

PENGGUNAAN TEKNOLOGI RFID UNTUK SISTEM PRESENSI DI LABORATORIUM TELEMATIKA UK PETRA

Ronaldo Persadanta Siahaan¹, Iwan Handoyo Putro²
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra
Jl.Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236, Indonesia
E-mail: m23415025@john.petra.ac.id, iwanhp@petra.ac.id

Abstrak— Laboratorium Telematika UK Petra belum memiliki sistem yang mampu memonitoring seberapa banyak pengunjung yang datang ke laboratorium Telematika. hal ini dapat menyebabkan tingkat kunjungan mahasiswa tidak terpantau, karena itu dibuatkanlah alat yang dapat berfungsi sebagai sistem presensi berbasis web menggunakan teknologi RFID. Pengujian dilakukan dengan 3 metode. Pertama, pengujian hardware yang terdiri dari pengujian alat presensi dengan media penghalang dan pengujian RFID tag. Kedua, pengujian software yang terdiri dari pengujian input, edit, tambah, hapus dan pengujian melakukan presensi. Ketiga, pengujian sistem secara keseluruhan. Dari ketiga hasil pengujian tersebut alat presensi dapat merekam catatan status dan waktu dengan akurat, serta membantu kepala laboratorium dan asisten laboratorium untuk merekap data pengunjung laboratorium.

Kata kunci—RFID; Sistem Presensi; Laboratorium Telematika

I. PENDAHULUAN

Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) saat ini semakin berkembang pesat. Teknologi ini banyak diterapkan sebagai media penunjang pengelolaan gudang untuk mengidentifikasi suatu objek. RFID mempunyai kelebihan yang tidak bisa didapatkan oleh teknologi sebelumnya yaitu barcode, sebab RFID mampu membaca data objek tanpa melalui kontak langsung dan tidak harus sejajar dengan objek.

RFID digunakan untuk mendeskripsikan sebuah sistem yang sudah mampu untuk mengirimkan data identitas berupa sebuah objek secara nirkabel dengan menggunakan gelombang radio. RFID termasuk kedalam teknologi Automatic Identification (AutoID). Saat ini sistem identifikasi otomatis tersebut menjadi sangat populer dalam berbagai macam industri seperti jasa, pembelian, manufactur dan lain sebagainya.

Saat ini di laboratorium telematika masih digunakan sebagai kunjungan, tempat pelatihan dan juga berbagai macam workshop. Pada laboratorium telematika sendiri masih menggunakan kertas pada saat mahasiswa melakukan presensi. Cara lama yang masih menggunakan kertas mempunyai beberapa kekurangan antara lain, proses presensi yang sangat lama yang dapat dimanupulasi oleh mahasiswa, rekapan data presensi secara manual dapat melibatkan beberapa pihak dan membuang waktu yg sangat lama, serta kertas yang digunakan sebagai presensi rentan terhadap hilang dan kerusakan.

Dari permasalahan di atas, maka dibuatkan sebuah sistem presensi di laboratorium telematika dengan menggunakan teknologi RFID.

II. PUSTAKA



Gambar 1 RFID Reader RC522

RFID merupakan sistem dengan basis wireless yang berguna untuk mengambil data tanpa bersentuhan. Pada sistem RFID umumnya, sebuah tag dipasangkan kepada suatu obyek. Pada tag tersebut terdapat transponder yang mempunyai memori digital sehingga dapat memberikan suatu kode elektronik yang unik. Ketika sebuah RFID tag melewati zona elektromagnetik peralatan pembaca tag, maka RFID tag tersebut akan mendeteksi sinyal pengaktifan dari peralatan pembaca tag, dan mengirimkan sinyal balik sesuai dengan yang tersimpan dalam memori tag sebagai respon. RFID reader kemudian menerjemahkan data yang dikirimkan oleh RFID tag tersebut sesuai dengan kebutuhan.

