

IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING SUHU *SMOKED BEEF* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DAN MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID

(IMPLEMENTATION OF MONITORING *SMOKED BEEF* TEMPERATURE SYSTEM BASED ON *INTERNET OF THINGS* AND USING ANDROID APPLICATION)

Rafiq Irham Ahsanuddin¹, Dr. Ir Rendy Munadi M.T.², Dr. Sofia Naning Hertiana S.T., M.T.³

Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹rafiqirhm@student.telkomuniversity.ac.id, ²rendymunadi@telkomuniversity.ac.id,

³sofiananinghertiana@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Banyak kuliner dari mancanegara yang masuk ke Indonesia salah satu contoh adalah kuliner western yaitu jenis kuliner yang berasal dari dunia bagian barat. *Smoked beef brisket* yang sekarang sangat diminati oleh banyak warga negara Indonesia. *Smoked beef brisket* ini memiliki teknik memasak yang cukup rumit dengan teknik pengasapan yang membutuhkan waktu selama 18 jam. Selama pengasapan suhu nya pun harus diperhatikan agar bisa matang dengan sempurna, suhu nya pun harus tetap dan tidak boleh ada perubahan yang signifikan. Hal tersebut menyebabkan harus nya ada pengecekan suhu di setiap saatnya.

Pada Tugas Akhir ini penulis merancang suatu sistem dan aplikasi untuk memonitoring suhu pembakaran yang berbasis android. Aplikasi android akan mendapatkan data dari sensor suhu yang terintegrasi dengan NodeMCU. Data dari sensor tersebut akan dikirimkan ke database menggunakan konektivitas wifi. Platform database yang digunakan adalah Platform Internet of Things (IoT) yaitu Antares. Aplikasi android yang telah dirancang akan mengambil data sensor suhu dari Antares. Hasil data yang diambil oleh aplikasi android akan ditampilkan secara real time.

Pada hasil penelitian ini menunjukkan sistem bekerja dengan baik dan menghasilkan delay terkecil sebesar 0.02689 detik, throughput terbesar sebesar 1575.8 bytes/s dan packet loss terkecil sebesar 0.02145 persen dengan skenario *Line of Sight* dengan jarak 5 meter. Untuk skenario *Non-Line of Sight* delay terkecil sebesar 0.02755 detik, throughput terbesar sebesar 1402.2 bytes/s dan packet loss terkecil 0.03394 persen dengan penelitian berada di ruang 1 yang berjarak 9 meter.

Kata Kunci: Aplikasi, NodeMCU, IoT, Antares

Abstract

Many culinary delights from abroad have entered Indonesia, one example is western culinary, which is a type of culinary originating from the western world. Smoked beef brisket which is now in great demand by many Indonesian citizens. This smoked beef brisket has a fairly complicated cooking technique with a smoking technique that takes 18 hours. During smoking the temperature must be considered so that it can ripen perfectly, the temperature must be constant and there should not be any significant changes. This causes a temperature check at all times.

In this final project the writer designed a system and application for monitoring the combustion temperature based on android. The android application will get data from the temperature sensor that is integrated with NodeMCU. Data from these sensors will be sent to the database using wifi connectivity. The database platform used is the Internet of Things (IoT) Platform, namely Antares. The android application that has been designed will retrieve temperature sensor data from Antares. The results of the data captured by the android application will be displayed.

The results of this study show the system works well and produces the smallest delay of 0.02689 seconds, the largest throughput of 1575.8 bytes / s and the smallest packet loss of 0.02145 percent with the Line of Sight scenario with a distance of 5 meters. For the Non-Line of Sight scenario, the smallest delay is 0.02755 seconds, the largest throughput is 1402.2 bytes / s and the smallest packet loss is 0.03394 percent with research in room 1, which is 9 meters away.

Keywords: Application, NodeMCU, IoT, Anta

1. Pendahuluan

Banyak sekali macam – macam kuliner di Indonesia, baik itu kuliner asal Indonesia dan juga kuliner dari mancanegara. Salah satu contoh kuliner mancanegara yaitu kuliner western yang berasal dari dunia bagian barat. Banyak sekali macam – macam kuliner *western* salah satunya adalah *smoked beef brisket* yang populer di Texas. Franklinbbq yang berasal dari Austin, Texas sekarang menjadi yang terpopuler mencetuskan dan mengenalkan *smoked beef brisket* [1]. Di Indonesia pun sudah banyak yang mempopulerkan *smoked beef brisket* salah satunya adalah Carne.id yang berasal dari Bandung sejak tahun 2018[2]. *Smoked beef brisket* yang membutuhkan waktu pengasapan selama 18 jam dengan suhu tertentu di dalam ruang pengasapan, suhu tersebut harus tetap agar kematangan daging dan bumbu meresap kedalam daging[2]. Hal tersebut menyebabkan harus memonitoring suhu dengan cara manual menggunakan temperature analog.

Suhu ruang pengasapan yang harus terjaga dengan temperatur sebesar 195 derajat fahrenheit selama enam jam pertama, lalu masuk dalam proses spraying sebanyak enam kali setiap satu jam sekali untuk mengurangi zat *toxic* yang terkandung pada asap dengan suhu ruang yang sama sebesar 195 derajat fahrenheit, dan terakhir masuk dalam proses wrapping dimana daging dibungkus dengan aluminium foil lalu dimasukan kembali ke ruang pengasapan. Suhu daging tersebut harus mencapai 195 derajat fahrenheit agar matang dan bumbu nya meresap dengan suhu ruang pengasapan yang sama sebesar 195 derajat fahrenheit.

