

Implementasi Internet Of Things Dengan Qrcode Dan Sensor Suhu Untuk Aplikasi Presensi Pegawai Dimasa Pandemi Covid-19

Mohammad Rizal Pratama¹⁾, Tukadi²⁾, Rani Rotul Muhima³⁾

^{1,3} Jurusan Teknik Informatika, ² Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Adhi tama Surabaya
email : tukadi@itats.ac.id, rzalpratama@gmail.com, ranirotuluhima@itats.ac.id)

ABSTRAK

Wabah penyakit Covid-19 yang menyerang dunia sejak akhir tahun 2019 bermula di Kota Wuhan, China. Covid-19 adalah penyakit menular yang disebabkan oleh SARS-COV-2, salah satu jenis koronavirus. Berbagai upaya dilakukan oleh perusahaan agar karyawannya bebas dari kasus Covid-19. Beberapa peraturan dirombak saat pandemic Covid-19, salah satunya adalah absensi karyawan. Perusahaan yang awalnya menggunakan *fingerprint*, kini bisa memanfaatkan *QRCode* untuk absensi karyawan. Pada penelitian ini akan diterapkan sistem otomatis untuk layanan dalam proses absensi karyawan yang akan merekam data karyawan, waktu kehadiran, dan pengecekan suhu tubuh. Jika suhu tubuh satu karyawan dinyatakan tinggi, maka akan terdapat notifikasi yang menunjukkan kondisi kesehatan yang kurang baik dan karyawan tersebut tidak diperkenankan bekerja pada hari itu. Komponen yang digunakan dalam rangkaian adalah *ESP32* yang berfungsi pusat fungsionalitas dan perantara antara *tools* (alat) dan aplikasi. Kemudian ada sensor suhu badan *GY-906 MLX90614* yang berfungsi sebagai *termometer* inframerah untuk pengukuran suhu non-kontak. *Barcode scanner* berfungsi sebagai alat yang digunakan untuk membaca *qr-code* yang terdapat pada *qr-code* di hp masing – masing pegawai. Pengujian sistem yang dilakukan dihitung menggunakan pengujian *Quality of Service* (QoS) terdiri dari tiga parameter. Yang pertama, *throughput* didapatkan nilai sebesar 72,01812 *byte/s* digolongkan kedalam Kategori Jelek (*Medium*) untuk Sistem Presensi dan Suhu Badan. Selanjutnya, *delay* didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,00000117 *ms* digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus (*Best*) untuk Sistem Presensi dan Suhu Badan. Terakhir, *jitter* didapatkan nilai sebesar 0 *ms* digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus (*Perfect*) untuk Sistem Presensi dan Suhu Badan.

Kata Kunci : Covid-19, *QRCODE*, *ESP32*, *Sensor Suhu Badan GY-906*, *Quality of Service* (QoS)

ABSTRACT

The outbreak of the COVID-19 disease that has attacked the world since the end of 2019 began in the city of Wuhan, China. Covid-19 is an infectious disease caused by SARS-CoV-2, a type of coronavirus. Various efforts have been made by companies to keep their employees free from COVID-19 cases. Several regulations were changed during the COVID-19 pandemic, such as those on employee absenteeism. Companies that initially employed fingerprints can now use QR Codes for employee attendance. This research applied an automatic system for serving the employee attendance process by recording the employee data, attendance time, and body temperature check. If an employee's body temperature is declared high, there will be a notification indicating an unfavorable health condition, and the employee is not allowed to work that day. The component used in the series was ESP32, as a functional centre and an intermediary between tools and applications. Next, there was the GY-906 MLX90614 body temperature sensor, functioning as an infrared thermometer for non-contact temperature measurement. The barcode scanner served as a tool to read the QR-code on each employee's cellphone. To test the system, the Quality of Service (QoS) test, consisting of three parameters, was applied. In terms of presence and body temperature systems, first, the throughput value of 72.01812 bytes/s was classified into the poor (medium) category. Second, the delay average value of 0.00000117 ms was categorized as Very Good (Best), and finally, the jitter value of 0 ms was classified as very good (Perfect).

