

## SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN UDARA MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT BERBASIS WEMOS D1 MINI

Dedy Hermanto<sup>1\*</sup>, Axel Natanael Salim<sup>2</sup> dan Ivan Pratama Putra<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Informatika, Universitas Multi Data Palembang, Palembang  
*Corresponding author: dedy@mdp.ac.id*

**ABSTRAK:** Masa sekarang ini, tingkat kelembapan suatu ruangan akan menjadi suatu hal yang perlu diperhatikan, karena saat berpengaruh terhadap tingkat kesehatan tubuh. Saat ini banyak perangkat yang dibuat untuk menambahkan kelembapan sebuah ruangan. Seiring perkembangan teknologi maka penulis menambahkan perangkat monitoring suhu serta kelembapan secara sekaligus dan dapat dipantau tanpa berjarak waktu dan tempat. Pada penelitian ini penulis membuat sebuah rancangan perangkat yang mampu melakukan pemantauan kelembapan dan suhu suatu ruangan menggunakan perangkat kontroller Wemos D1 Mini berbasis ESP8266, sensor DHT11, Protokol MQTT dan Node-Red sebagai Visualisasi data yang diperoleh. Dengan menggunakan rancangan perangkat ini memperoleh hasil yang dapat melakukan pemantauan tingkat kelembapan dan suhu suatu ruangan, sehingga mampu diterapkan untuk meminimalkan terlalu lembap suatu ruangan juga disertai dengan pemantauan perangkat serta pengingatnya.

**Kata Kunci:** Wemos D1 Mini, DHT11, IoT, MQTT

*ABSTRACT: Nowadays, the humidity level of a room will need to be considered because it currently affects body health. Today many devices are made to add humidity to a room. As technology develops, the authors add monitoring devices and humidity simultaneously and monitor regardless of time and place. In this study, the author makes a device design that can monitor the humidity and temperature of a room using a Wemos D1 Mini controller based on ESP8266, DHT11 sensor, MQTT Protocol, and Node-Red as a visualization of the data obtained. Using this device design, we get results that can monitor humidity and temperature levels. It can be applied to a room in a room also accompanied by device monitoring and reminders.*

*Keywords: Wemos D1 Mini, DHT11, IoT, MQTT*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat mendukung setiap perubahan yang terjadi, salah satunya perubahan pola dan gaya hidup manusia. Perubahan teknologi ini juga membantu untuk memudahkan setiap orang dalam melakukan pemantauan, salah satu perubahan yang terjadi yaitu penggunaan dan penggabungan Jaringan Komputer dan Perangkat yang dapat dikontrol melalui jaringan tersebut, atau biasa dikenal dengan istilah IoT (Internet of Things) (Pethuru Raj, 2017). Teknologi ini berkembang karena adanya perkembangan teknologi jaringan komputer, dimana memungkinkan menjadi jembatan untuk setiap perangkat menggunakan teknologi tersebut sebagai jembatan jalur komunikasi antar perangkat (Hanes *et al.*, 2017). Saat ini implementasi penggunaan IoT sebagai perangkat pengontrol sangat banyak dimanfaatkan, salah satunya sebagai pendukung

Smart Home. Selain perangkat pengontrol, IoT juga dimanfaatkan sebagai pemantau/monitoring terhadap masukkan yang didapat oleh perangkat (sensor) dari lingkungan tempat dimana diletakkan.

Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan yang berkaitan dengan penelitian yaitu pengembangan dan pemanfaatan teknologi IoT untuk memantau suhu dan kelembapan suatu ruangan, dimana yang digunakan adalah protokol HTTP serta sensor DHT22 dan NodeMcu V.3 sebagai pengontrol setiap perangkat yang terhubung, untuk jalur komunikasi menggunakan jaringan Wifi yang dimiliki oleh ESP8266 (Susilawati, Suseno dan Rozikin, 2020). Penelitian pendukung lain yaitu yang dilakukan oleh (Novelan, 2020), melakukan penelitian tentang pemantauan kelembapan dan suhu udara menggunakan smartphone dan arduino nano serta sensor DHT11, akan tetapi kali ini penulis menggunakan Bluetooth HC-05 untuk jalur komunikasi perangkat ke