Adapun penelitian tentang monitoring suhu ruang yaitu Perancangan Sistem Monitoring Suhu Gudang Berbasis Internet Of Things (IOT)[3]. Namun, penelitian tersebut digunakan untuk memonitoring suhu gudang dengan menggunakan sensor suhu LM35 yang biasa di aplikasikan untuk, sensor suhu catu daya, manajemen baterai dan peralatan[4].

Maka dari itu, penulis mengajukan solusi monitoring suhu yang dilakukan secara real time untuk mempermudah proses memasak *smoked beef brisket*. Monitoring suhu proses memasak *smoked beef brisket* ini sangat penting untuk mempertahankan rasa dan kematangan daging. Sistem ini menggunakan konektivitasnya menggunakan Wireless Fidelity (WIFI) yang berbasis Internet of Things (IoT) dan data akan ditampilkan di aplikasi berbasis android, sehingga dapat mempermudah proses dalam memasak *smoked beef brisket*.

2. Konsep Dasar

2.1 IoT

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi setiap orang dan segalanya bisa terkoneksi, IoT menyediakan komunikasi antara siapa pun dan dimana pun, IoT merupakan teknologi masa depan yang memungkinkan untuk komunikasi machine to machine (M2M)[5]. Perkembangan IoT pun kali ini sangat pesat karena untuk mendukung industry 4.0 yang berhubungan dengan IoT, Cloud Technology dan Big data. Pemanfaatan IoT pun diterapkan ke beberapa industri seperti pertanian, kesehatan, tata kota, keamanan, rumah dan kuliner.

2.2 WiFi

Wireless Fidelity (WiFi) adalah teknologi nirkabel untuk jaringan komputer atau perangkat lain untuk menyambungkan komunikasi melalui sinyal, Wifi digunakan untuk menghadirkan Wireless Local Area Network (WLAN) untuk menghubungkan beberapa lokasi seperti rumah sakit, kafe, bandara, rumah dan lain-lain. Wifi juga sudah tersambung dalam beberapa perangkat seperti telepon genggam, tablet, komputer, laptop dan beberapa perangkat elektronik [5].

2.3 NodeMCU

NodeMCU merupakan platform untuk mendukung IoT yang bersifat opensource, Terdiri dari perangkat keras ESP8266 buatan Espressif System, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua, NodeMCU memiliki fitur seperti mikrokontroler, Wifi dan chip komunikasi USB to serial untuk mempermudah pemrograman hanya diperlukan ekstensi kabel data USB [8].

2.4 Termokopel Max6675

Termokopel Max6675 merupakan sensor suhu tinggi yang bisa membaca suhu dengan rentang yang lebar yaitu dari -200 sampai dengan 2000 derajat celcius dan dapat mengkonversi menjadi digital dari termokopel tipe-K[9]. Max6675 digunakan untuk merubah nilai tegangan di termokopel menjadi sinyal tegangan standar 0-5V[10].

2.5 Android

Android merupakan sistem operasi yang berbasis Linux yang dirancang terutama untuk ponsel pintar dan komputer tablet, android menjadi salah satu sistem operasi yang paling banyak digunakan saat ini, merupakan sistem operasi opensource yang dapat digunakan oleh siapa pun, sistem operasi ini didirikan di Palo Alto California pada tahun 2003 [12].

2.6 MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah alat perograman visual drag and drop untuk merancang, membangun aplikasi untuk ponsel pintar yang memakai sistem operasi android [13]. MIT App Inventor dapat mempermudah pengguna nya untuk membangun dan merancang aplikasi dengan visual drag and drop.

2.7 Antares

Antares adalah layanan database untuk platform Internet of Things(IoT) milik PT. Telekomunikasi Indonesia. Antares memiliki 4 pilar utama yaitu, IoT platform, IoT connectivity, IoT solution dan devices [14].

2.8 Quality of Service (QoS)

QoS adalah teknologi yang bekerja pada jaringan untuk menjamin untuk menjalankan aplikasi dan traffic jaringan yang merupakan kemampuannya untuk menyediakan layanan yang baik, pengukuran yang ada pada QoS adalah troughput, delay dan packet loss[15] .

2.8.1 Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Terjadinya delay dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jarak, media fisik, kongesti atau bahkan waktu proses yang lama [16]. Besarnya delay dapat dikasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kategori Delay [16]

Kategori Delay	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150	4
Bagus	150 s/d 300	3
Sedang	300 s/d 450	2
Buruk	>450	1

Delay dapat dicari menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Delay = \frac{Packet\ length}{Link\ Bandwidth} \quad (2.1)$$

2.8.2 Throughput

Throughput adalah kecepatan (rate) transfer data efektif yang diukur dalam bit per second (bps). Throughput merupakan jumlah total paket yang sukses sampai pada tujuannya selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut [16].