Keywords: Covid-19, QR CODE, ESP32, Body Temperature Sensor GY-906, Quality of Service (QoS)

1. Pendahuluan

Wabah penyakit Covid-19 yang menyerang dunia sejak akhir tahun 2019 bermula di Kota Wuhan, China. Covid-19 adalah penyakit menular yang disebabkan oleh SARS-COV-2, salah satu jenis koronavirus. Berbagai upaya dilakukan oleh perusahaan agar karyawannya bebas dari kasus Covid-19. Beberapa peraturan dirombak saat pandemic Covid-19, salah satunya adalah absensi karyawan. Perusahaan yang awalnya menggunakan *fingerprint*, kini bisa memanfaatkan *QRCode* untuk absensi karyawan.

Pada penelitian ini akan diterapkan sistem otomatis untuk layanan dalam proses absensi karyawan yang akan merekam data karyawan, waktu kehadiran, dan pengecekan suhu tubuh. Jika suhu tubuh satu karyawan dinyatakan tinggi, maka akan terdapat notifikasi yang menunjukkan kondisi kesehatan yang kurang baik dan karyawan tersebut tidak diperkenankan bekerja pada hari itu.

Komponen yang digunakan dalam rangkaian adalah *ESP32* yang berfungsi pusat fungsionalitas dan perantara antara *tools* (alat) dan aplikasi. Kemudian ada sensor suhu badan *GY-906 MLX90614* yang berfungsi sebagai *termometer* inframerah untuk pengukuran suhu non-kontak. *Barcode scanner* berfungsi sebagai alat yang digunakan untuk membaca *qr-code* yang terdapat pada *qr-code* di hp masing – masing pegawai.

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan aplikasi presensi karyawan dan suhu badan menggunakan Sensor Suhu Badan GY-906 berbasis *Internet of Things* (IoT) dan merangkai alat presensi karyawan menggunakan Sensor Suhu Badan GY-906. Manfaat yang diharapkan dapat memberikan kenyamanan pada karyawan kantor di era New Normal dan mampu membuat sistem absensi QRCode yang otomatis terhubung dengan pengecekan suhu tubuh. Rancangan desain alat ini dibuat dengan merangkai power supply melalui konektor power yang terdapat pada modul wemos D1. Mikrokontroler wemos D1 ini berfungsi sebagai pengontrol dari keseluruhan alat. Pasangkan dengan Sensor suhu badan GY-906 berfungsi sebagai termometer inframerah untuk pengukuran suhu no-kontak.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Corona Virus Diseases-19 (COVID-19)

Corona Virus Diseases-19 (COVID-19) saat ini telah meluas penyebarannya hampir ke seluruh dunia. Belakangan ini banyak ditemukan kluster penyebaran COVID-19 di area publik dan perkantoran. Salah satu cara pencegahan penyebaran COVID-19 di area perkantoran dan publik adalah dengan penerapan protokol kesehatan, diantaranya dengan penggunaan masker dan memastikan temperature badan saat akan memasuki suatu tempat tidak melebihi 37,5° C (pemanfaatan iot).

2.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah struktur di mana objek, orang di sediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer (Apri Junaidi. 2015). IoT dapat mengoptimalkan kehidupan dengan sensor sensor cerdas dan benda yang memiliki jaringan dan bekerjasama dalam internet.

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *system* komputer yang seluruh dan sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering juga disebut single chip microcomputer (Anna Nur Nazilah Chamim. 2010). Mikrokontroller merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. Mikrokontroler dengan komputer adalah perbandingan ROM (*Read Only Memory*) dan RAM (*Random Access Memory*) yang sangat besar antara mikrokontroller dengan komputer (Ardianto Pranata, Saiful Nur Arif, Yusnidah. 2015).

2.4 Sensor Mikrokontoler

Sensor adalah perangkat elektornika yang dapat mengubah besaran fisi menjadi sinyal listrik. Sensor dapat dijadikan sebagai perangkat *input* besaran – besaran fisika ke perangkat pengolah data seperti mikrokontroler, komputer, *Programable Logic Controller* (PLC), maupun *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA). Sensor juga sering digunakan di industri antara lain sensor berat, sensor suhu, sensor getaran, sensor elektromagnetik, sensor aliran, dan level air, dan sensor kelembapan (Dr. Suryono, S.Si., M.Si. 2018).

