

Sistem Monitoring Temperatur Suhu Menggunakan Metode Message Queue Telemetry Transport (MQTT)

Gede Suwasnata Jaya ^{a1}, I Putu Gede Hendra Suputra ^{a2}, I Komang Ari Mogi ^{a3}, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra ^{a4}, Luh Gde Astuti ^{a5}, Ngurah Agus Sanjaya ^{a6}

^aProgram Studi Informatika, Universitas Udayana
Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia

¹gedejaya77@gmail.com

²hendra.suputra@unud.ac.id

³arimogi@unud.ac.id

⁴anom.cp@unud.ac.id

⁵lg.astuti@unud.ac.id

⁶agus_sanjaya@unud.ac.id

Abstract

This research implements the NodeMCU ESP8266 module to display the number of temperatures. NodeMCU ESP8266 will function as a data sender that will send temperature optimization which will later be displayed on the hardware when running the prepared program. From the test results on the implementation of the WiFi NodeMCU ESP8266 module for these temperatures, it has been running well where the NodeMCU ESP8266 can send data in the form of numbers from the temperature. There are several protocols that have developed for the implementation of the Internet of things, including Message Queue Telemetry Transport (MQTT). Based on the test results, the system can connect to local MQTT servers and global MQTT servers, capable of sending data (publish) and receiving data (subscribe).

Keywords: Internet of Things, MQTT, NodeMCU ESP8266

1. Pendahuluan

Monitoring adalah suatu aktivitas yang dilakukan untuk mengetahui proses jalannya suatu program yang telah dirancang, apakah berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan, mengetahui hambatan yang terjadi dan bagaimana cara mengatasi hambatan tersebut. *Monitoring* bertujuan untuk memastikan apakah suatu proses yang dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku. Sistem *monitoring* akan mempermudah suatu pekerjaan jika dirancang dan dilakukan secara efektif. Dalam sistem ini yang *dimonitoring* adalah temperatur ruangan dan kenaikan temperatur [1]. *Internet of Things (IoT)* adalah suatu rancangan yang bertujuan agar perangkat elektronik dapat saling berkomunikasi secara mandiri, dan dapat menerima serta mengirimkan data menggunakan koneksi jaringan. Prinsip utama *IoT* yaitu sebagai sarana untuk memudahkan dalam mengawasi dan mengendalikan sesuatu dengan begitu konsep *IoT* sangat memungkinkan untuk dapat diterapkan pada kegiatan sehari-hari [2]. *Wireless sensor network* terdiri dari 3 komponen utama yaitu *node*, *gateway*, dan *software*. *Node* didistribusikan melalui antarmuka seperti sensor untuk memantau aset maupun lingkungan sekitar [3]. Tujuan awal pengembangan *WSN* adalah untuk keperluan militer seperti mengawasi medan perang. Namun saat ini sudah banyak digunakan untuk keperluan warga sipil, *monitoring* lingkungan dan habitat, aplikasi perawatan kesehatan, otomatisasi rumah, dan kontrol lalu lintas [4]. Protokol *Message Queue Telemetry Transport (MQTT)* adalah protokol pesan yang sangat sederhana dan ringan. Protokol *MQTT* menggunakan arsitektur *publish/subscribe* yang dirancang secara terbuka dan mudah untuk diimplementasikan, yang mampu menangani ribuan *client* jarak jauh dengan hanya satu server. *MQTT* meminimalkan *bandwidth* jaringan dan kebutuhan sumber daya perangkat ketika mencoba untuk menjamin kehandalan dan pengiriman. Pendekatan ini membuat protokol *MQTT* sangat cocok untuk menghubungkan mesin ke mesin (M2M), merupakan aspek penting dari konsep *Internet of things* [5]. Penelitian ini mengimplementasikan modul *NodeMCU ESP8266* untuk menampilkan angka dari temperatur untuk melakukan *monitoring* terhadap temperatur optimal dari suatu ruangan. *NodeMCU ESP8266* akan berfungsi sebagai pengirim data yang akan

