

# SISTEM PRESENSI SISWA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI PADA SMK PERHOTELAN 45 MATARAM

*(Student Attendance System Using Fingerprint Sensor on the SMK Perhotelan 45  
Mataram Based on Internet of Things)*

Baiq Rizki Putri Utami\*, I Wayan Agus Arimbawa, Fitri Bimantoro

Dept Informatics Engineering, Mataram University  
Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email: utamikikiputri@gmail.com, arimbawa@unram.ac.id, bimo@unram.ac.id

## Abstract

*The utilizing of fingerprint biometric technology can be a solution that helps minimize errors or fraud such as manipulation or falsification in the process of recording student attendance. SMK Perhotelan 45 Mataram is a Vocational High School which still applies conventional attendance records by recording student attendance in monthly attendance books, so it is necessary to apply computerized attendance records by utilizing the concept of the Internet of Things (IoT) which assumes that electronic devices can connect with each other to communicate and exchange data independently through the internet using protocols. MQTT (Message Queue Telemetry Transport) is a lightweight message protocol and is designed for IoT devices with limited resources. In this study, a presence system was created for students of SMK Perhotelan 45 Mataram using Wemos D1 R2 microcontroller, IoT-based fingerprint sensor with MQTT protocol to communicate, and web-based interface. The total time used to record attendance for 10 respondents was 11,241 seconds, the average time was 1,124.1 seconds. Regarding the implementation of this system, the majority of student respondents gave an average of Very Agree as much as 75.756%, Agree 15.152%, and Enough as much as 6.7576%. For homeroom teacher respondents, the average percentage of answers obtained were Strongly Agree 62.5% and 37.5% Agree answers related to the implementation of the system based on MOS testing.*

**Keywords:** Attendance System, Wemos D1, MQTT, Internet of Things.

\*Penulis Korespondensi

## 1. PENDAHULUAN

Sidik jari merupakan salah satu bagian tubuh manusia yang khas dan unik sehingga menjadi identitas yang membedakan seseorang dengan orang lainnya. Salah satu teknologi untuk mengidentifikasi dan mengenali seseorang melalui sidik jarinya adalah teknologi biometric yang dapat mengenali pola sidik jari melalui modul sensor sidik jari optikal. Dengan sifatnya yang unik, kontur sidik jari dan listrik statis pada tubuh digunakan sebagai identitas yang unik yang dapat menghasilkan keamanan yang tinggi, karena tidak mungkin untuk memalsukan sidik jari atau membuat tiruan sidik jari[1][2].

Penggunaan teknologi biometrik sidik jari untuk presensi siswa dapat menjadi solusi yang meminimalisir kecurangan seperti manipulasi atau pemalsuan data kehadiran maupun kekeliruan pada proses pencatatan kehadiran. Selain itu, pencatatan kehadiran yang terkomputerisasi juga diharapkan dapat memicu siswa hadir tepat waktu serta

meningkatkan kinerja di sekolah dengan mempermudah proses pencatatan kehadiran siswa secara terkomputerisasi agar data kehadiran langsung masuk ke komputer untuk selanjutnya mudah untuk direkap dan diolah. Selain itu, teknologi biometrik sidik jari memiliki keuntungan seperti keandalan, keunikan, stabilitas serta kelayakan yang tinggi dengan biaya yang rendah jika dibandingkan dengan teknologi biometrik lainnya seperti pengenalan wajah[1].

Penerapan pencatatan kehadiran secara terkomputerisasi dapat dilakukan dengan memanfaatkan konsep *Internet of Things* (IoT) yang beranggapan bahwa perangkat-perangkat elektronik dapat terhubung satu sama lain untuk berkomunikasi maupun bertukar data secara mandiri melalui jaringan internet[3][4]. Perangkat-perangkat elektronik tersebut saling berkomunikasi dengan menggunakan protokol. Protokol MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*) merupakan salah satu protokol yang dapat

digunakan untuk komunikasi data dalam konsep IoT, dengan sifat *lightweight message* dan didesain untuk perangkat-perangkat dengan sumber daya terbatas[5][6][7].

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Perhotelan 45 Mataram merupakan sebuah Sekolah Menengah Kejuruan yang berdiri di bawah Yayasan 45 Mataram, terletak di Jalan Imam Bonjol Kecamatan Cakranegara, Mataram. Kegiatan belajar di SMK Perhotelan 45 Mataram setiap hari dimulai pada jam 7.30 WITA, dan selesai pada pukul 15.00 WITA. Lima belas menit Lima belas menit sebelum memulai kegiatan belajar, wali kelas melakukan presensi atau pencatatan kehadiran untuk mendata kehadiran fisik siswa di sekolah, begitu juga sebelum pulang sekolah. Presensi yang dilakukan masih menerapkan sistem konvensional dengan menulis keterangan presensi siswa pada selembar kertas daftar hadir yang berisi nama siswa serta kolom jam datang (JD) dan jam pulang (JP) untuk digunakan selama sebulan. Daftar hadir siswa tersebut dikumpulkan kepada guru Bimbingan dan Konseling (BK) untuk direkap dan ditindaklanjuti.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Implementasi konsep IoT pada sistem absensi siswa di kelas sebelumnya telah banyak dilakukan. Umumnya menggunakan *protocol* HTTP dan berbasis *web*. Salah satu penelitian tentang presensi sidik jari diimplementasikan pada sebuah *server* terdedikasi. Perangkat *portable* dirancang untuk memungkinkan setiap siswa dapat melakukan presensi selama perkuliahan. Verifikasi kehadiran siswa dilakukan menggunakan modul sidik jari R-305. Data siswa didaftarkan dalam modul sidik jari. Setelah pengenalan pola sidik jari berhasil dilakukan, data kehadiran siswa siap dikirim ke *server web*. Data ini dikirim melalui antarmuka serial Arduino yang menyediakan urutan data yang merupakan kombinasi dari ID siswa, ID pengajar, dan ID alat misalnya nomor unik dari perangkat keras, sehingga kehadiran tidak akan dapat dipalsukan. Kombinasi ini kemudian dikirim ke *server web* menggunakan Modul Wi-Fi esp8266-01. Kombinasi ini harus dikirim ke *server-web* untuk diterjemahkan. Agar nilai ini dapat mencapai *server web*, esp8266 menyediakan koneksi nirkabel ke *access point*, yang berada dalam jangkauan, dan kredensial yang tersedia. Esp8266 mendapatkan akses *internet* dari akses point (AP), yang melayani *Set Identifie* (SSID) dan *password* yang sudah dimasukkan dalam dalam modul Esp8266. Setelah kombinasi mencapai *server web*, skrip PHP melakukan pekerjaan berikutnya, untuk menerjemahkan data, dan basis

