

# Rancangan dan Implementasi Sistem Absensi dengan Sensor *Fingerprint* dan Sensor Suhu Non-Contact Berbasis IoT Menggunakan Google Sheets

Irrine Budi Sulistiawati\*, Dyah Ayu Girindraswari, Aryuanto Soetedjo, Yoga Prasetyo, Wilhan Jechovanda Susanto, Sotyohadi, I Komang Somawirata, Awan Uji Krismanto

Teknik Elektro S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Kampus 2 Jalan Raya Karanglo Km. 2 Malang, Indonesia

\*[irrine@lecturer.itn.ac.id](mailto:irrine@lecturer.itn.ac.id)

*Kata Kunci :*

ABSTRAK

*NodeMCu ESP8266  
 LCD I2C 20x4  
 Sensor Fingerprint  
 Sensor Suhu  
 MLC90614*

Virus Corona atau Covid-19 merupakan virus baru dari Wuhan, Provinsi Hubei yang menyebar secara contagious. Pada bulan Juni 2020, Kementerian Pendidikan, Nadiem Makarim, mengatakan bahwa pada bulan November murid Taman Kanak-kanak telah diperbolehkan masuk sekolah. Namun, dengan jumlah murid tiap kelas sebanyak 5 anak serta harus mematuhi protokol kesehatan. Gejala dari Virus Corona yaitu seperti flu yang ditandai dengan kenaikan suhu tubuh pada manusia. Sehingga, pandemi Covid-19 telah mengubah aspek pada dunia pendidikan, karena mengharuskan semua elemen pendidikan untuk beradaptasi dan melanjutkan sisa semester. Sebagai salah satu upaya pendeteksian dini dan pencegahan penularan pada dunia pendidikan yang melangsungkan kegiatan belajar mengajar secara offline, yaitu dengan membuat alat absensi sekaligus pendeteksi suhu tubuh siswa sekolah. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sensor suhu MLX90614 yang terintegrasi dengan sensor fingerprint. Data suhu tubuh dan kehadiran siswa nantinya akan dikirim dengan ESP8266 menuju internet, sehingga internet berfungsi sebagai penyimpanan database pengukuran suhu dan kehadiran siswa. Oleh karena itu, user dapat dengan mudah memonitoring kehadiran siswa sekaligus kondisi suhu tubuh siswa melalui sebuah aplikasi yang dapat diunduh pada smartphone.

*The Corona virus or Covid-19 is a new virus from Wuhan, Hubei Province which is spreading contagiously. In June 2020, the Ministry of Education, Nadiem Makarim, said that in November, Kindergarten students were allowed to enter school. However, the number of students per class is 5 children and must comply with health protocols. Symptoms of the Corona Virus are like flu which is marked by a increase in body temperature in humans. Thus, the*

*Covid-19 pandemic has changed aspects of the world of education, because it requires all elements of education to adapt and continue the rest of the semester. As one of the efforts to detect and prevent transmission in the world of education, which carries out offline teaching and learning activities, namely by making attendance devices as well as detecting body temperature of school students. This study designs and implements the MLX90614 temperature sensor that is integrated with a fingerprint sensor. Data on body temperature and student attendance will be sent by ESP8266 to the internet, so the internet function as a storage for database of temperature measurements and student attendance. Therefore, users can easily monitor student attendance as well as student body temperature conditions through an application that can be downloaded on a smartphone.*

---

## 1. Pendahuluan

Virus Corona atau Covid-19 bermula dari Wuhan, Provinsi Hubei yang menyebar secara *contagious*. Penyakit yang disebabkan oleh Corona atau Covid-19 merupakan jenis baru dan belum pernah teridentifikasi menyerang manusia (World Health Organization., 2019). Karena penularan Virus Corona yang sangat cepat, maka Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan Virus Corona sebagai pandemi. Dalam perjalanannya, mulai dari tahun 2019-2020, jumlah pasien yang terinfeksi Virus Corona mengalami fluktuasi, hal ini dikarenakan virus ini menyerang seseorang tanpa memandang usia. Pada bulan Juni 2020, Kementerian Pendidikan, Nadiem Makarim, mengatakan bahwa pada bulan November murid-murid Taman Kanak-kanak telah diperbolehkan masuk sekolah. Namun, dengan jumlah murid tiap kelas sebanyak 5 anak serta harus mematuhi protokol kesehatan. Gejala penyakit dari Virus Corona yaitu seperti flu, namun tidak seperti flu biasa. Karena flu ditandai dengan kenaikan suhu tubuh pada manusia, sehingga salah satu indikator untuk mengetahui kondisi tubuh ialah dengan memonitor suhu tubuh.

