

## SMART LOCK DOOR MENGGUNAKAN RFID RC522 BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO NANO

Imam Muzaki<sup>1\*</sup>, Mochamad Ichlasul Amal<sup>2</sup>, Masdi Alfari<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Prodi Teknik Mesin, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Karawang, Indonesia

[imam.muzaki@mesin.pnj.ac.id](mailto:imam.muzaki@mesin.pnj.ac.id)

### Abstrak

Sistem keamanan yang semakin maju, pengamanan pintu rumah menjadi hal yang sangat penting. Setiap rumah pasti memiliki pintu. Di era sekarang ini kunci konvensional sangat mudah dibuka oleh pencuri, sehingga diperlukannya kunci yang lebih praktis dan tingkat pengamanan yang tinggi. Solusi inovatif yang memanfaatkan sistem digital dan teknologi RFID dengan memanfaatkan E-KTP untuk memberikan keamanan tambahan dan kemudahan akses bagi pengguna. Dalam penelitian ini kami menggunakan komponen utama, yaitu RFID RC55 sebagai metode identifikasi pengguna, mikrokontroler Arduino Nano sebagai otak dari sistem, dan beberapa sensor pendukung lainnya. Sistem ini dirancang untuk menggantikan kunci konvensional dan memberikan kemampuan untuk membuka dan mengunci pintu secara otomatis melalui identifikasi RFID. Penelitian ini melibatkan tahap perancangan, dan pemrograman perangkat lunak. Metode pengujian dan evaluasi dilakukan untuk memastikan kehandalan dan keamanan sistem smartlock door ini. Hasil penelitian ini berupa kode akses yaitu "73 f0 2a 96" dari RFID card 1, "04 3a 91 a2 11 5e 80" dari KTP 1, "04 80 61 9a 10 2a 80" dari KTP 2, dan "02 05 86 90 04 40 00" dari SIM.

*Kata kunci: Arduino Nano, keamanan pintu, RFID RC55, smartlock door;*

### Abstrack

As security systems become more advanced, securing your home's doors becomes more important than ever. Every house must have a door. In addition, conventional locks are very easy to open by thieves, so there is a need for more practical locks and a high level of security. Innovative solutions that utilize digital systems and RFID technology by utilizing E-KTP to provide additional security and ease of access for users. In this research, we use the main components, namely the RFID RC55 as a user identification method, the Arduino Nano microcontroller as the brain of the system, and several other supporting sensors. The system is designed to replace conventional locks and provide the ability to open and lock doors automatically through RFID identification. This research involves software design and programming stages. Testing and evaluation methods are carried out to ensure the reliability and security of this smart-lock door system. The results of this research are in the form of access codes, namely "73 f0 2a 96" from RFID card 1, "04 3a 91 a2 11 5e 80" from ID card 1, "04 80 61 9a 10 2a 80" from ID card 2, and "02 05 86 90 04 40 00" from driver's license.

*Keywords: Arduino Nano, Door security, RFID RC55, Smartlock door*

### 1. Pendahuluan

Kebutuhan akan rasa aman merupakan faktor utama yang mendorong upaya masyarakat untuk membangun rumah sendiri. Setiap rumah memiliki satu atau lebih pintu masuk utama. Pintu dirumah merupakan salah satu titik keamanan yang sangat penting. Memiliki mekanisme atau tindakan keamanan untuk mengontrol akses rumah telah terbukti memberikan keselamatan dan keamanan yang diinginkan semua orang. Setiap rumah memiliki pintu, pintu memiliki kunci [1].

Sistem pengunci pintu melindungi sebuah ruangan dengan tujuan tertentu dan merupakan komponen penting dari

sistem keamanan disetiap rumah. Tetapi pertumbuhan ini dalam teknologi ini telah membawa banyak perkembangan serta meningkatnya tingkat kejahatan, serangan oleh pengacau, pencuri, dan penyusup, bahkan dengan berbagai kunci mekanik maupun elektronik itu sendiri kadang mudah sekali untuk dibuka oleh para pencuri. Oleh karena itu, hal ini menuntut adanya peningkatan sistem keamanan modern di rumah, kantor, dan bangunan lainnya untuk melindungi nyawa dan harta benda lainnya [2].