Tabel 2.2 Kategori Throughput [16]

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

Adapun persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket Data Diterima}}{\text{Lama Pengamatan}} \quad (2.2)$$

2.8.3 Packet Loss

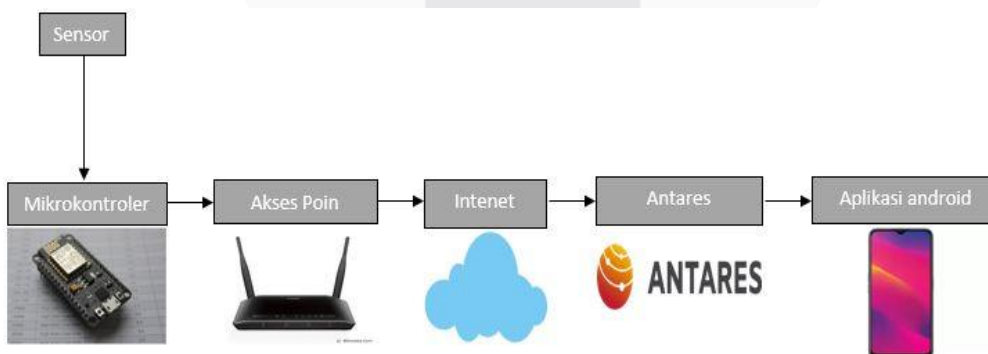
Packet loss merupakan persentase paket yang hilang selama mentransmisikan data yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu penurunan sinyal, kesalahan hardware atau perangkat keras, radiasi lingkungan[16]. Untuk menghitung packet loss digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket dikirim}} \times 100\% \quad (2.3)$$

3. Model Sistem dan Perancangan

3.1 Desain Sistem

Pada perancangan sistem ini yang dilakukan adalah membuat sistem dan aplikasi monitoring suhu untuk proses memasak smoked beef. Data dari sensor suhu Max6675 diproses oleh NodeMCU, NodeMCU berfungsi untuk menghubungkan komunikasi sensor dengan aplikasi android, lalu data yang telah diproses oleh NodeMCU dikirimkan ke *database*, *database* yang digunakan adalah Antares dengan menggunakan konektivitas wifi. Aplikasi android akan mengambil data dari Antares kemudian akan ditampilkan pada smartphone.



Gambar 3.1 Desain Sistem

3.2 Diagram Blok

Dalam perancangan sistem monitoring suhu proses memasak smoked beef ini, data-data yang sudah tersimpan di antares akan dikirimkan ke aplikasi android yang dibuat. Terdapat beberapa proses yang dapat digambarkan melalui diagram blok berikut.



Gambar 3.2 Diagram Blok

Berikut adalah penjelasan proses kerja berdasarkan diagram blok di atas :

1. Sensor termokopel Max6675 yang terintegrasi dengan NodeMCU membaca suhu pembakaran.
2. NodeMCU memproses pembacaan suhu.
3. NodeMCU yang didalamnya terdapat modul wifi, mengirimkan data ke firebase.
4. Aplikasi android mendapatkan data dari antares yang telah dikirimkan oleh NodeMCU ke antares.
5. Aplikasi android yang telah dirancang menampilkan data monitoring suhu yang telah didapatkan.

3.3 Pengujian Sistem

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat. Adapun skenario pengujian sistem sebagai berikut :

1. Pengujian Perangkat Keras
Pada pengujian ini dilakukan pada sistem perangkat keras untuk mengetahui apakah integrasi NodeMCU dengan sensor Max6675 berjalan dengan baik dan NodeMCU mengirimkan data suhu ke antares dengan baik.
2. Pengujian Perangkat Lunak
Pada pengujian ini dilakukan pada sistem perangkat lunak untuk mengetahui apakah aplikasi android dapat mengambil data pada antares.
3. Pengujian Pemantauan Suhu
Pada pengujian ini penulis melakukan pemantauan suhu dengan menggunakan aplikasi android ada tiga status suhu yaitu suhu terlalu rendah dimana suhu berada dibawah 160 derajat fahrenheit, suhu sudah optimal dimana suhu berada pada rentang 191 derajat fahrenheit sampai 210 fahrenheit dan suhu terlalu tinggi bila sudah melebihi 210 derajat fahrenheit.
4. Pengujian Jangkauan Alat dengan *Acces Point*
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jarak akses poin dengan alat yang masih bisa dijangkau agar terkoneksi dengan jaringan yang mengacu dengan *Quality of Service (QoS)* yaitu *Delay*, *Throughput* dan *Packet Loss*. Ada dua skenario yang dilakukan penulis untuk pengujian jangkauan alat yaitu skenario pengujian *Line of Sight (LOS)* dan skenario pengujian non *Line of Sight (NLOS)*. Pada skenario *Line of Sight (LOS)* dilakukan diluar ruangan tanpa *obstacle* dengan menempatkan alat dan akses poin pada jarak tertentu. Pada skenario non *Line of Sight (LOS)* dilakukan didalam ruangan dengan *obstacle* tembok beton dengan menempatkan alat dan akses poin di beberapa jarak pada ruangan yang berbeda. Mengapa pengujian LOS dan non LOS dilakukan karena penempatan alat dan akses poin bisa saja berada didalam ruangan atau diluar ruangan.