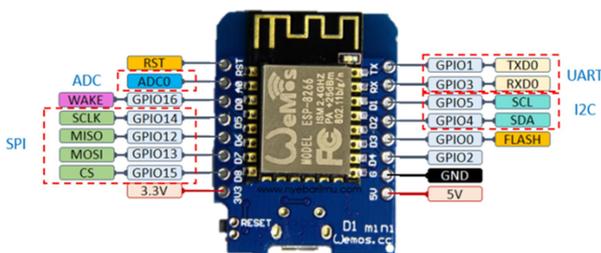
perangkat lain. Penelitian lain yang membahas tentang pengembangan perangkat monitoring yaitu (Zuhri, Ikhwan dan Fahurian, 2021), penulis membahas tentang bagaimana melakukan pemantauan ruangan menggunakan perangkat android dan memanfaatkan nodeMCU, Arduino UNO serta sensor DHT22 serta menampilkan hasil pemantauan menggunakan aplikasi berbasis android.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang telah dibaca sebelumnya, penulis membuat sebuah perangkat pemantauan yang dilakukan didukung oleh perangkat yang sangat beragam, mulai dari perangkat pemroses menggunakan Wemos D1 Mini berbasis ESP8266 yang telah terintegrasi dengan WiFi, sensor yang digunakan DHT11 yang memiliki beberapa bacaan masukan dari area sekitar sensor. Proses pemantauan menggunakan MQTT Broker untuk komunikasi antar perangkat serta Node-RED sebagai penampil hasil komunikasi antar perangkat yang dikirim oleh MQTT.

METODE PENELITIAN

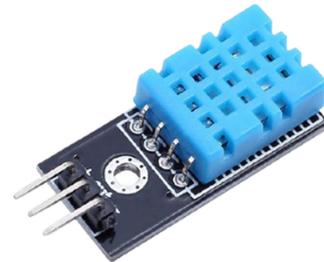
Pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem monitoring area sekitar, dimana dimanfaatkan beberapa sensor sebagai masukan, dimana setiap data sensor yang diperoleh akan dimasukkan kedalam sebuah sistem pemantauan dalam bentuk gudang data yang dibentuk sebuah visualisasi. Data dari sensor yang diperoleh ini, dikirimkan melalui perangkat Wemos D1 Mini menggunakan Jaringan WiFi yang terdapat dalam perangkat. Proses pengiriman menggunakan protokol MQTT dan visualisasi menggunakan Node-RED. Sehingga setiap visualisasi data sensor dapat dilihat langsung melalui perangkat yang dimiliki pengguna.

Mikrokontroler Wemos D1 mini merupakan Development board Wifi mini yang berbasis ESP8266 yang sangat handal (Rui Santos, 1967). Struktur dari wemos D1 Mini tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1 Wemos D1 Mini Pinout

Perangkat wemos D1 Mini akan melakukan komunikasi dengan perangkat pendeteksi lain yang berada disekitarnya, perangkat ini yaitu berupa sensor DHT11. Sensor ini terdapat sensor suhu dan kelembapan yang ditanamkan menjadi 1 perangkat pengukur (DHT11, 2010). Sensor DHT11 tersaji pada Gambar 2.



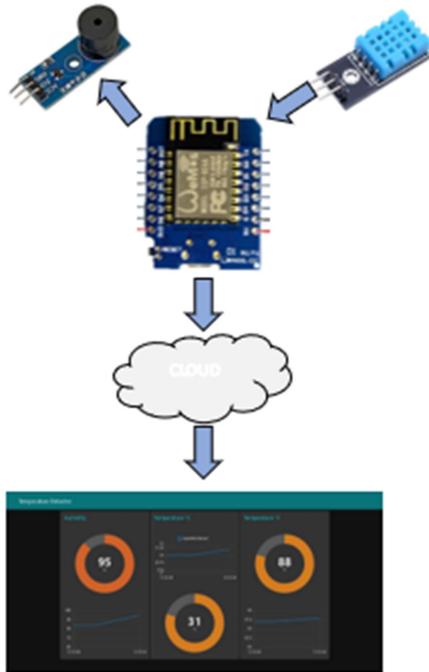
Gambar 2 Sensor DHT11

Sebagai indikator luaran yang akan memberikan informasi peringatan yang berada didekat perangkat ditambahkan perangkat pengingat. Perangkat ini menggunakan sebuah Buzzer. Buzzer ini tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3 Buzzer

