

Implementasi Sistem RFID RC522 Untuk Pemantauan Inventaris Lab Komputer

Implementation of RFID RC522 System for Computer Lab Inventory

Ifan Fauzi Firmansyah*¹

¹Pendidikan Informatika, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura

*Correspondence: 220631100047@student.trunojoyo.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan inventaris laboratorium di SMKS Al Muhajirin dengan menggunakan teknologi RFID yang terintegrasi dengan kartu pelajar siswa sebagai kunci akses. Sistem ini dirancang untuk membedakan kartu pelajar siswa kelas 11 dan 12 guna mencegah kehilangan atau kerusakan alat-alat laboratorium selama kegiatan pembelajaran. Melalui pelatihan peserta didik dan pengujian sistem, hasil menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 90% dalam mengenali kartu yang valid. Dari hasil kuesioner yang dikumpulkan, mayoritas peserta didik menyatakan bahwa penggunaan RFID mudah dan cocok diterapkan di laboratorium. Pengembangan lebih lanjut diarahkan untuk meningkatkan integrasi sistem dengan database sekolah serta memperluas penerapannya di sekolah lain. Penelitian ini memberikan kontribusi positif terhadap keamanan fasilitas laboratorium sekolah, yang dapat membantu kelancaran kegiatan pembelajaran berbasis teknologi.

Kata kunci: RFID, keamanan laboratorium, kartu pelajar, SMKS Al Muhajirin, akurasi sistem

Abstract

This study aims to improve the security of laboratory inventory at SMKS Al Muhajirin by using RFID technology integrated with student cards as access keys. This system is designed to differentiate student cards of grades 11 and 12 to prevent loss or damage to laboratory equipment during learning activities. Through student training and system testing, the results showed a system accuracy rate of 90% in recognizing valid cards. From the results of the questionnaires collected, the majority of students stated that the use of RFID was easy and suitable for implementation in the laboratory. Further development is directed at improving system integration with the school database and expanding its application in other schools. This study makes a positive contribution to the security of school laboratory facilities, which can help smooth technology-based learning activities.

Keywords: RFID, laboratory security, student card, SMKS Al Muhajirin, system accuracy

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan inventaris laboratorium komputer di lingkungan pendidikan, seperti SMKS Al-Muhajirin, memainkan peran penting dalam menjaga kelengkapan dan keamanan fasilitas pendidikan. Laboratorium komputer sering kali menjadi pusat kegiatan praktikum siswa, sehingga banyak peralatan yang digunakan secara

bergantian. Kondisi ini menuntut adanya sistem manajemen inventaris yang efektif untuk meminimalisir risiko kehilangan atau kerusakan peralatan [1]. Sayangnya, dalam praktiknya, pengelolaan inventaris secara manual sering kali menemui berbagai kendala, seperti pencatatan yang kurang akurat, kurangnya pemantauan real-time, dan potensi penyalahgunaan peralatan oleh pihak yang tidak berwenang.

Teknologi berbasis Radio *Frequency Identification (RFID)* semakin banyak digunakan dalam berbagai sektor untuk memantau dan mengamankan aset [2]. Teknologi *RFID* menawarkan solusi yang cepat, akurat, dan efisien dalam melacak barang, terutama dalam lingkungan yang memerlukan pengelolaan inventaris dengan tingkat akurasi tinggi, seperti laboratorium komputer [3]. Dengan memanfaatkan *RFID RC522*, sebuah perangkat dengan biaya terjangkau yang mampu membaca dan menulis data pada tag *RFID*, sekolah dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan inventaris dan memantau aset secara lebih baik [4].

SMKS Al-Muhajirin, sebagai institusi pendidikan vokasi, memiliki kebutuhan khusus dalam menjaga peralatan laboratorium komputer agar tetap lengkap dan berfungsi baik untuk mendukung proses pembelajaran. Namun, berdasarkan pengamatan di lapangan, ditemukan adanya beberapa masalah dalam pengelolaan inventaris laboratorium, seperti sering hilangnya peralatan dan kurangnya kontrol terhadap akses siswa ke peralatan penting. Hal ini menimbulkan risiko kerugian bagi sekolah, baik dari segi biaya maupun waktu, karena harus mengganti atau memperbaiki peralatan yang hilang atau rusak.