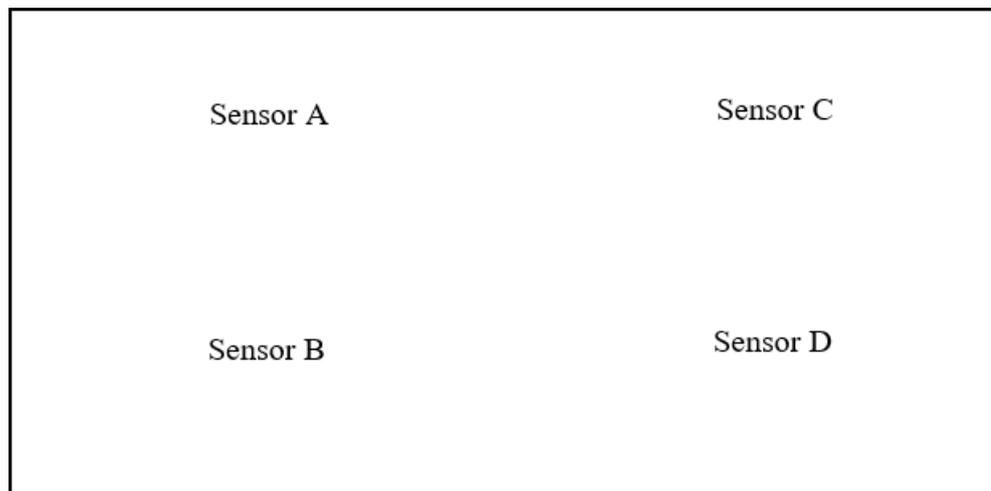
mengirimkan angka temperatur ke dalam *MQTT server* yang nanti nya ditampilkan menggunakan *website* pada saat menjalankan program yang sudah disiapkan.

2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan rancangan sistem yang memiliki definisi model perancangan sistem dengan metode *publish* data yang direpresentasikan dalam konsep *monitoring*. Dalam pengimplementasian rancangan sistem akan di jelaskan pada sub bahasan berikut.

2.1. Pengambilan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian kali ini adalah data *dummy* yang merupakan kumpulan temperatur dari delapan ruangan. Data temperatur didapat dengan menggunakan *NodeMCU ESP8266* dan dikirimkan dengan melakukan *wiring* menggunakan kabel *USB* dan *hardware device* berupa laptop. Dalam melakukan pengambilan data temperatur, pada sebuah ruangan 20x20 m2 akan terdapat 4 sensor virtual yang dihasilkan menggunakan *NodeMCU ESP8266*, dengan setiap sensor virtual akan memiliki radius sejauh 5 m2. 4 sensor virtual yang dihasilkan menggunakan *NodeMCU ESP8266* masing-masing akan dikirimkan ke dalam *MQTT server* menggunakan bantuan aplikasi *Arduino IDE* dan jaringan koneksi *WiFi*. Proses pengambilan dan pengiriman data akan dilakukan secara *looping* dengan tujuan melakukan *monitoring* terhadap tingkat optimal temperatur dari suatu ruangan.



Gambar 1 Gambaran sensor virtual pada ruangan

2.2. Membangun *Prototyping*

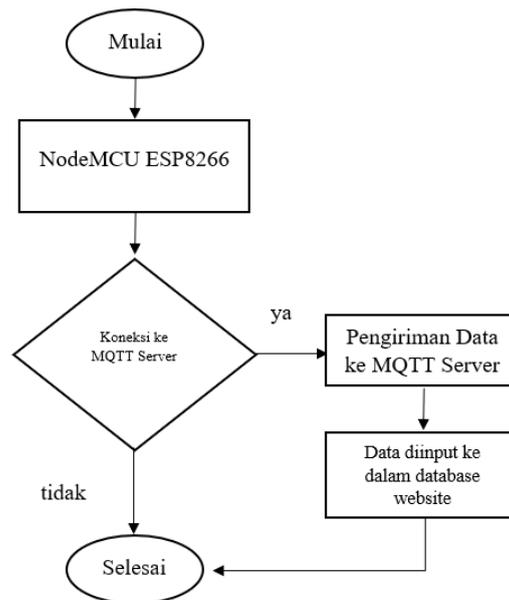
Pada tahapan ini merupakan tahapan perancangan sistem sementara yang pada penyajiannya berfokus pada *monitoring*. Proses ini meliputi pada perancangan *flowchart* dan perancangan fitur, berikut adalah bagian dari tahapan *prototyping* :

1. Perancangan *Flowchart* Sistem

Perancangan *flowchart* sistem digunakan untuk menggambarkan alur kerja dari sistem *monitoring* temperatur data menggunakan metode *message queue telemetry transport (MQTT)*, pada tahapan ini sistem komunikasi data antara *NodeMCU ESP8266* hingga pada *database website* menggunakan implementasi *restfull api* dengan metode *post* dan *patch*. Berikut gambaran alur kerja sistem yang ditunjukkan pada Gambar 2.