Pada perkembangan teknologi saat ini di bidang teknologi hari demi hari semakin berkembang sangat pesat. Penggunaan system mikrokontroler, sebagai pengganti

sistem keamanan kunci konvensional, memungkinkan pengoperasian sistem keamanan lebih optimal dan juga lebih fleksibel. maka dari itu, sistem keamanan pintu rumah yang menggunakan alat yang sudah berbasis otomatis memiliki tingkat keamanan yang lebih aman, karena menggunakan E-KTP sebagai kunci pembukanya. (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Identifikasi nomor chip agar lebih praktis dan efisien dalam penggunaannya [3].

Dengan identitas eksklusif dan lebih modern, Internet of Things (IoT) memiliki keunggulan untuk memindahkan data dengan perangkat lunak. IoT (*Internet of Things*) memanfaatkan kemampuan perangkat sensor seperti sensor inframerah pasif (PIR) untuk membaca gerakan, sensor magnetik yang dapat mendeteksi ketika pintu sedang terbuka atau sedang tertutup, dan sensor-sensor sentuh internal untuk mendeteksi apakah sensor sedang disentuh apakah tidak [4].

Teknologi (*Radio Frequency Identification*) berfungsi sebagai gelombang radio frekuensi yang membawa data yang akan diterima oleh receiver dan kartu RFID sebagai kunci aksesnya serta pengganti kunci konvensional. RFID sudah banyak digunakan untuk mengidentifikasi pada sistem keyless mobil dan motor dan juga sebagai sistem keamanan lainnya. RFID RC55 adalah salah satu (*tag*) atau transponder RFID salah satu alat yang dapat mengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan sebuah gelombang radio frekuensi. Penelitian ini adalah mengintegrasikan teknologi RFID RC522 sebagai metode pengenalan kartu atau tag untuk memasuki suatu ruangan atau gedung serta untuk menggunakan mikrokontroler Arduino Nano sebagai otak dari sistem smartlock door yang memungkinkan pengendalian elektronik lebih canggih. Transisi dari sistem pintu konvensional ke sistem smartlock door yang dikontrol secara digital dengan fitur seperti pembukaan dan penutupan pintu otomatis yang lebih efisien. Oleh sebab itu, tujuan utama penelitian yang dilakukan ini supaya memberikan meningkatkan sistem keamanan dan kenyamanan penggunaan pengendalian akses pada suatu ruangan atau gedung dengan menggunakan teknologi terkini. [5].

## 2. Metode

### 2.1 Rancangan Penelitian

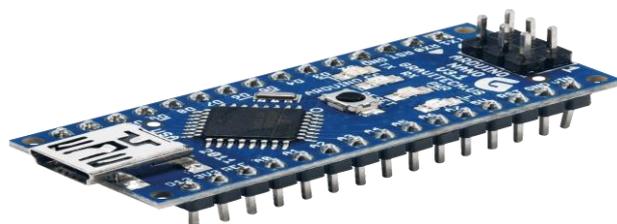
Selama proses perancangan dan pengembangan sistem pengunci pintu otomatis, untuk meningkatkan keamanan dengan menggunakan E-KTP sebagai kode akses untuk masuk. Dengan menggunakan sensor RFID RC55 dan Arduino Nano [6].

Perancangan sistem ini menggunakan metode penelitian observasi langsung sensor uji lulus sebagai dasar untuk tahap pengembangan beradaptasi dengan semua tahapan proses penelitian yang dilakukan dengan menggunakan

metode (*Research and Development*). Metode ini juga dijabarkan secara objektif dan jelas. Selain itu, penulis telah memperoleh data yang telah diuji terhadap objek secara langsung dan membaca literatur dan artikel atau jurnal yang relevan sebagai referensi.

#### 1) Arduino Nano

Mikrokontroler Arduino Nano ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Mikrokontroler Arduino Nano