Berdasarkan penelitian akuisisi data suhu murid untuk monitoring kesehatan komunal (Munaf Ismail et al., 2019) menjelaskan bahwa banyak penyakit berbahaya yang ditandai dengan naiknya suhu tubuh, seperti kasus demam berdarah pada anak usia sekolah dasar serta difteri yang merenggut nyawa siswa sekolah dasar. Sehingga pemeriksaan suhu tubuh secara berkala menjadi penting. Khususnya anak-anak sebagai deteksi dini dan pencegahan terjangkit penyakit berbahaya. Maka pada penelitian ini dirancang dan diimplementasikan sensor suhu MLX90614 yang terintegrasi dengan sensor *fingerprint* sebagai akuisisi data suhu tubuh dan kehadiran anak didik sekolah. Data suhu tubuh serta kehadiran akan disimpan pada komputer sebagai *database*, sehingga *user* dapat dengan mudah memonitoring.

Oleh sebab itu, berdasarkan permasalahan di atas penulis mengembangkan suatu alat yang dapat mendeteksi suhu tubuh sekaligus kehadiran anak didik pada Taman Kanak-kanak yang berbasis IoT. Sehingga, *main user* atau bagian pengolah informasi tidak perlu kontak langsung dengan murid Taman Kanak-kanak guna mencegah penyebaran pandemi serta dapat dimonitoring melalui aplikasi yang dapat diunduh pada *smartphone*. Selain itu, wali murid juga dapat mengakses data kehadiran anaknya untuk memberikan izin apabila anaknya sedang sakit

atau berhalangan.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **2.1 NodeMCU ESP8266**

NodeMCU merupakan board pengembangan Internet Of Things (IoT) berdasarkan Firmware eLua dan *System on a Chip* (SoC) ESP8266-12E, yang bersifat *opensource*. Sementara itu, NodeMCU menggunakan ESP8266 sebagai chip Wi-Fi dengan *protocol stack* TCP/IP serta menggunakan wireless IEEE 802.11 b/g/n (Ahmad Kurniawan., 2017).

### **2.2 LCD I2C 20x4**

Komponen LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan sebuah komponen yang berfungsi sebagai media tampilan dengan kristal cair sebagai objek tampilan utamanya. Tampilan gambar maupun tulisan terbentuk karena adanya titik-titik cahaya (piksel) yang tersusun atas sebuah kristal cair. Sumber cahaya pada LCD merupakan sebuah lampu fluoresen putih di bagian belakang perangkat kristal cair. Elektroda kristal cair yang dilalui arus listrik akan berubah karena efek polarisasi medan magnet yang dihasilkan , sehingga hanya warna tertentu yang ditampilkan (Febri Nur Riyadi., 2018).

### **2.3 Sensor Fingerprint**

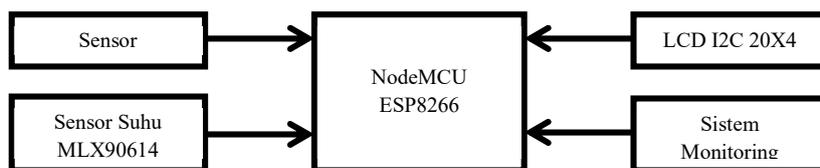
Sensor *fingerprint* adalah perangkat elektronik yang menggunakan sensor pemindaian untuk menemukan sidik jari seseorang guna verifikasi identitas. Sensor *fingerprint* akan merekam data sidik jari untuk pertama kalinya sebagai referensi. Setelah itu, data sidik jari akan disimpan dalam database. Ketika seseorang ingin menggunakan sensor *fingerprint* untuk mengakses perangkat, maka akan ditelusuri ulang sidik jari orang tersebut agar sesuai dengan data sidik jari yang ada pada database (Zakaria., 2019).

