

Hak Akses Komputer pada Laboratorium Embedded Komputer Menggunakan RFID

¹*Massikki, ²Sasa Agustina, ³Yera Nafisy, ⁴Husnawati

¹* Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

^{2,3,4} Program Studi Teknik Komputer, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

[1*massikki@unm.ac.id](mailto:massikki@unm.ac.id)

[2sasaagustina41@gmail.com](mailto:sasaagustina41@gmail.com)

[3yeranafisyey@gmail.com](mailto:yeranafisyey@gmail.com)

[4h6153728@gmail.com](mailto:h6153728@gmail.com)

Abstract - Penelitian bertujuan untuk mengetahui hasil rancang hak akses komputer dengan me-manfaatkan RFID sebagai autentikasi hak akses untuk mengakses laboratorium dan komputer. Dan memahami fungsi pemanfaatan modul esp32 sebagai pusat pengiriman data pada suatu alat. Teknik pengumpulan data menggunakan studi literatur. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian hak akses komputer pada perangkat keras. Pengujian perangkat keras dilakukan dengan menguji setiap komponen komponen yang digunakan. setelah itu diuji dengan pengujian secara keseluruhan untuk mengetahui semua komponen berfungsi dengan baik. pengujian secara keseluruhan disini dimulai dari menempelkan kartu ke RFID, setelah itu ID dari kartu akan dideteksi, apabila ID terdeteksi maka solenoid akan membuka kunci pintu dan relay mengahatkan tegangan listrik kestok kontak yang digunakan pc/komputer sehingga komputer dapat digunakan. Berdasarkan hasil penelitian, dihasilkan sebuah sistem hak akses komputer menggunakan RFID, sensor RFID akan memberikan id untuk pengenalan sistem yang akan dikirim dan diterima dikontroler sehingga kontroler mengontrol RFID, solenoid, relay, dan pushbuton.

Keywords: Rancang bangun, Hak akses komputer, Deteksi ID, Kunci pintu laboratorium, RFID

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, kebutuhan informasi yang cepat, sangat dibutuhkan dalam berbagai sektor kehidupan, salah satunya adalah aspek keamanan[1]. Keamanan ruangan merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diperhatikan, dan untuk menciptakan keamanan tersebut, banyak hal yang dapat kita lakukan dengan pemanfaatan teknologi saat ini, salah satunya pada ruang laboratorium komputer[2]. Salah satu bentuk kejahatan yaitu pencurian terhadap barang barang berharga yang disimpan di dalam sebuah ruangan dapat terjadi karena tidak adanya sistem keamanan di ruang tersebut atau sistem keamanannya lemah sehingga dapat dibobol oleh pencuri[3]. Pada umumnya untuk membuat suatu sistem keamanan ruangan biasanya menggunakan kunci atau gembok, hal ini masih belum bisa membuat ruangan tersebut aman karena masih banyak kelalaian manusia dalam menggunakan kunci atau gembok, seperti kunci yang tertinggal atau kunci yang di duplikat tanpa sepengetahuan kita[4].

Teknologi pada Radio Frequency Identification (RFID) merupakan pengembangan dari teknologi nirkabel yang lebih praktis dibandingkan dengan teknologi sebelumnya seperti tag card ataupun barcode yang terkadang informasi tidak terbaca dengan baik apabila tidak pas peletakkannya dan juga memakan waktu yang sedikit lebih lama [5]. Sistem pintu keamanan di laboratorium biasanya hanya menggunakan kunci konvensional[6]. Keyless Sistem adalah suatu teknologi kontrol akses pada suatu objek tertentu, tanpa menggunakan kunci atau bisa disebut dengan sistem kunci elektrik, salah satu contohnya adalah kontrol akses pada ruangan berbasis RFID, dimana hanya user yang memiliki tag ID dan sudah terdaftar pada sistem saja

yang bisa memiliki hak akses ke ruangan tersebut[4]. Dengan adanya system RFID pada suatu ruangan tertentu akan sangat mempermudah user agar tidak membawa kunci konvensional [4].