2.5 Barcode Scanner

Barcode Scanner adalah alat yang digunakan untuk membaca kode-kode berbentuk garis-garis vertikal (disebut dengan BARCODE) yang terdapat pada kebanyakan produk-produk *consumer good*. Penggunaan barcode scanner ini mempunyai dua keuntungan tambahan. Yang pertama akan memperkecil kesalahan *input* yang disebabkan kesalahan operator komputer atau kasir.

3. Analisa Dan Perancangan Sistem

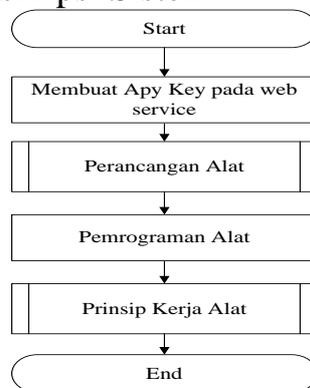
3.1 Arsitektur Jaringan Sistem



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Gambar 1 menunjukkan pegawai datang membawa *qr-code* di hp masing – masing. Kemudian pegawai melakukan *scan qr-code* di hp masing – masing pada *barcode scanner*. Kemudian *barcode* mengirim hasil *scan qr-code* di hp masing – masing pada modul *ESP8266*. Kemudian menyimpan hasil *scan qr-code* dan suhu badan pada database. Setelah itu API menerima data diubah kedalam JSON. Lalu data absensi ditampilkan pada aplikasi. Apakah waktu kedatangan pegawai melebihi jam masuk, jika ya maka pegawai tersebut terlambat. Jika tidak maka pegawai tersebut tidak terlambat. Selanjutnya pegawai melakukan pengukuran suhu badan. Alat akan mengirim suhu badan pegawai. Apakah suhu badan pegawai diatas 37, jika ya maka suhu naik (kurang enak badan) disarankan WFH. Jika tidak maka suhu normal tidak ada keluhan: masuk kerja.

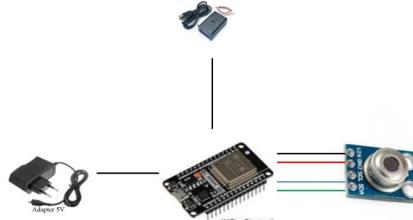
3.2 Perancangan dan Deskripsi Sistem



Gambar 2. Alur Perancangan Sistem Dan Implementasi

Pada gambar 2 merupakan alur perancangan sistem dan implementasi. Pertama, membuat Apy Key pada web service, pertama yang dilakukan adalah buat akun pada web service agnosthings dan login dan membuat channel API key. Fungsi dari API ini ada penjemabatan kontrol mikrokontroler dengan web. Kedua melakukan perancangan alat sesuai dengan alat-alat yang telah disiapkan sebelumnya. Ketiga adalah pemrograman mikrokontoler, untuk menampilkan data ke aplikasi dan mengaktifkan fungsi suhu badan GY-906 menggunakan software Arduino IDE. Keempat adalah prinsip kerja alat adalah alur kerja dari sistem ini dibuat.