RFID reader sendiri adalah alat yang mampu membaca RFID tag. RFID reader juga terdiri dari RFID reader pasif dan aktif. RFID pasif mampu menjangkau sampai dengan 600 meter. Sedangkan reader aktif dapat memancarkan sinyal interogator ke tag dan menerima balasan autentikasi dari tag. Selain itu sinyal interogator juga dapat berfungsi sebagai sumber daya tag pasif.

RFID tag dapat bersifat aktif atau pasif. RFID tag yang pasif tidak memiliki power supply sendiri. Sehubungan dengan power dan biaya, maka respon dari suatu RFID yang pasif biasanya sederhana, hanya nomor ID saja. RFID tag yang pasif harganya bisa lebih murah untuk diproduksi dan tidak bergantung pada baterai. Lalu RFID tag yang aktif, di sisi lain harus memiliki power supply sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Empat macam frekuensi yang digunakan RFID tag adalah tag frekuensi rendah (125 atau 134.2 KHz), tag frekuensi tinggi (13.56

MHz), tag UHF (868 sampai 956 MHz) dan tag gelombang mikro (2.45 GHz).

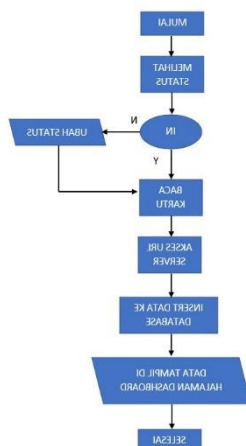
NodeMCU ESP8266 adalah sebuah modul WiFi yang akhir-akhir ini semakin digemari para hardware developer. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus. Kelebihan lain ESP8266 adalah memiliki deep sleep mode, sehingga penggunaan daya akan relatif jauh lebih efisien dibandingkan dengan modul WiFi.

LED adalah golongan keluarga Dioda yang dibuat dari bahan semikonduktor. Dan warna dari cahaya yang dipancarkan oleh LED ini sangat tergantung dengan jenis bahan semikonduktor yang digunakan. Fungsi LED pada penelitian ini berfungsi sebagai indikator apabila mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sudah terhubung ke jaringan Wifi. Dan Buzzer, elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input. Buzzer pada penelitian ini berfungsi sebagai indikator peringatan misalnya, apabila kartu RFID yang tidak dikenali saat memilih status kehadiran, dan juga saat proses melakukan presensi.

MySQL adalah untuk membuat dan mengelola database pada sisi server yang memuat berbagai informasi dengan menggunakan bahasa SQL. Hampir seluruh penyedia server web atau host menyediakan fasilitas untuk MySQL dalam pengembangan aplikasi berbasis website untuk dikelola oleh web developer. Kemudian antarmuka dari MySQL adalah PHPMyAdmin, yang berfungsi untuk menghubungkan antara bahasa pemrograman PHP dengan MySQL dalam proses pengelolaan basis data pada web.

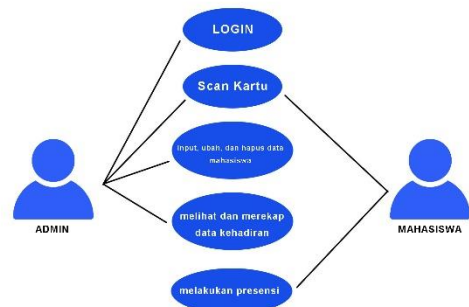
III. PERENCANAAN SISTEM

Perancangan alat presensi ini terdiri dari Kartu Tanda Mahasiswa (KTM), RFID tag, RFID Reader (RC522), NodeMCU ESP8266, Led, Buzzer, dan Push Button. Proses presensi menggunakan tanda pengenal berupa KTM bagi Mahasiswa dan RFID tag bagi pengunjung yang nanti akan dibaca oleh modul RFID Reader (RC522). Lalu user memilih status kehadiran masuk atau pulang yang ada pada tampilan web aplikasi. Selanjutnya NodeMCU ESP8266 akan mengirim data status kehadiran yang telah dibaca kedalam Database yang telah dibuat. Dengan demikian dapat diketahui 2 parameter yaitu UID dan Staus Kehadiran. Database yang telah dibuat lalu akan mengola data yang diterima menjadi rekapan presensi. Flowchar sistem presensi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Flowchart Sistem Presensi

Pada mekanisme sistem presensi terdapat admin dan juga mahasiswa. Admin memiliki hak untuk login, scan kartu, input, ubah, dan hapus data mahasiswa, melihat dan merekap data kehadiran, dan melakukan presensi. Sedangkan mahasiswa hanya dapat melakukan scan kartu dan melakukan presensi. Use case sistem kendali kehadiran dapat dilihat pada Gambar 3.



