

# Sistem Kunci Pintar Berbasis Arduino dan RFID Pada Replika Rumah Adat Honai

Muhammad Syafiq Shidiq<sup>1\*</sup>, Djenar Priya Asoka<sup>2</sup>, Dhiannikha Wahyu Nur Hidayat<sup>3</sup>, Arinda Zilva Safira<sup>4</sup>,  
Rudi Susanto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>1\*</sup>240103197@mhs.udb.ac.id

<sup>2</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>2</sup>240103188@mhs.udb.ac.id

<sup>3</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>3</sup>240103187@mhs.udb.ac.id

<sup>4</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>4</sup>240103184@mhs.udb.ac.id

<sup>5</sup> Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>5</sup> rudi\_susanto@udb.ac.id

**Abstrak** — Keamanan rumah merupakan aspek penting yang terus berkembang seiring kemajuan teknologi. Penelitian ini memiliki tujuan utama untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kunci pintar berbasis Arduino dan RFID pada replika rumah adat Honai, sebagai bentuk integrasi antara teknologi modern dan pelestarian budaya lokal. Sistem dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utama, sensor RFID untuk membaca ID kartu, serta motor servo untuk membuka dan menutup pintu secara otomatis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup kebutuhan alat, perancangan sistem, perakitan, pemrograman dan pengujian sistem. Beberapa kartu RFID diuji untuk mengevaluasi keakuratan identifikasi dan kecepatan respon. Arduino diprogram untuk memverifikasi UID kartu; jika terdaftar, kunci akan terbuka, dan jika tidak, akses ditolak. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali kartu terdaftar dengan akurasi 100% dan rata-rata waktu respon di bawah satu detik. Sistem ini juga dapat menolak akses dari kartu yang tidak dikenali secara konsisten, membuktikan keandalannya dalam pengamanan pintu. Kesimpulan, sistem kunci pintar ini tidak hanya efektif dan mudah digunakan, tetapi juga memiliki nilai edukatif dan potensial untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai solusi keamanan rumah yang murah dan berbasis teknologi lokal.

**Kata kunci** — *Arduino, RFID, rumah adat Honai, kunci pintar, keamanan.*

**Abstract** — Home security is an essential aspect that continues to evolve alongside technological advancements. This study aims to design and implement a smart lock system based on Arduino and RFID, applied to a replica of the traditional Honai house, as an effort to integrate modern technology with local cultural heritage. The system is built using an Arduino Uno as the main controller, an RFID sensor to read card IDs, and a servo motor to automatically open and close the door. The method used in this study involves tool requirements, system design, assembly, programming and system testing. Several RFID cards were tested to evaluate identification accuracy and response speed. The Arduino is programmed to verify each card's UID; if the card is registered, the lock opens, and if not, access is denied. The results show that the system successfully identifies authorized cards with 100% accuracy and an average response time of less than one second. Unauthorized cards are consistently denied access, demonstrating the system's reliability for basic security purposes. In conclusion, this smart lock system is not only effective and user-friendly but also serves as an educational tool to demonstrate the application of technology in preserving local culture. It holds potential for further development into an affordable and accessible home security solution.

**Keywords** — *Arduino, RFID, Honai traditional house, smart lock, security.*

## I. PENDAHULUAN

Keamanan tempat tinggal merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia, terlebih di tengah maraknya kasus pencurian dan akses ilegal terhadap properti pribadi. Sistem kunci konvensional seperti gembok atau kunci manual memiliki berbagai kelemahan, antara lain mudah hilang, rusak, atau diduplikasi tanpa izin [1].

Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi sistem kunci pintar (smart lock) berbasis RFID (Radio Frequency Identification) dan mikrokontroler Arduino menjadi solusi yang efisien, hemat biaya, serta lebih aman [2].