data MySQL diperbarui. Data dari database diambil dan dikirim ke *website* untuk tampilan yang mudah dilihat oleh siswa. Seluruh sistem diimplementasikan pada *server web* khusus. Sebagai hasilnya, perilaku *real-time* dapat dianalisis, yang membantu kita memahami latensi dan efisiensi[8]

Terdapat pula penelitian lain yang berkaitan dengan presensi sidik jari mengenai rancang bangun sistem informasi absensi sidik jari dengan menggunakan konsep *internet of things*, dalam pengembangan sistemnya membuat perangkat otentikasi biometrik sidik jari menggunakan modul sensor sidik jari yang terintegrasi dengan perangkat Raspberry Pi 3 untuk memproses fitur transmisi data dan data gambar dari sensor sidik jari ke *server*. Proses verifikasi dilakukan di *server*. Sistem informasi absensi sidik jari berbasis *web* terintegrasi dengan API SIA Universitas Mataram yang dilengkapi dengan sistem otentikasi sidik jari. Absensi sidik jari berbasis *web* memiliki kemampuan untuk mencatat kehadiran siswa dan rekapitulasi kehadiran siswa. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil berupa : verifikasi penelitian eksperimental masih belum akurat di mana presentase akurasi adalah 24,08% sehingga dibutuhkan pengembangan terkait metode pencocokan fitur sidik jari pada sistem yang dibangun, dikarenakan proses verifikasi sidik jari masih kurang akurat pada bagian perangkat sensor sidik jari (masih menggunakan metode *manhattan distance* dan *K-Nearest Neighbour*)[9].

Penelitian selanjutnya tentang rancang bangun sistem presensi fingerprint yang membangun pengolahan sidik jari terpusat, dimana seluruh sensor sidik jari yang tersebar proses pengolahan dan identifikasinya dilakukan pada satu server terpusat. Ketika pengguna melakukan registrasi sidik jari, sensor yang digunakan melakukan ekstraksi fitur gambar sidik jari kemudian mengirimnya ke database, dan meneruskan data sidik jari tersebut ke setiap sensor yang ada. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan Raspberry Pi dan aduino sebagai pengolah data terpusat dapat dilakukan untuk sensor sidik jari yang tersebar dengan akurasi yang baik[1].

Penelitian serupa rancang bangun sistem absensi dilakukan oleh penulis lain di SMA Negeri 1 Sungai Lilin menggunakan *Fingerprprint* terintegrasi SMS *gateway* pada penelitian lainnya menggunakan metode pengembangan *prototype* dan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Hasil yang didapatkan yaitu dengan sistem absensi yang telah didijitalisasi dan berbasis komputer, pengguna tidak perlu lagi melakukan pencatatan kehadiran

secara manual atau konvensional. Sistem informasi yang dibangun memiliki fitur untuk melakukan pencarian dan juga memberikan hasil rekap data kehadiran siswa. Wali kelas siswa dapat mengkases Laporan kehadiran, serta melakukan pengelolaan data kehadiran yang valid dan reliabel. Namun, pada sistem informasi yang dibangun belum terdapat fitur untuk membuat laporan berdasarkan kelas [10].

**2.1 Internet of Things**

*Internet of Things* (IoT) merupakan suatu jaringan yang menghubungkan berbagai objek yang memiliki identitas pengenalan serta alamat IP, sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi mengenai dirinya maupun lingkungan yang diinderanya. Objek-objek dalam IoT dapat menggunakan maupun menghasilkan layanan-layanan dan saling bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan bersama. Dengan kemampuannya ini, IoT telah menggeser definisi *internet* sebagai komputasi dimana saja kapan saja bagaimana saja, menjadi apa saja siapa saja dan layanan apa saja[11]