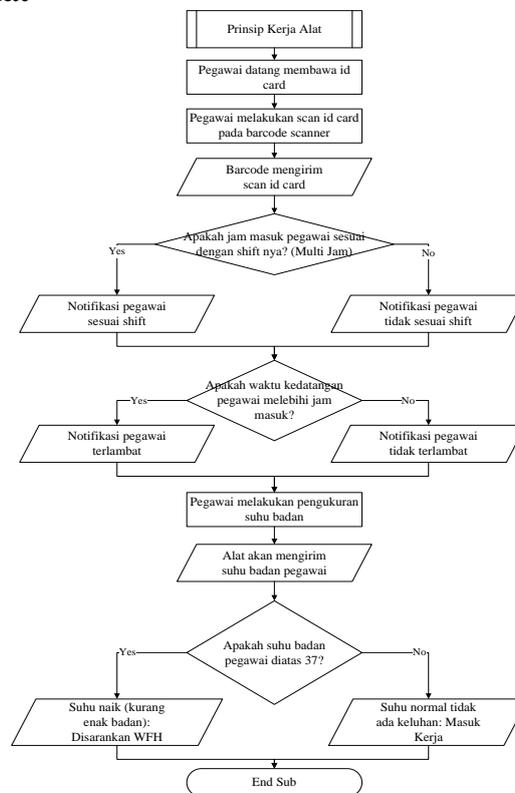
3.4 Perancangan Alat Sistem Kontrol



Gambar 3. Rangkaian Alat

Pada gambar 3 diatas menjelaskan tentang alur dari perangkaian alat. Pertama, Pasangkan power supply melalui konektor yang power yang terdapat pada modul ESP32, untuk *power supply* disini menggunakan adaptor bertegangan 5V. *Microcontroller* ESP32 ini berfungsi sebagai pengontrol dari keseluruhan alat. Sensor Suhu Badan GY-906 berfungsi sebagai termometer inframerah untuk pengukuran suhu no-kontak. Pasangkan Sensor GM66 *barcode scanner* yang berfungsi untuk membaca *qr-code* yang terdapat pada *id-card* pegawai.

3.5 Prinsip Kerja Alat



Gambar 4. Alur Program

Pada gambar 4 diatas menjelaskan alur program dari sistem presensi dan suhu badan sebagai berikut, Pegawai datang membawa *qr-code* di hp masing – masing. Kemudian pegawai

melakukan *scan qr-code* di hp masing – masing pada *barcode scanner*. Kemudian *barcode* mengirim hasil *scan qr-code* di hp masing – masing. Apakah jam masuk pegawai sesuai dengan *shift nya?* (Multi Jam). Jika ya maka akan muncul notifikasi pegawai datang sesuai dengan *shift*. Jika ya maka akan muncul notifikasi pegawai datang tidak sesuai dengan *shift*. Apakah waktu kedatangan pegawai melebihi jam masuk, jika ya maka pegawai tersebut terlambat. Jika tidak maka pegawai tersebut tidak terlambat. Selanjutnya pegawai melakukan pengukuran suhu badan. Alat akan mengirim suhu badan pegawai. Apakah suhu badan pegawai diatas 37, jika ya maka suhu naik (kurang enak badan) disarankan WFH. Jika tidak maka suhu normal tidak ada keluhan: masuk kerja.

4. Implementasi Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja alat baik itu scanner QR-Code maupun sensor suhu badan GY-906. Pertama, dilakukan pengujian pada alat scanner QR-Code dengan cara melakukan scan pada kartu presensi baik itu kartu yang masih utuh ataupun kartu yang mengalami kerusakan. Pengujian alat scanner QR-Code dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor M66

Percobaan ke-	Kondisi QR-Code di HP	Hasil
1	QR-CODE gelap	Tidak dapat dibaca
2	QR-CODE gelap	Tidak dapat dibaca
3	QR-CODE gelap	Tidak dapat dibaca
4	QR-CODE gelap	Tidak dapat dibaca
5	QR-CODE gelap	Tidak dapat dibaca
6	QR-CODE terang	Dapat dibaca
7	QR-CODE terang	Dapat dibaca
8	QR-CODE terang	Dapat dibaca
9	QR-CODE terang	Dapat dibaca
10	QR-CODE terang	Dapat dibaca

Tabel 1 adalah tabel pengujian untuk sensor GM66 sebanyak 10 kali. Dimana pada 5 data pertama dilakukan pengujian pada qr-code yang gelap dan 5 data terakhir dilakukan pengujian pada qr-code yang terang. Pengambilan pengujian ini berdasarkan, kondisi qr-code yang tersimpan di *smartphone* saat dilakukan proses *scanning* apakah ketika pencahayaan dari *smartphone* yang terang atau gelap. Dari hasil pengujian diatas, maka didapatkan bahwa pada saat QR-CODE gelap maka sensor tidak berhasil membacanya sedangkan saat QR-CODE terang sensor dapat membacanya.

Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu Badan GY-906

Nama pegawai	Suhu sensor	Suhu manual	Error
Feri	30.88	36.53	15
Feri	34.64	36.53	2
Feri	28.55	36.53	31
Heni	33.75	36.29	3
Heni	35.93	36.29	0.06
Heni	36.29	36.29	0
Adi	35.85	36.39	0.14
Adi	36.39	36.39	0
Rizal	37.04	37.45	0.08
rizal	37.45	37.45	0
Rata - rata			5

Tabel 2 adalah tabel pengujian untuk sensor suhu badan GY-906 dapat dilakukan dengan baik setelah melalui 5 percobaan awal yang berakhir gagal. Namun kemudian pada 5 percobaan selanjutnya sensor dapat berjalan dengan baik. Dari percobaan diatas

didapatkan persentase error dari sensor suhu badan GY-906 adalah 5%, hal ini membuktikan bahwa sensor dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

4.1 Pengujian *Quality of Service (QoS)*

Pengujian sistem pada implementasi Sistem Presensi dan Suhu Badan ini dilakukan menggunakan pengujian QoS. Adapun parameter QoS yang digunakan dalam pengukuran meliputi *Throughput*, *Delay*, dan *Jitter*. Adapun metode pengambilan dataset yaitu :

1. Waktu pengambilan data dibatasi hingga 1 menit.
2. Perangkat lunak yang digunakan adalah *wireshark*.
3. Pengukuran QoS dilakukan pada parameter *delay*, *jitter*, dan *throughput*.

Hasil pengujian yang dilakukan pada saat alat sedang dijalankan melalui perangkat lunak *wireshark*. *Wireshark* memungkinkan untuk mengamati data yang ada di disk, dan langsung melihat dan mensortir data yang tertangkap pada *troubleshooting* jaringan. *wireshark* yang menjadi dasar untuk perhitungan parameter pengujian QoS. Gambar diatas dapat digunakan untuk menghitung nilai *throughput*, *delay*, dan *jitter*. Dimana terdapat hasil statistics tercantum didalamnya seperti, jumlah data yang dikirim yaitu 8257598 *byte*, waktu pengiriman data yaitu 114660 *s*, dan total paket yang diterima yaitu 812 *byte*. Perangkat lunak *wireshark* untuk menghitung variasi *delay*. Gambar diatas dapat digunakan untuk menghitung nilai *delay* dan *jitter*. Dimana variasi *delay* yang dihasilkan adalah 0,001736000 *s*, 0,001736000 *s*, 0,000033000 *s*, 0,000033000 *s*, 0,000795000 *s*, dan 0,000795000 *s*. Dimana waktu saat *captured* dan *displayed* memiliki jarak waktu yang sama.

1. Pengujian Throughput

Throughput adalah kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. Berdasarkan gambar 5 maka didapatkan nilai paket data yang diterima sebanyak 8257598 *byte* dan lama pengamatan 114660 *s*. Maka nilai throughput yang dapat dihitung dengan cara perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Throughput} = \frac{8257598 \text{ byte}}{114660 \text{ s}} = 72,01812 \text{ byte/s}$$

Tabel 3 Kategori Besar Throughput

<i>TIPHON QoS Class</i>	<i>Rating</i>
Sangat Bagus (<i>Best</i>)	> 90 <i>ms</i>
Bagus (<i>High</i>)	80 – 89 <i>ms</i>
Jelek (<i>Medium</i>)	70 – 79 <i>ms</i>
Sangat Jelek (<i>Low</i>)	60 – 69 <i>ms</i>

Berdasarkan tabel 3 yang merupakan kategori besar *throughput* maka dapat disimpulkan bahwa hasil nilai *throughput* yang diperoleh adalah 72,01812 *byte/s* digolongkan kedalam Kategori Jelek (*Medium*) untuk penggunaan Sistem Presensi dan Suhu Badan.

