

Smart Door Key Otomatis Dengan Sensor RFID Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno

Shelma Dean Aretha¹ Alief Aliya Rachmah², Baqiatu Sholikhah³, Rafi Naura Afifah⁴,
Denny Oktavina Radianto⁵

¹Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
^{2,3,4,5}Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
shelmadean@student.ppns.ac.id

Abstract: *The use of innovative technology, the need for effectiveness and efficiency is prioritized in various fields. Smart door lock is a new technology for using doors automatically. From this, a new innovation was created with technological developments where the microcontroller was made more complex by using cards according to scheduling. The method used in this research is the experimental method and prototype method. After assembling each component and programming the system so that the RFID system is realized, it is necessary to test the series of components that are ready. The way this prototype system works is included in a closed system because it provides feedback on the output produced. The work of this system starts from the RFID sensor which will identify the card by taking data from the RFID number on the card. The card used will be registered in the programming system so that only registered cards can be processed by the system. When the card is attached to the RFID sensor, the RFID sensor will process the card as input and then control it using the Arduino Uno microcontroller. Then the output from this system is movement on the servo which can be applied to the door lock.*

Keywords: *RFID, Smart Door Lock, Servo, Door Locking Device.*

Abstrak: Penggunaan teknologi yang inovatif, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang. Smart door lock merupakan teknologi baru dalam penggunaan pintu secara otomatis. Dari hal tersebut dibuatlah sebuah inovasi terbaru dengan perkembangan teknologi dimana mikrokontroler dibuat lebih kompleks dengan menggunakan kartu sesuai penjadwalan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dan metode prototype. Setelah melakukan perangkaian masing-masing komponen dan pembuatan pemrograman sistem sehingga RFID sistem direalisasikan, maka perlu dilakukan pengujian terhadap rangkaian komponen yang telah siap. Cara kerja dari sistem prototype ini termasuk dalam sistem tertutup karena memberikan feedback pada output yang dihasilkan. Kerja sistem ini dimulai dari sensor RFID yang akan mengidentifikasi kartu dengan mengambil data dari nomor RFID yang ada pada kartu. Kartu yang digunakan akan terdaftar pada sistem pemrograman sehingga hanya kartu yang didaftarkan saja yang dapat diproses oleh sistem. Pada saat kartu tersebut ditempelkan pada sensor RFID, sensor RFID akan memproses kartu sebagai masukan input kemudian di kontrol menggunakan mikrokontroler arduino uno. Kemudian Output dari system ini adalah gerakan pada servo yang bisa diplikasikan pada pengunci pintu.

Kata kunci: RFID, Smartdoor Lock, Servo, Alat Pengunci Pintu

Pendahuluan

Kepolisian Republik Indonesia (POLRI) melaporkan, ada 137.419 kasus kejahatan yang terjadi di Indonesia selama periode Januari-April 2023. Jumlah tersebut meningkat 30,7% dibanding Januari-April tahun lalu (cumulative-to-cumulative/ctc) yang sebanyak 105.133 kasus. Berdasarkan jenisnya, mayoritas kasus kejahatan yang terjadi di Indonesia tahun ini berupa pencurian dengan pemberatan (curat), yaitu 30.019 kasus. Mengacu pada UU Nomer 1 Tahun 2023 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP), curat adalah pencurian yang dilakukan dalam keadaan tertentu sehingga hukumannya menjadi lebih berat.

Penggunaan teknologi yang inovatif, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu alat yang lebih efektif dan efisien. Perkembangan teknologi saat ini dapat dilihat sudah banyak alat yang diciptakan agar memberikan kemudahan pada masyarakat dalam melaksanakan pekerjaan. Smart door lock merupakan teknologi baru dalam penggunaan pintu secara otomatis. Dari hal tersebut dibuatlah sebuah inovasi terbaru dengan perkembangan teknologi dimana mikrokontroler dibuat lebih kompleks dengan menggunakan kartu sesuai penjadwalan.