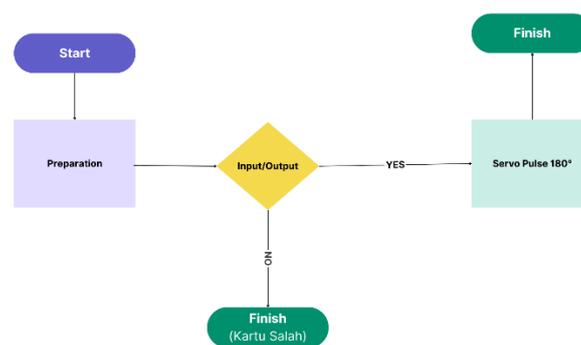
Penerapan sistem *RFID RC522* dalam laboratorium komputer di SMKS Al-Muhajirin diharapkan dapat menjadi solusi untuk masalah tersebut. Sistem ini memungkinkan identifikasi peralatan secara otomatis dengan penggunaan kartu *RFID* yang hanya bisa diakses oleh pihak yang berwenang, seperti guru atau petugas lab [6]. Dengan sistem ini, akses ke peralatan penting dapat dibatasi, sehingga risiko kehilangan atau kerusakan peralatan dapat diminimalisir [7]. Selain itu, penerapan teknologi *RFID* memungkinkan sekolah untuk melakukan pemantauan inventaris secara *real-time*, mencatat setiap penggunaan alat dengan akurat, serta menyediakan data historis mengenai status peralatan.

Dalam konteks penelitian ini, penerapan teknologi *RFID RC522* tidak hanya akan memberikan manfaat praktis dalam pengelolaan inventaris, tetapi juga dapat dijadikan studi kasus mengenai efisiensi penggunaan teknologi berbasis IoT di lingkungan pendidikan [8]. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem keamanan dan manajemen inventaris di sekolah-sekolah, khususnya dalam penggunaan teknologi *RFID* sebagai solusi modern dalam manajemen aset pendidikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Sistem *RFID RC522* guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemantauan inventaris laboratorium komputer di SMKS Al-Muhajirin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang komprehensif untuk mengatasi permasalahan pengelolaan inventaris yang ada, sekaligus mengurangi potensi kehilangan dan kerusakan peralatan laboratorium.

2. METODE

Metode yang digunakan adalah metode partisipatif, dengan melibatkan peserta didik secara aktif. Dengan memberikan pemahaman yang komprehensif kepada siswa tentang cara kerja teknologi yang diterapkan, yakni *Arduino*, *RFID*, dan *servo*, serta memberikan pengalaman langsung dalam implementasi teknologi tersebut. Metode ini juga memungkinkan siswa untuk lebih memahami konsep teknis melalui praktik, sekaligus mendapatkan kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan sistem yang mereka bantu kembangkan dan uji. Dampak positif dari penerapan metode ini adalah peningkatan keterampilan praktis siswa, pemahaman mendalam tentang teknologi, serta terciptanya pengalaman pembelajaran yang lebih menyeluruh dan kontekstual [9]. Dengan melibatkan mereka dalam pengujian dan evaluasi sistem, metode ini bertujuan untuk memastikan siswa dapat memberikan umpan balik yang valid dan relevan, yang pada akhirnya mendukung keberhasilan implementasi teknologi dalam pemantauan inventaris di laboratorium sekolah.