2. Pengujian Delay

Delay adalah waktu tunda saat paket dikirim yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Berdasarkan gambar 6 maka didapatkan empat waktu *delay* yaitu 0,001736000 *s*, 0,001736000 *s*, 0,000033000 *s*, 0,000033000 *s*, 0,000795000 *s*, dan 0,000795000 *s*. Sedangkan untuk total *packet* yang diterima terdapat pada gambar 5 yaitu 812. Berikut ini adalah perhitungan delay:

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata delay 1} &= \frac{0,001736000}{812} = 0,00000213 \text{ s} \\ &= 0,0000213 \text{ ms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - rata delay 2} &= \frac{0,001736000}{812} = 0,000000213 \text{ s} \\
 &= 0,0000213 \text{ ms} \\
 \text{Rata - rata delay 3} &= \frac{0,000033000}{812} = 0,0000000406 \text{ s} \\
 &= 0,00000406 \text{ ms} \\
 \text{Rata - rata delay 4} &= \frac{0,000033000}{812} = 0,00000000406 \text{ s} \\
 &= 0,00000406 \text{ ms} \\
 \text{Rata - rata delay 5} &= \frac{0,000795000}{812} = 0,0000000979 \text{ s} \\
 &= 0,00000979 \text{ ms} \\
 \text{Rata - rata delay 6} &= \frac{0,000795000}{812} = 0,0000000979 \text{ s} \\
 &= 0,00000979 \text{ ms} \\
 \text{Rata - rata delay 1 - 6} &= \frac{0,0000213 + 0,0000213 + 0,00000406 + 0,00000406 + 0,00000979 + 0,00000979}{6} = \frac{0,0000703}{6} = 0,00000117
 \end{aligned}$$

Tabel 4 Kategori Besar Delay

<i>TIPHON QoS Class</i>	<i>Network Delay Requirements</i>
Sangat Bagus (<i>Best</i>)	< 150 ms
Bagus (<i>High</i>)	< 250 ms
Jelek (<i>Medium</i>)	< 350 ms
Sangat Jelek (<i>Low</i>)	< 450ms

(ETSI, 1999)

Berdasarkan tabel 4 yang merupakan kategori besar *delay* maka dapat disimpulkan bahwa rata – rata *delay* 1 – 6 yang didapat dari hasil perhitungan yaitu 0,00000117 ms digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus (*Best*) untuk Sistem Presensi dan Suhu Badan.

3. Pengujian Jitter

Jitter adalah variasi *delay* yang diakibatkan oleh panjang *queue* dalam suatu pengolahan data dan *reassemble* paket – paket data diakhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya. Berdasarkan gambar 4.9 didapatkan nilai total paket yang diterima yaitu 812. Sebelum menghitung nilai *jitter* maka hal yang perlu dihitung terlebih dahulu adalah total variasi *delay* :

$$\begin{aligned}
 \text{Total variasi delay} &= (0,0000213 \text{ ms} - 0,0000213 \text{ ms}) \\
 &+ (0,00000406 \text{ ms} - 0,00000406 \text{ ms}) \\
 &+ (0,00000979 \text{ ms} - 0,00000979 \text{ ms}) = (0) + (0) + (0) = 0 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan *jitter* dengan cara perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Jitter} &= \frac{0 \text{ ms}}{812 - 1} = 0 \\
 \text{Jitter} &= 0
 \end{aligned}$$

Tabel 5 Kategori Jitter

<i>Degradation Category</i>	<i>Peak Jitter</i>
Sangat Bagus (<i>Perfect</i>)	0 ms
Bagus (<i>Good</i>)	75ms
Jelek (<i>Medium</i>)	125ms
Sangat Jelek (<i>Poor</i>)	225ms

Berdasarkan tabel 5 yang merupakan kategori *jitter* maka dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* yang didapat dari hasil perhitungan yaitu 0 ms yang digolongkan kedalam Kategori Sangat Baik (*Perfect*) untuk Sistem Presensi dan Suhu Badan.

5. Kesimpulan

Dari hasil analisa yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat berhasil mengimplementasikan *Internet of Things* dengan QRCode dan Sensor GY-906 Untuk presensi pegawai.