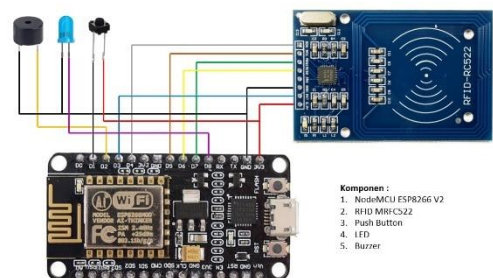
Gambar 3 Use Case Sistem Kendali Kehadiran

Komunikasi antara RFID dengan mikrokontroler merupakan bagian vital dalam sistem presensi ini. Setelah RFID reader RC522 membaca isi RFID tag, RFID reader mengirimkan ID Tag dari kartu tanda mahasiswa yang telah dibaca. Sedangkan mikrokontroler menerima pesan dari RFID reader RC522 dan mengirimkannya lagi ke web server. Konsep komunikasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Komunikasi RFID Dengan Mikrokontroler

Pada pembuatan sistem ini. Hardware yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266, RFID reader, RFID card (KTM), RFID tag, Buzzer dan lampu led hijau. Desain hardware dapat dilihat pada Gambar 5.

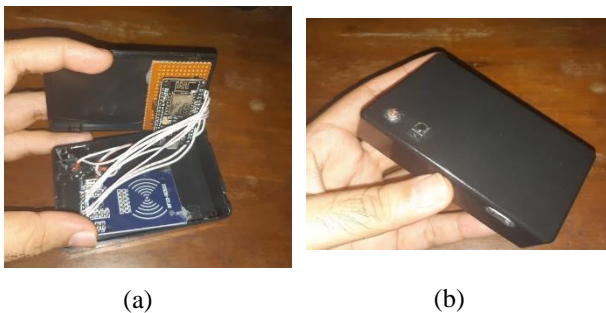


Gambar 5 Desain Hardware Sistem Presensi

Berikut keterangan pengkabelannya sesuai komponen yang digunakan sesuai yang ada pada Gambar 5.

- RFID reader
Ada 4 pin yang wajib dipasang dan tidak boleh dipindahkan yaitu (Pin SDA-pin D4), (Pin SCK-pin D5), (Pin Mosi-pin D7), (Pin Miso-pin D8). 4 Pin tersebut Namanya Pin SPI (Serial Peripheral Interface) yang berfungsi untuk berkomunikasi dengan satu atau lebih perangkat dengan cepat dalam jarak pendek. Dan ada beberapa pin juga yang digunakan yakni (Pin Gnd-Ground), (Pin 3.3v-3.3v) dan (Pin RST-pin D3).
- Buzzer
Kaki 1 terdapat pada pin GND (Ground), dan kaki ke 2 pada pin D3.
- Led
kaki positif berada pada pin D8 dan kaki negative berada pada pin GND (Ground).
- Push Button
Untuk pengkabelannya, kaki 1 berada pada pin 3.3v dan kaki ke 2 berada di pin D1.

Untuk hasil perancangan desain hardware dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Alat Sistem Presensi Bagian Dalam (a) dan Bagian Luar (b).