Arduino Nano pada Gambar 1 merupakan varian dari mikrokontroler dikembangkan oleh perusahaan Arduino. Ini adalah versi yang lebih kecil dari Arduino Uno, tetapi masih mempertahankan sebagian besar kemampuan dan fitur dari papan Arduino lainnya. Arduino Nano dirancang untuk proyek-proyek elektronik yang membutuhkan ukuran yang lebih kecil dan lebih ringkas. Memori: Arduino Nano dilengkapi dengan memori flash sebesar 32KB (ATmega328) atau 16KB (ATmega168) untuk menyimpan kode program, serta RAM sebesar 2KB dan EEPROM sebesar 1KB. Tegangan operasional yang direkomendasikan adalah antara 5 V (pada model ATmega328) dan 3.3 V (pada model ATmega168). Namun, Arduino Nano biasanya dapat diberi daya dari 5 V hingga 12 V melalui pin Vin. Arduino Nano memiliki total 22 pin output/input (I/O), termasuk pin analog maupun digital. Arduino Nano dilengkapi dengan konektor USB Mini-B untuk pemrograman dan pengisian daya, serta pin-header untuk menyambungkan dengan komponen elektronik lainnya. Ukuran Fisik Arduino Nano memiliki dimensi sekitar 18x45mm, menjadikannya papan yang sangat kecil dan cocok untuk proyek-proyek yang membutuhkan ruang yang terbatas.[7].

Arduino IDE adalah referensi versi arduino, sekarang dikembangkan untuk versi baru dengan ATmega328 terpasang bootloader yang memungkinkan pengunggahan kode pemula yang tidak menggunakan pemrogram perangkat keras di luar. Arduino Nano berkomunikasi dengan protokol STK500 original [8].

#### 2) RFID RC552

RFID RC552 ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 1. RFID RC552

RFID RC522 pada Gambar 2 adalah sebuah modul yang digunakan untuk membaca dan menulis tag RFID. Ini adalah perangkat keras yang berfungsi sebagai antarmuka antara mikrokontroler dan tag RFID, memungkinkan mikrokontroler untuk membaca informasi yang disimpan pada tag RFID atau menulis informasi ke tag tersebut. Modul ini sering digunakan dalam aplikasi keamanan, kontrol akses, manajemen inventaris, dan berbagai proyek elektronik lainnya yang memerlukan identifikasi nirkabel. RFID RC522 bekerja di frekuensi 13.56 MHz yang merupakan frekuensi umum RFID. Modul ini biasanya terhubung ke mikrokontroler melalui antarmuka SPI (Serial Peripheral Interface) atau antarmuka UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter). Jarak efektif untuk membaca tag biasanya berkisar dari beberapa sentimeter hingga beberapa puluh sentimeter, tergantung pada kondisi lingkungan dan kekuatan sinyal. Tegangan operasional modul ini berkisar antara 3.3V hingga 5V, tergantung pada spesifikasi dan konfigurasi sistem yang digunakan. Modul RFID RC522 umumnya kompatibel dengan berbagai jenis mikrokontroler, termasuk Arduino, Raspberry Pi, dan platform mikrokontroler lainnya. Modul ini sering dilengkapi dengan fitur tambahan seperti deteksi anti-tabrakan (collision detection), kemampuan untuk membaca dan menulis tag RFID.[9].

RFID memiliki kemampuan untuk menangkap data tanpa campur tangan manusia dan terdiri dari transponder (tag), pembaca transponder dan aplikasi perangkat lunak basis data. Transponder diklasifikasikan lagi menjadi aktif (yang memiliki sumber energi sendiri) dan pasif (yang bergantung pada pembaca transponder untuk sumber energinya). Pembacaan transponder ini ialah bertujuan untuk mengumpulkan data dari *tag* yang menggunakan sinyal frekuensi radio dan data yang dikumpulkan termasuk bukti identifikasi, data yang dienkripsi di dalam *tag*, dan lokasi fisiknya [10].

### 3) Power Supply MB102

Power Supply MB102 ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3. Power Supply MB102

Power Supply MB102 pada Gambar 3 adalah modul sumber daya yang digunakan dalam rangkaian elektronik untuk menyediakan tegangan DC stabil kepada komponen atau rangkaian yang membutuhkan daya. Modul ini umumnya digunakan dalam prototyping elektronik dan percobaan sirkuit, terutama dalam kombinasi dengan papan pengembangan seperti papan breadboard MB102 Power Supply biasanya memiliki kemampuan untuk menerima tegangan input antara 6V hingga 12V DC. Beberapa model juga mungkin memiliki kemampuan untuk menerima tegangan AC. Umumnya, tegangan output dapat diatur antara 1.25V hingga 12V DC, dengan beberapa model dapat mencapai tegangan lebih tinggi. arus maksimum yang dapat disuplai berkisar antara 700mA hingga 1A atau lebih, tergantung pada sumber daya input dan konfigurasi modul. [11].