4. Hasil Pengujian dan Analisis

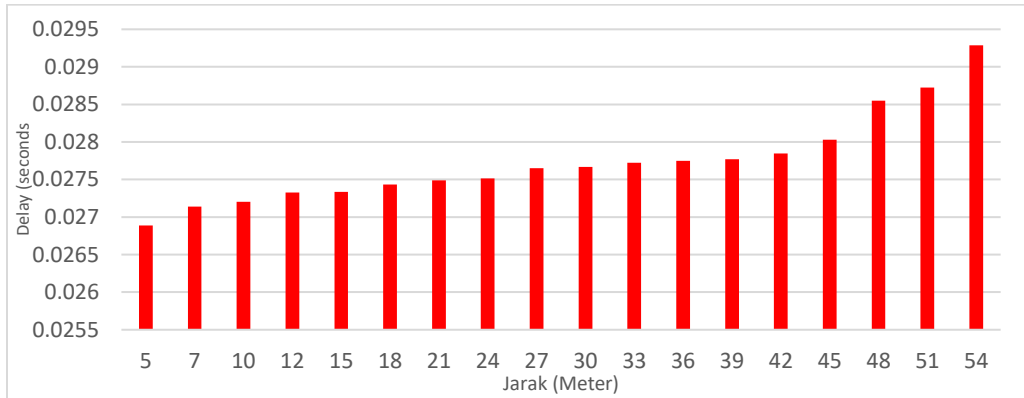
4.1 Pengujian *Quality of Service (QoS)* pada Skenario *Line of Sight (LOS)*

Dalam skenario ini pengujian dilakukan dengan menyimpan akses poin dan alat monitoring suhu *smoked beef* pada ruang yang terbuka tanpa *obstacle* antara akses poin dengan alat monitoring suhu *smoked beef* dengan cara memindahkan alat monitoring suhu *smoked beef* dengan jarak yang berbeda sampai alat monitoring suhu *smoked beef* tidak terkoneksi jaringan. Ada 18 jarak yang dilakukan pengujian yaitu 5 meter, 7 meter, 10 meter, 12 meter, 15 meter, 18 meter, 21 meter, 24 meter, 27 meter, 30 meter, 33 meter, 36 meter, 42 meter, 45 meter, 48 meter, 51 meter dan 54 meter. Pada setiap jarak nya pengambilan data dilakukan sebanyak 30 kali. Pengujian ini dilakukan untuk acuan seberapa jauh alat monitoring suhu *smoked beef* dengan akses poin agar bekerja dengan optimal.

4.2 Pengujian Delay Pada Skenario Line of Sight (LOS)

Delay merupakan waktu yang ditempuh data dari asal ke tujuan dimana asal data tersebut berasal dari alat monitoring suhu smoked beef dan tujuan data yang dikirim oleh alat monitoring suhu *smoked beef* tersebut ditujukan ke antares.

Berikut merupakan hasil dari pengujian *Quality of Service (QoS) delay* pada skenario *Line of Sight (LOS)* antara alat dengan akses poin :



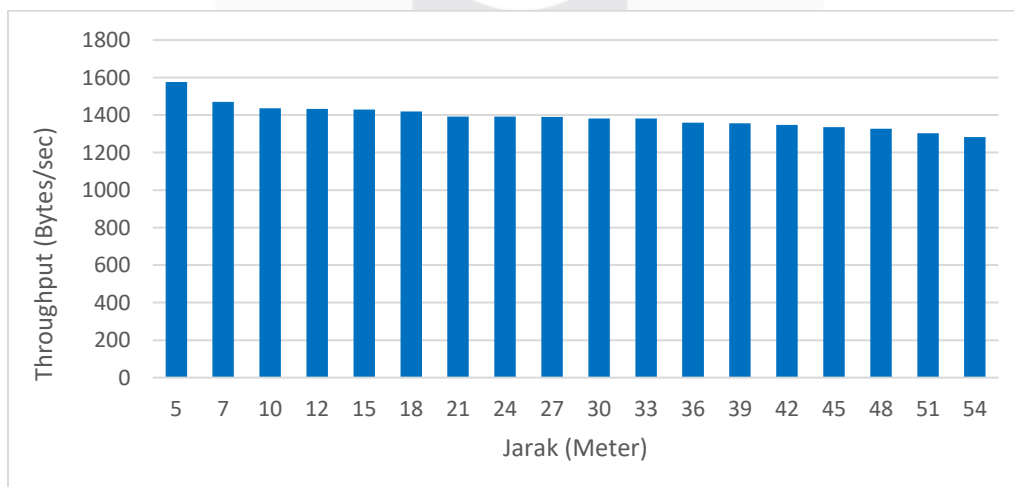
Gambar 4.1 Grafik Delay Pengujian Line of Sight (LOS)

Pada gambar 4.1 merupakan hasil pengujian *delay* dengan skenario *Line of Sight (LOS)* hasil pengujian tersebut dibuat menjadi bentuk grafik. *Delay* terkecil berada pada jarak pengujian 5 meter yaitu 0.02689 detik dan hasil *delay* terbesar berada pada jarak pengujian 54 meter yaitu 0.02928 detik. Maka semakin jauh jarak antara alat monitoring suhu *smoked beef* dan akses poin semakin besar *delay* yang didapatkan karena alat monitoring suhu *smoked beef* semakin susah untuk mencapai akses poin agar mendapatkan koneksi jaringan internet. Jarak yang sangat optimal untuk menempatkan alat monitoring suhu *smoked beef* pada skenario *Line of Sight (LOS)* ini adalah jarak terdekat nya pada pengujian ini yaitu 5 meter.