### **2.4 Sensor Suhu MLX90614**

Sensor suhu MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu menggunakan radiasi infra merah. Sensor ini dirancang khusus untuk mendeteksi energi radiasi infra merah dan secara otomatis akan melakukan kalibrasi energi radiasi infra merah ke kisaran suhu. MLX90614 tersusun atas detektor thermopile infra merah dan pengkondisi sinyal untuk memproses keluaran dari sensor infra merah. Thermopile tersusun dari lapisan yang terbuat dari silikon dan mengandung banyak termokopel, sehingga radiasi infra merah dapat digunakan untuk mendeteksi intensitas radiasi infra merah yang dipancarkan benda uji (Maickel Osean Sibuea., 2018).

## **3. Metodologi Penelitian**

### 3.1 Perancangan Sistem Keseluruhan



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Keseluruhan

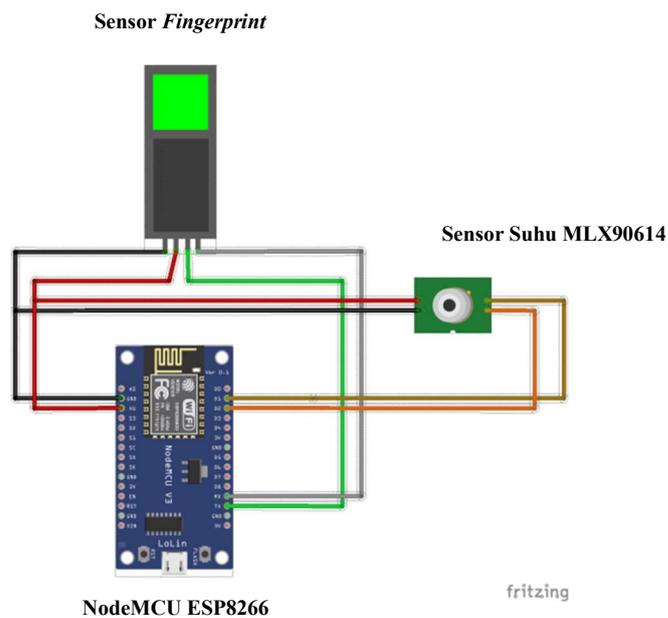
Pada gambar 1 blok diagram di atas, sensor *fingerprint* berfungsi untuk membaca sidik jari yang kemudian dikirim ke NodeMCU ESP8266. Jika sidik jari telah terdaftar, maka sensor suhu MLX90614 akan aktif dan melakukan pendeteksian suhu tubuh. Karena data sensor *fingerprint* berupa *hexa*, maka NodeMCU ESP8266 akan mengolahnya menjadi angka desimal yang digunakan untuk nomor absensi siswa Taman Kanak-kanak. Setelah data sensor *fingerprint* diolah dan data sensor suhu MLX90614 disimpan sementara, kemudian akan ditampilkan pada LCD 20X4 (nomor absensi dan suhu tubuh) serta dikirim menuju Google Sheets Platform IoT menggunakan komunikasi HTTP.

### 3.2 Perancangan Hardware

Bagian perancangan *hardware* terdiri dari dua bagian, yaitu bagian sensor dan bagian monitoring.