### 4) Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock ditunjukkan pada Gambar 4



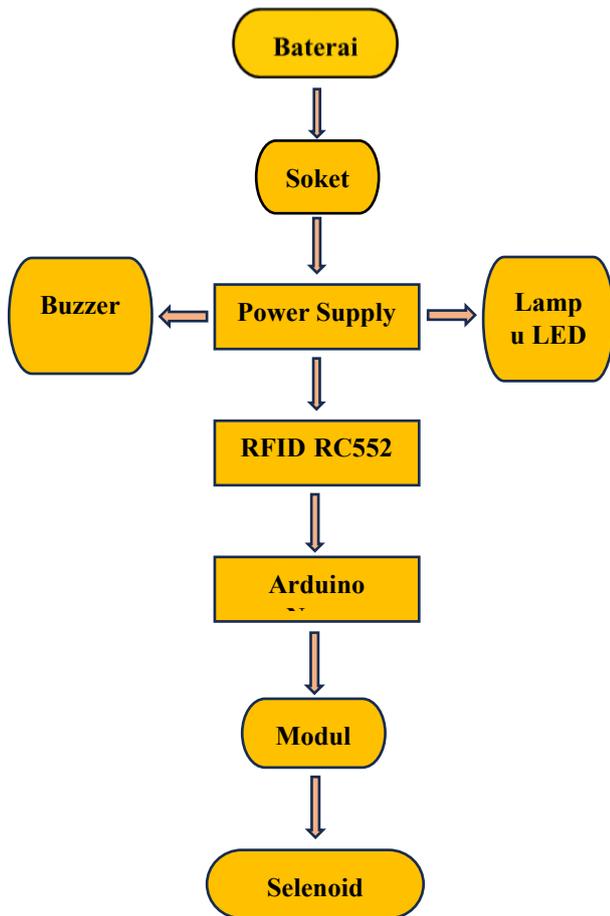
Gambar 4. Solenoid Door Lock

Solenoid pada Gambar 5 merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk pengaman pintu, seperti pengaman pintu lainnya. Solenoid juga mempunyai dua kondisi yaitu open dan closed. Solenoid mempunyai dua mode kerja, Normally Closed NC dan Normally Open (NO). Perbedaannya adalah solenoid NO kebalikan dari solenoid NC apabila solenoid NC bekerja saat diberi energi. Biasanya sebagian besar katup solenoid pengunci pintu memerlukan input dengan tegangan operasi 12V DC, tapi beberapa katup solenoid pengunci pintu yang hanya memerlukan tegangan input dan output dari pin IC digital. Tetapi jika menggunakan pintu berbasis elektromagnetik

12V DC. Berarti daya yang diperlukan yaitu 12V dan relay untuk menjalankannya [12].

## 2.2 Prosedur Penelitian

Flowchart Rangkaian Smart Lock Door ditunjukkan pada Gambar 5



Gambar 6. Flowchart Rangkaian Smart Lock Door

Sebagai langkah awal dalam membuat rancangan, diawali dengan membuat alur program, untuk pemrograman Arduino seperti pada Gambar. 5

Fungsi Komponen ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Fungsi komponen

Nama Alat	Deskripsi
Baterai Lithium	Baterai adalah sel listrik yang mengalami proses elektrokimia untuk mengubah reaksi kimia menjadi energi listrik yang dialirkan ke komponen terhubung [13].
Socket DC	Socket DC adalah konektor silinder untuk arus listrik DC yang umumnya digunakan pada adaptor laptop, telepon, dan perangkat serupa dengan polaritas positif dan negatif. [14].
Power Supply	Power supply komputer mengubah arus listrik AC menjadi DC untuk menyediakan daya [15].
Buzzer	Buzzer mengubah aliran listrik menjadi suara bunyi seperti alarm, indikator suara, dan timer [16].
Lampu LED	LED mengeluarkan cahaya terang dengan konsumsi daya rendah dan berfungsi sebagai pemancar optik [17].
RFID RC522	RFID berkomunikasi dengan tag melalui radio frekuensi dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti keamanan akses, dan pengendalian akses [18].
Arduino Nano	Arduino Nano adalah mikrokontroler populer yang dapat digunakan untuk IoT, edukasi STEM, pengendalian robotik, dan proyek elektronik lainnya [19].
Modul Relay	Relay digunakan untuk logika, penundaan waktu, dan pengendalian sirkuit tegangan tinggi [20].
Solenoid Door Lock	Solenoid adalah aktuator yang mengunci saat diberi tegangan, dengan kawat yang melingkar pada inti besi di dalamnya [21].