**2.2 MQTT (Message Queue Telemetry Transport)**

MQTT adalah salah satu model sistem terdistribusi yang digunakan untuk komunikasi antar perangkat dengan sistem *publish/subscribe* (PUB/SUB). *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) adalah sebuah protokol komunikasi data *machine to machine* (M2M) yang berada pada *layer* aplikasi, MQTT bersifat *lightweight message* artinya MQTT berkomunikasi dengan mengirimkan data pesan yang memiliki header berukuran kecil yaitu hanya sebesar 2 *bytes* untuk setiap jenis data, sehingga dapat bekerja di dalam lingkungan yang terbatas sumber dayanya seperti kecilnya *bandwidth* dan terbatasnya sumber daya listrik, selain itu protokol ini juga menjamin terkirimnya semua pesan walaupun koneksi terputus sementara, protokol MQTT menggunakan metode *publish/subscribe* untuk metode komunikasinya[5]

**2.3 Absensi**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, absen adalah tidak masuknya seorang siswa/pegawai pada saat hari masuk/kerja karena sakit, izin, alpa, atau cuti. Sedangkan absensi adalah daftar kehadiran pegawai/siswa, yang berisi jam datang, jam pulang, serta alasan/keterangan kehadiran pegawai. Absensi adalah daftar kehadiran pegawai/siswa/guru yang berisi jam datang dan jam pulang serta alasan atau keterangan kehadirannya. Absensi ini berkaitan

dengan penerapan disiplin yang ditentukan oleh masing-masing perusahaan atau institusi[12]

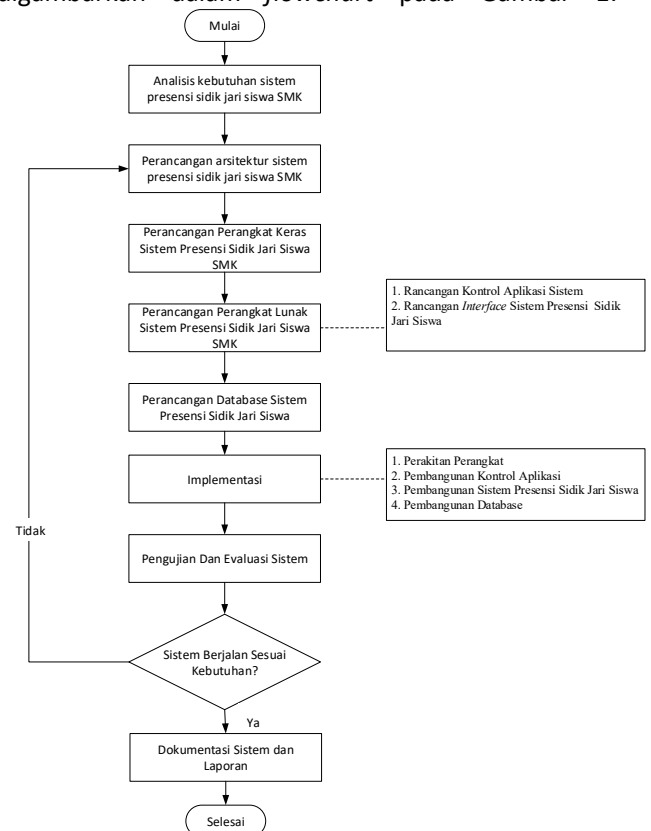
**2.4. Fingerprint**

Kata *fingerprint* berasal dari bahasa Inggris yang berarti sidik jari. Sidik jari adalah gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari. Sidik jari berfungsi untuk memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda lebih erat[13]. Sidik jari setiap orang memiliki perbedaan baik pada orang kembar sekalipun. Hal ini membuat sidik jari tepat digunakan dalam teknologi *biometric*. Keunggulan lainnya dari sidik jari adalah kepraktisannya dan ketahanannya[14].

**3. METODE PENELITIAN**

**3.1. Rencana Penelitian**

Rencana pelaksanaan penelitian Sistem Presensi Siswa berbasis Internet of Things menggunakan Sensor Sidik Jari pada SMK Perhotelan 45 Mataram, digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 1:



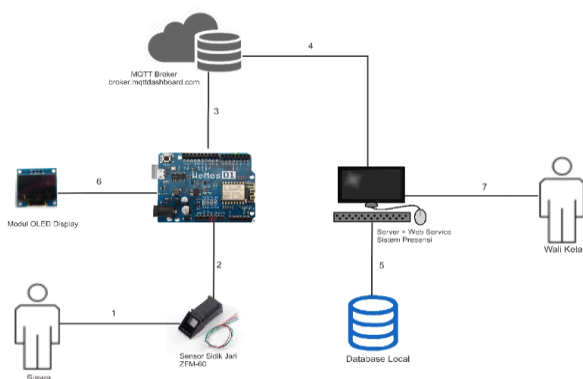
Gambar 1. Diagram Alir Rencana Pelaksanaan Penelitian

**3.2. Perancangan Arsitektur Sistem**

Pada tahap perancangan arsitektur sistem akan dilakukan perancangan terhadap arsitektur dari sistem absensi RFID yang akan dibangun. Adapun

beberapa penjelasan dari rancangan arsitektur sistem berikut ini :