Pemrograman NodeMCU yang terdapat pada alat presensi dapat dilihat pada Gambar 7 untuk konfigurasi jaringan, Gambar 8 untuk koneksi NodeMCU pada jaringan, Gambar 9 mengaktifkan buzzer, Gambar 10 Pembacaan nomor kartu RFID, Gambar 11 kode alokasi port 80 untuk koneksi ke web server, dan Gambar 12 untuk proses mengirim nomor kartu yang telah di baca.

```
[code]
// Network SSID
const char* ssid = "Poko"; //ini diisi ssid wifi
const char* password = "aldo2002"; //ini diisi password wifi

const char* host = "192.168.43.78"; //IP Komputer / server yang berisi aplikasi

#define SDA_PIN 2 //D4
#define RST_PIN 0 //D3
#define LED_PIN 15 //D8
#define BIN_PIN 5 //D1
#define BUZZER_PIN 4 //D2

[/code]
```

Gambar 7 Konfigurasi Jaringan Wifi.

```
[code]
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(BIN_PIN, OUTPUT);
  WiFi.hostname("NodeMCU");
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  SPI.begin();
  mfrc522.PCD_Init();
  Serial.println("Masukkan Kartu RFID Anda ke Reader");
  Serial.println();

  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
}
[/code]
```

Gambar 8 Koneksi NodeMCU Pada Jaringan

```
[code]
void loop() {
  //uji tombol
  if (digitalRead(BTN_PIN) == 1)
  {
    while(digitalRead(BTN_PIN) == 1);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
    String getData, Link;
    HTTPClient http; //Declare object of class HTTPClient
    //GET Data
    Link = "http://" + String(host) + "/absensi/ubahmode.php";
    http.begin(Link); //Specify request destination

    int httpCode = http.GET(); //Send the request
    String payload = http.getString(); //Get the response payload

    Serial.println(payload); //Print request response payload
    http.end(); //Close connection
  }
}
[/code]
```

Gambar 9 Kode Pemrograman Untuk Mengaktifkan Buzzer

```
[code]
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() )
  return;

if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() )
  return;

String IDTAG = "";
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
{
  IDTAG += mfrc522.uid.uidByte[i];
}

digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
Serial.println( IDTAG );

[/code]
```

Gambar 10 Pembacaan Nomor Kartu RFID

```
[code]
WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
if (!client.connect(host, httpPort)) {
  Serial.println("connection failed");
  return;
}
//Serial.println("connected");

[/code]
```

Gambar 11 Kode Alokasi Port 80 Untuk Koneksi Ke Web Server

```
[code]
String getData, Link;
HTTPClient http; //Declare object of class HTTPClient
//GET Data
Link = "http://" + String(host) + "/absensi/kirimkartu.php?nokartu=" + IDTAG;
http.begin(Link); //Specify request destination

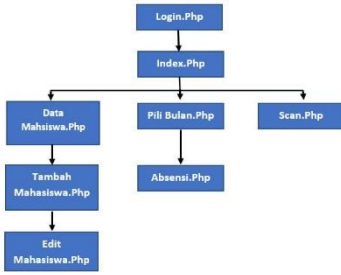
int httpCode = http.GET(); //Send the request
String payload = http.getString(); //Get the response payload

Serial.println(payload); //Print request response payload
http.end(); //Close connection

delay(2000);
}
[/code]
```

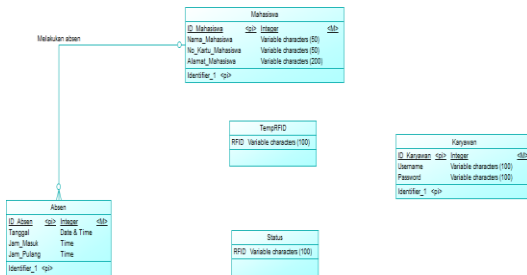
Gambar 12 Proses Mengirim Nomor Kartu Yang Telah Dibaca

Pada bagian desain software memiliki struktur navigasi, dimana menu utama adalah pusat navigasi yang merupakan penghubung ke semua fitur pada aplikasi. Konsep struktur navigasi dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Struktur Navigasi

Pada Gambar 14 merupakan tampilan ERD (*Entity Relationship Diagram*) terdapat tabel mahasiswa, absensi, tmprfid, status dan karyawan. Tabel yang memiliki relasi yaitu tabel mahasiswa dan tabel absensi dengan jenis relasi *one to many*.