RFID memungkinkan proses otorisasi tanpa kontak, dengan membaca kartu atau tag RFID yang memiliki UID (Unique ID) khusus. Sistem ini mampu membedakan pengguna yang sah dan

tidak sah secara otomatis. Kombinasi antara RFID dan Arduino Uno telah banyak digunakan dalam proyek-proyek keamanan, seperti penguncian pintu otomatis di lingkungan perumahan, akademik, hingga perkantoran [3]. Implementasi sistem ini pun dinilai cepat dan akurat, bahkan dapat diintegrasikan dengan fitur tambahan seperti sensor fingerprint, LCD, maupun database berbasis IoT [4].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kunci pintar berbasis Arduino dan RFID yang diterapkan pada replika rumah adat Honai sebagai bentuk gabungan teknologi modern dengan budaya lokal [5]. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman tentang penerapan mikrokontroler dan teknologi identifikasi otomatis dalam sistem keamanan rumah. Selain itu, penelitian ini bertujuan menyediakan solusi keamanan yang efisien, terjangkau, dan mudah digunakan, sekaligus memberikan nilai edukatif kepada masyarakat dalam memanfaatkan teknologi dengan kearifan lokal Indonesia.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1, meliputi identifikasi kebutuhan alat, perancangan sistem, perakitan dan pemrograman, serta pengujian terhadap alat yang sudah dibuat [6].



Gambar 1. Tahapan Penelitian.

### A. Kebutuhan Alat

Pada tahap awal, dilakukan pengumpulan informasi dari berbagai referensi jurnal dan internet mengenai cara kerja RFID, Arduino, dan motor servo [7], [6], [8]. Setelah itu, ditentukan komponen yang digunakan, yaitu:

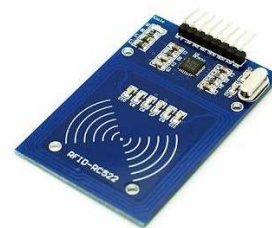
#### 1. Arduino Uno



Gambar 2. Arduino UNO

Arduino Uno merupakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai otak utama dari sistem kunci pintar. Perangkat ini menerima sinyal input dari RFID Reader dan memprosesnya untuk memberikan perintah ke komponen lain, seperti motor servo. Keunggulan Arduino Uno adalah kemudahan dalam pemrograman dan kompatibilitas tinggi dengan berbagai sensor, menjadikannya pilihan ideal untuk proyek berbasis otomasi sederhana hingga kompleks [9].

#### 2. RFID Reader (MFRC522)



Gambar 3. RFID Reader

Modul RFID Reader MFRC522 berperan penting dalam sistem ini sebagai alat pembaca identitas unik (UID) dari kartu RFID. Saat kartu ditempelkan pada sensor, RFID Reader akan mengirimkan

data UID ke Arduino untuk diverifikasi. Modul ini menggunakan komunikasi SPI dan bekerja pada tegangan 3.3V [10], menjadikannya hemat daya dan cocok untuk sistem yang membutuhkan autentikasi cepat dan tanpa kontak.

### 3. Kartu/tag RFID



Gambar 4. Kartu/Tag RFID

Kartu atau tag RFID adalah media identifikasi pengguna dalam sistem. Masing-masing kartu memiliki UID yang bersifat unik dan tidak dapat diduplikasi dengan mudah [8], sehingga cocok digunakan sebagai kunci digital. Saat kartu dikenali oleh RFID Reader, UID-nya dikirim ke Arduino untuk dicocokkan dengan data yang telah diprogram sebelumnya sebagai bentuk validasi akses.

### 4. Motor servo SG90



Gambar 5. Servo Motor

Motor servo SG90 digunakan sebagai aktuator mekanik yang menggerakkan pengunci pintu. Ketika Arduino menerima UID yang valid, motor servo akan berputar ke posisi tertentu untuk membuka atau menutup pintu [10], [6]. Keunggulan SG90 terletak pada ukurannya yang kecil, konsumsi daya rendah, dan kemampuannya untuk

bergerak secara presisi sesuai dengan sudut yang ditentukan.

### 5. kabel jumper



Gambar 6. Kabel Jumper

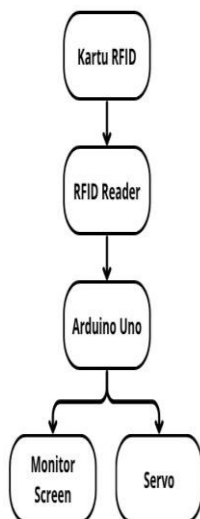
Kabel jumper berfungsi sebagai penghubung antar komponen elektronik dalam sistem, seperti antara RFID Reader, Arduino, dan motor servo. Kabel ini memungkinkan arus listrik dan sinyal data mengalir dengan stabil di seluruh rangkaian [8], [7]. Penggunaan kabel jumper yang tepat sangat penting untuk memastikan koneksi tidak terputus dan sistem dapat berjalan dengan lancar selama pengujian maupun implementasi.