#### 1. Bagian Sensor

Berdasarkan gambar 2, sensor *fingerprint* yang digunakan pada rancangan dan implementasi alat absensi sekaligus pengukuran suhu tubuh berbasis IoT ini merupakan sensor *fingerprint* optikal. Sensor *fingerprint* menggunakan *chip* DSP (*Digital Signal Processor*) untuk melakukan rendering gambar, selanjutnya mengkalkulasi, *feature-finding*, serta mencari sidik jari yang telah terdaftar (Saputra et al., 2014). Modul sensor ini digunakan sebagai pendeteksi kehadiran murid Taman Kanak-kanak menggunakan sidik jari. Sedangkan, sensor suhu yang digunakan pada rancangan dan implementasi ini adalah sensor suhu MLX90614 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu tubuh murid Taman Kanak-kanak. Sensor ini bekerja menggunakan infra merah sehingga tidak perlu adanya kontak secara langsung untuk mengurangi penyebaran bakteri maupun virus secara langsung pada murid Taman Kanak-kanak agar terhindar dari beberapa penyakit, seperti flu, diare, dan lain-lain. Adapun konfigurasi pin pada tiap sensor terdapat pada tabel 1.



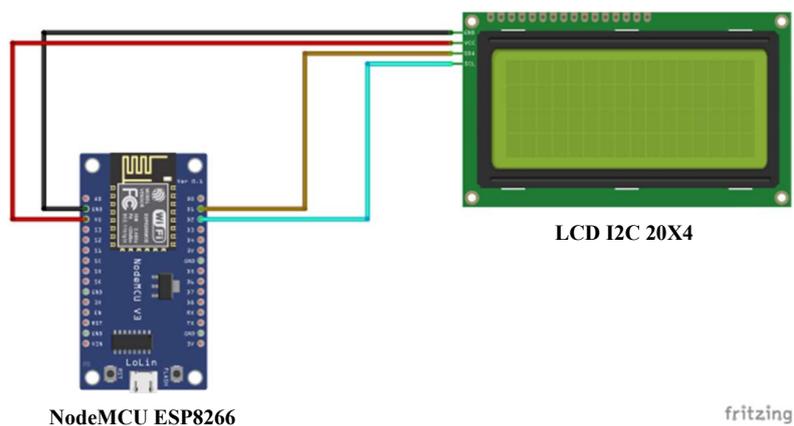
Gambar 2. Hubungan Sensor dengan NodeMCU ESP8266

Tabel 1. Konfigurasi Pin Bagian Sensor

No	Sensor	Pin	Pin di NodeMCU ESP8266
1	Sensor Fingerprint	VCC	VU
		GND	GND
		RX	RX
		TX	TX
2	Sensor Suhu MLX90614	VCC	VU
		GND	GND
		SCL	D2
		SDA	D1

## 2. Bagian Monitoring

Dalam rancangan dan implementasi alat ini, LCD (*Liquid Crystal Display*) yang digunakan adalah LCD I2C dengan ukuran 20X4 yang ditunjukkan pada gambar 3, berfungsi untuk menampilkan indikator bahwa alat siap digunakan serta indikator apabila terjadi kerusakan pada sensor. Adapun konfigurasi pin antara NodeMCU dan ESP8266 dengan LCD I2C 20X4 ditunjukkan pada tabel 2.