- 1) Siswa melakukan *enrolment* untuk mendaftarkan sidik jarinya dengan meletakkan jarinya pada modul sensor sidik jari.
- 2) Mikrokontroler Wemos D1 R2 memerintahkan sensor untuk mengambil data sidik jari siswa. Sidik jari siswa akan tersimpan sebagai ID bertipe unsigned integer yang tersimpan di *memory* sensor sidik jari.
- 3) Ketika proses absensi, data yang didapat dari sensor sidik jari, dikirim oleh mikrokontroler Wemos ke *broker* MQTT di (*broker.mqttdashboard.com*) melalui jaringan *internet* menggunakan Wi-Fi.
- 4) Data yang telah di upload ke *broker*, akan diakses oleh *script* PHP pada *computer/pc* sekolah yang terhubung dengan internet. Untuk disimpan pada *database local* sehingga dapat divisualisasikan melalui aplikasi *web* presensi siswa yang dikerjakan oleh penulis lain.
- 5) Data kehadiran siswa di *database local* diperbaharui. *Script* PHP tersebut juga akan mengakses *database* dan mengambil nama siswa pada data presensi terakhir yang masuk untuk dikirim melalui *broker* ke Wemos.
- 6) Saat proses absensi siswa berhasil dilakukan, Wemos akan menerima data nama siswa yang diambil dari *database* oleh *script* PHP dan dikirim melalui *broker* (*broker.mqttdashboard.com*) sehingga dapat ditampilkan pada *OLED display*.
- 7) Visualisasi data absensi siswa dapat diakses oleh wali kelas melalui *web* presensi siswa pada PC sekolah.

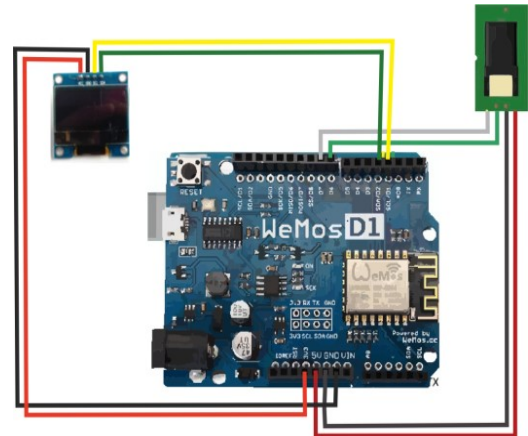


Gambar 2. Rancangan Arsitektur Sistem

### 3.3. Rancangan Perangkat Keras

Untuk membangun sistem absensi sidik jari ini, diperlukan rancangan perangkat keras yang terdiri dari Mikrokontroler Wemos D1 R2 yang berfungsi

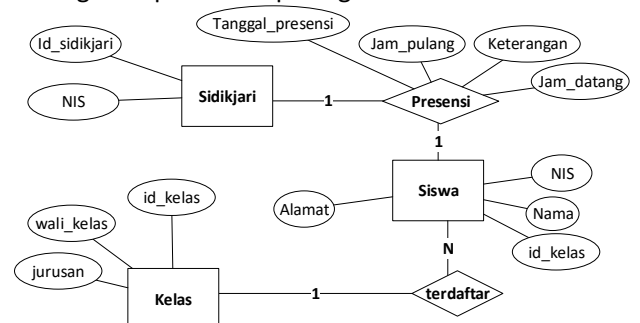
untuk mengontrol sebuah modul sensor sidik jari dan modul *OLED display* yang disambungkan menggunakan kabel *jumper*. Rancangan perangkat keras sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Perangkat Keras

### 3.4. Rancangan Database

Pada perancangan sistem informasi absensi berbasis lot ini memiliki 4 entitas yaitu entitas seperti pada gambar 4. Pada sistem yang diusulkan, terdapat beberapa entitas seperti Kelas, Siswa, dan Sidikjari. Entitas siswa memiliki atribut-atribut seperti nama, NIS, alamat, id\_kelas, id\_sidik jari. Entitas ini berelasi N ke 1 dengan entitas Kelas, dimana banyak siswa dapat terdaftar di satu kelas. Siswa juga berelasi 1 ke 1 dengan Sidikjari sebagai sistem presensi yang dapat menangani presensi untuk banyak siswa yang menghasilkan atribut relasi tanggal, jam\_datang, jam\_pulang dan keterangan. Adapun entitas WaliKelas memiliki atribut nama, JK dan id\_walikelas, alamat sebagai *primary key* nya berelasi 1 ke 1 dengan Kelas. Satu Kelas hanya terdapat 1 WaliKelas. Berikut ini rancangan database dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Database

### 3.5. Rancangan Perangkat Lunak

Rancangan perangkat lunak dibuat menggunakan diagram UML. Unified Modelling Language (UML)

merupakan keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta model yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak berorientasi objek.

### 3.6. Rancangan control application

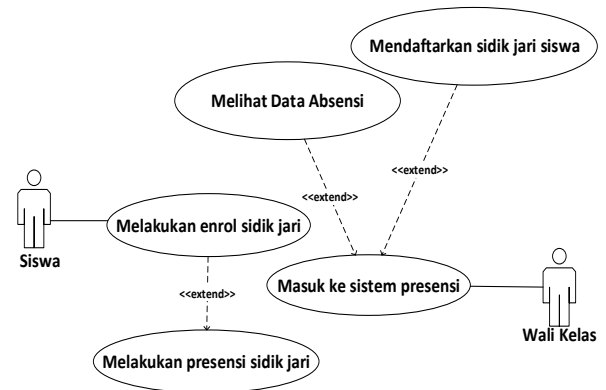
*Control application* adalah aplikasi yang akan dibangun dengan bahasa C melalui aplikasi Arduino IDE untuk diimplementasikan pada *microcontroller* Wemos sebagai pengendali modul *fingerprint sensor* untuk mendapatkan data sidik jari siswa selama proses *enrolment* sampai proses absensi, menghubungkan perangkat ke internet, serta melakukan pengiriman dan penerimaan data dari dan ke *broker* MQTT. Selain itu, *control application* juga dibangun dengan menggunakan bahasa Python untuk menerima data yang dikirim dari Wemos ke *broker* MQTT dan memasukkannya ke *database* di *server local*.