Dari setiap perangkat yang telah dipilih dalam penelitian kali ini, kemudian tahapan selanjutnya peneliti melakukan proses perancangan bagaimana setiap perangkat akan saling terhubung antara satu dengan lainnya. Proses ini disajikan didalam Gambar 4. Proses kerjanya dimana, perangkat pemroses dalam hal ini adalah Wemos D1 mini, menerima data dari Sensor DHT 11. Proses ini terus akan berulang. Setiap proses yang dilakukan jika melampaui batas suhu atau kelembapan yang tidak diperbolehkan, Wemos D1 Mini akan memberitahukan dengan cara menyalakan buzzer beberapa kali. Setiap data yang diperoleh oleh DHT11 akan dikirim langsung ke Wemos D1 Mini, kemudian melalui jaringan Wifi yang telah terhubung akan dimasukkan kedalam gudang data yang telah dibuat. Kemudian proses selanjutnya ditampilkan didalam aplikasi yang sebelumnya telah dibuat.



Gambar 4 Hubungan Setiap Perangkat

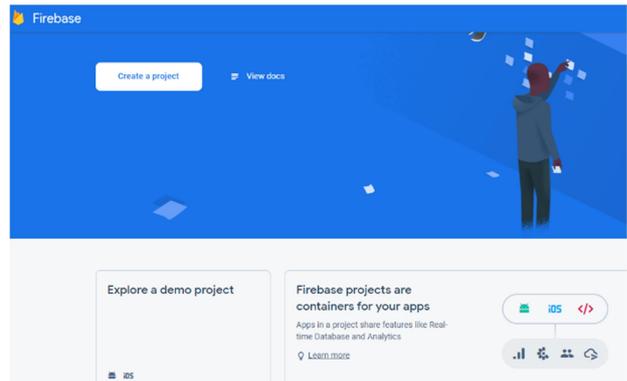
#### INTERNET OF THINGS (IOT)

Internet of Things merupakan teknologi yang menggabungkan beberapa Things menjadi satu kesatuan dalam sebuah jaringan komputer (Mursid, Budi dan Bs, 2018). Perangkat yang terhubung ini akan menjadikan satu informasi baru yang saling bekerja sama antara satu dengan lainnya. Perangkat yang terhubung tadi bisa berupa aktuator atau berupa sensor.

Karena teknologi ini, setiap perangkat yang ada dapat saling berkomunikasi dan terhubung, serta mampu untuk diintegrasikan dengan kegiatan lain dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian kali ini, penulis menggunakan protokol MQTT untuk membawa data yang diperoleh dari perangkat pengontrol dalam hal ini Wemos D1 Mini ke penyimpanan yang terdapat didalam Cloud.

#### REALTIME DATABASE

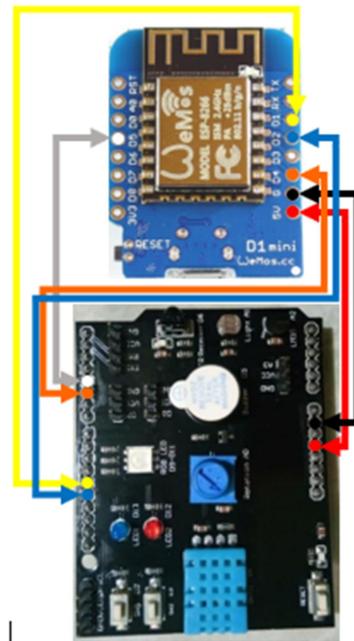
Penelitian kali ini, penulis menggunakan database sebagai penyimpanan berbasis Cloud, yaitu menggunakan database Firebase. Firebase ini sendiri merupakan penyedia layanan mobie backend as a service (mBaaS) (Mursid, Budi dan Bs, 2018). Aplikasi database berbasis Firebase ini telah banyak digunakan dalam beberapa penelitian lain. Tampilan database menggunakan firebase tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5 Database Firebase