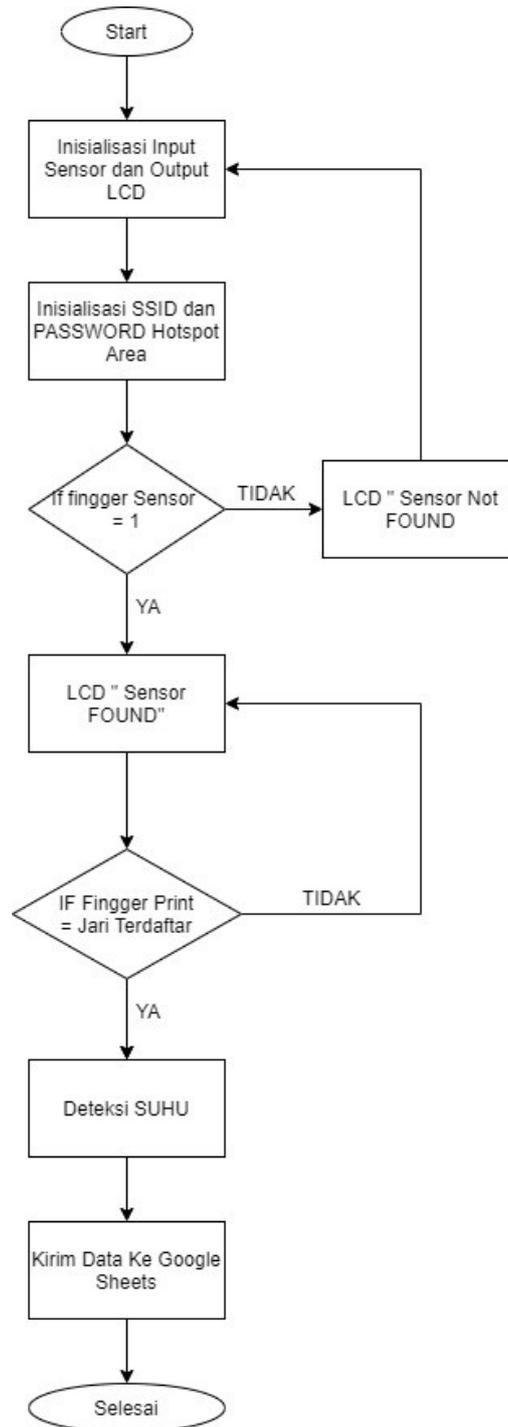
Gambar 3. Hubungan LCD I2C 20X4 dengan NodeMCU ESP8266

Tabel 2. Konfigurasi Pin LCD I2C 20X4

Pin I2C LCD 20x4	Pin di NodeMCU ESP8266
VCC	VU
GND	GND
SDA	D1
SCL	D2

### 3.3 Perancangan Program

Flowchart program sistem absensi dengan *fingerprint* dan sensor suhu MLX90614 berbasis IoT Google Sheets tertera pada gambar 4, dengan proses pertama yaitu inialisasi terhadap masukan, berupa sensor *fingerprint* dan sensor suhu MLX90614, serta keluaran pada LCD. Kemudian, dilakukan inialisasi SSID dan PASSWORD Hotspot Area untuk koneksi internet. Setelah terkoneksi, dilakukan pendeteksian sensor *fingerprint*, apabila sensor terdeteksi maka akan dikirimkan informasi ke LCD untuk menampilkan tulisan “Sensor FOUND”. Namun, apabila sensor *fingerprint* tidak terdeteksi maka akan dikirimkan informasi ke LCD untuk menampilkan “Sensor Not FOUND”. Sensor *fingerprint* terdeteksi dan LCD menampilkan tulisan, selanjutnya sensor *fingerprint* melakukan pendeteksian terhadap sidik jari. Jika sidik jari terdaftar, maka sensor suhu akan aktif dan melakukan pendeteksian suhu tubuh. Tetapi, jika sidik jari tidak terdaftar maka akan kembali pada tampilan LCD “Sensor FOUND”. Data sidik jari sebagai indikator kehadiran murid serta data suhu tubuh tersebut kemudian dikirimkan menuju Google Sheets menggunakan komunikasi HTTP.



Gambar 4. Flowchart Program

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Pengujian Alat Pada Siswa Taman Kanak-kanak

Dikarenakan sistem *hardware* menggunakan NodeMCU ESP8266, maka diperlukan suatu area dengan *hotspot* untuk menyambungkan *hardware* dan jaringan internet. Sehingga *hardware* akan terkoneksi dan alat siap digunakan sebagai skuisisi data pada sistem absensi. Alat dengan sistem absensi ini diuji cobakan pada 2 murid Taman Kanak-kanak, yaitu TK A dan TK B, dikarenakan kondisi pandemi yang mengharuskan untuk *social distancing*.



**Gambar 5. Pengujian pada Murid TK A**

Hasil yang didapatkan yaitu data akan masuk ke Google Sheets, seperti yang ditunjukkan pada gambar 7, sehingga dapat diketahui suhu tubuh murid beserta kehadiran murid pada saat itu. Kendala pada sistem absensi yang diuji coba pada murid TK A ialah sensitivitas pada sensor *fingerprint* berkurang. Hal ini dikarenakan jari murid TK A yang relatif kecil, sehingga sidik jari kurang mudah dibaca oleh sensor, sehingga diperlukan beberapa kali pendeteksian agar dapat mendeteksi sidik jari murid TK A.