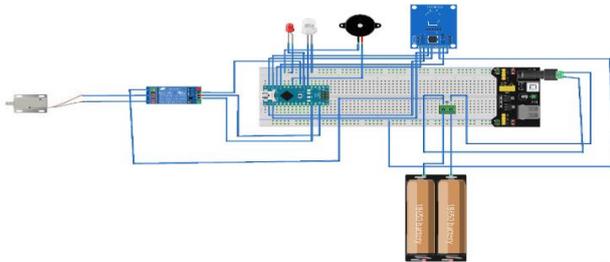
## 3. Hasil Dan Pembahasan

Dalam perancangan sistem Smartlock Door berbasis sistem digital menggunakan RFID RC55 dan mikroprosesor Arduino Nano, arsitektur sistem dapat dirancang sebagai berikut. Pada tahap ini akan dijelaskan cara kerja alat dari Smart Door Lock berbasis RFID RC55 dengan menggunakan Arduino nano V3 Berbasis IoT (Internet of Things). RFID RC55 berperan sebagai sistem pengenalan nirkabel yang menggunakan kartu atau tag RFID sebagai akses masuk. Mikrokontroler Arduino Nano bertindak sebagai otak dari semua sistem, yang mengontrol akses pintu berdasarkan informasi yang diterima dari RFID RC55. Mikrokontroler ini juga bertugas menyimpan data log akses, sehingga Arduino dapat melacak siapa yang membuka pintu dan kapan. Arsitektur sistem ini perlu memperhatikan kompatibilitas antara RFID RC55 dan mikrokontroler Arduino Nano, sehingga keduanya dapat berkomunikasi dengan baik anatara satu dengan yang lainnya. Selain itu, keamanan protokol juga perlu dipertimbangkan agar sistem ini terlindungi dari serangan dan pencurian data. Perancangan ini juga harus

memperhatikan aspek daya tahan baterai agar bisa bertahan dalam waktu yang panjang.

### 3.1 Perancangan Alat Keras

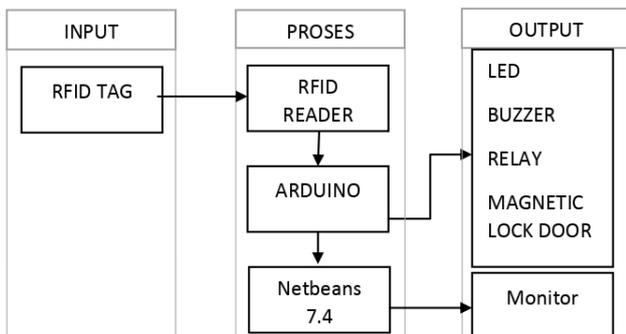
Desain perangkat keras Rangkaian System Smart lock door ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian System Smart lock door

Pada Gambar 6. menunjukkan bagaimana sebuah desain rangkaian smart lock door. Pada pemrosesan rangkaian tersebut, kami menggunakan RFID RC522 kemampuannya yang mengidentifikasi menggunakan kartu tag yang sebagai kode akses. RFID dibantu dengan mikrokontroler Arduino Nano sebagai otak dari semua rangkaian dan menyimpan data kode akses dari RFID yang akan dijalankan.