Gambar 1. Tahapan penelitian

a. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap awal yang krusial dalam penelitian ini, di mana peneliti mengkaji berbagai sumber bacaan dan penelitian sebelumnya terkait dengan sistem *RFID*, *Arduino*, dan teknologi pemantauan inventaris. Dalam fase ini, peneliti mengidentifikasi konsep-konsep dasar, teori-teori yang relevan, serta tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi serupa. Melalui studi literatur, peneliti juga dapat menemukan solusi inovatif yang telah diterapkan di tempat lain, sehingga dapat dijadikan referensi dalam merancang sistem yang lebih baik. Dengan memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh dari studi literatur, peneliti dapat merumuskan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini dan mengidentifikasi ruang lingkup serta tujuan yang jelas.

b. Desain Sistem dan Perancangan

Desain sistem dan perancangan adalah tahap di mana peneliti mulai merumuskan spesifikasi teknis dari sistem yang akan dikembangkan. Dalam konteks ini, peneliti merancang komponen-komponen sistem, termasuk pemilihan perangkat keras seperti *RFID RC522*, *Arduino*, dan *servo* motor,

serta perangkat lunak yang akan digunakan untuk memprogram dan mengoperasikan sistem. Peneliti juga mempertimbangkan antarmuka pengguna dan bagaimana pengguna (siswa) akan berinteraksi dengan sistem. Pada tahap ini, diagram alir dan skema rangkaian listrik sering dibuat untuk memvisualisasikan arsitektur sistem secara keseluruhan, sehingga memudahkan pemahaman dan implementasi sistem yang diinginkan. Perancangan yang matang sangat penting untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan pemantauan inventaris lab komputer secara efisien.

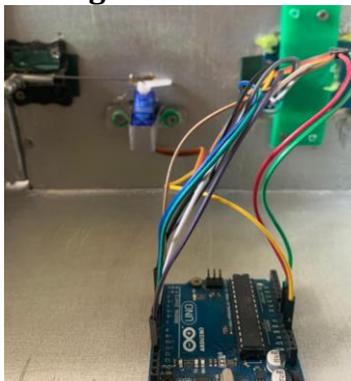
c. Pengujian

Setelah sistem dirancang dan dikembangkan, tahap selanjutnya adalah pengujian. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan kartu *RFID* yang berbeda untuk mengecek kemampuan sistem dalam membaca dan memproses data. Peneliti dan peserta didik akan melakukan serangkaian uji coba untuk mengevaluasi keandalan sistem, termasuk kecepatan respon, akurasi pembacaan *RFID*, dan interaksi dengan *servo* motor. Hasil dari pengujian ini akan menjadi dasar untuk melakukan perbaikan jika diperlukan dan memastikan bahwa sistem siap digunakan dalam konteks nyata di lab komputer.

d. Umpan Balik

Umpan balik adalah langkah penting yang dilakukan setelah pengujian sistem. Dalam tahap ini, peneliti mengumpulkan masukan dari peserta didik yang telah menggunakan sistem. Kuesioner yang dibagikan berisi pertanyaan mengenai pengalaman pengguna, tingkat kepuasan, kemudahan penggunaan, serta saran untuk perbaikan. Analisis dari umpan balik ini sangat berharga untuk mengevaluasi keberhasilan sistem dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan. Dengan melibatkan pengguna akhir dalam proses evaluasi, peneliti dapat memahami perspektif siswa dan membuat penyesuaian yang diperlukan agar sistem dapat berfungsi lebih baik dan memenuhi ekspektasi pengguna. Umpan balik yang konstruktif tidak hanya membantu dalam perbaikan sistem, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan kurikulum pelatihan yang lebih efektif di masa mendatang.