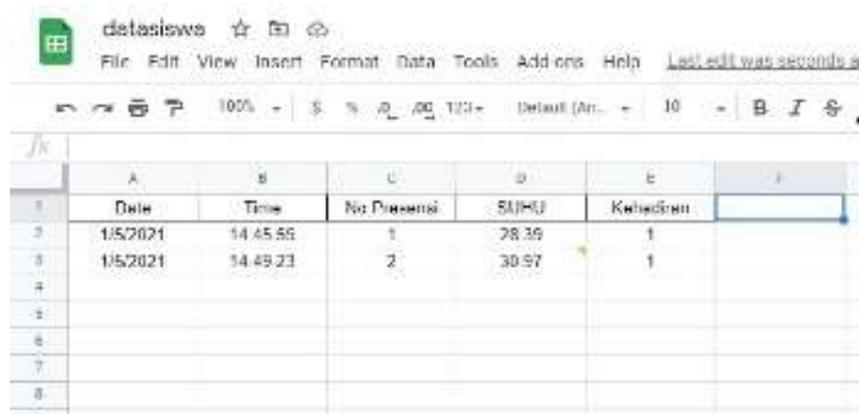


**Gambar 6. Pengujian pada Murid TK B**

Adapun perbedaan pada hasil pengujian yang dilakukan pada murid TK B. Pengujian pada murid TK B menunjukkan bahwa sensitivitas sensor *fingerprint* lebih baik dibandingkan ketika diuji pada murid TK A karena ukuran jari murid TK B yang sedikit lebih besar dibandingkan jari murid TK A, sehingga sensor dapat lebih mudah mendeteksi sidik jari murid TK B.

#### **4.2 Pengujian Sistem IoT Menggunakan Google Sheets Sebagai Master**

Pada pengujian Google Sheets sebagai master didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada gambar 7, dimana secara otomatis alat akan mengirimkan data dan akan diterima oleh Google Sheets, kemudian data tersebut ditulis pada masing-masing kolom sesuai dengan bagiannya.



The screenshot shows a Google Sheets spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Time	No. Penyakit	Suhu	Kehadiran	
2	1/5/2021	14.45.55	1	38.39	1	
3	1/5/2021	14.49.23	2	38.97	1	
4						
5						
6						
7						
8						

**Gambar 7. Hasil Data pada Google Sheets**

Gambar 7 menunjukkan hasil data yang terdiri dari tanggal, waktu, nomor absen, suhu tubuh murid, serta nilai kehadiran murid, sehingga guru beserta wali murid dapat memonitoring kesehatan murid dengan mudah. Google Sheets Master memiliki kelebihan, antara lain dapat melakukan aditing data secara manual, dapat menerima komentar dari pengguna lain, serta tidak memiliki batas pengiriman data setiap harinya. Data Google Sheets ini didukung dengan aplikasi Google Sheets yang terdapat pada Play Store maupun Apple Store pada *smartphone*. Salah satu contoh pada gambar 8 yang menunjukkan bahwa Google Sheets dapat diunduh dan digunakan pada Android. Oleh karena itu, dengan adanya aplikasi pada *smartphone*, sangat mempermudah wali murid untuk memberikan perizinan apabila murid sedang dalam keadaan sakit yang ditandai dengan tingginya suhu tubuh. Perizinan tersebut dapat dilakukan dengan hanya mengakses aplikasi Google Sheets pada Android, kemudian memberi komentar pada bagian kolom kehadiran murid.