Diagram Block Smart lock door ditunjukkan pada Gambar 7



Gambar 7. Diagram Block Smart lock door

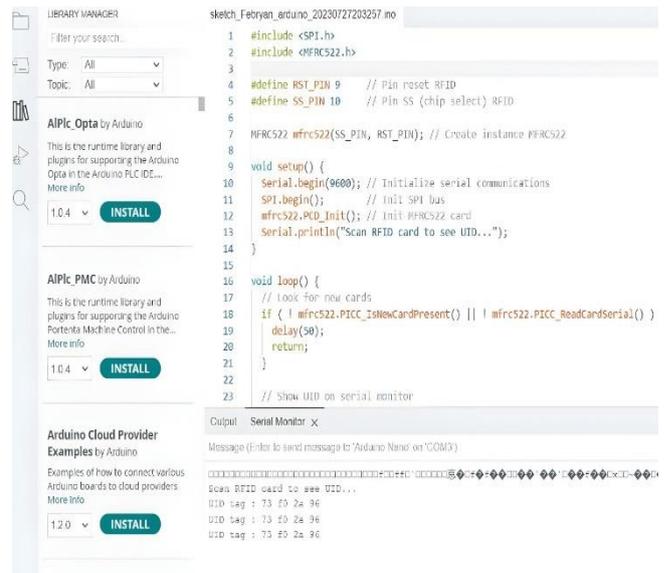
Arduino akan mengirim sinyal kepada lampu sebagai indikasi bahwa akses kartu di terima, buzzer akan berbunyi sebagai indikasi kartu yang teridentifikasi dari RFID. Untuk membuka kunci pintu Relay akan bekerja sebagai penghubung antara Arduino dan Selenoid ketika semua akses dari setiap komponen diterima. Pada gambar 7. menggambarkan keseluruhan proses dan fungsi yang dilakukan oleh tiap komponen dan aliran sinyal pada suatu sistem smart Lock door.

### 3.2 Perangkat Lunak

Untuk menjalankan perintah berupa kode akses yg diberikan oleh RFID, arduino memerlukan bahasa pemrograman

yang sesuai agar sistem berjalan dengan semestinya. Bahasa pemrograman merupakan kode pemrograman yang di instal ke arduino nano, untuk mengatur semua komponen yang terhubung. Dari penelitian ini mendapatkan beberapa hasil berupa kode akses dari setiap kartu yang di tempelkan di RFID. Perlu diingat bahwasanya kode akses harus di daftarkan terlebih dahulu ke sistem. Berikut adalah kode akses yang berhasil di dapatkan.

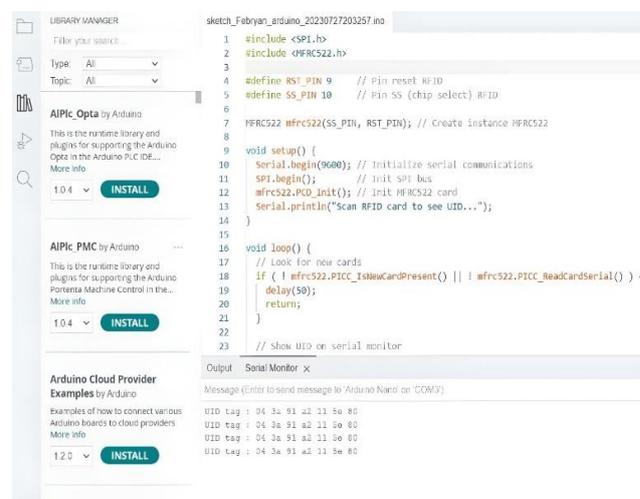
Bahasa Pemrograman RFID Card ditunjukkan pada Gambar 8



Gambar 8. Bahasa Pemrograman RFID Card

Pada Gambar 8 Bahasa pemrograman RFID Card dengan Serial Monitor Scan RFID card to use UID.... UID tag: 73 f0 2a 96 Bahasa Pemrograman diatas merupakan kode akses dari “RFID card 1”. Didapatkan kode akses “73 f0 2a 96”.

Bahasa pemrograman KTP 1 ditunjukkan pada Gambar 9



Gambar 9. Bahasa pemrograman KTP 1

Pada Gambar 9 Bahasa pemrograman KTP 1. Merupakan Serial Monitor Scan RFID card to use UID...UID tag: 04 3a 91 a2 11 5e 80 Bahasa pemrograman diatas merupakan kode akses dari "KTP 1". Didapatkan kode akses "04 3a 91 a2 11 5e 80".

Bahasa pemrograman KTP 2 ditunjukkan pada Gambar 10

```

1 #include <SPI.h>
2 #include <MFRC522.h>
3
4 #define RST_PIN 9 // Pin reset RFID
5 #define SS_PIN 10 // Pin SS (chip select) RFID
6
7 MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create instance MFRC522
8
9 void setup() {
10   Serial.begin(9600); // Initialize serial communications
11   SPI.begin(); // Init SPI bus
12   mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522 card
13   Serial.println("Scan RFID card to see UID...");
14 }
15
16 void loop() {
17   // Look for new cards
18   if (! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() || ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
19     delay(50);
20   return;
21 }
22 // Show UID on serial monitor
23
Output Serial Monitor: x
Message (Enter to send message to Arduino Nano on COM3)
UID tag : 04 3a 91 a2 11 5e 80
UID tag : 04 3a 91 a2 11 5e 80
UID tag : 04 3a 91 a2 11 5e 80
UID tag : 04 3a 91 a2 11 5e 80
    
```