## B. Perancangan Sistem

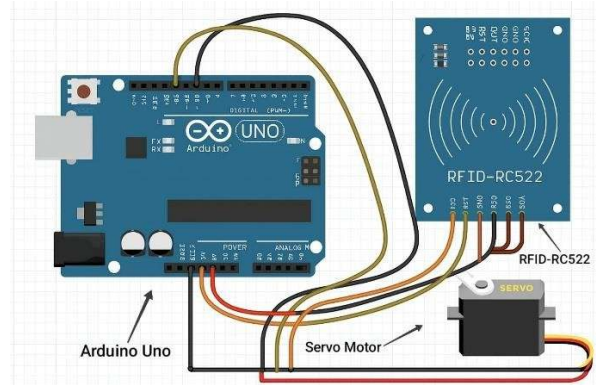
Perancangan sistem mencakup pembuatan blok diagram dan alur logika kerja sistem. RFID Reader akan membaca UID dari kartu RFID, kemudian Arduino memverifikasi UID tersebut. Jika sesuai, Arduino memberikan sinyal ke servo motor untuk membuka pintu. Jika tidak sesuai, sistem menolak akses dan pintu tetap terkunci. Logika ini divisualisasikan dalam diagram alir dan direalisasikan melalui pemrograman berbasis C++ [6], [8].



Gambar 7. Flowchart



Gambar 8. Diagram Blok



Gambar 9. Desain Rangkaian

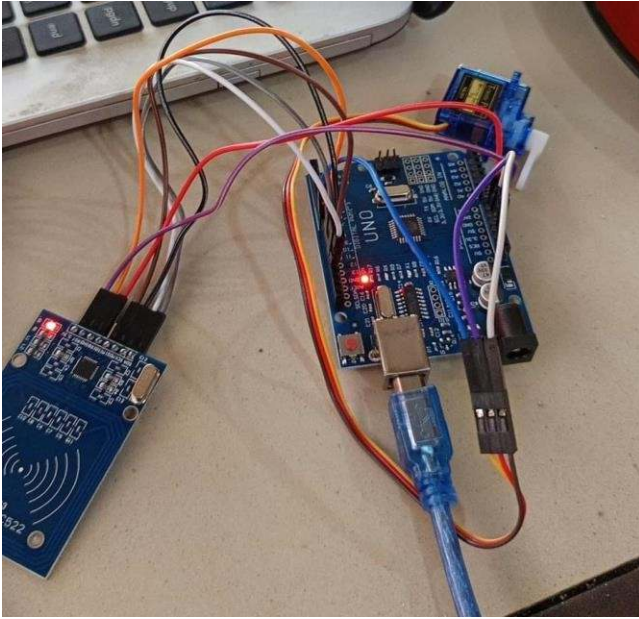
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perakitan

Setelah desain sistem ditentukan, dilakukan perakitan rangkaian elektronik dan pemrograman. Sistem diuji pada replika rumah adat Honai sebagai bentuk integrasi teknologi dengan budaya lokal [11]. Posisi pintu dan sistem elektronik dirancang sedemikian rupa agar dapat berfungsi secara nyata, namun tetap miniatur dan edukatif.

Tabel 1. Tabel Pengkabelan

Komponen	Pin Komponen	Terhubung Pin Arduino
RFID Reader	SDA	D10
	SCK	D13
	MOSI	D11
	MISO	D12
	GND	GND
	RST	D9
Servo Motor	3.3V	3.3V
	VCC	5V
	GND	GND
	Signal	D7



Gambar 10. Rangkaian

```

28 bool isAuthorized(byte *uid) {
29     for (byte i = 0; i < 4; i++) {
30         if (uid[i] != authorizedUID[i]) return false;
31     }
32     return true;
33 }
34
35 void loop()
36 {
37     if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()) return;
38     if (!mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) return;
39
40     Serial.print("UID: ");
41     for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
42         Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX);
43         Serial.print(" ");
44     }
45     Serial.println();
46
47     if (isAuthorized(mfrc522.uid.uidByte)) {
48         Serial.println("Akses diterima. Membuka pintu.");
49         pintuServo.write(120);
50         delay(5000);
51         pintuServo.write(0);
52         Serial.println("Pintu ditutup.");
53     } else {
54         Serial.println("Akses ditolak.");
55     }
56 }