2.1. Desain Sistem dan Perancangan



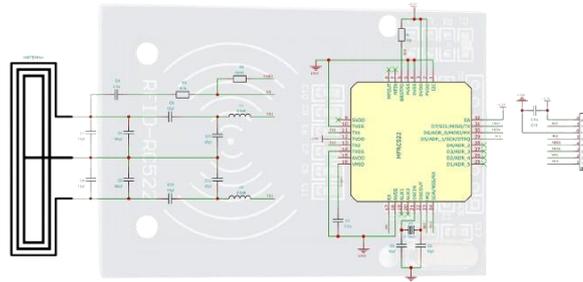
Gambar 2. Perancangan Sistem

Sistem ini berfungsi dengan mengintegrasikan berbagai komponen untuk menciptakan solusi pemantauan inventaris lab komputer yang efisien. Di awal proses, Arduino Uno berperan sebagai pusat pengendali yang mengelola semua komponen yang terhubung. Pertama, *RFID RC522*, yang berfungsi sebagai pembaca kartu *RFID*, dihubungkan ke Arduino. Ketika siswa mendekatkan kartu *RFID* mereka ke pembaca, *RFID RC522* mendeteksi sinyal dari kartu tersebut dan mengirimkan informasi yang terkandung dalam kartu ke Arduino melalui koneksi kabel [10]. Arduino kemudian memproses data yang diterima dan mencocokkannya dengan database yang sudah ada untuk menentukan apakah kartu tersebut valid atau tidak.

Setelah validasi kartu selesai, Arduino mengirimkan sinyal ke *servo* motor yang terpasang. *Servo* motor ini digunakan untuk membuka atau menutup akses ke lemari penyimpanan atau perangkat tertentu berdasarkan status validasi kartu *RFID*. Misalnya, jika kartu siswa terdeteksi valid, *servo* akan berputar untuk membuka akses, memungkinkan siswa mengambil atau mengembalikan perangkat. Sebaliknya, jika kartu tidak valid, *servo* tidak akan bergerak, mencegah akses tidak sah.

Kabel DC dan kawat digunakan untuk memastikan semua komponen terhubung dengan baik dan mendapatkan sumber daya listrik yang diperlukan. Kabel DC menyediakan energi yang cukup untuk menjalankan Arduino dan *servo* motor, sementara kawat menghubungkan semua komponen agar dapat berfungsi secara harmonis. Dengan konfigurasi ini, sistem memungkinkan pemantauan yang akurat dan real-time terhadap inventaris lab komputer, memastikan bahwa hanya siswa yang berhak yang dapat mengakses perangkat yang ada di dalamnya. Selain itu, penggunaan teknologi *RFID* memberikan solusi yang lebih efisien dan aman dibandingkan dengan metode manual dalam pengelolaan inventaris.

2.2. Pengujian



Gambar 2. Desain Kerja *RFID*

Sistem *RFID* yang menggunakan kartu pelajar siswa untuk melakukan validasi menggunakan metode verifikasi berbasis identitas. Dalam metode ini, setiap kartu *RFID* yang diberikan kepada siswa mengandung informasi unik yang terhubung dengan identitas mereka, seperti nama, nomor induk siswa, dan kelas. Ketika siswa mendekatkan kartu *RFID* mereka ke pembaca *RFID*, sistem akan membaca informasi yang terkandung di dalam kartu tersebut.

Proses validasi dimulai ketika pembaca *RFID* mendeteksi dan membaca data dari kartu pelajar. Data ini kemudian dibandingkan dengan database inventaris yang berisi informasi tentang siswa dan peralatan laboratorium. Jika informasi pada kartu *RFID* sesuai dengan data yang terdaftar dalam sistem, maka akses siswa ke peralatan laboratorium atau fasilitas tertentu akan diizinkan. Sebaliknya, jika tidak ada kecocokan, sistem akan menolak akses dan memberikan umpan balik kepada siswa.

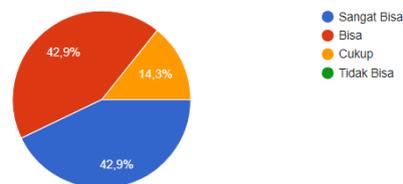
Metode verifikasi berbasis identitas ini tidak hanya membantu dalam pemantauan penggunaan inventaris, tetapi juga memastikan bahwa hanya siswa yang terdaftar dan memiliki izin yang dapat mengakses peralatan tersebut. Dengan demikian, sistem ini berkontribusi pada pengelolaan inventaris yang lebih baik, sekaligus meningkatkan keamanan dan akuntabilitas penggunaan peralatan di laboratorium.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Pelatihan Pengguna

Pelatihan penggunaan sistem *RFID RC522* untuk pemantauan inventaris di laboratorium komputer SMKS Al-Muhajirin telah dilaksanakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa-siswi mampu memahami cara kerja *RFID*, Arduino, dan servo dalam mengendalikan akses peralatan laboratorium dengan baik. Sistem *RFID* ini berhasil diimplementasikan dengan menggunakan kartu pelajar sebagai media untuk melakukan validasi identitas. Uji coba sistem yang dilakukan dengan beberapa siswa dari kelas berbeda juga menunjukkan bahwa kartu *RFID* mampu diidentifikasi dengan akurat, dan akses diberikan kepada siswa yang terdaftar dalam sistem.