*Control application* yang dibangun dengan bahasa Python akan menghubungkan *server local* dengan *server* MQTT, begitu juga dengan *control application* pada *microcontroller* yang akan menghubungkannya dengan *server* MQTT dengan *host broker.mqtt-dashboard.com*. Proses identifikasi dilakukan pada modul sensor sidik jari dengan algoritma khusus yang telah terdapat di dalamnya.

Pada proses *enrol*, siswa akan didaftarkan sidik jarinya pada modul sensor dan diberi ID sebagai pengenalan sesuai dengan data siswa tersebut yang telah didaftarkan pada *database* sistem. Data *template* sidik jari siswa yang dikenali sebagai ID, tersimpan pada modul sensor. Sehingga pada proses absensi, ketika siswa meletakkan jari yang sudah terdaftar pada proses *enrol*, jika sidik jari dikenali, maka *OLED display* akan menampilkan ID sidik jari beserta nama siswa sesuai dengan NIS siswa yang bersangkutan yang menandakan siswa telah berhasil absen dan data kehadiran di *database* telah diperbaharui. Jika tidak dikenali atau *error* akan ditampilkan pesan sesuai kondisi pada *OLED display*. Untuk mencegah kegagalan proses absensi karena kerusakan sidik jari maka ketika dilakukan *enrol*, tiap mahasiswa mendaftarkan lebih dari 1 jari.

### 3.7. Rancangan Sistem Absensi Sidik Jari

Sistem absensi sidik jari ini dibuat menggunakan pemrograman berorientasi objek dengan bahasa PHP dengan *framework CodeIgniter*. Pengembangan aplikasi web ini berbasis pada *framework* CodeIgniter dengan rancangan *usecase* sebagai berikut:



Gambar 5. Use Case Diagram Sistem Absensi Sidik Jari

### 3.8. Implementasi Sistem

Setelah melewati tahap perancangan, kemudian dilakukan proses implementasi sistem. Proses ini terdiri dari :

#### 3.6.1 Penyusunan Perangkat

Pada tahap ini, perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun sistem presensi siswa disusun berdasarkan rancangan dan perangkat keras dan alat serta bahan yang telah dibuat sebelumnya.

#### 3.6.2 Pembangunan Database

*Database* yang digunakan pada sistem absensi ini dibangun menggunakan MySQL dengan aplikasi XAMPP ver.3.2 sebagai *database* local yang akan menyimpan data yang diakses dari *broker* di *cloud*.

#### 3.6.3 Pembangunan Web Service

Untuk memvisualisasi data digunakan aplikasi *web* yang dibangun dengan bahasa pemrograman PHP menggunakan *framework* CodeIgniter.

### 3.9. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem merupakan proses yang bertujuan untuk memastikan sistem yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini, alat absensi sidik jari dan sistem yang dibangun akan diuji menggunakan pengujian *Black Box*, *Mean Opinion Score*(MOS) dan pengujian waktu identifikasi sidik jari ketika presensi.

Metode *Black-Box testing* berfokus pada spesifikasi dan fungsionalitas sistem dengan melakukan pengujian program oleh pengembang dengan memberikan input tertentu dan melihat hasil yang didapatkan dari input tersebut. Pengujian *Black Box* cenderung untuk menemukan fungsi yang tidak benar atau tidak ada, kesalahan antarmuka, kesalahan

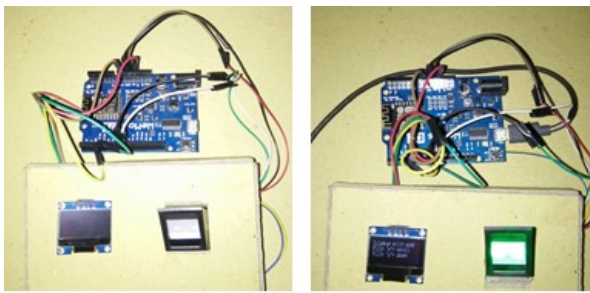
pada struktur dan akses basis data, kesalahan performaansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi.

Pengujian ini melibatkan sampel siswa kelas XII jurusan multi media SMK 45 Mataram sebanyak 9 orang, sampel siswa kelas X jurusan multimedia SMK Nurul Huda sebanyak 5 orang, dan masyarakat umum untuk mengetahui fungsi dari sistem yang digunakan apakah sudah berjalan sesuai kebutuhan fungsional dan desain yang telah dibuat atau tidak serta mengetahui opini pengguna terhadap performa sistem presensi siswa yang dibuat.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Realisasi Perangkat

Realisasi perangkat keras dari sistem berdasarkan perancangan perangkat keras pada Gambar 3 dapat dilihat sebagai berikut :



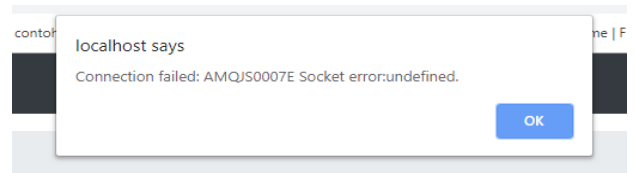
Gambar 6. Realisasi perangkat keras yang digunakan

Pada gambar 6 merupakan perangkat keras yang digunakan, dimana masing-masing modul yang digunakan untuk merealisasikan rancangan sistem telah dipilih sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan oleh sistem. Wemos D1 R2 berfungsi sebagai *microcontroller* berbasis ESP8266 yang dapat terhubung dengan Wi-Fi . OLED *display* digunakan untuk menampilkan proses yang terjadi ketika sistem digunakan, seperti menampilkan ID dan nama siswa ketika melakukan enrol/presensi. Adapun modul sensor sidik jari berfungsi untuk mengambil fitur/*template* sidik jari siswa ketika melakukan *enrol* (pendaftaran sidik jari) maupun presensi.

