

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi System**

Bab ini akan memaparkan hasil dari implementasi Rancang Bangun Sistem Antrian di Puskesmas Kalimati Kabupaten Brebes Berbasis ESP8266 yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi sistem antrian menggunakan kartu RFID berbasis ESP8266 dengan sensor RFID. Dalam bab ini, pembahasan meliputi implementasi perangkat dan perangkat lunak. Implementasi perangkat lunak dijalankan melalui aplikasi *Arduino Integrated Development Environment* (IDE) dimana *source code* dikembangkan dan disimpan dalam file berekstensi *.ino* kemudian diupload ke *microcontroller NodeMCU ESP8266*. Implementasi *hardware* diujikan dengan menempelkan kartu RFID yang sudah terdaftar dan yang belum terdaftar pada *website* sistem informasi ke sensor RFID, dan dapat dilihat melalui monitoring dari *website*. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan apakah sistem beroperasi sebagaimana yang diinginkan atau tidak.

##### **5.1.1 Implementasi Perangkat Keras**

Implementasi perangkat keras adalah tahap dimana alat-alat dirakit untuk digunakan dalam pembuatan rancang bangun sistem antrian di Puskesmas Kalimati Kabupaten Brebes berbasis ESP8266. Berikut adalah perangkat keras minimum yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan operasional peralatan:

- a. *Microcontroller NodeMCU ESP8266*
- b. *Module RFID RC522 + Card RFID*
- c. *Liquid Crystal Display (LCD) 16X2*
- d. *Buzzer*
- e. *Kabel jumper*

Berikut dibawah ini gambar rangkaian dari “Rancang Bangun Sistem Antrian di Puskesmas Kalimati Kabupaten Brebes Berbasis ESP8266”:



Gambar 5.1 Implementasi Rangkaian Alat

### 5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak adalah proses pemrograman yang dapat digunakan dalam membuat alat pada sistem antrian di Puskesmas Kalimati Kabupaten Brebes berbasis ESP8266 adalah *Arduino Integrated Development Environment (IDE)*.

```
1  #include <SPI.h>
2  #include <MFRC522.h>
3  #include <ESP8266WiFi.h>
4  #include <ESP8266HTTPClient.h>
5  #include <Wire.h> // Include the Wire library for I2C communication
6  #include <LiquidCrystal_I2C.h> // Include the LiquidCrystal_I2C library
7  #include <ArduinoJson.h>
8
9  #define RST_PIN D4
10 #define SDA_PIN D3
11 #define BUZZER_PIN D8
12
13 MFRC522 mfrc522(SDA_PIN, RST_PIN);
14 bool printedUIDMessage = false;
15 bool rfidEnabled = true; // Flag to control RFID function
16
17 const char* ssid = "Retno";
18 const char* password = "eno 12345";
19 const char* serverUrl = "http://triwahyudipamungkas.my.id/";
20 WiFiClient client;
21   HTTPClient http;
22
23 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Set the LCD address to 0x27 for a 16x2 display
24
25 void setup() {
26   Serial.begin(115200);
27   SPI.begin();
28   mfrc522.PCD_Init();
29   // buzzer
30   pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
31
```

Gambar 5.2 Source code Arduino IDE

## 5.2 Hasil Pengujian Sistem

### 5.2.1 Pengujian Alat

Pengujian alat bertujuan untuk mengevaluasi apakah *hardware* (perangkat keras) dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Uji coba ini berfungsi untuk menemukan adanya error didalam program atau tidak sesuai dengan perintah yang diberikan.

### 5.2.2 Rencana Pengujian Alat

Pada tahap skema uji coba alat dilaksanakan melalui prosedur dari menempelkan kartu RFID ke sensor RFID dan *NodeMCU ESP8266* akan menerima nomor kartu RFID yang telah ditempelkan, setelah itu *NodeMCU ESP8266* akan memvalidasi nomor kartu yang ada di situs *website* yang telah dimasukkan sebelumnya. Apabila nomor kartu tersebut valid dalam hal ini akan ada notifikasi pada *buzzer* berbunyi 1 kali dan akan menampilkan pesan berhasil pada LCD 16X2. Jika sebaliknya ketika menempelkan kartu RFID yang belum terdaftar ke sensor RFID dan *NodeMCU ESP8266* akan menerima nomor kartu RFID yang telah ditempelkan, setelah itu *NodeMCU ESP8266* akan memvalidasi nomor kartu yang ada di situs *website* yang telah dimasukkan sebelumnya. Sebaliknya, apabila nomor tersebut tidak valid dalam hal ini akan ada notifikasi pada *buzzer* berbunyi 2 kali dan akan menampilkan pesan *error* pada LCD 16X2.