#### PERANCANGAN ALAT

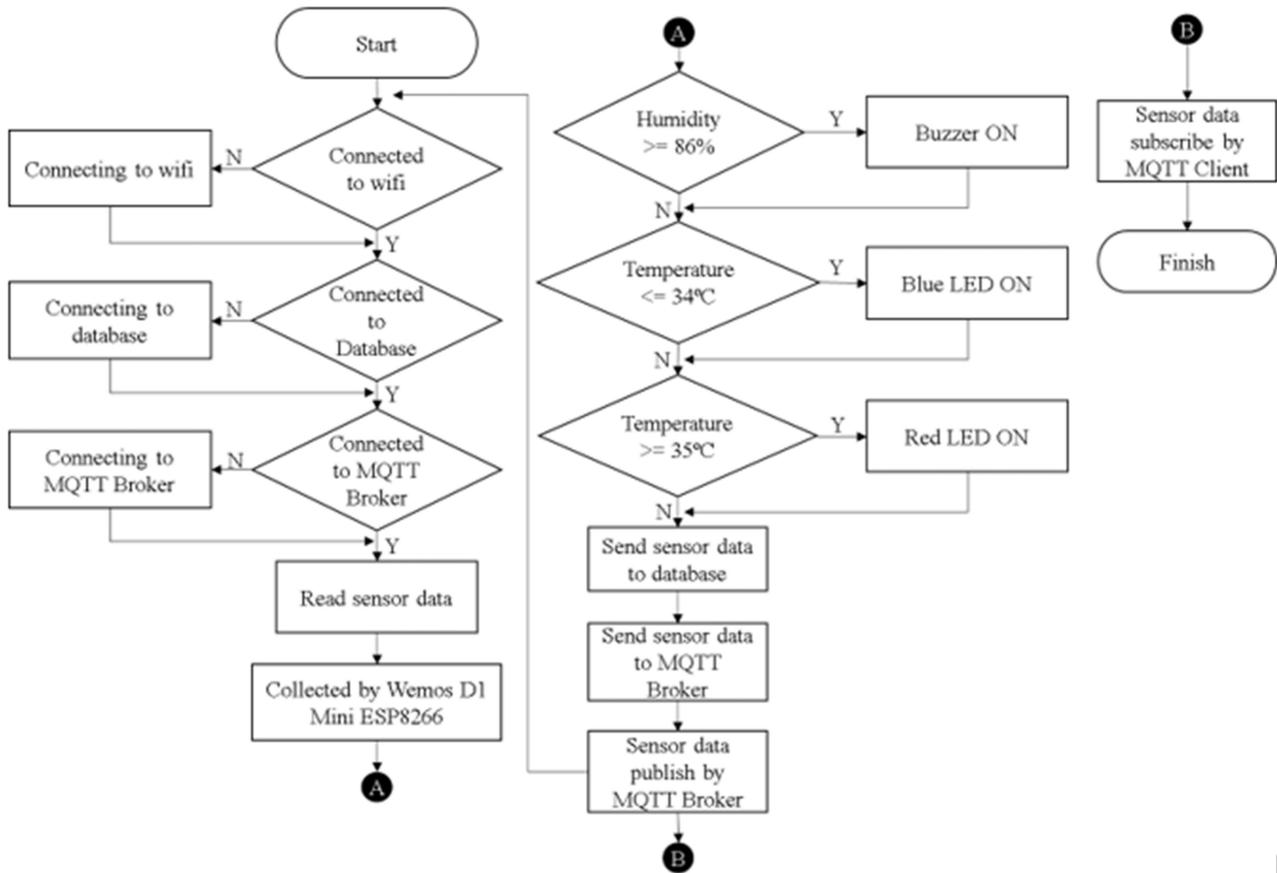
Penelitian ini penulis menggunakan Wemos D1 Mini yang terhubung dengan Sensor Shield, sumber daya yang digunakan yaitu berupa tegangan sebesar +5V, dimana akan digunakan oleh Wemos D1 Mini dan Sensor Shield. Hubungan antara Wemos D1 Mini dan Sensor Shield, tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6 Hubungan Wemos D1 Mini dan Sensor Shield