##### 4.2. Realisasi Interface Sistem

Berikut ini merupakan realisasi tampilan *interface* sistem ketika pertama dibuka. *Interface* sistem ini berfungsi untuk menampilkan data siswa dan data presensi yang dilakukan melalui sensor sidik jari. Ketika halaman pertama kali dimuat pada *browser*, sistem akan langsung menyambungkan koneksi ke broker MQTT. Namun apabila ketika halaman dimuat dalam keadaan perangkat computer sedang tidak terkoneksi internet, maka akan ditampilkan pesan *alert* bertuliskan "Connection Failed" dan sistem tidak

akan dapat berkirim pesan ke perangkat sistem presensi sidik jari.



Gambar 7. Tampilan Halaman *Interface* Ketika Tidak Terkoneksi Internet

Tampilan pertama yang akan dimunculkan sistem ini adalah halaman Data Siswa yang akan menampilkan *table* data siswa dari *database* dan tombol Enrol/re-Enrol. Ketika siswa belum mendaftarkan sidik jarinya, maka pada kolom Id Sidik Jari akan berisi keterangan "Belum Melakukan Enrol" dan kolom Opsi akan menampilkan tombol *button* Enrol. Apabila siswa telah melakukan enrol sidik jari dan memiliki ID sidik jari, maka ID sidik jari tersebut akan ditampilkan pada kolom Id Sidik Jari dan *button* pada kolom Opsi akan berubah menjadi *button* re-Enrol.

No	NIS	Nama	Kelas	Id Sidik Jari	Opsi
31	42	Raehanun	X	42	re-Enrol
32	43	Rahmijana Kumala Putri	X	43	re-Enrol
33	11	Ramila Rohani	XII	Belum Melakukan Enrol	Enrol

Gambar 8. Realisasi Tampilan Interface Halaman Data Siswa

Berikut ini merupakan tampilan *pop-up* yang akan muncul ketika pengguna menekan tombol *button* Enrol. *Pop-up* tersebut akan berisi nama dari siswa yang belum memiliki ID sidik jari dan hendak didaftarkan sidik jarinya. Data ID sidik jari hanya dapat diisi dengan angka untuk menghindari ketidakseragaman format ID sidik jari. Setelah memasukkan ID dan menekan *button* Enrol pada *pop-up* tersebut, maka sistem akan mengirim ID tersebut ke perangkat sensor sidik jari melalui *broker* MQTT sehingga akan mengaktifkan mode *enrol* perangkat tersebut.

Ailia Hikmah ×

Id Sidik Jari

Batal
Enrol

Gambar 9. Form Enrol Sidik Jari

*Button* re-Enrol tersebut memungkinkan siswa untuk mendaftarkan ulang sidik jarinya dengan ID yang

sama dengan yang telah terdaftar. Hal ini untuk mengatasi kondisi ketika siswa ingin mengganti sidik jari yang terdaftar untuk presensi karena alasan tertentu, misalnya: siswa mengalami luka pada jari yang telah didaftarkan sidik jarinya.

Setelah siswa melakukan presensi melalui perangkat sistem presensi sidik jari, data kehadiran tersebut akan ditampilkan pada halaman Data Presensi. Pada halaman ini berisi *table* yang datanya diambil dari tabel presensi di *database* sistem dengan *field* kolom Nama, Tanggal Presensi, dan waktu presensi (Jam Datang dan Jam Pulang) yang akan diurutkan secara menurun. Data presensi terbaru akan ditampilkan di urutan paling atas.

No	Nama	Tanggal Presensi	Jam Datang	Jam Pulang
1	A.A. Ketut Yasoda JDD	2019-08-28	08:35:27	08:35:27

Gambar 10. Realisasi Tampilan *Interface* Halaman Data Presensi

**4.3. Pengujian Mean Opinion Score (MOS)**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas sistem berdasarkan opini/pendapat pengguna yang didapatkan melalui penyebaran kuesioner terhadap pengguna yang mencoba menggunakan sistem. Pengguna sebagai responden akan memberikan pernyataan berupa rentang nilai yang telah ditentukan pada kuesioner. Metode perhitungan pada pengujian kuesioner ini adalah metode kuantitatif, yaitu hasil pengujian didefinisikan dalam suatu nilai angka. Berikut ini adalah rentang nilai yang digunakan pada pengujian MOS untuk sistem ini[9], [15]:

- 1 = Sangat tidak setuju
- 2 = Tidak setuju
- 3 = Cukup
- 4 = Setuju dan
- 5 = Sangat setuju.

Berdasarkan jawaban tersebut, langkah selanjutnya adalah menghitung persentase dari setiap jawaban yang diberikan oleh pengguna pada masing-masing pernyataan. Persamaan (1) untuk menghitung persentase nilai kuesioner .

$$Persentase\ jawaban = \frac{J}{N} * 100\% \tag{1}$$

dimana:

- J : total nilai jawaban yang diberikan pengguna pada setiap nomor.
- N : jumlah pengguna.