Dari penggunaan kartu yang termasuk dalam jenis kartu pintar (smart card) kartu ini diharapkan dapat memiliki keamanan lebih tinggi dibandingkan dengan pengunci. pintu konvensional, karena penguncinya tidak memiliki engsel kunci yang terlihat dari depan pintu dan cara pengoperasiannya secara elektronik. PIN (Personal Identification Number) merupakan keamanan tingkat kedua selain menggunakan kartu karena memungkinkan orang agar tidak menyalahgunakan kartu untuk akses masuk selain pemilik kartu tersebut dengan keamanan menggunakan PIN. Sistem keamanan alat ini terdiri beberapa komponen utama yaitu kartu, RFID reader, mikrokontroler, PIN dan Servo. Chip RFID berfungsi sebagai label suatu objek yang didalamnya terdapat data tentang objek tersebut. RFID reader digunakan sebagai alat pembaca informasi yang ada pada kartu. Mikrokontroler sebagai pengontrol utama, PIN sebagai hak akses personal identifikasi nomor serta servo sebagai penguncinya.

Dengan memanfaatkan teknologi terkini dalam alat pengunci berbasis RFID, diharapkan dapat memberikan perlindungan tambahan terhadap risiko pencurian dan memberikan rasa aman kepada penghuni atau pemilik properti. Dengan keamanan yang lebih canggih dan efektif, alat pengunci berbasis RFID dapat menjadi bagian penting dari strategi keseluruhan untuk melindungi properti dari potensi risiko pencurian.

Metode

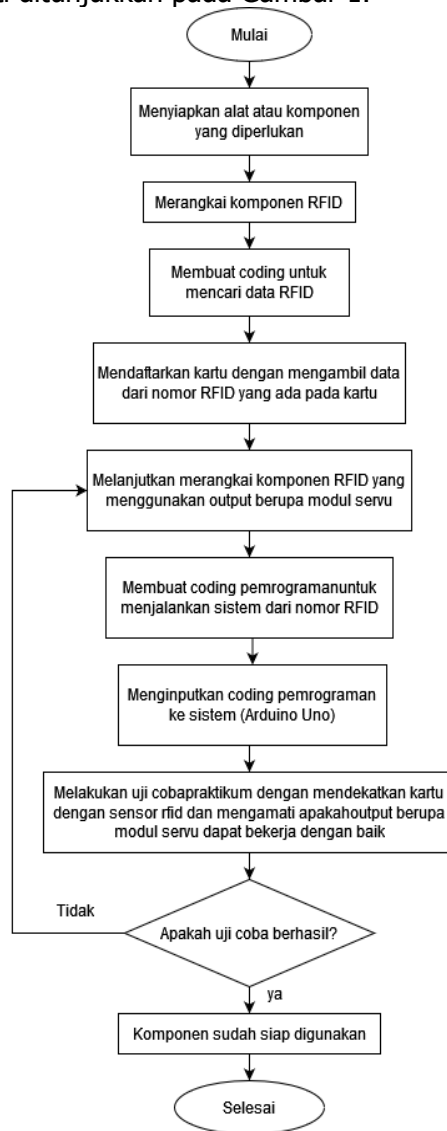
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dan metode *prototype*. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari beberapa buku elektronik, jurnal, skripsi dan beberapa literatur terkait dengan penelitian ini. Peralatan yang digunakan untuk membuat perancangan pintu otomatis menggunakan RFID yaitu:

1. Kabel USB
2. Modul Servo sebagai penggerak dari pintu
3. Arduino Uno sebagai pengendali sistem secara keseluruhan dan telah diprogram
4. Sensor RFID sebagai penerima gelombang radio
5. Kabel Jumper sebagai Kabel jumper sebagai penghubung rangkaian yang dibuat.
6. Baterai
7. Kartu dengan data RFID
8. Laptop

