



SYSTEM SMART DOOR LOCK PADA RUANG LAB KOMPUTER SMA MUHAMMADIYAH 9 KOTA BEKASI BERBASIS ARDUINO NANO

Muhammad Lukman Hakim¹, Imam Yunianto^{1*}, Muhammad Zaenal Mutaqin¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi
firewall8844@gmail.com, imam@ibm.ac.id, zaenal@ibm.ac.id

ABSTRAK

Pintu adalah bagian penting dari ruangan manapun. Terkadang ada kesulitan membuka dan menutup pintu depan atau khawatir mengunci pintu secara manual. Diperlukan suatu sistem keamanan yang handal untuk mengamankan barang atau barang berharga, salah satunya dengan membangun sistem keamanan yang menggunakan *RFID (Radio Frequency Identification)* sebagai alat autentikasi sehingga pengguna yang dapat memasuki ruangan dapat dipilih karena orangnya yang memiliki akses. Terkadang kesulitan membuka dan menutup pintu depan atau khawatir mengunci pintu secara manual. Perkembangan teknologi mengganti pintu dengan kunci otomatis juga diperhatikan sistem keamanannya. Seiring dengan pesatnya penerapan teknologi, hal ini membuat ide inovatif untuk alat pengaman pintu otomatis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi dari permasalahan bagaimana membangun sistem pintu otomatis dan pengaman pintu dengan menggunakan *RFID (Radio Frequency Identification)*.

Kata Kunci : Arduino Nano, Kemanan Pintu, Sistem Kemanan, *Smart Door Lock*, *RFID*

ABSTRACT

Doors are an important part of any room. Sometimes there is difficulty opening and closing the front door or worrying about manually locking the door. A reliable security system is needed to secure goods or valuables, one of which is by building a security system that uses RFID (Radio Frequency Identification) as an authentication tool so that users who can enter the room can be selected because they have access. Sometimes having trouble opening and closing the front door or worrying about manually locking the door. Technological developments to replace doors with automatic locks also pay attention to the security system. Along with the rapid application of technology, this creates an innovative idea for automatic door safety devices. The purpose of this research is to find a solution to the problem of how to build an automatic door system and door security using RFID (Radio Frequency Identification).

Keywords: *Arduino Nano, Door Security, Security System, Smart Door Lock, RFID*

PENDAHULUAN

Pintu merupakan bagian penting dalam setiap ruangan. Terkadang untuk membuka dan menutup pintu rumah pernah mengalami kesulitan atau kekhawatiran dalam mengunci pintu secara manual. Seiring kemajuan teknologi, saat mengganti manual ini dengan sistem otomatis juga harus memperhatikan sistem keamanan pintu otomatis (Sun et al., 2021). Pada Ruang Lab Komputer SMA Muhammadiyah 9 Kota Bekasi, membutuhkan sistem autentifikasi keamanan pintu yang dapat membantu sekolah dalam meningkatkan keamanan pada ruang lab komputer yang berdasarkan hasil analisis dan ditemukan bahwa perangkat tersebut dapat berjalan dengan efektif.



Penelitian ini merumuskan masalah pembangunan sistem pintu otomatis dan keamanan pintu menggunakan identifikasi frekuensi radio *RFID* (*Radio Frequency Identification*).

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem sebagai serangkaian komponen saling terhubung untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan. Sistem adalah komponen yang saling berinteraksi membentuk kesatuan kelompok menghasilkan satu tujuan (Riyadi & Eka Purnama, 2013). Sistem bekerja mulai dari menerima *input* sampai menghasilkan *output* dalam proses yang terorganisir.