2. Sensor GM66 membaca QRCode dengan sangat lambat.
3. Sensor GY-906 tidak selalu memberi data suhu yang akurat, hal ini dibuktikan dengan pengujian sensor suhu badan GY-906 yang menghasilkan error 5%.
4. Pengujian sistem yang dilakukan dihitung menggunakan pengujian QoS terdiri dari tiga parameter. Yang pertama, *throughput* didapatkan nilai sebesar 72,01812 *byte/s* digolongkan kedalam Kategori Jelek (*Medium*) untuk Sistem Presensi dan Suhu Badan. Kedua, *delay* didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,00000117 *ms* digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus (*Best*) untuk Sistem Presensi dan Suhu Badan. Ketiga, *jitter* didapatkan nilai sebesar 0 *ms* digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus (*Perfect*) untuk Sistem Presensi dan Suhu Badan.

Daftar Pustaka

- Adityo Susilo, C. Martin Rumende, Ceva W. Pitoyo, Widayat Djoko Santoso, Mira Yulianti, Herikurniawan, Robert Sinto, Gurmeet Singh, Leonard Nainggolan, Erni J. Nelwan, Lie Khie Chen, Alvina Widhani, Edwin Wijaya, Bramantya Wicaksana, Maradewi Maksum, Firda Annisa, Chyntia OM Jasirwan, Evy Yuniastuti. (2020). "**Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini**", Jurnal Penyakit Dalam Indoensia. Vol. 7. No. 1.
- Ahmed Hassan, Hafiz Muhammad Abdullah, Umar Farooq, Adil Shahzad, Rao Muhammad Asif, Faisal Haider, Ateeq Ur Rahman. (2021). "**A Wirelessly Controlled Robot-based Smart Irrigation System by Exploiting Arduino**", Journal of Robotics and Control (JRC). Vol. 2. Issue. 1. ISSN: 2715-5072. DOI: 10.18196/jrc.2148.
- Akhiruddin Pulungan dan Alfa Saleh. (2019). "**Pemanfaatan QR Code Dalam Memudahkan Proses Absensi Siswa Berbasis Aplikasi Mobile**", Jurnal Masyarakat Telematika dan Informasi. Vol. 10, Nomor 1.
- Cahya Rezky Prihatmoko. (2021). "**Pengembangan Teknologi Smart Hybrid Reader Untuk Sistem Smart Campus UNHAS**", Departemen Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin. Gowa.
- Diah Handayani, Dwi Rendra Hadi, Fathiyah Isbaniah, Erlina Burhan, Heidy Agustin. (2020). "**Penyakit Virus Corona 2019**", Jurnal Respirologi Indonesia. Vol. 40. No. 2. P-ISSN 0853-7704. E-ISSN 2620-3162.
- Dyah Ayu Ocky Mawardani, Adhitya Bhawiyuga, Dany Primanita Kartikasari. (2021). "**Implementasi Mekanisme Carry and Forward Antar Broker MQTT Pada Lingkungan Dengan Konektivitas Tidak Stabil (Intermittent Connection)**", Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Vol. 5. No. 4. e-ISSN 2548-964X.
- Erwan Yudi Indrasto. (2019). "**Rancang Bangun Monitoring Kualitas Udara Pada Kandang Ayam Berbasis Web Menggunakan Protokol MQTT**", Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Semarang. Semarang.
- Fifit Alfiah, Anisa Yondari. (2019). "**Design of Web-based QR-Code Absence At The Education Office**", IAIC Transaction on Sustainable Digital Innovation (ITSDI). Vol. 1. No. 1.
- Qurotul Aini, Yuliana Isma Graha, Siti Ria Zuliana. (2017). "**Penerapan Absensi QRCode Mahasiswa Bimbingan Belajar Pada Website Berbasis YII Framework**", STMIK Raharja Jurusan Sistem Informasi. Vol. 7, Nomor 2.
- Rahmat Irvan Rinaldy. (2021). "**Perancangan Sistem Kendali Mekanisme Pembuka Pintu Pada Robot Asisten Medis Berbasis Android**", Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Sunrom. (2018). "**GM66 Bar Code Reader Module User Manual**", Hangzhou Grow Technology Co., Ltd. V1.3.
- Wilianto, Ade Kurniawan. (2018). "**Sejarah, Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things**", Jurnal MATRIX. Vol. 8. No. 2.