4.3 Pengujian Throughput Pada Skenario Line of Sight (LOS)

Throughput merupakan jumlah total data atau paket yang berhasil sampai ke tujuannya dalam waktu interval tertentu dimana data dikirim oleh alat monitoring suhu *smoked beef* dan ditujukan ke antares.

Berikut merupakan hasil dari pengujian *Quality of Service (QoS) throughput* pada skenario *Line of Sight (LOS)* antara alat dengan akses poin :



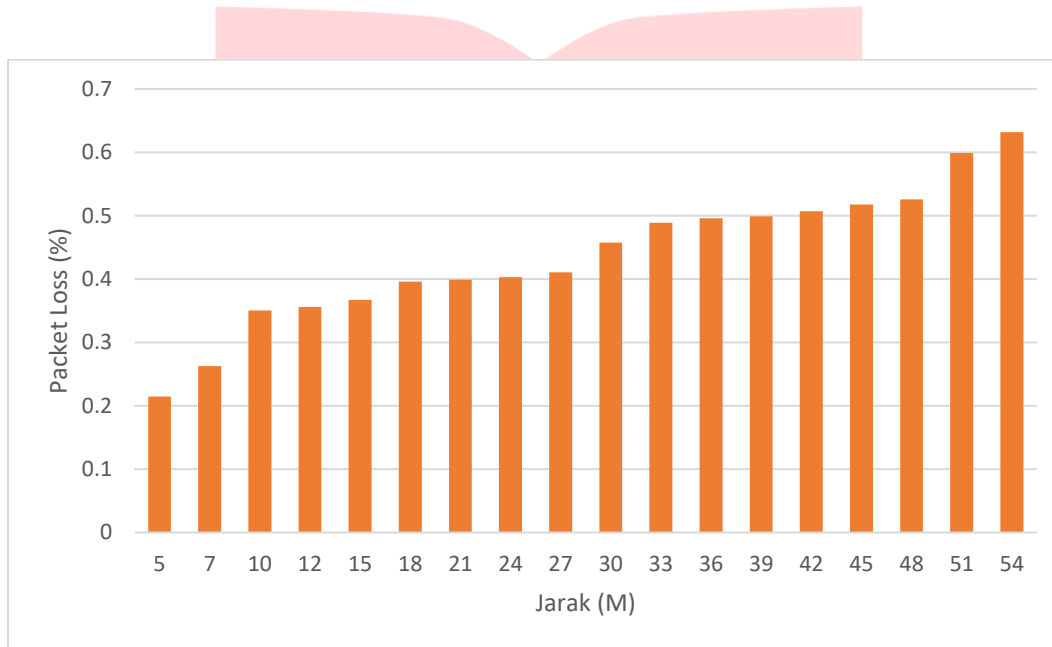
Gambar 4.2 Grafik Throughput Pengujian Line of Sight (LOS)

Pada gambar 4.2 merupakan hasil pengujian *throughput* dengan skenario *Line of Sight (LOS)* hasil pengujian tersebut dibuat menjadi bentuk grafik. *Throughput* terbesar berada pada jarak pengujian 5 meter yaitu 1575.8 bytes/s dan hasil *throughput* terkecil berada pada jarak pengujian 54 meter yaitu 1282.6 bytes/s. Maka semakin jauh jarak antara alat monitoring suhu *smoked beef* dan akses poin semakin kecil *throughput* yang didapatkan karena alat monitoring suhu *smoked beef* semakin susah untuk mencapai akses poin agar mendapatkan koneksi jaringan internet. Jarak yang sangat optimal untuk menempatkan alat monitoring suhu *smoked beef* pada skenario *Line of Sight (LOS)* ini adalah jarak terdekat nya pada pengujian ini yaitu 5 meter.

4.4 Pengujian *Packet Loss* Pada Skenario *Line of Sight (LOS)*

Packet loss merupakan parameter atau persentase total paket yang hilang selama mengirimkan paket atau data yang disebabkan oleh penurunan sinyal, kesalahan perangkat keras dan radiasi lingkungan.

Berikut merupakan hasil dari pengujian *Quality of Service (QoS) packet loss* pada skenario *Line of Sight (LOS)* antara alat dengan akses poin :



Gambar 4.3 Grafik *Packet Loss* Pengujian *Line of Sight (LOS)*

Pada gambar 4.3 merupakan hasil pengujian *packet loss* dengan skenario *Line of Sight (LOS)* hasil pengujian tersebut dibuat menjadi bentuk grafik. *Packet loss* terkecil berada pada jarak pengujian 5 meter yaitu 0.2145 persen dan hasil *packet loss* terbesar berada pada jarak pengujian 54 meter yaitu 0.6319 persen. Maka semakin jauh jarak antara alat monitoring suhu *smoked beef* dan akses poin semakin besar *packet loss* yang didapatkan karena alat monitoring suhu *smoked beef* semakin susah untuk mencapai akses poin yang menyebabkan adanya penurunan sinyal. Jarak yang sangat optimal untuk menempatkan alat monitoring suhu *smoked beef* pada skenario *Line of Sight (LOS)* ini adalah jarak terdekat nya pada pengujian ini yaitu 5 meter.