### **5.2.3 Hasil Pengujian Alat**

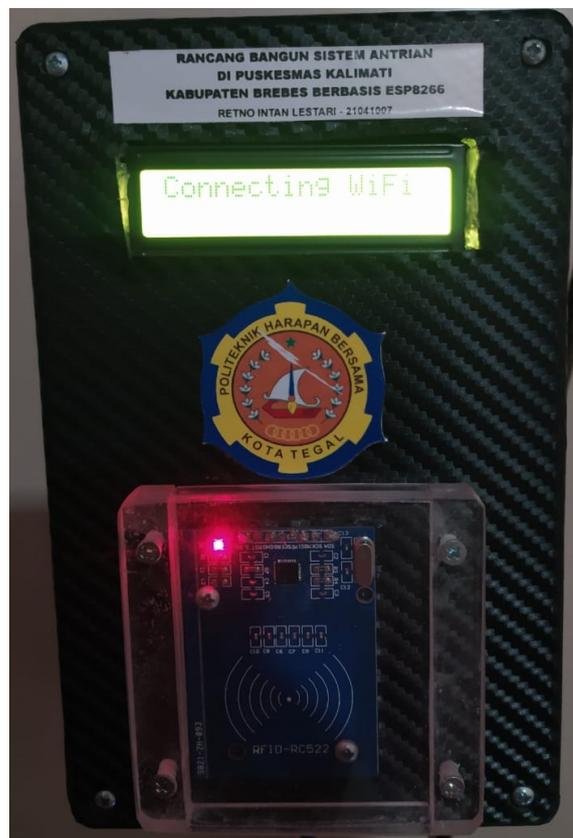
Tahap pengujian perangkat keras adalah proses untuk memastikan bahwa semua komponen *hardware* beroperasi dengan benar dan sesuai dengan ekspektasi yang ditetapkan. Berikut adalah laporan hasil dari pengujian yang telah dilaksanakan:

Tabel 5.1 Hasil Pengujian

<b>NO</b>	<b>Alat</b>	<b>Kriteria Pengujian</b>	<b>Hasil Pengujian</b>	<b>Keterangan</b>
1.	Module RFID RC522 + Card RFID	Jika kartu RFID ditempelkan dengan Sensor RFID yang sudah terdaftar	Buzzer akan berbunyi 1 kali	Berhasil
		Jika kartu RFID ditempelkan dengan Sensor RFID yang belum terdaftar	Buzzer akan berbunyi 2 kali	Tap Ulang Kartu
2.	Buzzer	Jika menempelkan kartu RFID yang sudah terdaftar	Buzzer akan berbunyi 1 kali	Berhasil
		Jika menempelkan kartu RFID yang belum terdaftar	Buzzer akan berbunyi 2 kali	Tap Ulang Kartu
3.	LCD 16X2	Jika menempelkan kartu RFID yang sudah terdaftar	Akan menampilkan pesan BERHASIL pada LCD	Berhasil
		Jika menempelkan kartu RFID yang belum terdaftar	Akan menampilkan pesan ERROR pada LCD	Tap Ulang Kartu

Berikut merupakan gambar dari hasil pengujian Rancang Bangun Sistem Antrian di Puskesmas Kalimati Kabupaten Brebes Berbasis ESP8266:

1. Untuk menjalankan project dari Rancang Bangun Sistem Antrian di Puskesmas Kalimati Kabupaten Brebes Berbasis ESP8266 langkah pertama yaitu mulai, kemudian ke proses mengkoneksikan *Wi-Fi*, nah disini ada *decision* apabila terkoneksi maka akan melanjutkan ke proses selanjutnya, sebaliknya jika tidak terkoneksi ke *Wi-Fi* maka proses perulangan lagi yaitu mengkoneksikan ke *Wi-Fi*.