Hak akses komputer merujuk pada izin yang diberikan kepada pengguna untuk mengakses berbagai bagian dari sistem komputer. Hak akses ini diterapkan untuk menjaga keamanan, integritas, dan kerahasiaan data di dalam sistem. Dengan memberikan hak akses yang sesuai, sistem dapat mengontrol siapa yang dapat melakukan apa di dalam lingkungan computer

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan RFID dalam hak akses laboratorium komputer memiliki akurasi yang cukup tinggi dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengunci Pintu Berbasis RFID dan Arduino pada Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Informatika oleh [7]. Pada penelitian ini RFID mampu memberikan kinerja secara otomatis dengan maksimal jarak pembacaan kartu yaitu 37mm dan jarak dari kaca maksimal 25 mm, sedangkan untuk kecepatan buka konsisten pada waktu 0,5 detik, jadi tidak ada pengaruh antara jarak pembacaan kartu dengan kecepatan pembukaan pintu. Kemudian, penelitian ketiga oleh [8] dengan judul Sistem Keamanan Ruangan Laboratorium Komputer Menggunakan Sensor PIR, MQ-7, SW420 DAN RFID Berbasis SMS, pada penelitian ini sistem keamanan baru yang di bangun dengan menggunakan kombinasi komponen sensor PIR, sensor getar, sensor asap dan RFID berbasis SMS Gateway dapat berjalan dengan baik. Penelitian oleh [7] berfokus pada penggunaan teknologi RFID dan Arduino dalam mengembangkan sistem pengunci pintu untuk laboratorium komputer di Departemen Informatika sedangkan pada penelitian oleh [8] berfokus pada pengembangan sistem keamanan ruangan laboratorium komputer menggunakan sensor PIR, MQ-7, SW-420, dan RFID berbasis SMS Gateway. Secara keseluruhan, penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi teknologi RFID dalam mengelola hak akses pintu rumah dan laboratorium, Namun, masih di perlukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi tantangan yang mungkin timbul dalam, pengimplementasian RFID.

2.1 Komponen Elektronika RFID

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi yang menggunakan kopling elektromagnetik atau elektrostatik untuk mengidentifikasi objek melalui sinyal frekuensi radio. Ini menggabungkan fungsi kopling elektromagnetik atau elektrostatik dengan pori-pori frekuensi radio dalam spektrum elektromagnetik untuk mengidentifikasi suatu objek. Teknologi RFID dianggap cocok untuk sistem otomatis dan mudah digunakan. Ini menawarkan keuntungan yang tidak dapat diberikan oleh teknologi identifikasi lain, seperti kemampuan untuk menjadi read-only atau read-write, beroperasi dalam berbagai kondisi, dan memberikan integritas data yang tinggi. Tag atau transporter RFID biasanya dibawa mendekati objek, dan ketika tag melewati bidang yang dihasilkan oleh pembaca RFID, ia mengirimkan informasi ke pembaca, memungkinkan objek untuk diidentifikasi. Setiap tag berisi informasi yang berbeda, seperti nomor seri, model, warna, lokasi, desain, dan data lain yang terkait dengan objek yang diidentifikasi. RFID umumnya digunakan untuk tujuan otomatisasi, identifikasi, dan otentikasi [9]. Pada penelitian ini, saat user melakukan tap kartu pelajar pada RFID, maka secara otomatis membuka pintu.



Gambar 1. Radio Frequency Identification (RFID)

ESP 32

ESP32 adalah mikrokontroler serbaguna dengan dua inti pemrosesan, modul Wi-Fi, dan Bluetooth. Dengan berbagai pin I/O dan kapasitas memori yang besar, ESP32 cocok untuk proyek elektronik, IoT, dan aplikasi yang memerlukan koneksi nirkabel. Kemampuan low power mode membuatnya efisien secara energi. ESP32 adalah mikrokontroler yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk sistem absensi dan pemantauan keamanan rumah. Ini dapat diintegrasikan dengan teknologi RFID untuk meningkatkan validasi data dan mencegah penipuan dalam sistem kehadiran [10].



Gambar 2. ESP32

Relay

Relay adalah komponen elektronika yang memiliki peran penting dalam system rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang memiliki arus kecil [11]. Prinsip kerja relay melibatkan penggunaan elektromagnet dan kontak saklar yang terbuka atau tertutup tergantung pada keadaan elektromagnet tersebut. Ketika arus listrik mengalir ke elektromagnet, medan magnet yang dihasilkan akan mempengaruhi posisi kontak saklar, sehingga memungkinkan relay untuk memutuskan atau menyambungkan sirkuit listrik. Fungsi utama relay adalah mengontrol aliran arus listrik dalam suatu sirkuit. Relay dapat digunakan untuk memutuskan atau menyambungkan sirkuit secara otomatis, memantau arus listrik yang besar, dan memberikan proteksi terhadap kondisi yang tidak diinginkan seperti arus lebih atau tegangan lebih. Selain itu, relay juga sering digunakan untuk mengontrol perangkat dari jarak jauh, baik secara manual maupun otomatis, serta memiliki peran penting dalam sistem otomatisasi di mana relay digunakan untuk mengkoordinasikan berbagai perangkat dan menjalankan fungsi-fungsi tertentu sesuai dengan kondisi atau input yang diterima.