2. Perancangan Fitur Sistem

Pada perancangan sistem *monitoring* temperatur suhu menggunakan metode *message queue telemetry transport (MQTT)*, pengguna dapat melihat nilai temperatur keempat sensor setiap satu ruangan dari total delapan ruangan yang digunakan dengan tingkat keoptimalan temperatur ruangan telah ditentukan oleh penulis.



Gambar 2 Flowchart Sistem

2.3. Evaluasi Prototyping

Dalam tahapan evaluasi sistem penulis sebagai pengembang sistem akan dilakukan pembacaan kembali perancangan sistem pada tahapan evaluasi sistem meliputi proses pengumpulan data dan pembangunan rancangan sistem, hasil dari evaluasi sistem menunjukkan *NodeMCU ESP8266* dapat menjalankan tugasnya dengan baik, dengan penjelasan sebagai berikut.

- NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroler mampu mengirimkan data sensor ke dalam *MQTT server*.
- Database website* mampu mengambil data yang di kirimkan oleh mikrokontroler ke dalam *MQTT server* dan melakukan proses klasifikasi status dengan menyesuaikan data yang diambil dengan tingkat keoptimalan temperatur yang sudah ditentukan.
- Website* mampu memberikan informasi mengenai nilai besaran sensor temperatur ke dalam sistem pengguna dengan baik menggunakan bentuk komunikasi data dengan metode *post* dan *patch*.

2.4. Mengkodekan Sistem

Pada tahapan ini penulis akan melakukan pengkodean sistem, dalam tahapan ini pengkodean dilakukan dengan dua buah tahapan utama yaitu :

- Pengkodean terhadap mikrokontroler
Pada tahapan ini peneliti akan melakukan pengkodean terhadap *NodeMCU ESP8266* dengan melakukan kalibrasi terhadap data *dummy* mengenai suhu yang digunakan dalam penelitian ini, tahapan ini mikrokontroler akan melakukan *publish* data ke dalam *MQTT server* untuk kemudian dikirim ke dalam *database website* untuk diproses dan ditampilkan kepada pengguna melalui *website*.
- Pengkodean terhadap sistem
Pada tahapan ini peneliti akan melakukan pengkodean terhadap sistem sejumlah tiga buah yaitu sistem *MQTT server*, dan *database website*. Pada *MQTT server* berfungsi untuk menerima data dari *NodeMCU ESP8266* dan berisi mengenai informasi data *dummy* empat sensor setiap ruangan dari delapan ruangan, kemudian agar dapat dikirimkan ke dalam *database website*, sehingga data tersebut dapat ditampilkan pada pengguna melalui halaman *website* dan data *dummy* dari keempat sensor setiap ruangan yang ditampilkan akan dikategorikan sebagai data temperatur yang baik atau buruk menyesuaikan dengan tingkat keoptimalan temperatur.

2.5. Menguji Sistem

Pada tahapan pengujian sistem akan dilakukan dengan *blackbox testing* yaitu pengujian terhadap data yang dimasukkan akan disesuaikan dengan data yang ditampilkan pada halaman *website*.

2.6. Evaluasi Sistem

Pada tahapan ini dilakukan evaluasi mengenai tahapan pengkodean sistem dan pengujian sistem *monitoring* temperatur suhu menggunakan metode *message queue telemetry transport (MQTT)* dengan memberikan suatu visualisasi data dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengetahui temperatur yang optimal dalam setiap ruangan dari delapan ruangan yang ada.

2.7. Menggunakan Sistem

Pada tahapan ini perancangan sistem sudah memasuki dalam kategori tahap selesai, sehingga perancangan sistem sudah bisa digunakan dengan baik sesuai dengan kondisi menentukan temperatur yang optimal dalam penerapan sistem *monitoring* temperatur suhu menggunakan *metode message queue telemetry transport (MQTT)*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tampilan *Website*