The screenshot shows the Google Sheets application on an Android phone. The data is identical to the spreadsheet in Gambar 7:

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Time	No. Penyakit	Suhu	Kehadiran	
2	1/5/2021	14.45.55	1	38.39	1	
3	1/5/2021	14.49.23	2	38.97	1	
4						
5						
6						
7						
8						

**Gambar 8. Data pada Aplikasi Google Sheets di Android**

## 5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem absensi dengan sensor *fingerprint* dan sensor suhu MLX90614, dapat disimpulkan bahwa alat mampu bekerja dengan baik sehingga dapat membantu guru maupun wali murid dalam memonitoring murid Taman Kanak-kanak. Selain itu, pada sistem IoT hanya dapat menampilkan nomor absen serta suhu tubuh murid.

## 6. Saran

Terdapat beberapa kekurangan dalam pembuatan alat tersebut. Sehingga diperlukan beberapa hal untuk kemajuan alat absensi menggunakan *fingerprint* dan sensor suhu MLX90614 tersebut agar kedepannya lebih bermanfaat, antara lain :

- 6.1 Perlu adanya penambahan keypad untuk mengubah mode, yaitu dari mode pendaftaran ke mode normal serta mode untuk hapus data. Sehingga tidak perlu untuk mengupload ulang program setiap perubahan mode.
- 6.2 Pada pengembangan selanjutnya, sebaiknya mengubah informasi nomor absen menjadi nama murid, karena nomor absen jarang diingat oleh murid serta orang tua/wali murid.
- 6.3 Penambahan speaker sebagai tampilan suara, untuk menunjukkan bahwa absen telah valid dengan menyebutkan nama serta menunjukkan suhu tubuh yang terdeteksi.

## Daftar Pustaka

Anakkendali.com. Tutorial Full Fingerprint ESP8266 NodeMCU/Wemos D1 mini. Dari <https://www.anakkendali.com/tutorial-full-fingerprint-esp8266-nodemcu-wemos-d1-mini/>.

ArduCoding. ( Maret 2020). ESP8266 MLX90614 Contactless IP Thermometer. Dari <https://www.arducoding.com/2020/03/ESP8266-Contactless-IR-Thermometer.html>.

Eelectronics-lab.com. IOT: Log Sensor Data To Google Sheets Using NodeMCU. Dari <https://www.electronics-lab.com/project/iot-log-sensor-data-google-sheet-using-nodemcu/>.

Hatmoko, Ardi Tri Heru. 2020. Sistem Keamanan Pintu Ruang Staf Tulip RSUP DR. Sardjito Menggunakan Fingerprint Berbasis Arduino Uno. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM. Yogyakarta.

Ismail, Munaf. Sri Artini Dwi Prasetyowati. Jenny Putri Hapsari. 2019. Desain dan Implementasi Akuisisi Data Suhu Murid Sekolah Berbasis Arduino Untuk Monitoring Kesehatan Komunal. Jurnal Nasional Teknik Elektro, 8 (2), 58-64.

Kurniawan, Ahmad. 2017. Sistem Pengendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Aplikasi Blynk dan NodeMCU ESP8266. Proyek Akhir. Program Studi D3 Teknik Komputer. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM. Yogyakarta.

Kelas Robot. Cara Simple Program LCD I2C 16X2 Menggunakan Arduino. Dari

<https://kelasrobot.com/cara-simple-program-lcd-i2c-16x2-menggunakan-arduino/>.

Nurchahyo, Arif. 2018. Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan *Fingerprint* Berbasis Arduino. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM. Yogyakarta.

Riyadi, Febri Nur. 2018. Perancangan Pendeteksi Banjir Menggunakan Sensor Water Level Berbasis PLC Schneider TM221CE16R dan SMS Gateway. Tugas Akhir. Program Studi D3 Teknik Elektro. Departemen Teknologi Industri. Universitas Diponegoro. Semarang.

Sibuea, Maickel Osean. 2018. Pengukuran Suhu Dengan Sensor Suhu Inframerah MLX90614 Berbasis Arduino. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Elektro. Jurusan Teknik Elektro. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

Tutorkeren.com. (2019, 24 September). Pengenalan Mikrokontroler, Development Board, NodeMCU, ESP8266. Diakses pada 10 Januari 2021 dari <https://tutorkeren.com/artikel/pengenalan-mikrokontroler-development-board-nodemcu-esp8266.htm>.