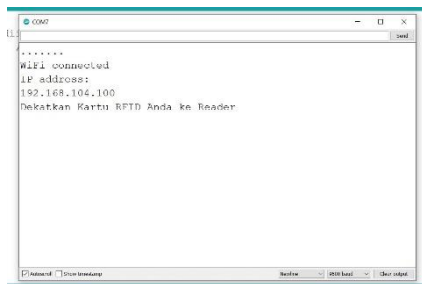


Gambar 14 Tampilan ERD

IV. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem terdiri dari 2 pengujian utama yaitu pengujian hardware dan pengujian software. Pengujian hardware:

- Pengujian koneksi yaitu pengujian yang dilakukan untuk memastikan koneksi jaringan antara mikrokontroller dengan server agar transfer data dari kartu RFID berhasil dikirim ke database. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Koneksi Berhasil

- Pengujian jarak dilakukan untuk mengetahui berapa jarak maksimal pembaca kartu tag oleh RFID reader melalui gelombang radio yang dipancarkan. Pengujian menggunakan KTM dan RFID Tag.

Tabel 1 Hasil Pengujian Jarak Dengan KTM

JARAK	Pengujian Ke-					Keterangan
	1	2	3	4	5	
0,5 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
1 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
1,5 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
2 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
2,5 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
3 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
3,5 cm	×	×	×	×	×	Tidak terbaca
4 cm	×	×	×	×	×	Tidak terbaca
4,5 cm	×	×	×	×	×	Tidak terbaca
5 cm	×	×	×	×	×	Tidak terbaca

Tabel 2 Hasil Pengujian Jarak Dengan RFID Tag

JARAK	Pengujian Ke-					Keterangan
	1	2	3	4	5	
0,5 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
1 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
1,5 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
2 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
2,5 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
3 cm	✓	✓	✓	✓	✓	Terbaca
3,5 cm	×	×	×	×	×	Tidak terbaca
4 cm	×	×	×	×	×	Tidak terbaca
4,5 cm	×	×	×	×	×	Tidak terbaca
5 cm	×	×	×	×	×	Tidak terbaca

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 dapat diamati bahwa pada jarak 0,5 cm sampai 3 cm, tag masih dapat dibaca oleh reader. Sedangkan jarak 3,5 cm sampai 5 cm sudah tidak dapat dibaca oleh reader.

- Pengujian Buzzer dilakukan untuk mengetahui kondisi apa saja yang dapat membuat Buzzer berbunyi.

Tabel 3 Hasil Pengujian Indikator Buzzer

Kondisi	Keterangan
Alat presensi terkoneksi ke jaringan	Bunyi
Kartu tidak terdaftar	Bunyi
Penambahan data mahasiswa	Bunyi
Scan jam masuk	Bunyi
Scan jam pulang	Bunyi

Pada Tabel 3 merupakan skenario atau kondisi tersebut yang dapat membuat indikator Buzzer berbunyi.

- Pengujian alat presensi dengan media penghalang dilakukan menggunakan penghalang buku, kayu logam dan juga tanpa media penghalang dari arah atas, bawah, kiri, dan kanan. Konsep pengujian dapat dilihat pada Gambar 15 untuk buku, Gambar 16 untuk kayu, dan Gambar 17 untuk logam.



Gambar 15 Pembacaan Tag Dengan Penghalang Buku

Tabel 4 Hasil Pembacaan Tag Dengan Penghalang Buku

Tebal Buku	Pengujian Ke-	Jarak Maksimum Pembacaan RFID Tag Dalam Satuan cm	Status
1,6 cm	1	1,8	Berhasil
	2	1,9	Berhasil
	3	2,3	Berhasil
	4	2,5	Berhasil
	5	2,8	Berhasil

Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa media penghalang buku sama sekali tidak menghalangi pembacaan RFID tag oleh alat presensi



Gambar 16 Pembacaan Tag Dengan Penghalang Kayu

Tabel 5 Hasil Pembacaan Tag Dengan Penghalang Kayu

Tebal Buku	Pengujian Ke-	Jarak Maksimum Pembacaan RFID Tag Dalam Satuan cm	Status
1,8 cm	1	1,9	Berhasil
	2	2	Berhasil
	3	2,2	Berhasil
	4	2,4	Berhasil
	5	2,8	Berhasil

Pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa media penghalang kayu sama sekali tidak menghalangi pembacaan RFID tag oleh alat presensi.



Gambar 17 Pembacaan Tag Dengan Penghalang Logam

Pada pengujian ini, alat presensi tidak dapat membaca data pada RFID tag. Pengujian ini memperlihatkan bahwa media penghalang logam menghalangi pembacaan RFID tag oleh alat presensi. Hal ini dikarenakan logam secara langsung memantulkan gelombang radio frekuensi. Akibatnya RFID tag tidak bekerja dengan baik, karena tag tidak menerima daya minimum untuk dapat bekerja.

- Pengujian RFID Tag terdiri dari pengujian RFID Tag terhadap goresan, panas dan juga pengujian

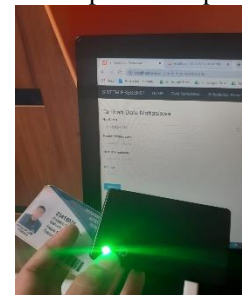
pembacaan ID Taga pada RFID tag menggunakan aplikasi RFID reader mobile dan alat presensi yang dibuat pada penelitian ini. Untuk pengujian terhadap goresan cara pelaksanaannya, sebuah RFID tag diberi goresan. Perlakuan terhadap RFID tag ini tidak menyebabkan kerusakan pada chip didalam RFID tag, sedangkan pengujian terhadap panas dengan cara diletakan diatas nyala apai beberapa saat, hasilnya perlakuan terhadap RFID tag ini tidak menyebabkan kerusakan pada chip di dalam RFID tag. Oleh sebab itu, RFID tag masih dapat dideteksi oleh alat presensi.

Pengujian pembacaan ID Tag pada RFID Tag bertujuan untuk mengetahui jenis ID Tag. Percobaan pertama menggunakan aplikasi RFID reader mobile yang dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18 Pembacaan Tag Menggunakan Aplikasi Mobile

Percobaan kedua menggunakan alat presensi yang telah dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 19.

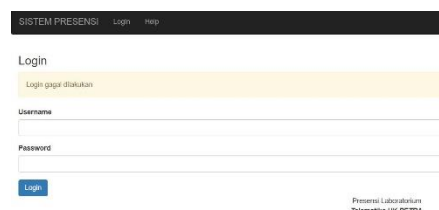


Gambar 19 Pembacaan Tag Menggunakan Alat Presensi

Dapat dilihat pada Gambar 19 Idtag yang keluar berbeda, karena hasil pembacaan RFID reader dan ID Tag merupakan hasil dari proses perubahan bilangan hexadecimal menjadi decimal melalui proses xor. Xor pada pemrograman arduino disimbolkan dengan “^”. Proses xor pada setiap byte dilakukan agar tidak adanya hasil ID Tag yang sama dengan hasil ID Tag yang lain

Pengujian software:

- Pengujian tampilan gagal dan pengujian tampilan berhasil pada saat login dapat dilihat pada Gambar 20 dan Gambar 21.



Gambar 20 Halaman Jika Proses Login Gagal



Gambar 21 Halaman Jika Proses Login Berhasil

Hasil yang diperlihatkan pada Tabel 6, memperlihatkan bahwa pengujian halaman login berhasil sesuai yang di harapkan.

Tabel 6 Pengujian Halaman Login

Data Masukan	Pesan/Hasil Yang Muncul
Username atau Password salah	Menampilkan informasi gagal
Username dan Password kosong	Menampilkan kembali informasi gagal
Username dan Password benar	Masuk ke halaman beranda

- Pengujian Presensi, Ketika software sistem presensi dijalankan, dapat dilihat seperti pada Gambar 22. Saat ini, software sistem presensi berada dalam keadaan standby menunggu data input dari alat presensi.



Gambar 22 Tampilan Scan Masuk

Ketika seorang mahasiswa masuk dan melakukan presensi, maka akan muncul tampilan seperti pada Gambar 23. Data ini akan langsung masuk pada database rekapitulasi presensi. Setelah itu, software presensi akan standby untuk menerima input yang berikutnya



Gambar 23 Mahasiswa Berhasil Scan Masuk

Ketika kunjungan berakhir dan mahasiswa melakukan presensi kembali, maka pada komputer akan muncul tampilan seperti pada Gambar 24. Data ini akan langsung masuk pada database rekapitulasi presensi. Setelah itu, software presensi akan standby untuk menerima input yang berikutnya.



Gambar 24 Mahasiswa Berhasil Scan Pulang

Data scan masuk dan scan pulang akan tersimpan didalam database, admin dapat melihat semua rekaman data yang tercatat pada menu rekapitulasi presensi. Dapat dilihat pada Gambar 25.

No.	IDP	Nama	Tanggal	Jam Masuk	Jam Pulang
1	102007	Purni Luky	05-Jun-2021	11:02:45	11:35:53
2	20410205	Ronaldo Ronaldo	05-Jun-2021	11:03:27	11:35:55
3	20410205	Ronaldo Ronaldo	11-Jun-2021	11:04:45	11:36:02
4	102007	Purni Luky	11-Jun-2021	11:07:55	11:36:11
5	20410205	Ronaldo Ronaldo	25-Jun-2021	08:08:43	08:19:58
6	102007	Purni Luky	25-Jun-2021	08:10:57	08:17:23

Gambar 25 Tampilan Rekapitulasi Presensi

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian ini dan pembahasan yang telah diterangkan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian koneksi diperoleh hasil bahwa mikrokontroler dapat terhubung dengan server melalui access point.
2. Dari hasil pengujian jarak, pada jarak 0,5 cm sampai 3 cm KTM dan RFID tag dapat teridentifikasi dengan baik oleh reader. Sedangkan pada jarak 3,5 cm sampai 5 cm sesuai dari hasil pengujian KTM dan RFID tag tidak dapat teridentifikasi oleh reader, karena jarak pancar gelombang elektromagnetik reader yang mampu diterima oleh KTM dan RFID tag sangat terbatas
3. Dari hasil pengujian RFID tag baik pengujian terhadap goresan dan terhadap panas, diketahui perlakuan terhadap RFID tag ini tidak menyebabkan kerusakan pada chip didalam tag. RFID tag masih dapat berfungsi dengan baik.
4. Dapat diketahui hasil pengujian dengan media penghalang logam menghalangi pembacaan RFID tag oleh alat presensi, dikarenakan logam secara langsung memantulkan gelombang frekuensi radio. Jenis logam yang digunakan dalam pengujian adalah besi.
5. Dari hasil pengujian pembacaan tag dengan media penghalang buku, memperlihatkan bahwa media penghalang buku sama sekali tidak menghalangi pembacaan RFID tag oleh alat presensi. Dengan jarak maksimum pembacaan yaitu 2,8 cm dengan ketebalan buku 1,6 cm
6. Dari hasil pengujian pembacaan tag dengan media penghalang kayu, memperlihatkan bahwa media penghalang kayu sama sekali tidak menghalangi pembacaan RFID tag oleh alat presensi. Dengan jarak maksimum pembacaan tag yaitu 2,8 cm dengan ketebalan kayu 1,8 cm

REFERENSI

- [1] Nugraha, C. H. A. G. (2016). Speed Calculation System Using Rfid.
- [2] Fauziah, H. Y., Sukowati, A. I., & Purwanto, I. (2017). Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Cendekia (STTC) Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) menggunakan Arduino UNO R3. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 16(2), 1–2. <https://doi.org/10.32409/jikstik.16.2.2288>
- [3] Grokhotkov Ivan. (2019). ESP8266 Arduino Core Documentation Contenido. 104. <https://media.readthedocs.org/pdf/arduino-esp8266/2.5.0-beta2/arduino-esp8266.pdf>