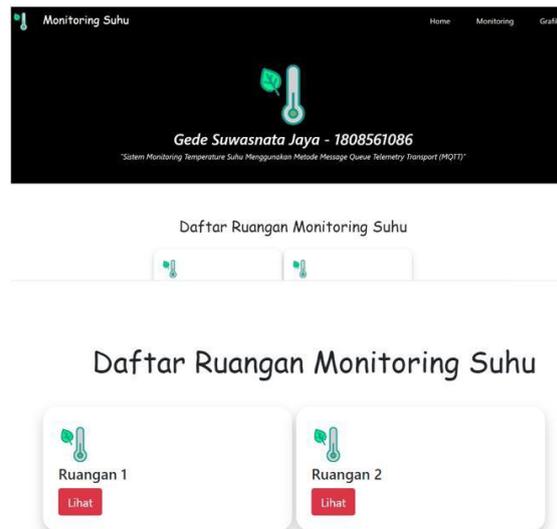
Pada halaman *website* memiliki 3 fitur halaman utama yaitu halaman *home*, *monitoring*, dan grafik.



Gambar 3 Halaman *Home*

- Halaman *Home*
Pada halaman *home* merupakan halaman awal *website* yang berisi mengenai informasi mengenai identitas penulis dan fitur *Get Started* untuk membawa pengguna menuju halaman selanjutnya.
- Halaman *Monitoring*
Pada halaman *monitoring* merupakan halaman utama dalam penerapan sistem *monitoring* temperatur suhu menggunakan metode *message queue telemetry transport (MQTT)*, dalam halaman ini berisi mengenai pilihan data dari delapan ruangan yang tersedia pada *database*, dengan tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 4.
- Halaman data *monitoring*
Pada halaman data *monitoring* berisi mengenai kumpulan data informasi temperatur per ruangan dengan bentuk tabel, dalam halaman ini pengguna dapat melihat data temperatur dari empat sensor setiap ruangan beserta waktu data didapatkan dan keterangan dari data sensor yang dihasilkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.
- Halaman grafik
Pengguna juga dapat melihat data nilai sensor yang terdapat pada *website* dalam bentuk grafik yang dapat dilihat dengan memilih menu grafik yang terdapat pada bagian kanan atas *website* tetapi terdapat perbedaan data yang ditampilkan dalam bentuk grafik, dengan

data yang ditampilkan hanya sepuluh data terbaru yang diterima dalam *database* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 4. Halaman *Monitoring*

Halaman *Monitoring* sebagai halaman utama *website* akan ditampilkan setelah pengguna menekan fitur *Get Started* pada halaman *Home*.

Notifikasi Kondisi Sensor

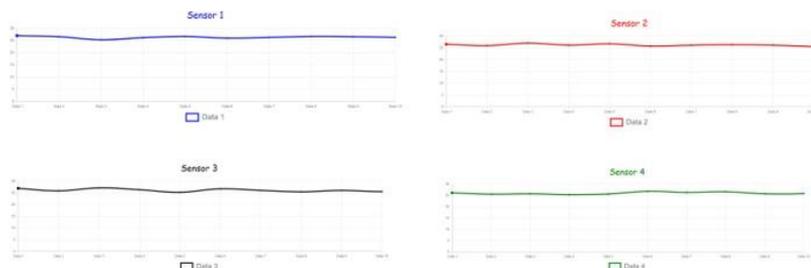
Ruang 1

[Kembali](#)

No	Sensor 1	Sensor 2	sensor 3	sensor 4	waktu	Keterangan
1	27	26.6	27	26.2	2022-08-16T17:10:45.000Z	Baik
2	26.6	26	25.9	25.6	2022-08-16T17:10:33.000Z	Baik
3	25.3	27.1	27.2	25.8	2022-08-16T17:10:21.000Z	Sensor 2 dan 3 buruk
4	26.2	26.2	26.4	25.4	2022-08-16T17:10:08.000Z	Baik
5	26.7	26.8	25.3	25.7	2022-08-16T17:09:55.000Z	Baik
6	26	25.8	26.8	26.9	2022-08-16T17:09:42.000Z	Baik
7	26.3	26.2	26.1	26.4	2022-08-16T17:09:30.000Z	Baik

Gambar 5. Halaman *Data Monitoring*

Halaman data *monitoring* sebagai tampilan dari halaman *monitoring* akan ditampilkan setelah pengguna memilih dan menekan salah satu fitur *Lihat* dari delapan ruangan yang disediakan.



Gambar 6. Halaman *Grafik*

Sistem *Monitoring* Temperatur Suhu Menggunakan *Metode Message Queue Telemetry Transport (MQTT)*

Halaman grafik akan ditampilkan jika pengguna menekan fitur Grafik dan akan menampilkan sepuluh data terbaru dari keempat data sensor per ruangan dalam bentuk grafik.

