpulkan bahwa data yang dikirim ke *platform* IoT memiliki interval paling cepat yaitu 2,6 detik per data. Perubahan dapat terjadi secara signifikan dalam waktu yang singkat. Jarak objek yang mampu dideteksi oleh sistem antara 0 meter sampai dengan 7 meter. Semakin jauh objek dengan sensor PIR, semakin tinggi nilai standar deviasi dan error pada sensitivitas sensor PIR. Nilai *Standar deviasi* yang diperoleh 0.169 sedangkan nilai *mean* 2.88 dan nilai error diperoleh 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa sistem ini errornya sangat kecil. Rata-rata delay diperoleh : 0.000044 Second

- [1] Agustina Dewi, 2020. “Analisis Kebijakan Pelayanan Kesehatan” (Online) “<http://repository.uinsu.ac.id/11544/1/>.” diakses Oktober 2023
- [2] Atthariq, Mursyidah, Azhar, 2020 “Analysis of the Effect of frame variations on improving the quality of streaming network services on the local network” Department of Information Computer Technology, Politeknik Negeri Lhokseumawe, hal. 7
- [3] Gunawan, A. H. 2008. *Quality of Service dalam Data Komunikasi*. Online.
- [4] Mentaruk, Andreas Erkie, 2020. “Implementasi Sistem Keamanan Toko Berbasis Internet of Things”, Jurnal Teknik Informatika vol.15 no.4 Oktober-Desember 2020, hal. 325 – 332
- [5] Ningsih, Y. K., T. Susila dan R. F. Ismet. 2004. *Analisis Quality Of Service (QoS) pada Simulasi Jaringan Multiprotocol Label Switching Virtual Private Network (MPLSVPN)*. JETri, vol. 3