Gambar 10. Bahasa pemrograman KTP 2

Pada Gambar 10 Bahasa pemrograman KTP 2. Merupakan Serial Monitor Scan RFID card to use UID...UID tag: 04 80 61 9a 10 2a 80 Bahasa pemrograman diatas merupakan kode akses dari "KTP 2". Didapatkan kode akses "04 80 61 9a 10 2a 80". Bahasa pemrograman kartu SIM ditunjukkan pada Gambar 11

```

1 #include <SPI.h>
2 #include <MFRC522.h>
3
4 #define RST_PIN 9 // Pin reset RFID
5 #define SS_PIN 10 // Pin SS (chip select) RFID
6
7 MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create instance MFRC522
8
9 void setup() {
10   Serial.begin(9600); // Initialize serial communications
11   SPI.begin(); // Init SPI bus
12   mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522 card
13   Serial.println("Scan RFID card to see UID...");
14 }
15
16 void loop() {
17   // Look for new cards
18   if (! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() || ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
19     delay(50);
20   return;
21 }
22 // Show UID on serial monitor
23
Output Serial Monitor: x
Message (Enter to send message to Arduino Nano on COM3)
UID tag : 02 05 86 90 04 40 00
UID tag : 02 05 86 90 04 40 00
UID tag : 02 05 86 90 04 40 00
UID tag : 02 05 86 90 04 40 00
    
```

Gambar 11. Bahasa pemrograman kartu SIM

Pada Gambar 11. Bahasa pemrograman kartu SIM Serial Monitor Scan RFID card to use UID...UID tag: 02 05 86 90 04 40 00 Bahasa pemrograman diatas merupakan kode akses dari "SIM". Didapatkan kode akses "02 05 86 90 04 40 00". Hasil Percobaan kode akses smart lockdoor ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 1. Hasil Percobaan kode akses smart lockdoor

JENIS KARTU	KODE AKSES
RFID CARD 1 (Gambar 7)	73 f0 2a 96
KTP 1 (Gambar 8)	04 3a 91 a2 11 5e 80
KTP 2 (Gambar 9)	04 80 61 9a 10 2a 80
SIM (Gambar 10)	02 05 86 90 04 40 00

Tabel 2 merupakan hasil penelitian berupa kode akses smartlock door. Salah satu jenis kartu yaitu "RFID Card 1" merupakan kartu bawaan RFID itu sendiri, jadi ketika beli komponen tersebut dapat bonus RFID card. Sementara KTP, dan SIM adalah kartu konvensional yang sering orang bawa, sehingga lebih praktis. Dalam uji coba kali ini menggunakan 2 KTP agar tidak salah kaprah terkait kesamaan kode akses, dan terbukti 2 KTP tersebut memiliki kode akses yang berbeda. Untuk efektifitas dalam menggunakan kode akses KTP adalah pilihan, dikarenakan kebanyakan orang memiliki KTP dan selalu dibawa kemana-mana. Dalam pengujian dari ke 4 card id yang telah dilakukan, KTP adalah card yang paling akurat dalam pembacaan kode akses pada RFID.

### Kesimpulan

Smartlock door berbasis arduino nano dan RFID merupakan sebuah inovasi yang dapat meningkatkan keamanan rumah. Kode akses yang terdaftar akan menjadi sebuah kunci untuk masuk, yang dimana oranglain tidak bisa mengakses sembarangan. Cara ini disinyalir lebih efektif dan aman dalam menjaga keamanan. Pengguna cukup menempelkan tag pada pembaca, dan mikroprosesor Arduino Nano akan mengenali dan memverifikasi tag tersebut dengan database pengguna. Keuntungan lainnya adalah kemampuan sistem untuk diintegrasikan dengan modul komunikasi dan sistem keamanan lainnya, memberikan fleksibilitas dalam menghubungkan dengan infrastruktur yang ada. Selain itu, sistem ini juga dapat diperluas dengan mudah dengan menambahkan pengguna baru ke dalam database. Selain keunggulannya yang mencakup keamanan yang ditingkatkan, otomatisasi akses, dan skalabilitas, penggunaan RFID RC55 dan mikroprosesor Arduino Nano dalam perancangan sistem smartlock door ini juga memberikan solusi yang biaya efektif dibandingkan dengan teknologi tradisional. Namun, penting untuk menjaga perawatan dan perlindungan data yang tepat agar sistem ini berfungsi secara optimal dan terhindar dari potensi serangan keaman.