Gambar 3. Relay



Regulator LM2596

Regulator merupakan komponen yang umumnya diterapkan dalam berbagai perangkat elektronik, seperti senter dan peralatan elektronik lainnya. Fungsinya terletak pada pengaturan tegangan listrik. Dalam suatu sistem konversi, regulator bertugas untuk memastikan tegangan yang dikeluarkan tetap stabil [12].



Gambar 4. Regulator

Solenoid

Solenoid adalah suatu perangkat elektro yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik. Konstruksinya melibatkan kawat penghantar yang dililitkan pada inti besi dan membentuk kumparan. Saat arus listrik dialirkan melalui kawat ini, solenoid menghasilkan medan magnet yang mampu menarik atau mendorong bagian besi atau tuas yang terkait dengannya. Pada dasarnya, solenoid bekerja dengan cara mengubah energi listrik menjadi energi magnetik. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan kawat, medan magnet di sekitar solenoid menciptakan gaya tarik yang menyebabkan inti besi atau tuas untuk bergerak. Jika arus listrik dimatikan, medan magnet menghilang, dan energi tarik juga hilang, sehingga mengembalikan posisi inti besi ke posisi semula. Solenoid digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengunci pintu otomatis. Ketika diberi tegangan atau arus listrik, solenoid akan menggerakkan inti besi, memungkinkan penguncian pintu. Pada dasarnya, solenoid adalah peralatan yang mengubah sinyallistrik menjadi gerakan mekanik dengan menggunakan kumparan kawat dan inti besi yang dapat bergerak sebagai komponennya.



Gambar 5. Solenoid

Power Supply

Power Supply adalah komponen keras dalam elektronika yang bertanggung jawab menyediakan arus listrik untuk berbagai perangkat dalam sebuah komputer. Fungsinya adalah mengubah tegangan listrik dari AC (arus bolak-balik) menjadi DC (arus searah) dan mengonversinya menjadi daya yang diperlukan oleh berbagai komponen seperti motherboard, CD-ROM, hard disk, dan bagian-bagian lain di dalam komputer. Selain menyediakan daya untuk perangkat komputer, Power Supply juga memiliki kemampuan untuk mengatur tegangan agar dapat meningkatkan atau menurunkan levelnya. Dengan menggunakan transformator, Power Supply dapat mengubah tegangan sesuai dengan kebutuhan, baik dari AC ke DC maupun sebaliknya. Kemampuan ini memungkinkan penggunaan berbagai perangkat elektronik dengan kebutuhan tegangan yang berbeda[13].



Gambar 6. Power Supply

Push Button

Push button merupakan perangkat saklar sederhana yang digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan(tidak mengunci). Sistem kerja ini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung dan memutuskan aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan maka saklar akan kembali pada posisi normal[14].



Gambar 7. Push Button

Arduino IDE

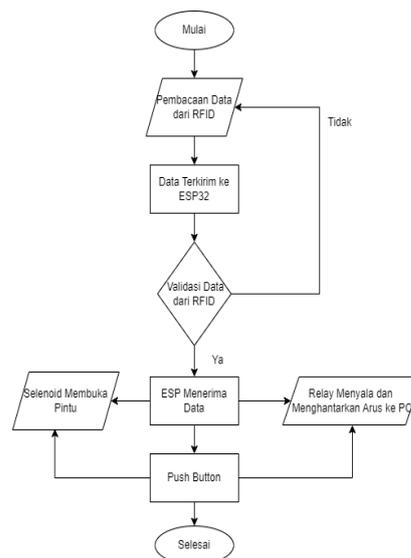
Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan mengembangkan perangkat keras berbasis mikrokontroler Arduino. Arduino adalah platform perangkat keras sumber terbuka yang banyak digunakan dalam proyek elektronika, pemrograman mikrokontroler, dan Internet of Things[15].



Gambar 8. Arduino IDE

2. METODE PENELITIAN

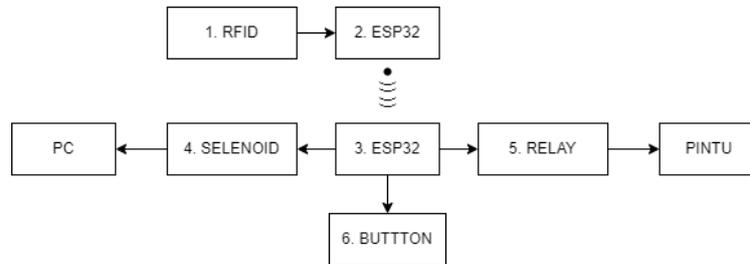
2.1 Flowchat Perancangan Alat



Gambar 9. Arsitektur Sistem

Pada Gambar diatas menjelaskan langkah – langkah membuka pintu dan mengakses komputer, Langkah pertama yaitu dengan menempelkan kartu pada RFID setelah itu data akan terkirim ke Esp32 kemudian dilakukan validasi data dari RFID dengan mendeteksi ID yang masuk apakah telah terdaftar atau tidak. jika tidak terdaftar maka akan kembali untuk mentap Kartu pada RFID, jika terdaftar maka data akan terkirim ke esp setelah itu esp akan mengirim data tersebut ke solenoid dan relay agar solenoid dapat membuka kunci pintu dan relay mengirimkan tegangan listrik pada stock kontak komputer. Dan langkah terakhir itu menekan push button untuk mematikan aliran listrik yang mengalir ke stock kontak pc dan membuka kembali solenoid dipintu.

2.2 Arsitektur Sistem



Gambar 10. Arsitektur Sistem

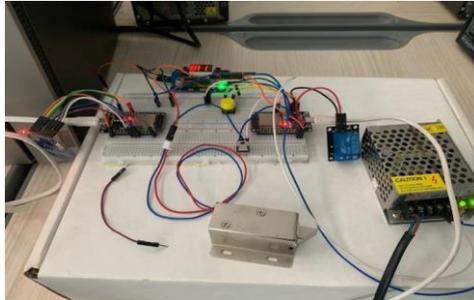
Gambar 10 menunjukkan Arsitektur Sistem Hak Akses Laboratorium Komputer menggunakan RFID. Penelitian ini melibatkan dua buah ESP32, yang berperan sebagai ESP pengirim dan ESP penerima. Pada tahap awal dalam arsitektur sistem ini, langkah pertama yang harus diambil adalah menempelkan kartu pada RFID. Setelah itu, data dari RFID akan diterima oleh ESP32 pengirim. Selanjutnya, dilakukan validasi data; jika data 201 terbukti valid, informasi tersebut akan dikirimkan ke ESP32 penerima. Setelah menerima 202 data yang valid, ESP32 penerima akan mengirimkan perintah kepada solenoid untuk membuka pintu, sementara relay akan menghantarkan arus listrik untuk menyalakan PC. Selanjutnya, terdapat tombol tekan (push button) yang berfungsi untuk mematikan komputer dan membuka kembali solenoid yang terdapat pada pintu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan perangkat keras sebagai hak akses computer pada laboratorium embedded system menggunakan RFID, sensor yang digunakan untuk mengakses pintu dan komputer di laboratorium embedded system yaitu menggunakan RFID sebagai pengambilan data ID kartu pelajar pengguna laboratorium. Data dibaca oleh ESP32 kemudian akan dilakukan validasi data yang masuk apakah datanya sudah terdaftar atau belum, selanjutnya ditindak lanjut dengan mengirimkan sinyal kendali pada perangkat pengunci dan kontrol aliran listrik untuk membuka kunci pintu dan menyambungkan aliran listrik ke stok kontak pc. Komunikasi antara perangkat RFID dengan perangkat kontrol aliran listrik dan kunci menggunakan protokol komunikasi EPSNOW. Dengan cara menempelkan kartu pelajar pada RFID apabila ID tersebut sudah terbaca maka data ID tersebut sudah terdaftar dan bisa mengakses laboratorium dan menggunakan komputer di laboratorium embedded system.

4.1 Prototype Alat

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan alat. Adapun spesifikasi alat yang digunakan yaitu RFID tipe RC522, ESP32, Selenoid, Relay, Regulator, dan Powersupply. Dapat dilihat pada gambar 11 prototype alat yang digunakan.



Gambar 11. Prototype Alat

4.2 Pembuatan Kode Program

Pembuatan kode program perangkat menggunakan software Arduino IDE. Tiap perangkat pada hak akses komputer memiliki program yang berbeda. Setelah program selesai selanjutnya akan diupload ke perangkat Hak akses komputer berbasis RFID. Berikut ini hasil pembuatan kode program. yang terbagi atas dua pembuatan kode program yaitu pengirim dan penerima.

- Kode Pengirim

```
#define SS_PIN 5 // ESP32 pin GPIO5 #define RST_PIN
27 // ESP32 pin GPIO27

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN);
#define MAX_RFID_TAGS 4 // Maksimum jumlah RFID yang dapat disimpan
byte storedRFID[MAX_RFID_TAGS][12]; // Array untuk menyimpan RFID yang terbaca
int numStoredRFID = 0; // Jumlah RFID yang tersimpan saat ini
bool isRegistering = false; // Flag untuk menandai apakah dalam mode pendaftaran

// REPLACE WITH YOUR RECEIVER MAC Address
uint8_t broadcastAddress[] = {0x30, 0xC6, 0xF7, 0x30, 0x7B,
0xBC}; //30:C6:F7:30:7B:BC
```

```

// Structure example to send data
// Must match the receiver structure typedef struct
struct_message {
    char uid[12];
} struct_message;
// Create a struct_message called myData struct_message
myData;
esp_now_peer_info_t peerInfo;
// callback when data is sent
void OnDataSent(const uint8_t *mac_addr, esp_now_send_status_t status) {
    Serial.print("\r\nLast Packet Send Status:\t"); Serial.println(status ==
    ESP_NOW_SEND_SUCCESS ? "Delivery
Success" : "Delivery Fail");
}
void setup() {
    // Init Serial Monitor Serial.begin(115200);

    SPI.begin(); // Initialize SPI bus
    rfid.PCD_Init(); // Initialize MFRC522

    // Set device as a Wi-Fi Station
    WiFi.mode(WIFI_AP_STA);

    // Init ESP-NOW
    if (esp_now_init() != ESP_OK) { Serial.println("Error
initializing ESP-NOW"); return;
}

    // Once ESPNow is successfully Init, we will register for Send CB to
    // get the status of Trasnmitted packet
    esp_now_register_send_cb(OnDataSent);

    // Register peer
    memcpy(peerInfo.peer_addr, broadcastAddress, 6);
    peerInfo.channel = 0; peerInfo.encrypt =
    false;

```

```

// Add peer
if (esp_now_add_peer(&peerInfo) != ESP_OK){
    Serial.println("Failed to add peer"); return;
}

void loop() {
    // Read RFID
    Serial.println("No rfid Detected...");
    if (rfid.PICC_IsNewCardPresent() && rfid.PICC_ReadCardSerial())
    {
        bool isNewRFID = true;
        // Check if RFID already exists in the array
        for (int i = 0; i < numStoredRFID; i++) {
            if (memcmp(storedRFID[i], rfid.uid.uidByte, 4) == 0) {
                isNewRFID = false;
                // Send RFID data via ESP-NOW

                Serial.println(rfid.PICC_GetTypeName(piccType)); char uid[12]; //
                Character array to store UID

                // Convert UID to a string in hex format for (byte i = 0; i <
                rfid.uid.size; i++) {

                    sprintf(uid + (i * 2), "%02X", rfid.uid.uidByte[i]);
                }
                uid[rfid.uid.size * 2] = '\0'; // Add string termination Serial.println("UID: " +
                String(uid)); strcpy(myData.uid, uid);

                esp_err_t result = esp_now_send(broadcastAddress, (uint8_t
                *)&myData, sizeof(myData)); if
                (result == ESP_OK) {

                    Serial.println("Data sent successfully");
                } else {

                    Serial.println("Error sending data");
                }

                break;
            }
        }
    }
}

```

```

// If RFID is new, register and save it to the array if (isNewRFID) {

    if (numStoredRFID < MAX_RFID_TAGS) { memcpy(storedRFID[numStoredRFID],
        rfid.uid.uidByte, 4); numStoredRFID++;

        Serial.println("New RFID/NFC tag has been registered.");
    } else {
        Serial.println("Maximum number of RFID tags reached. Cannot register new tag.");
    }
}
}
delay(2000);
}

```

- Kode Penerima

```

char dataRfid[12] = ""; // Changed dataRfid to char array

// Structure example to receive data
// Must match the sender structure
typedef struct struct_message {
    char uid[12];
} struct_message;
// Create a struct_message called myData
struct_message myData;
const int r = 18; // ini relay yang berada di pin 18
const int s = 15; // ini relay yang berada di pin 18
const int btn = 5; // ini button yang berada di pin 5
// callback function that will be executed when data is received
void OnDataRecv(const uint8_t * mac, const uint8_t *incomingData,
int len) {
    memcpy(&myData, incomingData, sizeof(myData));
    Serial.print("UID: ");
    Serial.println(myData.uid);
    strcpy(dataRfid, myData.uid); // Copy the received
dataRfid
}

```

```

void setup() {
  // Initialize Serial Monitor
  Serial.begin(115200);
  // Set device as a Wi-Fi Station
  WiFi.mode(WIFI_AP_STA);
  pinMode(s, OUTPUT);
  pinMode(r, OUTPUT);
  digitalWrite(r, LOW);
  pinMode(btn, INPUT_PULLUP);
  // Init ESP-NOW
  if (esp_now_init() != ESP_OK) {
    Serial.println("Error initializing ESP-NOW");
    return;
  }
  // Once ESPNow is successfully Init, we will register for recv
  CB to
  // get recv packet info

```

4.3 Hasil Pengujian RFID

```

RFID/NFC Tag Type: Unknown type
UID: DF700439
Data sent successfully

Last Packet Send Status:      Delivery Success

UID: C9C77DB2
Data sent successfully

Last Packet Send Status:      Delivery Success

UID: 9C4ADE22
Data sent successfully

Last Packet Send Status:      Delivery Success

```

Gambar 12. Hasil Pengujian RFID

Langkah pengujian sensor pada RFID ini dilakukan dengan menempelkan Kartu Pelajar pada area sensor Sensor RFID dengan kondisi awal selenoid terkunci. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kerja

sensor dalam membaca ID yang terdapat pada Kartu Pelajar yang sudah terdaftar sebelumnya, solenoid digunakan sebagai akuator yang dimana ketika ID Kartu Pelajar terdaftar maka solenoid akan membuka kunci pintu dan sebaliknya ketika ID Kartu Pelajar belum terdaftar maka solenoid tidak melakukan aksi apapun. Pengujian ini dilakukan untuk menguji keakuratan pembacaan ID pada kartu pelajar mahasiswa dengan percobaan sebanyak 3 kali. Adapun hasil pengujian dapat dilihat di gambar 12 yang dimana menunjukkan diserial monitoring pengujian dengan Id DF700439 yang telah terbaca saat pengguna menempelkan kartu pelajar pada sensor RFID.

4.4 Hasil Pengujian Solenoid

Solenoid digunakan sebagai kunci pintu elektronik. Dalam pengujian ini solenoid dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan. Solenoid dapat mengunci dan membuka sesuai dengan hasil pembacaan sensor, solenoid akan membuka dan menutup kunci pintu apabila ID terdaftar.

Tabel 1. Pengujian Solenoid

Pengujian	Tegangan (volt)	Solenoid
1	<4v	Solenoid Tidak Berfungsi
2	9-12v	Solenoid Berfungsi Normal
3	>12v	Solenoid Overvoltage

4.5 Hasil Pengujian Relay

Relay dipergunakan sebagai penghantaran arus listrik yang berfungsi untuk menyalakan dan mematikan komputer, yang dimana relay akan mengirimkan tegangan arus listrik kekomputer apabila RFID berhasil membaca id yang telah terdaftar.

Tabel. 2 Pengujian Relay 269

No.	Input Relay	Kondisi Relay
1	0 V	Tidak Aktif
2	5 V	Aktif

4.6 Hasil Pengujian Keseluruhan

Pada pengujian keseluruhan ini merupakan tahapan pengujian yang dilakukan dengan mengabungkan sub unit menjadi satu kesatuan. Dengan pengujian secara keseluruhan ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja alat yang sudah dirancang sebelumnya. Pengujian ini dilakukan diantaranya dengan menggunakan beberapa sampel ID yang terdapat pada kartu pelajar. Dapat dilihat hasil pengujian pada gambar 12 yang dimana id yang terdaftar yaitu DF700439, C9C77DB2, 9C4ADE22 di serial monitoring terlihat bahwa id yang tampil tersebut itu tanda bahwa RFID telah membaca ID kartu pelajar yang telah didaftar, ID yang masuk ke ESP Penerima akan mengirimkan instruksi ke solenoid dan relay telah membuka dan menghantarkan arus listrik, dan memfungsikan tombol button untuk mematikan Komputer dan membuka solenoid kembali.

Tabel 3. Pengujian Secara Keseluruhan

Nama	ID	RFID		Selenoid	Relay	Button	Keterangan
		T	TT				
Yera	DF700439	√		√	√	√	Seluruh Komponen Berfungsi dengan Baik
Aulia	C9C77DB2	√		√	√	√	Seluruh Komponen Berfungsi dengan Baik
Husna	9C4ADE22	√		√	√	√	Seluruh Komponen Berfungsi dengan Baik

Keterangan :

T = Terdeteksi

TT = Tidak Terdeteksi

Pengembangan Hak akses komputer pada laboratorium embedded system merupakan sebuah pengembangan untuk memudahkan dalam mengunci pintu laboratorium tanpa harus menggunakan kunci dan memudahkan dalam penggunaan komputer tanpa harus mengaktifkan komputer terlebih dahulu. Pada saat ini laboratorium masih banyak menggunakan kunci pintu konvensional/mechanik. Masalah yang paling sering terjadi pada laboratorium yaitu berada pada kunci pintu laboratorium dan dalam penggunaan komputer yang dimana masalah pada kunci pintu laboratorium masih menggunakan kunci pintu mekanik yaitu anak kunci yang sering hilang atau kunci pintu sering macet maupun anak kunci mudah diduplikat adapun masalah pada penggunaan komputer yaitu lupa untuk dimatikan kembali apabila setelah digunakan. Perkembangan teknologi dibidang elektronik memungkinkan kita untuk mengembangkan suatu perangkat kunci pintu dan komputer menyala otomatis yang diintegrasikan dengan smart laboratorium. hak akses komputer pada laboratorium embedded system menggunakan RFID yang dirancang dengan sebuah sistem autentikasi hak akses berdasarkan ID Kartu Pelajar Mahasiswa. ID berfungsi sebagai pengenalan yang didaftarkan untuk masuk ke laboratorium, pengguna harus menempelkan kartu pelajar ke sensor RFID agar sistem mengetahui apakah pengguna sudah terdaftar atau belum jika pengguna tersebut terdaftar dan terdeteksi pada ESP maka otomatis selenoid akan membuka kunci pintu dan relay menghantarkan tegangan arus listrik ke komputer sehingga komputer dapat menyala.

Berdasarkan hak akses komputer pada laboratorium embedded system menggunakan RFID yang telah dibuat dan dilakukan pengujian perangkat keras. Pada perangkat keras dilakukan uji coba dengan menguji

masing-masing komponen dan keseluruhan komponen untuk mengetahui apakah setiap komponen berfungsi dengan sesuai fungsinya. Berdasarkan hasil pengembangan hak akses komputer pada laboratorium embedded system berbasis RFID yang telah diuji, dapat disimpulkan bahwa RFID dapat membuka kunci pintu dan menghantarkan tegangan listrik pada komputer dengan syarat ID kartu pelajar telah terdaftar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan hak akses komputer pada laboratorium embedded system berbasis fingerprint ini menggunakan model pengembangan prototype. Hasil Pengembangan yaitu alat sebagai hak akses komputer pada laboratorium embedded system berbasis RFID. Berdasarkan perancangan sistem keamanan laboratorium yang sudah dibuat, menggunakan RFID, sensor RFID dipilih karena RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi. Setiap kartu atau tag RFID memiliki identifikasi unik yang sulit untuk dipalsukan atau dicuri. Sistem RFID modern sering kali dilengkapi dengan enkripsi data, yang menjadikannya lebih sulit untuk diakses oleh pihak yang tidak sah. Dalam perancangan sistem ini digabung dengan selenoid dengan relay. Dimana selenoid sebagai kunci elektromagnetik yang dapat disesuaikan dengan kondisi tertentu dan relay sebagai penghantar harus listrik untuk komputer agar dapat menyala sesuai kondisi tertentu.

Perangkat yang dirancang dapat bekerja sesuai yang diharapkan peneliti, berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan yang mana pengujian mulai dari perkomponen yang diuji satu-satu sampai dengan pengujian komponen secara keseluruhan dan menggunakan waktu komputasi. Dan dapat dilihat pada bagian hasil bahwa setiap komponen dapat berfungsi dengan baik maupun keseluruhan komponen dapat juga berfungsi dengan baik.

Saran dari hasil penelitian ada beberapa analisis dan implementasi yang dilakukan, adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut :

- Pada pengembangan selanjutnya diharap dapat membuat pengembangan dengan menggunakan beberapa computer dan bisa menambahkan sistem untuk memonitoring aktivitas computer pada lab.
- Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan dan mengimplementasi system prototype yang telah dibangun, serta memberikan komponen tambahan agar lebih melengkapi dari penelitian sebelumnya.

REFERENCES

- [1] H. Jurnal, D. Setiawan, A. Dianta, and D. Kurniawan, "Sistem Keamanan Ruang Laboratorium Komputer Menggunakan Sensor Pir, Mq-7, Sw420 Dan Rfid Berbasis Sms," *J. Jitek*, vol. 1, no. 3, pp. 47–56, 2021.
- [2] B. Albar, A. Ambarita, and A. Ibrahim, "Sistem Keamanan Ruang Laboratorium Politeknik Sains dan Teknologi Wiratama Maluku Utara Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) dengan Metode Pengembangan Prototyping Berbasis Mikrokontroler ATmega328," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 80–87, 2019, doi: 10.47324/ilkominfo.v2i2.34.
- [3] M. T. Tamam and R. Romadhoni, "Pengaman Pintu Gedung Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis NodeMCU dan RFID-RC522 dengan Notifikasi Whatsapp Application," *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 22–30, 2023, doi: 10.20895/jtece.v5i1.910.
- [4] H. A. D. Putranto, A. N. Jati, and M. F. Ruriawan, "Implementasi Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Rfid Dan Panel Virtual Berbasis IOT," *e-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 5605–5611, 2019, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/10588>
- [5] I. A. Annaba, "Keamanan Pintu Rumah Dengan RFID dan Magentic Switch Berbasis Internet Of Things," *Sci. Student J.Information,Technol.Sci.*, vol.II,no.Lcd,pp57–61, 2021, [Online]. Available: <http://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/ssj/article/download/225/155>

-
- [6] F. A. Prayogi, A. H. Sulasmoro, and A. Sutanto, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruang Laboratorium Komputer Menggunakan FingerPrint Berbasis IOT," 2021.
- [7] F. Hermawanto, H. J. Habibi, and N. C. Hasyim, "Rancang Bangun Sistem Pengunci Pintu Berbasis RFID dan Arduino pada Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Informatika," *J. Pengelolaan Lab. Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 26–35, 2022, doi: 10.14710/jplp.4.1.26-35.
- [8] D. Setiawan, I. A. Dianta, and D. Kurniawan, "Sistem Keamanan Ruangan Laboratorium Komputer Menggunakan Sensor PIR, Mq-7, SW420 Dan RFID Berbasis SMS," *J. JITEK*, vol. 1, no. 3, pp. 47–56, 2021.
- [9] M. Drajad, K. Aji, J. Jamaaluddin, I. Anshory, and A. Ahfas, "Implementasi RFID untuk Verifikasi Penggunaan PC di Laboratorium Teknik Elektro Umsida Berbasis Internet Of Things," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–4, 2021.
- [10] M. G. PRAKASA and N. SYAFITRI, "Sistem Presensi dengan Fitur RFID dan Capture Citra menggunakan NodeMCU dan ESP32-Cam," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 11, no. 2, p. 310, 2023, doi: 10.26760/elkomika.v11i2.310.
- [11] A. Santoso, D. Dj, and D. Nurdiana, "Rancang Bangun System Pintu Otomatis Menggunakan Keypad dan RFID Berbasis Arduino Mega 2560," *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 02, no. 1, pp. 5–13, 2021.
- [12] A. Syahnas, A. Mulyana, and Hafidudin, "Perancangan Dan Realisasi Prototype Perangkat Keras Sistem Smart Parking Berbasis IoT," *e-Proceeding Appl. Science*, vol. 9, no. 1, pp. 171–176, 2023.
- [13] I. M. Fitriani, "Kinerja topologi flayback pada SMPS (Switch Mode Power Supply)," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 05, no. 02, pp. 31–43, 2020.
- [14] K. Indartono, T. J. L. Tama, and A. J. Mushthofa, "Emergency Button Wireless Berbasis Arduino Uno," *Techno (Jurnal Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Purwokerto)*, vol. 20, no. 1, p. 17, 2019, doi: 10.30595/techno.v20i1.3404.
- [15] H. Leidiyana, H. Priantoro, and F. C. R. S. Simatupang, "Perancangan alat pendeteksi tingkat kekeruhan air kamar mandi menggunakan mikrokontroller arduino nano," *Ejournal.Bsi.Ac.Id*, vol. 7, no. 1, pp. 50–55, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/Bianglala/article/view/6161>