a. Flowchart Penelitian

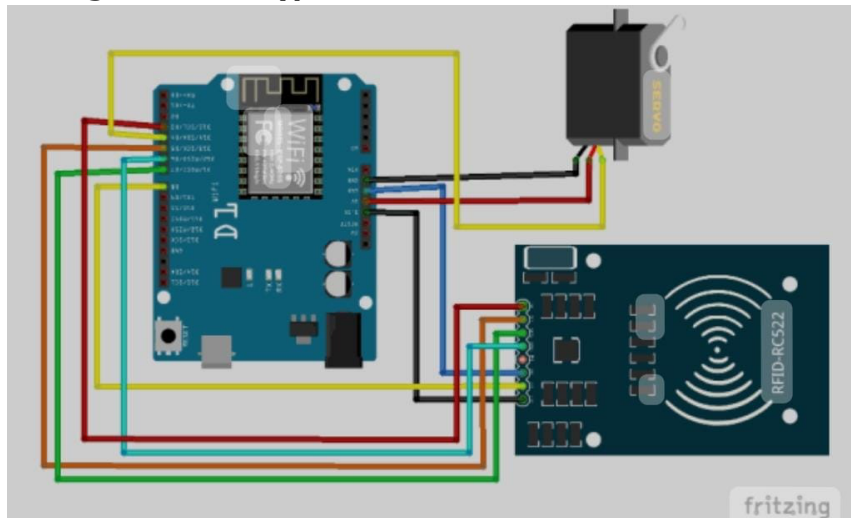
Langkah-langkah pelaksanaan penelitian dibuat dalam bentuk diagram alir. Diagram alir

pelaksanaan penelitian, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian.

b. Desain Rangkaian *Prototype*



Gambar 2. Desain Rangkaian *Prototype*

Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan perangkaian masing-masing komponen dan pembuatan pemrograman sistem sehingga RFID sistem direalisasikan, maka perlu dilakukan pengujian terhadap rangkaian komponen yang telah siap.

a. Program

Pada pembuatan *prototype* ini dilakukan dua kali pemrograman sebagai berikut :

1. Program untuk mendaftarkan kartu RFID ke sistem

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define RST_PIN 9 // Pin reset pada modul RFID
#define SS_PIN 10 // Pin SS (Slave Select) pada modul RFID

MFRC522 RFID(SS_PIN, RST_PIN); // Buat objek RFID

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Mulai komunikasi serial
  SPI.begin(); // Mulai komunikasi SPI
  RFID.PCD_Init(); // Inisialisasi modul RFID
}

void loop() {
  // Cek apakah ada kartu RFID yang terdeteksi
  if (RFID.PICC_IsNewCardPresent() && RFID.PICC_ReadCardSerial()) {
    Serial.println("Kartu RFID terdeteksi!");

    // Ambil nomor kartu
    String cardNumber = "";
    for (byte i = 0; i < RFID.uid.size; i++) {
```

```
        cardNumber += String(RFID.uid.uidByte[i], HEX);
    }

    Serial.print("Nomor Kartu: ");
    Serial.println(cardNumber);

    delay(1000); // Jeda untuk menghindari membaca kartu secara berulang
}

RFID.PICC_HaltA(); // Berhenti membaca kartu RFID
RFID.PCD_StopCrypto1(); // Hentikan enkripsi (jika ada)
}
```

2. Program untuk menjalankan sistem dari input kartu pada sensor RFID untuk mengubah arah servo menjadi terbuka

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Servo.h>

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
Servo myServo;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    SPI.begin();
    mfrc522.PCD_Init();
    myServo.attach(6); // Hubungkan servo ke pin 7
}

void loop() {
    // Periksa apakah kartu RFID terdeteksi
    if (mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() && mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
        // Baca nomor kartu RFID
        String cardUID = "";
        for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
            cardUID.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : ""));
            cardUID.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
        }

        Serial.println("Detected RFID card with UID: " + cardUID);

        // Periksa apakah kartu RFID yang benar
        if (cardUID == "0489722afc2b80") {
            // Buka pintu dengan menggerakkan servo
            myServo.write(90);
            delay(5000); // Tahan pintu terbuka selama 2 detik (sesuaikan dengan
            // kebutuhan Anda)
            myServo.write(0); // Tutup pintu kembali
        }
    }
}
```