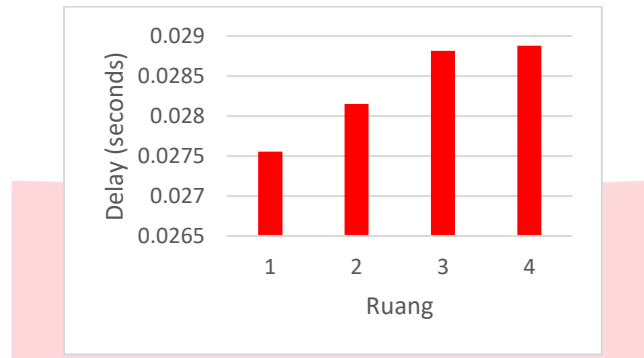
4.5 Pengujian *Quality of Service (QoS)* pada Skenario *Non-Line of Sight (LOS)*

Dalam skenario ini pengujian dilakukan dengan menyimpan akses poin dan alat monitoring suhu *smoked beef* pada ruangan yang berbeda dengan *obstacle* tembok antar ruangan antara akses poin dengan alat monitoring suhu *smoked beef* dengan cara memindahkan alat monitoring suhu *smoked beef* dengan ruangan yang berbeda dan jarak yang berbeda sampai alat monitoring suhu *smoked beef* tidak terkoneksi jaringan. Ada 4 ruangan yang dilakukan pengujian yaitu ruang 1 dengan jarak 9 meter, ruang 2 dengan jarak 10,4 meter, ruang 3 dengan jarak 13,2 meter dan ruang 4 dengan jarak 17,4 meter. Pada setiap jarak nya pengambilan data dilakukan sebanyak 30 kali. Pengujian ini dilakukan untuk acuan seberapa jauh alat monitoring suhu *smoked beef* dengan akses poin agar bekerja dengan optimal.

4.6 Pengujian Delay Pada Skenario Non-Line of Sight (NLOS)

Delay merupakan waktu yang ditempuh data dari asal ke tujuan dimana asal data tersebut berasal dari alat monitoring suhu smoked beef dan tujuan data yang dikirim oleh alat monitoring suhu *smoked beef* tersebut ditujukan ke antares.

Berikut merupakan hasil dari pengujian *Quality of Service (QoS) delay* pada skenario Non-Line of Sight (NLOS) antara alat dengan akses poin :

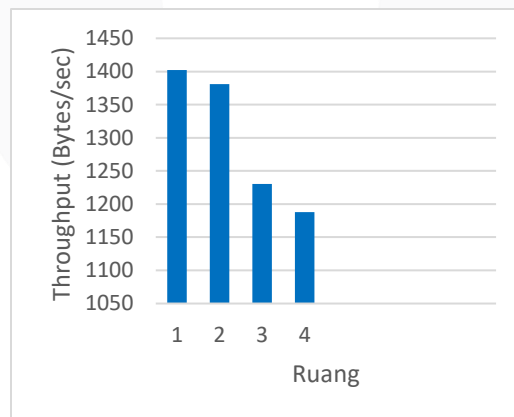


Gambar 4.4 Grafik Delay Pengujian Non-Line of Sight (NLOS)

Pada gambar 4.4 merupakan hasil pengujian *delay* dengan skenario Non-Line of Sight (NLOS) hasil pengujian tersebut dibuat menjadi bentuk grafik. *Delay* terkecil berada pada ruang 1 dengan jarak 9 meter yaitu 0.02755 detik dan hasil *delay* terbesar berada pada ruang 4 dengan jarak 17,4 meter yaitu 0.02887 detik. Maka semakin jauh jarak dan *obstacle* semakin banyak antara alat monitoring suhu *smoked beef* dan akses poin semakin besar *delay* yang didapatkan karena alat monitoring suhu *smoked beef* semakin susah untuk mencapai akses poin agar mendapatkan koneksi jaringan internet. Jarak yang sangat optimal untuk menempatkan alat monitoring suhu *smoked beef* pada skenario Non-Line of Sight (NLOS) ini adalah jarak terdekat nya pada pengujian ini yaitu ruang 1. Pengujian *Throughput* Pada Skenario Non-Line of Sight (NLOS)

Throughput merupakan jumlah total data atau paket yang berhasil sampai ke tujuannya dalam waktu interval tertentu dimana data dikirim oleh alat monitoring suhu *smoked beef* dan ditujukan ke antares.