Lalu, untuk menghitung persentase rata-rata dari setiap poin jawaban, perhitungan yang digunakan adalah menggunakan Persamaan (2)

$$Rata - rata = (Persentase\ ke - 1 + \dots + Persentase\ ke - n) / n \tag{2}$$

Pengujian ini diterapkan kepada 30 orang pengguna umum(mahasiswa, guru, praktikus IT) yang bertindak sebagai admin/wali kelas untuk mendaftarkan sidik jari siswa. Pengujian yang dilakukan kepada mahasiswa mencakup kinerja sistem perangkat sensor sidik jari. Berikut ini merupakan disiapkan pada kuesioner pengujian Sistem Presensi Sidik Jari Berbasis *Internet of Things* menggunakan Sensor Sidik Jari pada SMK 45 Mataram:

- a. Pertanyaan untuk wali kelas
  1. Apakah fungsi Enrol/re-Enrol sudah berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya?
  2. Apakah data presensi pada *interface* sistem presensi sudah sesuai dengan data yang dikirim dari sensor?
  3. Apakah sistem presensi sidik jari dapat memenuhi kebutuhan wali kelas dalam proses pencatatan kehadiran ?
  4. Apakah *Interface* sistem presensi mudah dipahami dan digunakan (*user friendly*) ?
- b. Pertanyaan untuk siswa
  1. Apakah sistem dapat memenuhi kebutuhan siswa dalam proses pencatatan kehadiran ?
  2. Apakah peralatan presensi (sensor sidik jari) mudah digunakan?
  3. Apakah proses pencatatan kehadiran pada peralatan presensi siswa sudah cepat(*responsive*)?

Pertanyaan tersebut merepresentasikan kebutuhan pengguna pada sistem yang dibangun. Dari pertanyaan tersebut, nilai yang didapatkan dari pengisian kuesioner masing-masing kelompok responden yng dihitung menggunakan Persamaan (2), sajikan pada Tabel I.

Tabel I Hasil pengujian MOS untuk Siswa.

Pertanyaan	Persentase				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	81,818%	9,0909%	9,0909%	0%	0%
2	90,909%	9,0909%	0%	0%	0%
3	54,54%	27,273%	11,182%	0%	0%
Rata-rata	75,756%	15,152%	6,7576%	0%	0%

Tabel I di atas merupakan hasil perhitungan nilai opini responden dari kelas XII Multi Media SMK Perhotelan 45 Mataram sebanyak 11 orang, dan dapat ditarik kesimpulan mengenai hasil rata-rata persentase jawaban seluruh responden. Mayoritas

siswa sebanyak 81,818% memberi nilai Sangat Setuju terhadap pertanyaan pertama, bahwa sistem dapat memenuhi kebutuhan siswa dalam proses pencatatan kehadiran, sisanya menjawab Setuju dan Cukup masing-masing sejumlah 9,0909%. Untuk pertanyaan mengenai kemudahan menggunakan peralatan, mayoritas jawaban responden sebanyak 90,909% menyatakan Sangat Setuju dan sisanya 9,0909% menyatakan Setuju. Pertanyaan mengenai kecepatan proses presensi (responsibilitas perangkat sensor) memperoleh jawaban Cukup sebanyak 11,182%, Setuju 27,273% dan 54,54% responden menjawab Sangat Setuju. Adapun rata-rata jawaban responden keseluruhan mengarah ke pendapat Sangat Setuju sebesar 75,756%, Setuju sebesar 15,152% dan dan 6,7576% memberi nilai Cukup.

Tabel II Pengujian MOS Untuk Wali Kelas

Pertanyaan	Persentase				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	75%	25%	0%	0%	0%
2	50%	50%	0%	0%	0%
3	100%	0%	0%	0%	0%
4	25%	75%	0%	0%	0%
Rata-rata	62,5%	37,5%	0%	0%	0%

Dari Tabel II di atas dapat ditarik kesimpulan mengenai hasil rata-rata persentase jawaban seluruh responden Wali Kelas terhadap sistem presensi terutama pada bagian *Interface*. Untuk pertanyaan mengenai kepuasan terhadap fungsi enroll/re-enroll jawaban responden cenderung mengarah ke Sangat Setuju sebanyak 75%. Untuk pertanyaan mengenai kesesuaian data yang dikirim dari perangkat sensor dengan yang ditampilkan pada sistem, sebesar 50% responden menjawab Setuju dan 50% sisanya menjawab Sangat Setuju. Pertanyaan mengenai terpenuhinya kebutuhan Wali Kelas untuk proses pencatatan kehadiran siswa, 100% responden memberi jawaban Sangat Setuju. Penilaian terhadap mudahnya pemahaman terhadap sistem presensi (*user friendly*) menghasilkan jawaban Setuju sebesar 75% dan Sangat Setuju sebesar 25%. Adapun rata-rata jawaban responden keseluruhan mengarah ke pendapat Sangat Setuju sebesar 62,5% dan jawaban Setuju sebesar 37,5%.

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1. Kesimpulan**

1. Sistem presensi sidik jari dapat digunakan untuk melakukan proses pencatatan kehadiran secara otomatis dan terkomputerisasi pada SMK 45

Mataram sehingga memudahkan sekolah untuk memonitor kehadiran siswa melalui sistem.