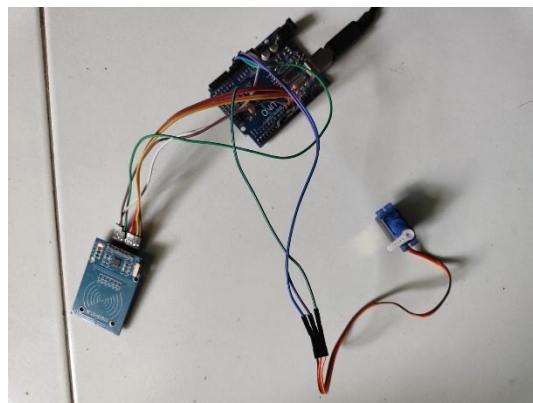
```
    } else {  
      Serial.println("unauthorized access!");  
    }  
  
    mfrc522.PICC_HaltA();  
  }  
}
```

b. Cara kerja sistem

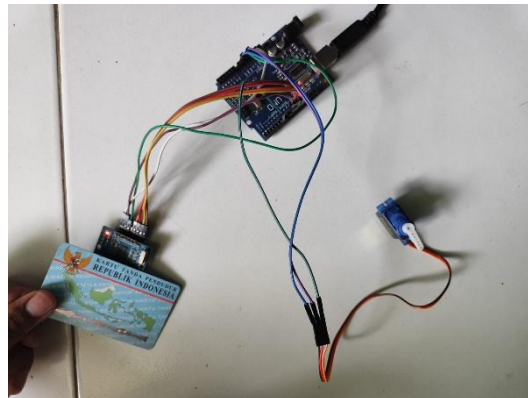
Cara kerja dari sistem *prototype* ini termasuk dalam sistem tertutup karena memberikan feedback pada output yang dihasilkan. Kerja sistem ini dimulai dari sensor RFID yang akan mengidentifikasi kartu dengan mengambil data dari nomor RFID yang ada pada kartu. Kartu yang digunakan akan terdaftar pada sistem pemrograman sehingga hanya kartu yang didaftarkan saja yang dapat diproses oleh sistem. Pada saat kartu tersebut ditempelkan pada sensor RFID, sensor RFID akan memproses kartu sebagai masukan input kemudian di kontrol menggunakan mikrokontroler arduino uno. Selanjutnya, membuat servo terbuka (sudut 0°) dengan memberikan batas waktu selama 5 detik sebelum servo kembali tertutup (sudut 90°).

c. Hasil pengujian

Pada pengujian ini akan menghasilkan output berupa pergerakan servo dari yang semula berada pada sudut 90° terhadap arah kabel yang dianggap sebagai penguncian atau tertutup. Setelah di dekatkan kartu pada sensor RFID, modul servo bergerak menjadi berada pada sudut 0° terhadap arah kabel yang mana menggambarkan bahwa servo terbuka atau bebas dari penguncian.



Gambar 3. Komponen sistem saat kartu tidak didekatkan dimana servo dalam kondisi tertutup (berada pada 90°)



Gambar 4. Komponen sistem saat kartu didekatkan dimana servo dalam kondisi terbuka (berada pada 0°)

Kemudian dari segi keamanan dan keakurasian *delay system* dari *prototype* ini dapat dilihat dari tabel berikut ini.

Tabel 1. Delay Sistem

NO	Parameter	Delay Sistem	
		3 detik	5 detik
1	Uji Coba 1 3 detik	Berjalan	-
2	Uji Coba 2 5 detik	-	Berjalan

Tabel 2. RFID Sistem

NO	Parameter	Sistem Servo	
		ID A	ID B
1	Uji Coba 1 (ID A)	Berjalan	-
2	Uji Coba 2 (ID B)	-	Berjalan

Dari tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa *delay system* dalam *input coding* program dengan kondisi nyata saat beroperasi berjalan dengan sesuai ataupun selaras. Sedangkan pada tabel 2, dapat dilihat bahwa sensor RFID bekerja dengan baik. Sebagai indikator, pada uji coba 1 yang di mana ID A terdaftar, ketika ID B ditempelkan pada RFID maka servo tidak membuka. Dengan hal tersebut dapat dipastikan bahwa fungsi keamanan dari *prototype* ini berjalan dengan baik.