```

Gambar 12. Code program untuk menentukan ID diizinkan atau tidak

## B. Pemrograman

Kode program yang digunakan untuk menjalankan sistem ini:

```

1 #include <SPI.h>
2 #include <MFRC522.h>
3 #include <Servo.h>
4
5 // Pin konfigurasi sesuai diagram
6 #define SS_PIN 10
7 #define RST_PIN 9
8 #define SERVO_PIN 7
9
10 MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
11 Servo pintuServo;
12
13 // Ganti sesuai UID kartu yang diizinkan
14 byte authorizedUID[4] = {0x5D, 0xE1, 0xF5, 0x03};
15
16 void setup()
17 {
18     Serial.begin(9600);
19     SPI.begin();
20     mfrc522.PCD_Init();
21
22     pintuServo.attach(SERVO_PIN);
23     pintuServo.write(0); // Pintu awalnya tertutup
24
25     Serial.println("Scan kartu RFID untuk membuka pintu...");
26 }

```

Gambar 11. Code program untuk memasukkan ID yang diizinkan

Kode di atas berfungsi untuk membuka pintu otomatis menggunakan kartu RFID. Jika kartu yang ditempelkan ke sensor sesuai dengan UID yang sudah terdaftar, maka servo akan membuka pintu selama 5 detik lalu menutup kembali. Jika kartu tidak dikenali, akses ditolak. Sistem ini cocok untuk membuat kunci pintu sederhana yang aman dan praktis [6], [12].

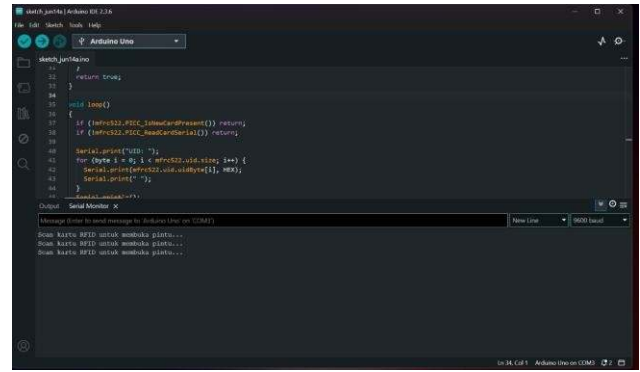
## C. Pengujian

Apabila semua kode dan kabel sudah terpasang dengan benar dan sesuai, perangkat Arduino akan ditempelkan pada miniatur rumah untuk ilustrasi pemasangan. Komponen seperti servo dan Arduino terpasang pada bagian dalam pintu miniatur rumah, dan sensor RFID dipasang di samping pintu bagian luar rumah. Cara kerja sistem yang diharapkan yaitu apabila pengguna menempelkan Kartu RFID pada RFID Reader yang terpasang maka Arduino akan memproses ID pada kartu dan membandingkannya dengan ID yang tersimpan. Apabila ID sesuai maka akan memutar motor servo dan membuka pintu. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah sistem sudah bekerja sesuai yang diharapkan [6], [11].

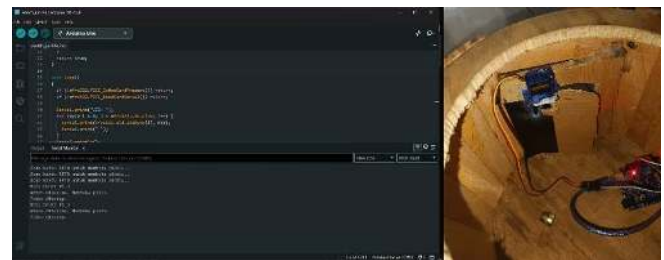
Tabel 2. Tabel Pengujian

Pengujian	Hasil
Pengujian ke 1	Identifikasi ID belum berhasil
Pengujian ke 2	ID berhasil teridentifikasi tapi servo tidak bergerak
Pengujian ke 3	ID berhasil teridentifikasi dan servo bergerak tapi terjadi kendala dengan pengkabelan yang tidak stabil
Pengujian ke 4	ID dan servo bekerja dengan baik tapi pengkabelan masih terkendala

Pada Tabel 2, pengujian pertama dilakukan uji coba pada RFID Reader untuk pengecekan apakah kode dan pengkabelan sudah tepat untuk membaca ID dari kartu yang ditempelkan, dan hasil dari pengujian menampilkan sensor berhasil membaca ID. Pada pengujian kedua kode disesuaikan untuk menggerakkan servo setelah membandingkan ID yang terbaca, namun hasil yang didapat servo belum bisa berputar setelah ID yang diberikan sesuai. Dengan penyesuaian ulang pada servo, di pengujian ketiga servo berhasil bergerak setelah ID terbaca. Di sini muncullah kendala baru, di mana sedikit gerakan pada sambungan kabel menyebabkan RFID Reader tidak mampu membaca ID pada kartu. Pada percobaan keempat menunjukkan hasil yang sama dengan percobaan ketiga, di mana servo dan sensor berjalan sesuai yang diharapkan, tapi kendala dalam sambungan belum juga dapat teratasi.