Gambar 5.3 Berhasil Terhubung ke *Wi-Fi*

2. Untuk proses selanjutnya yaitu mengambil data status *control* sensor dari *server*. Lalu disini ada *decision* lagi apabila data bernilai sama dengan 1 maka akan lanjut ke proses mode daftar kartu, sebaliknya jika data bernilai 0 maka mengkoneksikan ulang ke *Wi-Fi*.



Gambar 5.4 Mode Daftar Kartu

3. Selanjutnya yaitu perintah untuk menempelkan kartu, kemudian setelah di tempelkan akan mendapatkan ID dan kemudian akan muncul *decission*.



Gambar 5.5 Instruksi untuk Menempelkan Kartu

4. Setelah mendapatkan ID dan nomor ID terdeteksi maka ada kemungkinan yaitu jika terdeteksi maka mengirimkan data ID ke *server*, dan jika tidak terdeteksi maka akan diproses ulang yaitu menempelkan kartu pada sensor RFID. Kemudian setelah mengirimkan data ID ke *server* ada kemungkinan lagi jika kode *http* sama dengan 200 maka akan menampilkan pesan berhasil dan *buzzer* bunyi 1 kali, tetapi sebaliknya jika kode tidak mencapai nilai sama dengan 200 maka akan menampilkan pesan *error* dan bunyi *buzzer* sebanyak 2 kali.



Gambar 5.6 Tampilan Nomor Antrian

Berikut dibawah ini merupakan tabel perbandingan antara sistem antrian secara manual dan sistem antrian secara otomatis menggunakan kartu RFID, dimana sebelumnya telah melakukan observasi di OUBF Puskesmas Kalimati Kabupaten Brebes:

Tabel 5.2 Tabel Perbandingan Sistem Antrian Manual dan Otomatis

No.	Aspek	Sistem Antrian Manual	Sistem Antrian Otomatis dengan Kartu RFID
1.	Metode Pendaftaran	Pasien mendaftar langsung di loket pendaftaran	Pasien mendekatkan kartu RFID ke reader
2.	Waktu Pendaftaran	Relatif lebih lama karena antrian fisik	Lebih cepat karena otomatisasi
3.	Kemudahan Pengguna	Perlu antri fisik dan berbicara dengan petugas	Mudah, dengan mendekatkan kartu RFID
4.	Pengelolaan Antrian	Manual, sering terjadi kerumunan dan antrian tidak teratur	Otomatisasi, lebih tertata dan terorganisir
5.	Waktu Tunggu Pasien	Relatif lebih lama karena proses manual	Lebih cepat karena sistem otomatis meminimal kan antrian
6.	Pemantauan Antrian	Sulit dipantau karena harus mengamati fisik	Mudah dipantau melalui sistem terkomputerisasi
7.	Maintenance	Cukup mudah hanya memerlukan petugas tambahan	Memerlukan tenaga ahli untuk perawatan dan perbaikan
8.	Biaya Implementasi	Lebih rendah, karena tidak memerlukan petugas tambahan	Lebih tinggi karena memerlukan perangkat RFID dan sistem komputer
9.	Kapasitas Layanan	Terbatas pada jumlah petugas yang tersedia	Lebih banyak karena sistem bisa menangani lebih banyak pasien secara bersamaan
10.	Keamanan Data	Rentan kehilangan atau kerusakan catatan fisik	Lebih aman karena data disimpan dalam database yang terkomputerisasi

Kesimpulan umum dari tabel diatas adalah sistem antrian otomatis dengan kartu RFID lebih unggul dalam efisiensi, kemudahan pengguna, pengelolaan antrian, pemantauan, kapasitas layanan, dan keamanan data dibandingkan dengan sistem antrian manual. Namun, sistem otomatis ini memerlukan biaya implementasi lebih tinggi dan membutuhkan tenaga ahli untuk perawatan dan perbaikan.