Kesimpulan

- a. *Prototype smart door lock* didesain untuk diimplementasikan pada pintu sebagai pengunci otomatis dan mengurangi risiko pembobolan.
- b. Alat ini berhasil kami susun sedemikian rupa dan berfungsi dengan baik. Cara kerja dari sistem *prototype* ini termasuk dalam sistem tertutup karena memberikan *feedback* pada output yang dihasilkan. Kerja sistem ini dimulai dari sensor RFID yang akan mengidentifikasi kartu dengan mengambil data dari nomor RFID yang ada pada kartu. Kartu yang digunakan akan terdaftar

pada sistem pemrograman sehingga hanya kartu yang didaftarkan saja yang dapat diproses oleh sistem. Pada saat kartu tersebut ditempelkan pada sensor RFID, sensor RFID akan memproses kartu sebagai masukan input kemudian di kontrol menggunakan mikrokontroler arduino uno. Selanjutnya, membuat servo terbuka dan kembali tertutup.

- c. Alat kunci otomatis berjalan dengan baik. Dan pada pengujian ini menghasilkan output berupa pergerakan servo dari yang semula berada pada sudut 90° terhadap arah kabel yang dianggap sebagai penguncian atau tertutup. Setelah di dekatkan kartu pada sensor RFID, modul servo bergerak menjadi berada pada sudut 0° terhadap arah kabel yang mana menggambarkan bahwa servo terbuka atau bebas dari penguncian

Ucapan Terima Kasih

Sehubungan dengan terbitnya jurnal ini mengucapkan terimakasih kepada Tuhan YME yang memberikan seluruh nikmat dan kelancaran dalam penelitian ini. Selain itu, tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada seluruh mitra yang sudah bekerja sama, dosen pembimbing, dan anggota yang memberikan sumbangsih terhadap jurnal ini. Disisi lain mengucapkan terimakasih juga kepada akademisi dan praktisi artikel pada jurnal ini pada edisi mendatang.

Referensi

- Annur, C. M. (2023, 07 18). Retrieved 12 18, 2023, from [databoks.katadata.co.id: https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/07/18/pencurian-kejahatan-paling-banyak-di-indonesia-sampai-april-2023](https://databoks.katadata.co.id/databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/07/18/pencurian-kejahatan-paling-banyak-di-indonesia-sampai-april-2023)
- Mulyatiningsih, Endang. 2011. Riset Terapan: Bidang Pendidikan dan Teknik. Yogyakarta: UNY Press. Pembelajaran Kolaboratif untuk Kemandirian. Bandung: PPS UPI
- Putu Sudira. (2011). Kurikulum dan Pembelajaran Pendidikan dan Pelatihan Vokasi Menyongsong Skill Masa Depan. Makalah Pengembangan Kurikulum. Bali : Politeknik Negeri Bali.
- Sugiarta. Awandi Nopyan. (2007). Pemrograman Model Pengolahan Program
- Sugiarto. 2011. Landasan Pengembangan Bahan Ajar. Materi Workshop Penyusunan Buku Ajar Bagi Dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang.
- Sukardjo. (2005). Desain pembelajaran: Evaluasi pembelajaran. Handout perkuliahan: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sofiyana, T. L. (2022). Pembuatan Prototype Smart Door Lock Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Dan Mikrokontroler Arduino. Jurnal Cakrawala Ilmiah, 1753-1759
- Suyono & Hariyanto. (2011). Belajar dan pembelajaran. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Trianto. (2009). Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Winataputra, U. S., et al. (2008). Teori belajar dan pembelajaran. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka