

# Sistem Kontrol Lampu Otomatis Menggunakan Kartu RFID Berbasis Arduino

Annisul Mardiah Dauly<sup>1</sup>, Abdul Karim<sup>2</sup>, Rohani<sup>1</sup>, Iwan Purnama<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Sains Dan Teknologi, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia

<sup>2</sup> Pasca Sarjana, Program Studi Manajemen Pendidikan, Universitas Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia

Email: <sup>1</sup>annisaulmardiah0@email.com, <sup>2</sup>abdkarim6@email.com, <sup>3</sup>pasariburohani@email.com, <sup>4,\*</sup>iwanpurnama2014@email.com

Email Penulis Korespondensi: iwanpurnama2014@email.com

**Abstrak**— Perkembangan teknologi otomatisasi telah mendorong lahirnya berbagai sistem cerdas yang mampu meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu aplikasi dari teknologi ini adalah sistem kontrol lampu otomatis yang dapat dikendalikan menggunakan kartu identifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol lampu otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan memanfaatkan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu modul RFID RC522 sebagai pembaca kartu, modul relay sebagai pengendali arus listrik ke lampu, dan buzzer sebagai media umpan balik suara. Ketika kartu RFID yang valid dikenali, sistem akan mengaktifkan atau menonaktifkan lampu dan memberikan sinyal bunyi melalui buzzer. Jika kartu tidak terdaftar, sistem akan menolak akses dan memberikan peringatan bunyi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsinya dengan baik, yaitu mengidentifikasi kartu secara akurat, mengontrol lampu sesuai logika, dan memberikan respons suara yang sesuai. Sistem ini dinilai efektif, ekonomis, dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi rumah pintar maupun sistem kontrol akses lainnya.

**Kata Kunci:** RFID; Arduino; Relay Buzzer; Kontrol Lampu Otomasi; Sistem Akses.

## 1. PENDAHULUAN

Sebuah teknologi pada hakikatnya diciptakan untuk membuat hidup manusia menjadi semakin mudah dan nyaman. (Wiryany et al., 2022) Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi saat ini telah mencapai tingkat kebutuhan bagi manusia yang vital. (Yoga, 2019) Perkembangan teknologi yang pesat sekarang ini berpengaruh terhadap (Ritonga et al., 2021) perubahan yang banyak dalam cara manusia berhubungan dengan lingkungan sekitar. Perkembangan teknologi, khususnya dalam lampu LED, telah memungkinkan penggunaan lampu yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan hemat energi. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya penghematan energi, lampu LED menjadi pilihan utama untuk berbagai kebutuhan penerangan. Oleh karena itu diperlukan lampu sebagai sumber penerangan untuk dapat menunjang aktifitas visual manusia serta memberikan pengaruh terhadap fungsi ruangan tersebut. (Suhardi et al., 2022)

Perkembangan teknologi informasi membawa perubahan penting untuk perkembangan di dunia. (Purnama et al., 2020) Salah satu bentuk perkembangan yang muncul saat ini adalah otomatisasi, yang memungkinkan berbagai sistem dan perangkat untuk berjalan secara mandiri dengan sedikit atau tanpa campur tangan manusia. Otomatisasi tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan efek kemudahan dan keamanan bagi pengguna yang lebih baik dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan kontrol otomatis adalah teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Teknologi identifikasi frekuensi radio (RFID) telah berkembang pesat selama beberapa tahun terakhir. (Luthfiah, 2023) RFID merupakan sistem identifikasi tanpa kontak yang dapat membaca data dari kartu atau tag RFID menggunakan gelombang radio. Dengan menggabungkan teknologi ini dengan mikrokontroler Arduino, dalam konteks ini, sistem kendali lampu otomatis menggunakan RFID menawarkan solusi untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi energi. (Sari et al., 2025) terutama pada ruang-ruang terbatas seperti laboratorium, ruang kelas, atau kantor. Salah satu perangkat yang digunakan pada teknologi ini adalah Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan. (Hariman & Hifjudin, 2023)

Teknologi LED merupakan salah satu teknologi yang berkembang secara cepat dengan potensi penghematan energi yang signifikan. (Hasibuan et al., 2020) Penggunaan lampu yang tepat sangat penting dalam menciptakan suasana yang nyaman dan aman di dalam rumah. Namun, banyak sistem kontrol lampu yang ada saat ini masih bergantung pada saklar manual. Selain itu, sistem yang ada sering kali tidak memberikan tingkat keamanan yang memadai, sehingga pengguna merasa khawatir tentang akses yang tidak sah. Kelalaian dalam mematikan lampu adalah salah satu contoh pemborosan listrik yang sering terjadi pada institusi. (Irfan & Astutik, 2023)

Sistem keamanan adalah kerangka kerja yang digunakan untuk memberikan keyakinan bahwa semuanya akan baik-baik saja, tanpa terpengaruh oleh bahaya atau ancaman. (Rizki, 2023) Pengendalian otomatisasi berbasis RFID diterapkan di ruang pribadi demi memberikan akses dan menjalankan perangkat lampu, dan dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi energi. Istilah ruangan pribadi merujuk pada sebuah ruang yang digunakan secara eksklusif oleh individu tertentu, yang memiliki kontrol penuh atas sistem yang ada di dalamnya.

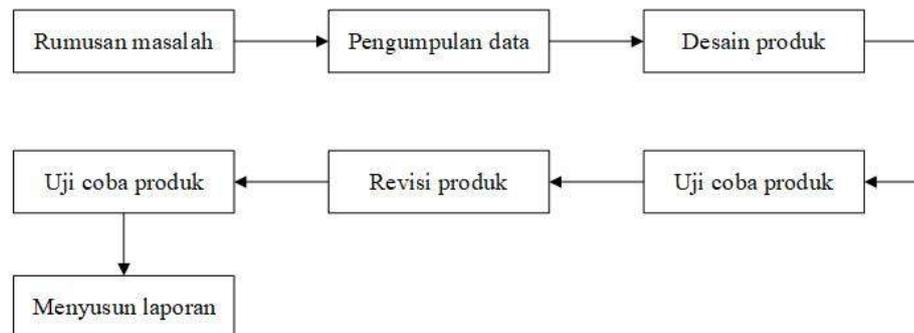
Maka dari itu dilakukan perancangan alat untuk menyalakan lampu secara otomatis menggunakan kartu RFID yang dikendalikan oleh mikrokontroler arduino uno. Sistem ini hanya akan mengaktifkan atau mematikan lampu jika kartu RFID yang digunakan telah terdaftar sebagai kartu yang sah. Untuk meningkatkan interaksi pengguna, sistem juga dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator suara yang memberikan umpan balik terhadap proses validasi kartu. pada ruangan pribadi yang di jalankan di perumahan wira asri II untuk menjaga privasi dan keamanan pemilik ruangan. Sehingga

tidak sembarang orang dapat menyalakan lampu pada ruangan tersebut, agar mempermudah lampu di nyalakan sensor RFID RC522 di pasang pada posisi dekat pintu keluar ruangan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Kerangka Dasar Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan Metode R&D (*Research and Development*). R&D (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk, prosedur, atau teknologi baru, atau untuk memperbaiki yang sudah ada. Menurut (Muqdamien et al., 2021) R&D adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian ini dilakukan di perumahan wira asri pada ruangan pribadi.



Gambar 1. Tahap Penelitian

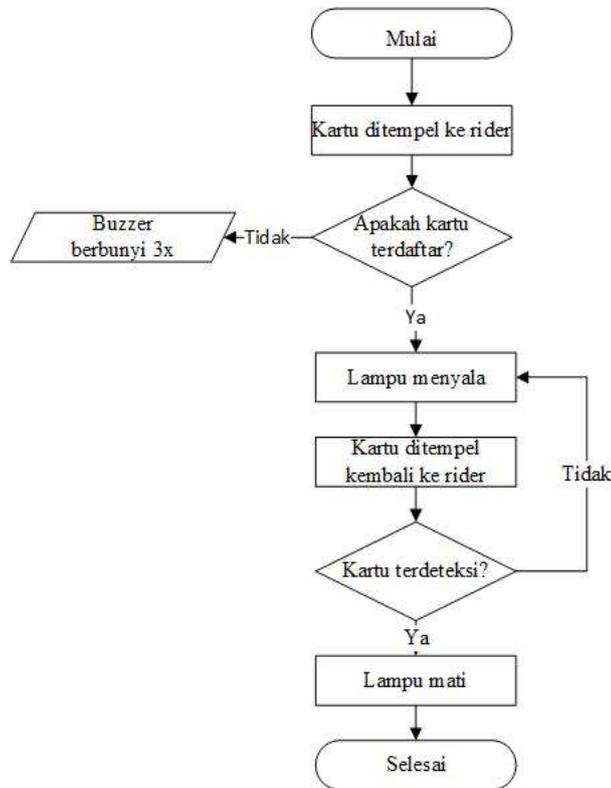
- Perumusan masalah. Membuat pertanyaan penelitian, menentukan batasan masalah, dalam pengembangan sistem lampu otomatis berbasis RFID dengan Arduino untuk rumah pintar dapat difokuskan pada beberapa aspek utama yang akan dipecahkan melalui penelitian atau pengembangan sistem.
- Pengumpulan data. Setelah identifikasi dan perumusan masalah ditentukan selanjutnya data yang dikumpulkan akan membantu dalam mengoptimalkan desain dan meningkatkan kenyamanan serta keamanan sistem.
- Desain produk. Hasil akhir dari identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, dan perancangan penelitian
- Uji coba produk. Melakukan uji coba terbatas untuk memastikan bahwa sistem lampu otomatis berbasis RFID dengan Arduino berfungsi dengan baik, efisien, dan aman.
- Revisi produk. Produk yang telah didesain kemudian direvisi setelah diketahui kelemahannya.
- Uji coba produk. Setelah semua perubahan dan peningkatan dilakukan, lakukan uji coba sistem kembali untuk memastikan bahwa semua perbaikan yang diterapkan memberikan hasil yang diinginkan.
- Menyusun laporan. Laporan ini bertujuan untuk menyampaikan hasil penelitian dan pengembangan

### 2.2 Flowchart Sistem

Flowchart sistem merupakan suatu urutan proses dalam system dengan menunjukkan alat dari media input (Zalukhu et al., 2023). Flowchart ini akan menggambarkan langkah-langkah yang terlibat dalam proses pengendalian lampu menggunakan kartu RFID berbasis Arduino.

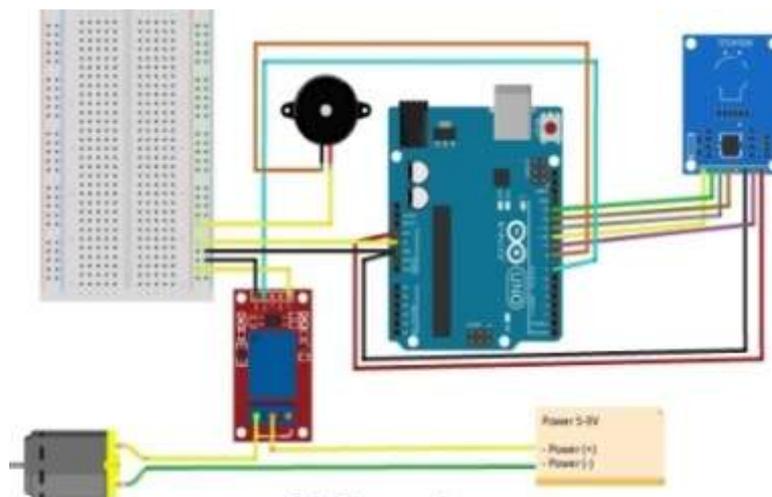
- Mulai  
Sistem mulai berjalan. Arduino dan modul RFID sudah aktif dan menunggu kartu di tempelkan.
- Kartu ditempelkan ke reader  
Pengguna menempelkan kartu RFID ke reader (pembaca RFID)
- Apakah kartu terdaftar?  
Sistem memeriksa apakah UID dari kartu tersebut cocok dengan daftar kartu yang telah terdaftar didalam sistem.
  - Jika tidak terdaftar:
    - Buzzer akan berbunyi sebanyak 3x sebagai pertanda peringatan bahwa kartu tidak dikenali.
    - Sistem kembali ke awal dan menunggu kartu lain di tempelkan.
  - Jika kartu terdaftar:
    - Maka akan lanjut ke proses selanjutnya.
- Lampu menyala  
Jika kartu valid, sistem akan menyalakan lampu sebagai pertanda akses berhasil
- Kartu ditempel kembali ke reader  
Pengguna menempelkan kembali kartu yang sama untuk mematikan lampu. seperti sistem toggle, dimana kartu yang sama bisa menghidupkan dan mematikan lampu.
- Apakah kartu terdeteksi kembali?  
Sistem akan mengecek apakah kartu yang sama ditempel kembali

1. Jika kartu tidak terdeteksi:  
Sistem akan terus menunggu kartu ditempel Kembali
  2. Jika ya:  
lampu akan mati
- g. Selesai  
Proses selesai setelah lampu dimatikan. Sistem akan kembali ke awal dan siap menerima input proses karti RFID lagi



**Gambar 2.** Alur Kerja Alat

### 2.3 Rangkaian Alat



**Gambar 3.** Skema Rangkaian Alat

- a. Arduino  
Berperan sebagai penghubung utama yang berfungsi untuk memproses data UID dari kartu RFID, mengontrol status lampu (LED/relay), dan mengaktifkan buzzer sebagai umpan balik.
- b. Modul RFID RC522  
Berfungsi untuk membaca kartu RFID dan mengirimkan data UID ke Arduino melalui komunikasi SPI.
- c. LED  
Merupakan simulasi lampu yang dikendalikan oleh Arduino.

- d. Buzzer  
Memberikan umpan balik suara berdasarkan hasil validasi kartu RFID.
- e. Kartu RFID  
Bertindak sebagai alat identifikasi (akses). Yang dimana setiap komponen dihubungkan menggunakan kabel jumper dengan warna yang berbeda.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 Implementasi Sistem**

Tahap implementasi sistem merupakan langkah lanjutan setelah proses analisis dan perancangan selesai dilakukan. Implementasi ini mencakup penggabungan antara perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang, agar dapat bekerja secara terintegrasi sesuai dengan tujuan sistem. Sistem yang dikembangkan bertujuan untuk mengontrol lampu secara otomatis menggunakan kartu RFID yang valid, serta memberikan peringatan melalui buzzer apabila kartu tidak dikenal oleh sistem.

Implementasi dimulai dengan merakit komponen perangkat keras sesuai dengan skema rangkaian. Setelah itu, perangkat lunak diunggah ke mikrokontroler, dan dilakukan pengujian sistem secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem dapat mengenali kartu, mengaktifkan atau mematikan lampu, serta memberikan umpan balik berupa suara buzzer apabila kartu tidak valid.

##### **3.1.1 Perangkat Keras (Hardware)**

Dalam pengembangan sistem kontrol lampu otomatis berbasis RFID, dibutuhkan sejumlah komponen perangkat keras yang dirakit sesuai kebutuhan sistem. Berikut adalah komponen-komponen utama yang digunakan:

- a. Arduino Uno - sebagai mikrokontroler utama logika sistem kontrol lampu.
- b. RFID RC522 - Digunakan untuk membaca UID (Unique Identifier) dari kartu RFID.
- c. Kartu RFID (Tag) – Sebagai identifikasi pengguna yang memiliki hak akses.
- d. Relay 1 Channel - Berfungsi untuk mengontrol nyala atau mati lampu secara otomatis.
- e. Lampu - Bertindak sebagai aktuator/output yang dikontrol melalui relay.
- f. Buzzer - Sebagai alarm peringatan apabila kartu yang digunakan tidak dikenali.
- g. Breadboard dan Kabel Jumper - Untuk merangkai seluruh komponen secara fleksibel.
- h. Kabel USB - Untuk mengunggah program Arduino dengan laptop.

Semua komponen dirakit sesuai dengan rancangan skematik, dan dilakukan uji awal menggunakan serial monitor untuk memastikan koneksi, pembacaan kartu RFID, dan kerja relay serta buzzer berjalan sebagaimana mestinya.

##### **3.1.2 Perangkat Lunak (Software)**

Perangkat lunak dalam sistem ini berperan penting untuk mengatur proses logika pengenalan kartu, kontrol lampu, dan alarm. Berikut perangkat lunak yang digunakan:

- a. Arduino IDE - Digunakan untuk menulis, menguji, dan mengunggah kode program ke Arduino Uno.
- b. Library Pendukung, seperti:
  - 1. SPI.h - Untuk komunikasi SPI antara Arduino dan modul RFID.
  - 2. MFRC522.h - Untuk membaca UID kartu dari modul RFID RC522.
- c. Program Utama, yang mencakup:
  - 1. Pembacaan UID dari kartu RFID yang ditempelkan.
  - 2. Pencocokan UID dengan daftar kartu yang terdaftar (valid).
  - 3. Pengaktifan atau pemadaman lampu menggunakan relay jika kartu valid.
  - 4. Aktivasi buzzer sebanyak 3x jika kartu tidak terdaftar.

Dengan integrasi yang baik antara perangkat keras dan perangkat lunak, sistem dapat bekerja secara otomatis dan memberikan pengalaman pengguna yang aman serta efisien dalam mengontrol akses lampu menggunakan teknologi RFID.

#### **3.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem**

Berikut adalah rangkaian keseluruhan sistem kontrol lampu otomatis menggunakan kartu RFID berbasis Arduino yang telah dirancang, beserta penjelasan fungsi masing-masing komponen yang digunakan.



**Gambar 4.** Rangkaian Keseluruhan Sistem

Penjelasan Fungsi Masing-Masing Modul:

- a. Modul RFID RC522  
Digunakan untuk membaca UID dari kartu RFID yang ditempelkan ke reader. UID tersebut akan diproses oleh Arduino untuk memvalidasi akses.
- b. Kartu RFID (Tag)  
Berfungsi sebagai alat identifikasi. Hanya kartu yang UID-nya terdaftar dalam program yang bisa mengaktifkan atau mematikan lampu.
- c. Arduino Uno  
Bertugas sebagai mikrokontroler utama yang membaca UID kartu dari modul RFID, memproses logika pengendalian lampu, serta mengaktifkan buzzer jika kartu tidak valid.
- d. Modul Relay 1 Channel  
Berfungsi sebagai saklar elektronik yang dikontrol oleh Arduino untuk menghidupkan atau mematikan lampu berdasarkan hasil validasi kartu.
- e. Lampu  
Berperan sebagai output dari sistem yang dikendalikan oleh relay. Lampu akan menyala jika kartu valid ditempelkan, dan mati jika kartu valid ditempelkan kembali.
- f. Buzzer  
Berfungsi memberikan peringatan suara jika kartu yang ditempelkan tidak dikenali oleh sistem. Dalam proyek ini, buzzer berbunyi sebanyak 3x sebagai alarm penolakan.
- g. Breadboard & Kabel Jumper  
Digunakan untuk menyusun dan menghubungkan rangkaian antar komponen secara fleksibel dan tidak permanen.
- h. Kabel USB  
Digunakan untuk menghubungkan Arduino Uno dengan laptop, serta untuk upload program dan debugging melalui Serial Monitor.

Semua komponen dirakit menjadi satu kesatuan sistem. Arduino menerima data dari RFID, memproses validasi UID, lalu memberikan sinyal ke relay untuk mengontrol lampu, serta ke buzzer jika kartu tidak dikenal. Seluruh sistem ditata pada breadboard sebelum dirangkai secara permanen.

### 3.3 Rangkaian Modul RFID RC522 ke Arduino Uno



**Gambar 5.** Rangkaian Modul RFID RC522

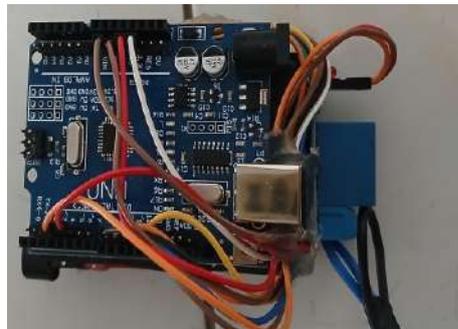
Modul RFID RC522 berfungsi sebagai alat pembaca kartu RFID yang berkomunikasi dengan Arduino. Ketika kartu RFID didekatkan ke modul, sensor akan membaca data unik pada kartu berupa UID (Unique Identifier) dan

mengirimkannya ke Arduino melalui jalur SPI. Arduino kemudian memproses data UID tersebut dengan membandingkan terhadap daftar kartu yang sudah terdaftar di dalam program. Dalam sistem ini, modul RFID dihubungkan ke Arduino melalui beberapa pin penting yang dapat dilihat pada tabel 3.1:

**Tabel 1.** Pin RC522 ke Arduino

<b>Pin RFID RC522</b>	<b>Pin Arduino Uno</b>
SDA	10
SCK	13
MOSI	11
MISO	12
GND	GND
RST	9
3.3V	3.3V

### 3.4 Rangkaian Relay ke Arduino Uno



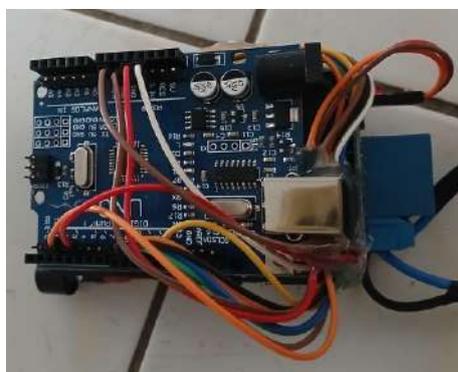
**Gambar 6.** Rangkaian Relay ke Arduino Uno

Dalam sistem kontrol lampu otomatis ini, relay digunakan agar Arduino dapat menghidupkan atau mematikan lampu yang memerlukan tegangan dan arus lebih besar daripada yang dapat langsung ditangani oleh Arduino. Modul relay biasanya sudah dilengkapi dengan rangkaian proteksi untuk melindungi Arduino dari tegangan balik yang dihasilkan oleh kumparan relay. Oleh karena itu, relay memungkinkan Arduino mengendalikan beban listrik yang lebih besar dengan aman dan efektif. Dalam sistem ini, modul Relay dihubungkan ke Arduino melalui beberapa pin penting yang dapat dilihat pada tabel 2:

**Tabel 2.** Pin Relay ke Arduino Uno

<b>Modul Relay</b>	<b>Pin Arduino</b>
IN	3
VCC	5V
GND	GND

### 3.5 Rangkaian Buzzer ke Arduino Uno



**Gambar 7.** Rangkaian Relay

Dalam sistem ini, buzzer dihubungkan ke salah satu pin digital Arduino dan ke ground. Cara kerja ini sangat sederhana dan memungkinkan Arduino untuk memberikan peringatan suara secara langsung berdasarkan kondisi tertentu dalam program, seperti mendeteksi kartu RFID yang tidak terdaftar. Dengan mengatur durasi sinyal HIGH, Arduino dapat mengontrol lama bunyi buzzer sehingga alarm dapat diaktifkan selama waktu yang diinginkan. Dalam sistem ini, buzzer dihubungkan ke Arduino melalui beberapa pin penting yang dapat dilihat pada tabel 3.3:

**Tabel 3.** Pin Buzzer ke Arduino Uno

Pin Buzzer	Pin Arduino
+	4
-	GND

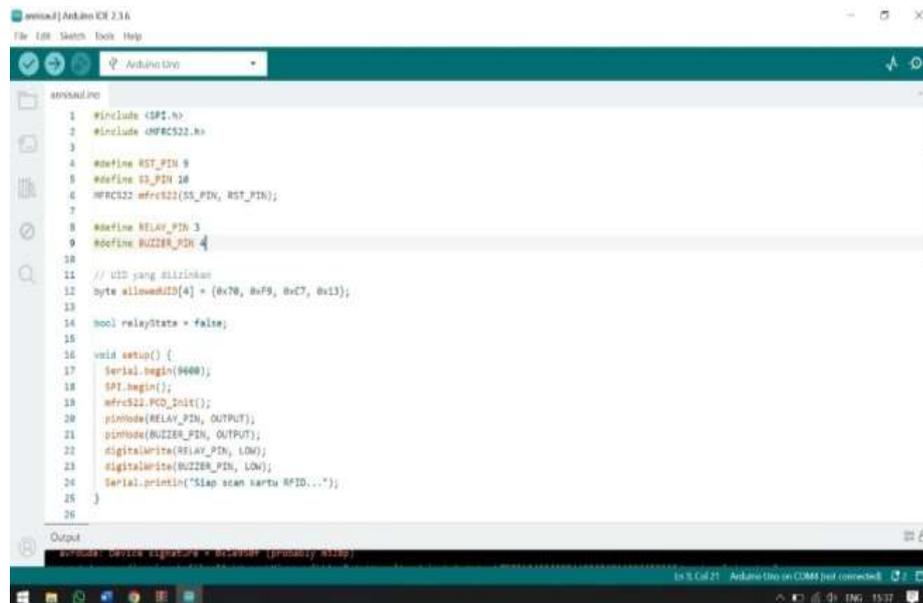
**3.6 Rangkaian Lampu ke Relay**

Lampu dihubungkan ke terminal output relay. Saat sinyal dari Arduino mengaktifkan relay, arus listrik akan mengalir ke lampu. Keterangan:

- a. Salah satu kabel dari sumber listrik 220V dihubungkan ke COM relay.
- b. Kabel dari NO (Normally Open) relay disambungkan ke lampu.
- c. Kabel netral langsung ke lampu dari sumber.

**3.7 Input Arduino IDE**

Setelah semua modul dihubungkan melalui kabel jumper, tahap berikutnya adalah mengunggah program kedalam sistem Arduino Uno menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Dalam proyek “Sistem Kontrol Lampu Otomatis Menggunakan Kartu RFID Berbasis Arduino”, Arduino IDE berperan sebagai alat utama untuk mengembangkan logika dan fungsi sistem, mulai dari pembacaan kartu RFID, pengendalian relay lampu, hingga pengaktifan buzzer sebagai alarm.



**Gambar 8.** Program Arduino IDE

**3.8 Pengujian Pada Kartu Terdaftar**

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat mengenali kartu RFID yang telah didaftarkan dalam program Arduino dan merespons sesuai dengan fungsi yang telah dirancang, yaitu menyalakan lampu secara otomatis. Pengujian ini menggunakan kartu RFID yang UID-nya telah disimpan di dalam program sebagai kartu valid. Saat kartu didekatkan ke modul RFID RC522, sistem membaca UID dan mencocokkannya dengan data yang ada. Jika UID cocok, maka Arduino akan mengirimkan sinyal logika HIGH ke modul relay, sehingga lampu menyala. Pada saat yang sama, buzzer tetap dalam kondisi mati karena kartu yang digunakan adalah kartu yang sah.

**Tabel 4.** Hasil kartu terdaftar pada lampu mati

No	Kartu	Status Validasi	Respon Lampu	Respon Buzzer	Keterangan
1.	Kartu RFID A	Terdaftar	Hidup	Mati	Sistem bekerja sesuai perancangan
2.	Kartu RFID A	Terdaftar	Hidup	Mati	Pengujian berulang, hasil tetap sama

Dari hasil pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem mampu mengenali kartu yang telah didaftarkan dengan baik. Respons lampu terjadi dengan cepat (kurang dari 1 detik setelah kartu didekatkan) dan tidak ada kesalahan dalam pemrosesan UID. Buzzer juga berfungsi sesuai logika, yaitu tidak berbunyi saat kartu valid digunakan. Pengujian ini membuktikan bahwa sistem kontrol lampu otomatis bekerja secara efisien dan akurat saat berinteraksi dengan kartu yang sah. Peneliti juga melakukan pengujian untuk mematikan lampu pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa lampu yang menyala akan mati secara otomatis setelah tag/kartu yang terdaftar ditepelkan kembali pada sensor RFID. Fitur ini berguna untuk menciptakan sistem kontrol lampu yang lebih fleksibel, di mana pengguna dapat menggunakan kartu yang sama untuk menyalakan dan mematikan lampu.

**Tabel 5.** Hasil kartu terdaftar pada lampu hidup

No	Kartu	Aksi pertama	Aksi Kedua	Respon Lampu	Keterangan
1.	Kartu Terdaftar	Menyalakan Lampu	Ditempelkan Kembali	Lampu Mati	Sistem Berhasil Mematikan Lampu
2.	Kartu Terdaftar	Menyalakan Lampu	Tidak Ditempel Ulang	Lampu Tetap Menyala	Lampu Hidup Sesuai Rancangan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memproses dua aksi dari kartu RFID yang sama secara berbeda, tergantung pada kondisi lampu saat itu. Jika lampu dalam keadaan mati, kartu akan menyalakan lampu. Sebaliknya, jika lampu sudah menyala, menempelkan kartu yang sama akan memicu pemadaman lampu. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki logika kondisi (toggle switch) yang bekerja dengan baik, meningkatkan fleksibilitas dan kenyamanan penggunaan. Hal ini juga membantu dalam menghemat energi dan memberikan kontrol penuh pada pengguna.

**Tabel 6.** Hasil kartu tidak terdaftar pada lampu hidup dan lampu mati

No	Kartu	Status Validasi	Respon Lampu	Respon Buzzer	Keterangan
1.	Kartu tidak terdaftar B	Tidak valid	Mati	Bunyi 3x	Sistem menolak kartu, alarm aktif
2.	Kartu tidak terdaftar B	Tidak valid	Mati	Bunyi 3x	Respons konsisten, sistem aman
3.	Kartu tidak terdaftar B	Tidak valid	Hidup	Bunyi 3x	Sistem menolak kartu, alarm aktif

### 3.9 Pengujian Pada Kartu Tidak Terdaftar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana sistem merespons saat sebuah kartu RFID yang tidak terdaftar (tidak dikenal) didekatkan ke sensor RFID RC522. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem tidak menyalakan lampu dan mengaktifkan alarm buzzer sebagai peringatan ketika kartu yang digunakan tidak sesuai dengan UID yang sudah ditentukan dalam program. Apabila pengguna kartu yang tidak terdaftar mencoba mengakses lampu dengan menempelkan kartu, maka buzzer akan mengeluarkan bunyi alarm sebanyak 3 kali.

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja dengan baik dalam menolak kartu yang tidak dikenali. Lampu tidak menyala, dan tidak mati saat kartu di dekatkan ke RFID RC522 yang menandakan bahwa relay tidak diaktifkan, dan buzzer berbunyi sebagai alarm keamanan sebanyak 3x. Ini menunjukkan bahwa logika pengamanan sistem berfungsi dengan benar dan sistem mampu membedakan kartu sah dan tidak sah secara akurat. Pengujian ini juga memperkuat bahwa sistem mampu meningkatkan keamanan penggunaan akses kontrol atau pengaktifan perangkat elektronik hanya oleh pengguna yang memiliki kartu yang valid.