Berikut merupakan hasil dari pengujian *Quality of Service (QoS) throughput* pada skenario Non-Line of Sight (NLOS) antara alat dengan akses poin :



Gambar 4.5 Grafik Throughput Pengujian Non-Line of Sight (NLOS)

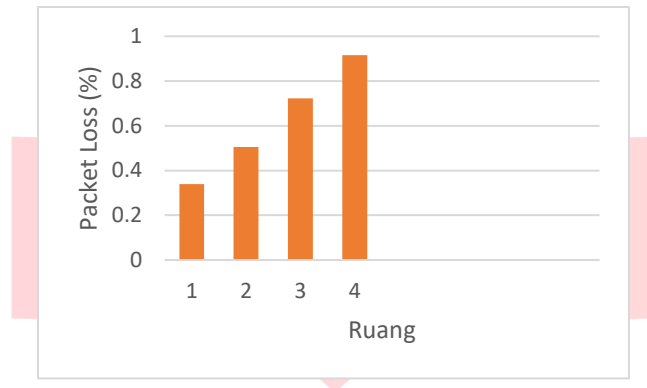
Pada gambar 4.5 merupakan hasil pengujian *throughput* dengan skenario Non-Line of Sight (NLOS) hasil pengujian tersebut dibuat menjadi bentuk grafik. *Throughput* terbesar berada pada ruang 1 dengan jarak 9 meter yaitu 1402.2 bytes/s dan hasil *throughput* terkecil berada pada ruang 4 dengan jarak 17,4 meter yaitu 1187.6 bytes/s. Maka semakin jauh jarak dan *obstacle* semakin banyak antara alat monitoring suhu *smoked beef* dan akses poin semakin kecil *throughput* yang didapatkan karena alat monitoring suhu *smoked beef* semakin susah untuk mencapai akses poin

agar mendapatkan koneksi jaringan internet. Jarak yang sangat optimal untuk menempatkan alat monitoring suhu *smoked beef* pada skenario Non-Line of Sight (NLOS) ini adalah jarak terdekat nya pada pengujian ini yaitu ruang 1.

4.7 Pengujian Packet Loss Pada Skenario Non-Line of Sight (NLOS)

Packet loss merupakan parameter atau persentase total paket yang hilang selama mengirimkan paket atau data yang disebabkan oleh penurunan sinyal, kesalahan perangkat keras dan radiasi lingkungan.

Berikut merupakan hasil dari pengujian Quality of Service (Qos) *packet loss* pada skenario Non-Line of Sight (NLOS) antara alat dengan akses poin :



Gambar 4.1 Grafik *Packet Loss* Pengujian Non-Line of Sight (NLOS)

Pada gambar 4.13 merupakan hasil pengujian *packet loss* dengan skenario Non-Line of Sight (NLOS) hasil pengujian tersebut dibuat menjadi bentuk grafik. *Packet loss* terkecil berada pada ruang 1 dengan jarak 9 meter yaitu 0.3394 persen dan hasil *packet loss* terbesar berada pada ruang 4 dengan jarak 17,4 meter yaitu 0.9151 persen. Maka semakin jauh jarak dan *obstacle* semakin banyak antara alat monitoring suhu *smoked beef* dan akses poin semakin besar *packet loss* yang didapatkan karena alat monitoring suhu *smoked beef* semakin susah untuk mencapai akses poin yang menyebabkan adanya penurunan sinyal. Jarak yang sangat optimal untuk menempatkan alat monitoring suhu *smoked beef* pada skenario non-Line of Sight (LOS) ini adalah jarak terdekat nya pada pengujian ini yaitu ruang1.

5. Simpulan

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis pengujian pada tugas akhir ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pengujian perangkat keras, perangkat keras sudah berjalan dengan baik dan terintegrasi dengan baik. Sistem bisa mengirimkan data ke database dengan baik.
2. Pada pengujian perangkat lunak, perangkat lunak bekerja dengan baik dan bisa mengambil data dari database.
3. Sistem pemantauan suhu dapat berfungsi dengan baik dan sebagaimana mestinya. Ketiga status suhu memberi keterangan dengan baik dimana ketika suhu berada dibawah 160 derajat fahrenheit akan memberikan keterangan suhu terlalu rendah, ketika suhu berada di rentang 161 sampai dengan 210 derajat fahrenheit akan memberikan keterangan suhu optimal, ketika suhu berada diatas 210 derajat fahrenheit akan memberikan keterangan suhu terlalu tinggi. Ketiga status suhu tersebut berjalan dengan baik.
4. Untuk konektivitas sistem ini, sistem bisa terkoneksi dengan baik sampai jarak 54 meter dengan kondisi *Line of Sight (LOS)* sedangkan pada kondisi Non *Line of Sight (NLOS)* alat disimpan di ruangan yang berbeda dimana ruangan terjauh berada pada jarak 17,4 meter.
5. Pada pengujian *delay* dengan skenario *Line of Sight (LOS)* nilai terkecil yang didapatkan sebesar 0.02689 detik pada jarak 5 meter akses poin dengan alat dan nilai terbesar yang didapatkan sebesar 0.02928 detik pada jarak 54 meter akses poin dengan alat. Maka semakin jauh jarak antara alat dan akses poin semakin besar *delay* yang didapatkan.
6. Pada pengujian *throughput* dengan skenario *Line of Sight (LOS)* nilai terbesar yang didapatkan sebesar 1575.8 bytes/s pada jarak 5 meter antara akses poin dengan alat dan nilai terkecil yang didapatkan sebesar 1282.6 bytes/s pada jarak 54 meter antara akses poin dengan alat. Maka semakin jauh jarak antara alat dan akses poin semakin kecil *throughput* yang didapatkan.