2. Sistem presensi sidik jari yang dibuat dapat digunakan untuk melakukan proses pendaftaran sidik jari dan proses pencatatan kehadiran melalui *protocol* MQTT, sehingga sangat bergantung pada koneksi *internet* untuk melakukan pengiriman data presensi.
3. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, sistem tidak dapat digunakan untuk melakukan proses *enroll* maupun presensi pada jari dengan sidik jari yang kurang baik atau rusak (sidik jari tidak dapat terbaca), sehingga apabila memungkinkan siswa dapat memilih untuk menggunakan jari tangan yang masih dapat terbaca sidik jarinya.
4. Waktu total yang digunakan untuk melakukan proses pencatatan kehadiran (presensi) untuk 10 orang responden yaitu 11,241 detik dengan nilai waktu tersingkat 1,036 detik dan waktu terlama 1,408 detik. Waktu rata-rata yang didapatkan sebesar 1,1241 detik.
5. Berdasarkan pengujian MOS (*Mean Opinion Score*), persentase opini responden siswa terhadap penerapan sistem ini rata-rata Sangat Setuju sebanyak 75,756% , Setuju 15,152% , dan Cukup sebanyak 6,7576%. Sedangkan untuk responden wali kelas menghasilkan persentase jawaban rata-rata 62,5% jawaban Sangat Setuju dan 37,5% jawaban Setuju.

**5.2. Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan evaluasi sistem, untuk memperbaiki kekurangan dan pengembangan sistem diberikan saran sebagai berikut:

1. Sistem yang dibuat tidak dilengkapi dengan fitur pengolahan data presensi, sehingga tidak dapat menangani presensi untuk siswa yang tidak hadir maupun yang memiliki kondisi khusus sehingga sehingga sidik jari tidak terbaca dan tidak dapat menggunakan sidik jarinya untuk pencatatan kehadiran. Untuk itu, di masa mendatang diharapkan penambahan fitur untuk mengolah data siswa yang tidak hadir.
2. Sistem yang dibangun saat ini menggunakan metode pengenalan (identifikasi) sidik jari dan penyimpanan sidik jari pada memori internal sensor dengan kapasitas maksimal 162 sidik jari, sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat menerapkan metode identifikasi pada *server* untuk mengatasi keterbatasan kapasitas memori internal sensor.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Siti, "Identifikasi Sidik Jari Sistem Absensi Menggunakan Arduino dan Raspberry Pi," Medan, 2017.
- [2] A. S. Rintjap, R. U. A. Sherwin, Sompie, and O. Lantang, "Aplikasi Absensi Siswa Menggunakan Sidik Jari di Sekolah Menengah Atas Negeri 9 Manado," *E-Journal Tek. Elektro dan Komput.*, pp. 1–5, 2014.
- [3] Q. Shafi, J. Khan, N. Munir, and N. K. Baloch, "Fingerprint verification over the network and its application in attendance management," *ICEIE 2010 - 2010 Int. Conf. Electron. Inf. Eng. Proc.*, vol. 2, no. Iceie, pp. 555–559, 2010.
- [4] K. Saraswathi, B. Jayaram, and R. Balasubramanian, "Retinal Biometrics based Authentication and Key Exchange System.," *Int. J. Comput. ...*, vol. 19, no. 1, pp. 1–7, 2011.
- [5] H. A. Rochman, R. Primananda, and H. Nurwasito, "Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 6, pp. 445–455, 2017.
- [6] Z. Mindriawan, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kontrol Air Pada Kandang Burung Puyuh Petelur dengan Menggunakan Protokol MQTT," 2018.
- [7] H. S. Chandulal and A. D. Patange, "Biometric Door Lock System Using MQTT Protocol," pp. 9121–9126, 2018.
- [8] N. Prince, A. Sengupta, and M. K. Unni, "Implementation of IOT Based Attendance System on a Dedicated Web-Server," vol. 7, no. 6, pp. 351–355, 2016.
- [9] L. M. S. Ramadhan, "Rancang Bangun Sistem Informasi Absensi Sidik Jari Terintegrasi SIA UNRAM Menggunakan Konsep Internet of Things," *J-Cosine*, 2018.
- [10] A. A. N. Wahyudi, "Rancang Bangun Sistem Absensi SMA Negeri 1 Sungai Lilin Menggunakan Fingerprint Terintegrasi SMS Gateway," Palembang, 2018.
- [11] E. D. Meutia, "Internet of Things – Keamanan dan Privasi," *Semin. Nas. dan Expo Tek. Elektro 2015*, pp. 85–89, 2015.
- [12] Maisaroh, "Implementasi Kebijakan Absen Elektronik Sidik Jari (Finger Print) Terhadap Disiplin dan Kinerja Pegawai Negeri Sipil (PNS) di MIN 1 Teladan Palembang," 2017.
- [13] M. P. T. Sulistyanto, D. A. Nugraha, N. Sari, N. Karima, and W. Asrori, "Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang," *SMARTICS J.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–23, 2015.
- [14] B. Gunawan, A.A., Gazali, W., & Sanjaya, "Analisis Sistem Identifikasi Sidik Jari Berbasis Minuatiae dan Non-Minuatiae," pp. 5–9, 2012.
- [15] S. Syaifullah, I. G. P. S. Wijaya, and A. Y. Husodo, "Sistem Informasi Kepuasan Layanan Administrasi Akademik Berbasis IPA (Importance Performance Analysis) Studi Kasus Fakultas Teknik Universitas Mataram," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 2, no. 1, 2018.