## 4. KESIMPULAN

Sistem berhasil mengontrol nyala dan mati lampu secara otomatis dengan memanfaatkan identifikasi kartu RFID yang valid. Sistem akan melakukan toggle (nyala atau mati) setiap kali kartu dikenali. Penggunaan Arduino Uno dan modul RFID RC522 terbukti efektif untuk mengelola proses identifikasi kartu dan mengontrol output seperti relay dan buzzer. Penambahan buzzer sebagai umpan balik suara sangat membantu pengguna dalam mengetahui status sistem, yaitu apakah akses ditolak (buzzer bunyi 3x). Sistem ini memberikan manfaat dari segi efisiensi energi, kenyamanan, dan keamanan, terutama pada lingkungan di perumahan wira asri yang dimana peneliti mengkhususkan pada ruangan tertentu yang membutuhkan kontrol akses. Rangkaian dan pemrograman yang sederhana membuat sistem ini cocok dijadikan sebagai media pembelajaran otomasi dan mikrokontroler. Diharapkan sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menyimpan beberapa UID kartu dalam EEPROM Arduino atau modul memori eksternal, sehingga dapat mendukung lebih dari satu pengguna. Untuk keperluan keamanan lebih tinggi, sistem dapat dihubungkan dengan layar LCD, password tambahan, atau sensor pintu. Jarak pembacaan RFID dapat ditingkatkan dengan memilih modul reader RFID yang lebih sensitif atau menggunakan antena eksternal. Sistem ini dapat diintegrasikan ke dalam platform IoT (Internet of Things), seperti Blynk atau Firebase, untuk pemantauan dan kontrol jarak jauh melalui internet.

## REFERENCES

- Hariman, I., & Hifjudin, J. M. (2023). Sistem Kontrol Lampu Pemanas Pijar menggunakan Sensor Ldr dan Dht11 pada GreenHouse TreeD. *Jurnal Teknologi Informatika*, 3(1), 1–11. <http://jurnal.lpkia.ac.id/index.php/jti/index>
- Hasibuan, A., Verawaty Siregar, W., & Fahri, I. (2020). Penggunaan Led Pada Lampu Penerangan Jalan Umum Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Penghematan Energi Listrik. *Jesce*, 4(1), 18–32. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce>
- Irfan, M., & Astutik, R. P. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Otomatis Lampu Lobi Kantor Berbasis Photocell Dan Timer Switch Di Rsud Ibnu Sina Kabupaten Gresik. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 18(1), 65. <https://doi.org/10.30587/e-link.v18i1.5355>

- Luthfiah, N. I. (2023). Optimasi Pelayanan Perpustakaan Menggunakan Teknologi Rfid Di Upt Perpustakaan Itb. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(04), 240–252. <https://doi.org/10.62668/kapalamada.v2i04.837>
- Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswati, D. P. (2021). Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Intersections*, 6(1), 23–33. <https://doi.org/10.47200/intersections.v6i1.589>
- Purnama, I., Ritonga, A. A., Pane, R., Bangun, B., & Pratama, Ri. S. (2020). Perancangan Sistem Informasi Data Bahan-Bahan Material Sinar, U D Sigambal, Baru. *Journal Computer Science and Information Technology(JCoInT)*, 1(1), 1–7.
- Ritonga, A. A., Bangun, B., & Pane, R. (2021). Perancangan Program Animasi Interaktif Pengenalan Tata Surya Dengan Menggunakan Adobe Flash Professional cs6 (Studi Kasus SD Swasta Sripinang). *Journal Computer Science and Information Technology(JCoInT) Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Labuhanbatu*, 1(1), 9–15.
- Rizki, I. N. R. (2023). Rekayasa Ulang Sistem Keamanan Pintu Ruangan Pribadi Menggunakan Face Recognition Berbasis ESP32-CAM. *Electrician : Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 17(2), 134–137. <https://doi.org/10.23960/elc.v17n2.2403>
- Sari, Y., Apdilah, D., Asahan, U., & Switch, S. (2025). IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI LAMPU OTOMATIS. 5(1), 49–69.
- Suhardi, Hidayati, R., & Nirmala, I. (2022). Smart Lamp: Kendali dan Monitor lampu Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Jupiter*, 14(2), 507–515. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/5591>
- Wiriany, D., Natasha, S., & Kurniawan, R. (2022). Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Perubahan Sistem Komunikasi Indonesia. *Jurnal Nomosleca*, 8(2), 242–252. <https://doi.org/10.26905/nomosleca.v8i2.8821>
- Yoga, S. (2019). Perubahan Sosial Budaya Masyarakat Indonesia Dan Perkembangan Teknologi Komunikasi. *Jurnal Al-Bayan*, 24(1), 29–46. <https://doi.org/10.22373/albayan.v24i1.3175>
- Zalukhu, A., Swingly, P., & Darma, D. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 4(1), 61–70.