3.2. Pengujian Pengiriman Data

Pada pengujian sistem dalam pengiriman data dilakukan pengambilan data sebanyak empat kali dalam satu waktu, dalam pengujian ini menggunakan *NodeMCU ESP8266* dengan bantuan dari koneksi jaringan *WiFi*. Data yang didapat akan dikirimkan ke dalam *MQTT server* sebanyak empat buah data temperatur selama sepuluh detik per satu ruangan. Dari *MQTT server*, data akan dipanggil dan diinput kepada *database website* untuk ditampilkan dalam halaman *website*. Pada sistem *client web* menggunakan method *Get* dalam konsep restfull API yang ditunjukkan pada Gambar 7.

```
Data Ruangan 1 sensor1=26.20&sensor2=26.20&sensor3=26.10&sensor4=26.00
Data Ruangan 2 sensor1=26.50&sensor2=26.90&sensor3=26.80&sensor4=25.30
Data Ruangan 3 sensor1=25.80&sensor2=26.40&sensor3=25.70&sensor4=26.40
Data Ruangan 4 sensor1=25.40&sensor2=26.30&sensor3=27.20&sensor4=26.50
Data Ruangan 5 sensor1=27.00&sensor2=27.10&sensor3=26.10&sensor4=26.00
Data Ruangan 6 sensor1=26.00&sensor2=25.70&sensor3=26.10&sensor4=25.70
Data Ruangan 7 sensor1=26.30&sensor2=25.30&sensor3=27.10&sensor4=26.10
Data Ruangan 8 sensor1=26.80&sensor2=25.60&sensor3=25.60&sensor4=25.80
```

Gambar 7. Pengujian Pengiriman Data

3.3. Pengujian Penerimaan Data

Pada pengujian sistem dalam penerimaan data, keempat data temperatur dari setiap ruangan yang sudah diterima oleh *MQTT server* akan disesuaikan dan dikirim ke dalam *database website* agar dapat ditampilkan pada halaman *website*. Data yang berhasil diterima ditunjukkan pada Gambar 8.

	id	sensor1	sensor2	sensor3	sensor4	waktu	createdAt	updatedAt	testing
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	313	25.5	25.8	26.5	25.6	2022-08-16 16:53:54	2022-08-16 16:53:54	2022-08-16 10:05:33	Baik
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	314	27.1	25.9	25.7	25.7	2022-08-16 16:54:06	2022-08-16 16:54:06	2022-08-16 10:05:33	Sensor 1 buruk
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	315	25.5	25.5	26.6	27.2	2022-08-16 16:54:19	2022-08-16 16:54:19	2022-08-16 10:05:33	Sensor 4 buruk
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	316	26.6	26.4	26.1	25.8	2022-08-16 16:54:32	2022-08-16 16:54:32	2022-08-16 10:05:33	Baik
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	317	25.4	26.7	27.1	26.5	2022-08-16 16:54:44	2022-08-16 16:54:44	2022-08-16 10:05:33	Sensor 3 buruk
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	318	25.5	25.9	26.3	25.8	2022-08-16 16:54:57	2022-08-16 16:54:57	2022-08-16 10:05:33	Baik
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	319	26.5	26	26.4	26.7	2022-08-16 16:55:09	2022-08-16 16:55:09	2022-08-16 10:05:33	Baik
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	320	26.5	25.9	25.4	25.7	2022-08-16 16:55:22	2022-08-16 16:55:22	2022-08-16 10:05:33	Baik
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	321	26.3	26.1	25.6	26.9	2022-08-16 16:55:35	2022-08-16 16:55:35	2022-08-16 10:05:33	Baik
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	322	26.6	26.1	25.5	27.1	2022-08-16 16:55:48	2022-08-16 16:55:48	2022-08-16 10:05:33	Sensor 4 buruk
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	323	25.6	26.7	26.7	27.1	2022-08-16 16:56:00	2022-08-16 16:56:00	2022-08-16 10:05:33	Sensor 4 buruk
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	324	25.3	26.9	26.2	25.4	2022-08-16 16:56:12	2022-08-16 16:56:12	2022-08-16 10:05:33	Baik
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	325	26.2	26.5	25.9	26.5	2022-08-16 16:56:24	2022-08-16 16:56:24	2022-08-16 10:05:33	Baik