7. Pada pengujian *packet loss* dengan skenario *Line of Sight (LOS)* nilai terkecil yang didapatkan sebesar 0.2145 persen pada jarak 5 meter antara akses poin dengan alat dan nilai terbesar yang didapatkan sebesar 0.6319 persen pada jarak 54 meter antara akses poin dengan alat. Maka semakin jauh jarak antara alat monitoring suhu *smoked beef* dan akses poin semakin besar *packet loss* yang didapatkan.
8. Pada pengujian *delay* dengan skenario *Non Line of Sight (NLOS)* nilai terkecil yang didapatkan sebesar 0.02755 detik pada ruang 1 dengan jarak 9 meter akses poin dengan alat dan nilai terbesar yang didapatkan sebesar 0.02887 detik pada ruang 4 dengan jarak 17,4 meter akses poin dengan alat. Maka semakin jauh jarak dan *obstacle* semakin banyak antara alat *f* dan akses poin semakin besar *delay* yang didapatkan.
9. Pada pengujian *throughput* dengan skenario *Non Line of Sight (NLOS)* nilai terbesar yang didapatkan sebesar 1402.2 bytes/s pada ruang 1 dengan jarak 9 meter akses poin dengan alat dan nilai terkecil yang didapatkan sebesar 1187.6 bytes/s pada ruang 4 dengan jarak 17,4 meter akses poin dengan alat. Maka semakin jauh jarak dan *obstacle* semakin banyak antara alat dan akses poin semakin kecil *throughput* yang didapatkan.
10. Pada pengujian *packet loss* dengan skenario *Non Line of Sight (NLOS)* nilai terkecil yang didapatkan sebesar 0.3394 persen pada ruang 1 dengan jarak 9 meter akses poin dengan alat dan nilai terbesar yang didapatkan sebesar 0.9151 persen pada ruang 4 dengan jarak 17,4 meter akses poin dengan alat. Maka semakin jauh jarak dan *obstacle* semakin banyak antara alat dan akses poin semakin besar *packet loss* yang didapatkan.

5.2 Saran

Dari sistem yang telah dibangun, masih terdapat beberapa kekurangan untuk dijadikan pengembangan pada penelitian kedepannya yaitu :

1. Mengganti case dari alat monitoring suhu *smoked beef* dengan case yang tidak menghantarkan panas agar alat bisa ditempelkan di alat pembakaran *smoked beef*.
2. Menambahkan fitur *Liquid Crystal Display (LCD)* pada alat agar suhu bisa terlihat langsung pada alat monitoring suhu *smoked beef*.
3. Menambahkan fitur konektivitas alat monitoring suhu *smoked beef* menjadi lebih fleksibel.

REFERENSI

- [1] "Serving the best barbecue in the known universe." [Online]. Available: <https://franklinbbq.com/>.
- [2] "Carne, Sensasi Makan Enak Dengan Smoke Brisket Rasa Rempah Lokal." [Online]. Available: <https://kumparan.com/kumparanfood/carne-sensasi-makan-enak-dengan-smoke-brisket-rasa-rempah-lokal-1ret7jIboSZ>.
- [3] N. Sensor, "Perancangan Sistem Monitoring Suhu Gudang," no. September, pp. 503–511, 2018.
- [4] L. Datasheet, "LM35 Precision centigrade temperature sensors," *Retrieved Sept. 13th*, no. November, pp. 1–13, 2017.
- [5] K. Chopra, K. Gupta, and A. Lambora, "Future Internet: The Internet of Things-A Literature Review," *Proc. Int. Conf. Mach. Learn. Big Data, Cloud Parallel Comput. Trends, Prespectives Prospect. Com. 2019*, pp. 135–139, 2019, doi: 10.1109/COMITCon.2019.8862269.
- [6] B. Dorsemaine, J. P. Gaulier, J. P. Wary, N. Kheir, and P. Urien, "Internet of Things: A Definition and Taxonomy," *Proc. - NGMAST 2015 9th Int. Conf. Next Gener. Mob. Appl. Serv. Technol.*, pp. 72–77, 2016, doi: 10.1109/NGMAST.2015.71.
- [7] "No Title." [Online]. Available: https://www.researchgate.net/figure/Wi-Fi-Direct-Network-Architecture_fig3_317858557.
- [8] "Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama." [Online]. Available: <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>.
- [9] Maxim Integrated Products, "Max6675 Datasheet," 2014.
- [10] "transducer, signal conditioning."
- [11] "MAX6675 Thermocouple Controller." [Online]. Available: <https://www.espruino.com/MAX6675>.
- [12] "What Everybody Ought to Know About Android: Introduction, Features & Applications." [Online]. Available: <https://www.elprocus.com/what-is-android-introduction-features-applications/>.
- [13] S. C. Pokress and J. J. D. Veiga, "MIT App Inventor: Enabling Personal Mobile Computing," no. September, pp. 2–5, 2013.
- [14] "No Title." [Online]. Available: <https://antares.id/id/about.html>.
- [15] "What is Quality of Service?" [Online]. Available: <https://www.paloaltonetworks.com/cyberpedia/what-is-quality-of-service-qos>.
- [16] Y. A. Pranata, I. Fibriani, and S. B. Utomo, "Analisis Optimasi Kinerja Quality of Service Pada Layanan Komunikasi Data Menggunakan Ns-2 Di Pt. Pln (Persero) Jember," *Sinergi*, vol. 20, no. 2, p. 149, 2016, doi: 10.22441/sinergi.2016.2.009.