## Referensi

- [1] Patil, K. A., Vittalkar, N., Hiremath, P., & Murthy, M. A. (2020). Smart door locking system using IoT. *International Research Journal on EngTechnol (IRJET)*, 3090-3094.
- [2] Al-Shareefi, N. A., Abbas, S. A., Alkhazraji, M. S., & Sakran, A. A. (2021). Towards secure smart cities: design and implementation of smart home digital communication system. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 21(1), 271-277.
- [3] Aswini, D., Rohindh, R., Ragavendhara, K. M., & Mridula, C. S. (2021, October). Smart Door Locking System. In *2021 International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation (ICAECA)* (pp. 1-5). IEEE.
- [4] Shanthini, M., & Vidya, G. (2021). IoT-based smart door lock with sanitizing system. In *Inventive Computation and Information Technologies: Proceedings of ICICIT 2020* (pp. 63-79). Springer Singapore.
- [5] Edozie, E., & Vilaka, K. (2020). Design and Implementation of a Smart Sensor and RFID Door Lock Security System with Email Notification. *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)*, 4(7), 25-28.
- [6] Prity, S. A., Afrose, J., & Hasan, M. M. (2021). RFID Based Smart Door Lock Security System. *American Journal of Sciences and Engineering Research E-ISSN-2348-703X*, 4(3).
- [7] Nano, A. (2018). *Arduino Nano*. A MOBICON Company.
- [8] Kurniawan, A. (2019). *Arduino Nano A Hands-on Guide for Beginner*. PE press.
- [9] Desnanjaya, I. G. M. N., & Nugraha, I. M. A. (2022, November). Design and Build Body Temperature Detection and Personal Identity Recognition Through E-ID Card and Photo Based on IoT. In *2022 International Symposium on Electronics and Smart Devices (ISESD)* (pp. 1-5). IEEE.
- [10] SUGARA, K. (2022). *IOT-Based Visitor Monitoring System Via Blynk Application* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [11] Singh, S., Saha, D., Khaware, P., Das, S., Raj, D., Das, S., & Nandi, C. S. (2016). Home Automation and Internet of Things. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 3(6).
- [12] San Hlaing, N. N., & San Lwin, S. (2019). Electronic door lock using RFID and password based on arduino. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 3(2), 799-802.
- [13] Nasrullah, E., Alam, S., & Arif, A. (2022, November). Perancangan Alat Ukur State Of Charge, Depth Of Discharge Dan State Of Health Baterai Lithium-Ion (Li-Ion) Dan Baterai Nickel-Metal Hydride (Ni-Mh) Menggunakan Arduino Nano. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Teknik Dan Aplikasi Industri Fakultas Teknik Universitas Lampung* (Vol. 5, pp. 204-212).
- [14] Nugraha, I. A. (2019). *Design Security Systems Of Cabinet Drawer Using Rfid And Password* (Doctoral dissertation, Untag 1945 Surabaya).
- [15] Chen, Y., Li, Y., Shi, X., & Zhang, C. (2023, February). Design and implementation of electrical engineering experiment based on the Arduino platform. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2435, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.
- [16] Al Fani, H., Sumarno, S., Jalaluddin, J., Hartama, D., & Gunawan, I. (2020). Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruang Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 144-149.
- [17] Fatimah, D. D. S. (2017). Perancangan Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Algoritma*, 14(2), 470-477.
- [18] Tan, P., Wu, H., Li, P., & Xu, H. (2018). Teaching management system with applications of RFID and IoT technology. *Education Sciences*, 8(1), 26.
- [19] Al-Mimi, H., Al-Dahoud, A., Fezari, M., & Daoud, M. S. (2020). A study on new Arduino Nano Board for WSN and IoT applications. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(4), 10223-10230.
- [20] Wicaksono, S. (2017). *Aplikasi Kran Otomatis Berbasis Arduino* (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM YOGYAKARTA).
- [21] Hashim, N., Azmi, N. F. A. M., Idris, F., & Rahim, N. (2016). Smartphone activated door lock using WiFi. *ARPJN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(5), 3309-3312.