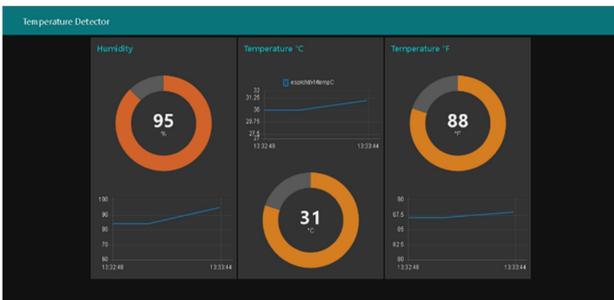
#### PERANCANGAN SISTEM

Dalam sistem yang digunakan pada penelitian kali ini, penulis menggunakan rancangan seperti yang tersaji pada Gambar 7.



Gambar 7 Flowchart System Pengontrol

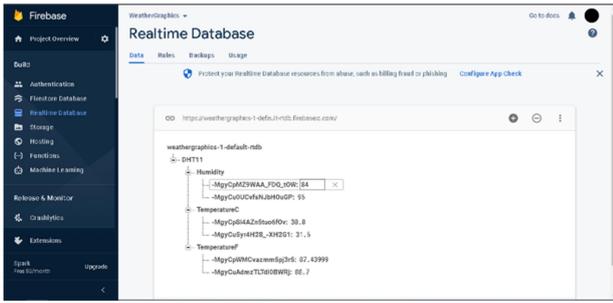
Perangkat yang dibuat akan terhubung ke dalam jaringan WiFi, ketika telah terhubung, maka perangkat akan memastikan koneksi internet ada, sehingga akan diteruskan dengan proses koneksi database Firebase. Setelah semua hal itu berhasil, proses selanjutnya kemudian melakukan pembacaan sensor dari DHT11 ke lingkungan sekitarnya. Proses pembacaan ini akan menangkap keadaan kelembapan udara jika mencapai atau melebihi 86% maka, buzzer pengingat akan aktif. Begitu juga jika suhu yang didapat didalam ruangan cukup panas, maka juga akan diperingatkan dengan menggunakan Buzzer



Gambar 8 Aplikasi Pemantau

## HASIL dan PEMBAHASAN

Proses pembuatan perangkat menggunakan Wemos D1 Mini dan Sensor Shield dan perancangan program telah dilakukan sebelumnya. Mendapatkan hasil berupa, perangkat dan program yang dibuat dapat berjalan dimana aplikasi yang dibuat menggunakan Node-RED serta database penyimpanan yaitu Firebase. Hasil dari aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini yaitu tersaji pada Gambar 8. Aplikasi ini juga menggunakan sistem penyimpanan Firebase yang telah dirancang sedemikian rupa, untuk menangkap dan menyimpan informasi berupa string. Beberapa string yang dikirimkan yaitu berupa 3 buah variabel data antara lain Kelembapan, Suhu dalam Celcius dan Fahrenheit. Rancangan dan implementasi penggunaan database berbasis firebase tersaji pada Gambar 9. Dimana telah berjalan dengan baik serta datanya telah terhubung ke aplikasi yang dibangun oleh penulis.



Gambar 9 Database Firebase

Beberapa pengujian yang dilakukan penulis dalam penelitian ini yaitu tersaji dalam Tabel 1. Beberapa pengujian yang dilakukan yaitu menguji tingkat keberhasilan sistem yang dibangun.

Tabel 1 Pengujian Sistem

NO.	Skenario pengujian	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Jika Wemos D1 Mini mengenali SSID dan Password yang sesuai	Terhubung ke jaringan	Berhasil
2	Jika Wemos D1 Mini mengenali SSID dan Password yang tidak sesuai	Tidak terhubung ke jaringan	Berhasil
3	Jika Wemos D1 Mini menerima data dari sensor DHT11	Wemos D1 Mini akan mengirim data ke database dan MQTT Broker	Berhasil
4	Jika Wemos D1 Mini tidak menerima data dari sensor DHT11	Wemos D1 Mini tidak mengirim data ke database dan MQTT Broker	Berhasil
5	Apakah Wemos D1 Mini menerima data suhu dan kelembapan setiap 15 detik	Dalam 15 detik data didapatkan	Berhasil
6	Jika kelembapan $\geq 86\%$	Buzzer akan berbunyi sebanyak 3	Berhasil

		kali	
7	Jika suhu $\leq 34^{\circ}\text{C}$	Lampu LED berwarna biru akan menyala	Berhasil
8	Jika suhu $\geq 35^{\circ}\text{C}$	Lampu LED berwarna merah akan menyala	Berhasil
9	Jika MQTT Broker menerima data dari Wemos D1 Mini	MQTT Broker akan mem-publish data ke MQTT Client	Berhasil
10	Jika MQTT Broker tidak menerima data dari Wemos D1 Mini	MQTT Broker tidak mem-publish data ke MQTT Client	Berhasil
11	Jika MQTT Client menerima data dari MQTT Broker	MQTT Client akan menampilkan data dan akan men-subscribe topik tersebut	Berhasil
12	Jika MQTT Client tidak menerima data dari MQTT Broker	MQTT Client tidak menampilkan data	Berhasil

### KESIMPULAN dan SARAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, bahwa sistem yang telah dirancang dan dibuat mampu bekerja dengan baik, dimana proses berjalannya perangkat seperti membaca sensor, mengirimkan data menggunakan protokol MQTT serta menampilkan menggunakan aplikasi yang telah dibuat telah berhasil.

Database yang digunakan berupa database firebase juga dapat berjalan dengan baik untuk menyimpan data yang dimiliki dalam pengujian kali ini, dimana bertugas untuk menyimpan data sensor yang telah ditangkap oleh sensor DHT11 kemudian disimpan didalam database.

Serta peringatan berupa Buzzer dapat berjalan sedemikian rupa, sesuai kondisi keadaan yang telah ditetapkan dalam perancangan sistem yang telah dilakukan oleh penulis sebelumnya.

Perkembangan selanjutnya yang dapat dilakukan dalam penelitian berikutnya, dapat menyimpan informasi lain berupa sensor lain sesuai keadaan dan kebutuhan penggunaan perangkat, serta menambahkan perangkat pencatat waktu atau RTC, sehingga bisa menyimpan waktu kapan perangkat menangkap keadaan yang berada diluar batasan.

DAFTAR PUSTAKA

- DHT11, D. (2010) "Temperature Sensor DHT 11 Humidity & Temperature Sensor," *Datasheet*.
- Hanes, D. et al. (2017) *IoT Fundamentals: Networking Technologie D. Hanes, G. Salgueiro, P. Grossetete, R. Barton, and J. Henry, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols and Use Cases for the Internet of Things, no. 3491. 2017.s, Protocols and Use Cases for the Inter, Cisco Press*.
- Mursid, S. P., Budi, W. dan Bs, H. (2018) "PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING DAYA KELUARAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ( PLTS ) BERBASIS TEKNOLOGI IOT," in Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS, P. ., Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M., dan Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M. . (ed.) *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat AVoER X*. Palembang: Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, hal. 475–481. Tersedia pada: <http://avoer.ft.unsri.ac.id/>.
- Novelan, M. S. (2020) "Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler dan Aplikasi Android," *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 4(2), hal. 50–54. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i1.2758>.
- Pethuru Raj, A. C. R. (ed.) (2017) *The Internet of Things Enabling Technologies Platforms and Use Cases*. 1 ed. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. Tersedia pada: [www.crcpress.com](http://www.crcpress.com).
- Rui Santos, S. S. (1967) *Home Automation Using ESP8266 - 4th Edition, Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Susilawati, S., Suseno, S. dan Rozikin, C. (2020) "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Berbasis Wireless Sensor Network Pada Pt. Xxx Manufacturing Services Indonesia," *JUST IT : Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 10(2), hal. 136. doi: 10.24853/justit.10.2.136-143.
- Zuhri, K., Ihkwan, A. dan Fahurian, F. (2021) "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Penyimpanan Roti Berbasis Internet Of Thing ( IOT )," 2(1), hal. 1–12.