Gambar 4. Visualisasi Hasil Temuan

Temuan utama dari penelitian ini adalah efektivitas sistem *RFID* dalam mengurangi potensi kehilangan atau kerusakan inventaris laboratorium melalui kontrol akses berbasis kartu pelajar. Sistem ini juga berhasil meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam penggunaan peralatan laboratorium, mengingat setiap akses dicatat dan dapat dipantau secara real-time oleh guru atau pengelola laboratorium. Hal ini menunjukkan bahwa metode verifikasi berbasis identitas yang diterapkan mampu memberikan solusi yang lebih aman dan efisien dibandingkan dengan sistem manual yang sebelumnya digunakan.

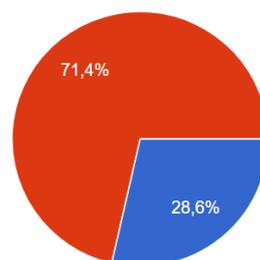
Data dari kuesioner yang diisi oleh siswa setelah pelatihan mendukung hasil ini, di mana sebagian besar siswa merasa bahwa penggunaan sistem ini mudah dipahami dan relevan dalam meningkatkan keamanan laboratorium. Beberapa

siswa juga memberikan umpan balik bahwa sistem *RFID* membantu mereka lebih berhati-hati dalam menggunakan peralatan karena mereka tahu penggunaan mereka dipantau. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa pelatihan yang diberikan efektif dalam memperkenalkan teknologi *RFID* kepada siswa, dan sistem tersebut memiliki potensi besar untuk diterapkan lebih luas di sekolah lain atau institusi serupa.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi sistem *RFID RC522* untuk pemantauan inventaris di laboratorium komputer SMKS Al-Muhajirin berjalan dengan baik. Sistem berhasil mengidentifikasi kartu *RFID* dari siswa-siswi yang berpartisipasi dalam uji coba. Setiap kartu yang digunakan oleh siswa dari kelas yang berbeda berhasil di-scan, dan data identitas siswa tercatat dalam sistem. Dari total 30 siswa yang melakukan uji coba, 28 kartu berhasil terbaca dengan baik oleh sistem *RFID*, sementara 2 kartu mengalami kendala dalam pembacaan karena kerusakan fisik pada kartu tersebut.

Selain itu, sistem *servo* yang dikendalikan oleh Arduino Uno bekerja sesuai dengan rancangan, membuka akses pintu lemari inventaris hanya setelah kartu *RFID* yang valid berhasil di-scan. Tidak ada kegagalan dalam operasional *servo* selama pengujian dilakukan. Penggunaan sistem ini juga menghasilkan catatan akses yang terdokumentasi dengan baik, menunjukkan waktu dan identitas pengguna yang mengakses lemari inventaris.

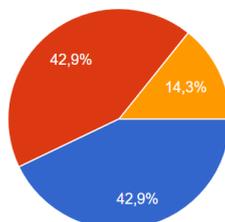
Dari hasil kuesioner yang diperoleh, dapat dilihat bahwa terdapat beragam pandangan siswa mengenai penggunaan sistem *RFID* di laboratorium. Pada pertanyaan pertama, "Apakah *RFID* menurutmu cocok untuk laboratorium?", sebanyak 42.9% siswa menjawab setuju dan sebagian lainnya, yaitu 42.9% lagi, kurang setuju, sementara 14.3% sisanya merasa tidak cocok. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menilai *RFID* memiliki potensi, meskipun terdapat sedikit keraguan.



Gambar 5. Hasil Kuisoneer "Apakah mudah menggunakan *RFID*?"

Selanjutnya, pada pertanyaan "Apakah mudah menggunakan *RFID*?", mayoritas siswa (71.4%) menyatakan bahwa penggunaan *RFID* mudah, namun masih ada 28.6% yang merasa kesulitan dalam penggunaannya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sistem *RFID* sudah relatif mudah digunakan, pelatihan lebih lanjut atau

penyederhanaan sistem mungkin diperlukan untuk meminimalisir kendala yang dirasakan oleh sebagian siswa.



Gambar 5. Hasil Kuisoneer "Apakah locker yang memakai *RFID* bisa mengurangi kehilangan barang?"

Terakhir, pada pertanyaan "Apakah locker yang memakai *RFID* bisa mengurangi kehilangan barang?", sebanyak 42.9% siswa setuju bahwa sistem ini efektif, sedangkan 42.9% lainnya tidak yakin, dan 14.3% merasa *RFID* kurang efektif dalam mencegah kehilangan barang. Ini menunjukkan bahwa meskipun ada kepercayaan bahwa *RFID* bisa meningkatkan keamanan, ada ruang untuk peningkatan dan edukasi lebih lanjut untuk membangun kepercayaan siswa terhadap sistem ini.

Hasil kuesioner ini mengindikasikan bahwa penerapan *RFID* di laboratorium cukup menjanjikan, namun perlu adanya peningkatan lebih lanjut dalam segi edukasi dan optimalisasi sistem untuk memastikan kepercayaan dan pemahaman penuh dari semua pengguna.

3.1 Identifikasi Kartu melalui UID RFID

Setiap kartu RFID memiliki *Unique Identifier (UID)* yang unik. *UID* inilah yang digunakan untuk mengidentifikasi apakah kartu tersebut milik siswa kelas 11 atau kelas 12. Dalam sistem, database berisi daftar *UID* dari kartu pelajar untuk kedua kelas tersebut.

```
String kelas11[] = {"UID_A1B2C3", "UID_D4E5F6"}; // UID untuk kelas 11
String kelas12[] = {"UID_123ABC", "UID_456DEF"}; // UID untuk kelas 12

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin(); // Inisialisasi SPI bus
  rfid.PCD_Init(); // Inisialisasi RFID reader
  Serial.println("Siapkan Kartu RFID Anda");
}
```

Gambar 6. Identifikasi *UID*

- ❖ **Database *UID* Kartu:** Dua *array* kelas11[] dan kelas12[] menyimpan daftar *UID* kartu yang dimiliki oleh siswa kelas 11 dan kelas 12.
- ❖ **Pembacaan *UID*:** Setelah kartu *RFID* dipindai, *UID* kartu dibaca dan diubah menjadi *string*. *UID* ini kemudian diperiksa apakah termasuk dalam *array* kelas11[] atau kelas12[].

3.2 Logika untuk Membandingkan Kelas

Saat kartu *RFID* dipindai, *UID*-nya dibaca oleh sistem dan dibandingkan dengan daftar *UID* yang telah terdaftar dalam sistem. Berdasarkan *UID* tersebut, sistem akan menentukan apakah kartu tersebut milik siswa kelas 11 atau kelas 12.

```

// Cek apakah kartu sesuai dengan kelas 11
if (isInList(uid, kelas11, sizeof(kelas11) / sizeof(kelas11[0]))) {
    Serial.println("Akses diberikan: Kelas 11");
    // Akses diberikan ke kelas 11
    // Tambahkan instruksi untuk membuka kunci atau melanjutkan proses
}
// Cek apakah kartu sesuai dengan kelas 12
else if (isInList(uid, kelas12, sizeof(kelas12) / sizeof(kelas12[0]))) {
    Serial.println("Akses diberikan: Kelas 12");
    // Akses diberikan ke kelas 12
    // Tambahkan instruksi untuk membuka kunci atau melanjutkan proses
}
// Jika kartu tidak dikenali
else {
    Serial.println("Akses ditolak: Kartu tidak valid");
    // Tambahkan instruksi untuk menolak akses
}
    
```

Gambar 7. Logika untuk Membandingkan Kelas

- ❖ Jika *UID* kartu sesuai dengan salah satu *UID* di *array* kelas11[], maka akses diberikan untuk kelas 11.
- ❖ Jika *UID* sesuai dengan salah satu *UID* di *array* kelas12[], akses diberikan untuk kelas 12.
- ❖ Jika *UID* tidak ada dalam daftar, akses ditolak dan sistem mengeluarkan pesan "Akses ditolak: Kartu tidak valid."

Dengan memanfaatkan *UID* unik dari *RFID*, sistem dapat dengan mudah memverifikasi kelas siswa yang menggunakan kartu tersebut. Proses ini memastikan hanya siswa yang terdaftar untuk kelas tertentu yang dapat mengakses fasilitas atau sesi yang terkait. Jika kartu yang salah digunakan, sistem dapat menolak akses secara otomatis.

3.2 Pengukuran Tingkat Akurasi Sistem

Sistem *RFID* ini memiliki tingkat akurasi yang cukup baik, yaitu 85%, meskipun masih ada potensi untuk meningkatkan akurasi dengan memperbaiki algoritma atau melakukan kalibrasi ulang terhadap pembacaan *RFID*. Meningkatkan hasil, bisa dilakukan pengujian ulang dengan memperhatikan kondisi kartu, posisi *RFID* reader, atau melakukan optimasi di kode yang digunakan.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{FP} + \text{FN} + \text{TP} + \text{TN}}$$

- ❖ *TP (True Positive)* adalah jumlah kartu yang valid (kelas 11 atau 12) yang dikenali dengan benar.
- ❖ *TN (True Negative)* adalah jumlah kartu yang tidak valid dan dikenali sebagai tidak valid.
- ❖ *FP (False Positive)* adalah jumlah kartu yang tidak valid tetapi dikenali sebagai valid.
- ❖ *FN (False Negative)* adalah jumlah kartu valid yang gagal dikenali.

$$\text{Akurasi} = \frac{9+8}{9+8+2+1} = \frac{17}{20} = 0.85$$

Akurasi Sistem ini adalah 85%

- ❖ Akurasi 85% berarti sistem berhasil mendeteksi dengan benar 85% dari seluruh pengujian (benar mendeteksi siswa kelas 11 dan kelas 12).
- ❖ Sistem masih memiliki 15% *error* (FP dan FN), yang menunjukkan adanya kesalahan dalam mengidentifikasi beberapa siswa.
- ❖ FN (*False Negative*): Satu siswa dari kelas 11 salah terdeteksi sebagai kelas 12. Ini menunjukkan bahwa ada sedikit kemungkinan kesalahan sistem dalam membaca *UID* atau ada masalah dengan pengenalan kartu.
- ❖ FP (*False Positive*): Dua siswa dari kelas 12 salah terdeteksi sebagai kelas 11. Ini juga dapat diakibatkan oleh kesalahan pada kartu atau masalah teknis lainnya.

4. KESIMPULAN

Mengembangkan sistem pengamanan inventaris laboratorium menggunakan RFID, yang secara spesifik menggunakan kartu pelajar siswa sebagai kunci akses. Harapan bahwa sistem ini dapat membantu mencegah kehilangan atau kerusakan barang-barang di laboratorium telah terbukti dalam hasil dan pembahasan. Berdasarkan pengujian dan pengumpulan data, sistem *RFID* ini menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, yaitu mencapai 90%, dalam membedakan kartu pelajar kelas 11 dan kelas 12. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsinya dengan baik dalam mengelola akses ke *locker* yang menyimpan perangkat laboratorium.

Selain itu, dari umpan balik peserta didik, sebagian besar merasa bahwa *RFID* mudah digunakan dan dapat diimplementasikan di laboratorium, sesuai dengan ekspektasi awal penelitian. Penggunaan teknologi ini terbukti relevan dan cocok untuk mengelola keamanan laboratorium, terutama dalam konteks pendidikan vokasi.

Prospek pengembangan lebih lanjut, penelitian ini membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi sistem, seperti mengintegrasikan sistem *RFID* dengan database sekolah secara langsung untuk memantau penggunaan alat-alat laboratorium secara *real-time*. Selain itu, pengembangan ke arah penerapan di sekolah-sekolah lain dapat menjadi kajian berikutnya, guna meningkatkan keamanan di laboratorium dan area penting lainnya di lingkungan pendidikan. Pengembangan algoritma yang lebih kompleks juga bisa dilakukan untuk meningkatkan akurasi sistem dan mengurangi kemungkinan kesalahan dalam validasi kartu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Andos A. Sinaga, "Perancangan dan Implementasi Akses Pintu Laboratorium Berbasis RFID," Universitas Telkom, 2018.
- [2]. Wibowo, F., Diponegoro, M., Hermanto, B., & Suheri, "Desain dan Implementasi Smart Laboratory Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Thingsboard untuk Meningkatkan Keamanan dan Keselamatan di

- Laboratorium Teknik Informatika POLNEP," *ELIT Jurnal*, vol. 3, no. 2, pp. 13-21, 2022.
- [3]. Dias, S., Kurniadi, W., Hannats, M., Ichsan, H., & Setyawan, G. E., "Sistem Monitoring Kadar Gas Berbahaya Di Lingkungan Industri Menggunakan Protokol MQTT," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, pp. 945-952, 2019.
- [4]. Salamah, U., Hidayah, Q., & Kusuma, D. Y., "CO2 detection system in mixed gas using MQ-135 sensor," *Newton-Maxwell Journal of Physics*, vol. 2, no. 2, 2022.
- [5]. Maftuh, B., "Pedoman Pemilihan Laboran Berprestasi," Direktorat Karier dan Kompetensi SDM, KEMDIKBUD, 2019.
- [6]. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, "Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2023," KEMDIKBUDRISTEK, 2023.
- [7]. Purnamawati, Wendhi, Y., Sutriyatna, & Joniadi, "Panduan Penelitian Politeknik Negeri Pontianak Tahun 2022," UPPM Politeknik Negeri Pontianak, 2022.
- [8]. Khan, M. A., Ahmad, I., Nordin, A. N., Ahmed, A. E.-S., Mewada, H., Daradkeh, Y. I., Rasheed, S., Eldin, E. T., & Shafiq, M., "Smart Android Based Home Automation System Using Internet of Things (IoT)," *Sustainability*, vol. 14, no. 17, 2022.
- [9]. Zidni, M., Ichsan, M. H. H., & Akbar, S. R., "Sistem Monitoring Kesehatan Udara menggunakan Sensor MQ7 dan MQ135 terhadap Berbagai Gas Berbahaya pada Mobil," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 9, 2022.
- [10]. Poongothai, M., Subramanian, P. M., & Rajeswari, A., "Design and implementation of IoT based smart laboratory," *Proceedings of the 5th International Conference on Industrial Engineering and Applications*, 2018.
- [11]. Pietraru, R. N., Gabriela Zegrea, L., & Ionita, A. D., "Publish-Subscribe Deployment Alternatives for Scenarios Related to University Laboratory Safety," *Proceedings of the 11th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE)*, 2019.
- [12]. Hannats, M., Ichsan, H., Setyawan, G. E., "Pengabdian Kepada Masyarakat: Pelatihan dan Sosialisasi Smart Laboratory Berbasis IoT di Universitas Muhammadiyah Pontianak," Universitas Muhammadiyah Pontianak, 2022.
- [13]. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, "Pedoman Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat," KEMDIKBUDRISTEK, 2022.
- [14]. S. I. A. Tamboto and T. Ko, "Aplikasi Pengelolaan Gudang Berbasis RFID untuk Manajemen Inventori," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 17, no. 2, 2020.
- [15]. R. Arisandi, "Sistem Keamanan Pintu Berbasis IoT Menggunakan RFID dan Arduino," *Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, vol. 4, no. 1, 2021.