Gambar 13. Pengujian ke-1



Gambar 14. Pengujian ke-2



Gambar 15. Pengujian ke-3



Gambar 16. Pengujian ke-4



Gambar 17. Pintu Terbuka dan Tertutup



Gambar 18. Penampilan Luar dan Dalam

#### IV. KESIMPULAN

Dengan melakukan pembuatan proyek smartlock ini, diharapkan proyek ini dapat bermanfaat pada masyarakat di bidang apa pun, mengingat penguncian pintu dapat diterapkan pada banyak hal — tidak hanya rumah, namun juga gudang, kantor, atau ruangan lain yang menyimpan barang atau informasi penting.

Proyek smartlock ini diharapkan dapat membantu perkembangan teknologi pada kehidupan sehari-hari di masyarakat.

#### REFERENSI

- [1] N. N. S. Hlaing and S. S. Lwin, "Electronic door lock using RFID and password based on Arduino," *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*, vol. 3, no. 2, pp. 799–802, 2019.
- [2] S. Gindi, N. Shaikh, K. Beig, and A. Sabuwala, "Smart lock system using RFID," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 7, no. 7, pp. 2853–2855, 2020.
- [3] M. Al Imran, M. Fikry, and S. Retno, "Enhancing academic security with RFID-based smart locks and real-time attendance tracking system," in *Proc. Malikussaleh Int. Conf. on Multidisciplinary Studies (MICOMS)*, vol. 4, 2024, pp. 1–12.
- [4] A. A. Zainuddin, A. D. A. Rahman, R. M. Nor, A. A. A. Hussin, N. N. M. S. N. M. Kamal, A. U. Shamsudin, and M. S. Sapuan, "Innovative IoT smart lock system: Enhancing security with fingerprint and RFID technology," *Malaysian Journal of Science and Advanced Technology*, vol. 4, no. 4, pp. 360–365, 2024.
- [5] B. Kastela, A. Rahmadi, and D. Ulfah, "Pembuatan miniatur rumah adat Papua dengan memanfaatkan limbah daur ulang," *Jurnal Sylva Scientiae*, vol. 4, no. 1, pp. 44–50, 2021.
- [6] A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," M. Eng. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.
- [7] J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Reno congestion avoidance and control," *Univ. of Massachusetts, Amherst, MA, CMPSCI Tech. Rep. 99-02*, 1999.
- [8] F. Fathiah, H. Maulana, B. Baihaqi, dan M. Mursyidin, "Perancangan Smart Door Lock Berbasis RFID dan Keypad," *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 80–88, Okt. 2024. DOI: tidak tersedia.
- [9] M. A. Juniawan dan A. H. Rismayana, "Prototipe Smart Door Lock Berbasis Internet of Things (Studi Kasus Lab Komputer Politeknik TEDC Bandung)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 5, pp. 10856–10859, Okt. 2024.
- [10] T. A. Nathiq, "Rancang Bangun Smart Doorlock Kamar Mesin dan Anjungan Berbasis RFID dan Arduino," *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, vol. 2, no. 4, pp. 14–41, Agustus 2024. DOI: <https://doi.org/10.61132/venus.v2i4.376>
- [11] I. Muzaki, M. I. Amal, dan M. Alfari, "Smart Lock Door Menggunakan RFID RC522 Berbasis Microcontroller Arduino Nano," *TRANSIENT: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 13, no. 2, pp. 75–78, Juni 2024. e-ISSN: 2685-0206.
- [12] D. Gultom dan M. F. Susanto, "Studi Aplikasi Smartlock pada Pintu Rumah dengan Arduino Berbasis IoT dengan Sensor Suara," *Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar (IRWNS)*, Bandung, Indonesia, pp. 239–245, Agustus 2020