Gambar 8. Pengujian Penerimaan Data

3.4. Pengujian Tampilan Data

Pada pengujian sistem dalam menampilkan data, *database* akan menerima data yang dikirimkan oleh *NodeMCU ESP8266* ke dalam *MQTT server* dan di input dalam *database*. *Website* akan menampilkan data yang di input dari *MQTT server* kepada *database* dan ditampilkan pada halaman *website* dengan menyesuaikan data nilai sensor suatu ruangan. Jika

data berhasil dibaca oleh *website*, maka data yang akan ditampilkan pada *website* akan menyesuaikan dengan data yang terdapat dalam *database website* dengan data terbaru akan ditampilkan pada urutan teratas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.

Notifikasi Kondisi Sensor

Ruangan 1

Kembali

No	Sensor 1	Sensor 2	sensor 3	sensor 4	waktu	Keterangan
1	27	26.6	27	26.2	2022-08-16T17:10:45.000Z	Baik
2	26.6	26	25.9	25.6	2022-08-16T17:10:33.000Z	Baik
3	25.3	27.1	27.2	25.8	2022-08-16T17:10:21.000Z	Sensor 2 dan 3 buruk
4	26.2	26.2	26.4	25.4	2022-08-16T17:10:08.000Z	Baik
5	26.7	26.8	25.3	25.7	2022-08-16T17:09:55.000Z	Baik
6	26	25.8	26.8	26.9	2022-08-16T17:09:42.000Z	Baik
7	26.3	26.2	26.1	26.4	2022-08-16T17:09:30.000Z	Baik

Gambar 9 Pengujian Tampilan Data

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan implementasi yang sudah didapatkan pada Sistem *Monitoring* Temperatur Suhu Menggunakan *Metode Message Queue Telemetry Transport (MQTT)*, didapatkan hasil bahwa rancang bangun sistem *monitoring* temperatur suhu dengan metode *MQTT* untuk melakukan *monitoring* terhadap temperatur optimal setiap ruangan menggunakan empat sensor virtual dengan total delapan ruangan menggunakan *NodeMCU ESP8266* dengan menghasilkan data *dummy* yang dikirimkan kepada *MQTT server* dengan bantuan koneksi jaringan *WiFi*, dengan data yang diterima oleh *MQTT server* akan dibaca dan ditampilkan dalam halaman *website*, dimana *website* tersebut akan membaca dan menampilkan ulang data yang diterima *MQTT server* apabila pengguna melakukan *refresh* pada halaman *website*. Pengujian sistem menggunakan *blackbox testing* dilakukan untuk menyesuaikan proses *input* dan *output* yang diperoleh dalam sistem *monitoring*, dimulai dari pengambilan data dan pengiriman data berupa empat data temperatur dari *NodeMCU ESP8266* ke dalam *MQTT server*, dilanjutkan dengan penyesuaian dalam data yang diterima oleh *MQTT* di dalam *MQTT server* dan penyesuaian terhadap data yang dibaca dan ditampilkan pada halaman *website*

References

- [1] H. Chrisyantar, "Implementasi Konsep Internet Of Things Pada Sistem Monitoring Banjir Menggunakan Protokol Mqtt". Thesis. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Malang. Diterbitkan, 2018.
- [2] Fauziah Y.Q Ontowirjo, Vecky C. Poekoel, Pinrolinvic D.K Manembu, dan Reynold F. "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengering Berbasis Web". Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, vol.7, no.3. Universitas Sam Ratulangi. Manado, 2018.
- [3] Ratna Susana, Arsyad Ramadhan D., dan Sayidino Aqli, "Implementasi Wireless Sensor Network Prototype Sebagai Fire Detector Menggunakan Arduino Uno". Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan, vol.2, no.1. Jurusan Teknik Elektro Peminatan Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional. Bandung, 2015.
- [4] Urwah Al Barqi, Gede Saindra Santyadiputra, dan I Gede Mahendra Darmawiguna, "Sistem Monitoring Online Pada Budidaya Udang Menggunakan Wireless Sensor Network dan Internet Of Things". Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika, vol.8, no.2. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha. Bali, 2019
- [5] Mulasari, S. A. (2019). Penerapan Teknologi Tepat Guna (Penanam Hidroponik Menggunakan Media Tanam) Bagi Masyarakat Sosrowijayan Yogyakarta. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 425. <https://doi.org/10.12928/jp.v2i3.418>

This page is intentionally left blank.