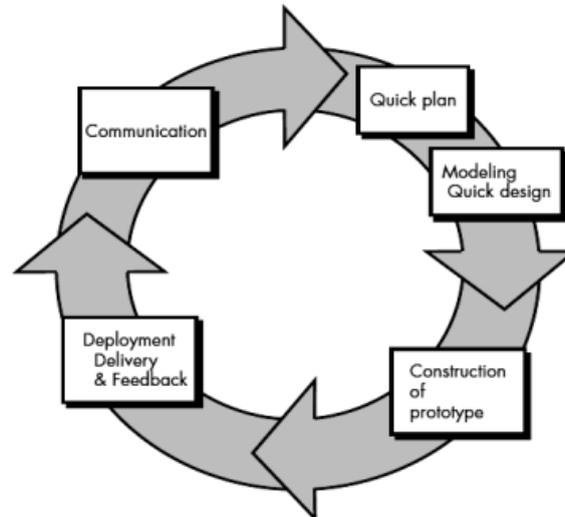
Smart door lock adalah sebuah kunci pintu yang pengoperasiannya dapat dilakukan dengan cara yang tidak biasa (Ramadhan et al., 2020). Dalam hal ini, pengoperasian dapat dilakukan dengan sidik jari, kata sandi, input, koneksi *Bluetooth*, dan bahkan internet (Mahklufi, 2021; Sudarto et al., 2021). Fungsi utama *smart door lock* adalah untuk membatasi akses pintu, sehingga hanya orang tertentu saja yang bisa masuk (Lonika & Hariyanto, 2019). Sebagai contoh penggunaan mikrokontroler Arduino Uno yang digunakan sebagai pengontrol sistem keamanan pintu dengan *smartphone* (Fahmi, 2019).

Arduino Nano merupakan sebuah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 digital input/output dengan enam diantaranya dapat digunakan sebagai output *PWM* (*Pulse Width Modulation*). Rangkaian elektronik sederhana hingga kompleks dapat diimplementasikan dengan Arduino Nano. Arduino menyatakan perangkat keras dan perangkat lunak yang ditujukan untuk mempelajari ataupun mewujudkan proyek-proyek elektronika melibatkan pemrograman. Dalam hal ini, papan Arduino mendefinisikan perangkat keras dan Arduino IDE mendefinisikan perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram perangkat keras. Kartu *RFID* memancarkan gelombang radio yang mengaktifkan *chip RFID* dan membaca data yang tersimpan di dalamnya (Zaki, 2021), informasi tentang pemilik juga mudah dibaca secara elektronik oleh pihak yang berkepentingan (Simanjuntak et al., 2020; Wendanto et al., 2019). Dengan kartu e-money, pembaca *RFID* secara otomatis melihat sisa pulsa berdasarkan informasi pada chip kartu, lalu melakukan transaksi berdasarkan harga yang tertera (Sofyan et al., 2017).

METODE PENELITIAN

Prototype

Dalam pembuatan *prototype*, sistem uji cepat dan murah dikembangkan bagi pengguna akhir untuk mengevaluasi interaksi dengan *Prototype*, para pengguna dapat memperoleh informasi kebutuhan. *Prototype* yang telah disetujui oleh pengguna dapat digunakan sebagai patokan untuk membuat sistem versi finalnya (Laudon & Jane P, 2007). Menurut Rossa A.S dalam (Butsianto & Arifin, 2020) *prototype* adalah satu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide bagi para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Teknik ini sering digunakan ketika pemilik sistem tidak begitu mengetahui sistem yang akan dikembangkan, sehingga diperlukan gambaran tentang sistem yang akan dikembangkan. Prototipe bukan sesuatu yang lengkap, tetapi perlu dievaluasi kembali dan diperbaiki. Perubahan dapat terjadi ketika *prototype* dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna, membantu pengembang lebih memahami kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Metode *Prototype*

Analisa Sistem

Adapun masalah yang dihadapi pada sistem berjalan saat ini antara lain adalah: (1) banyaknya siswa-siswi yang berkunjung ke ruang kelas lain ketika jam mata pelajaran guru yang kosong; (2) Penghilangan peralatan berulang kali di ruang kelas atau laboratorium di mana keamanan tidak dijaga dengan baik; (3) banyak murid yang keluar kelas sebelum jam mata pelajaran selesai.

Setelah mengadakan penelitian dan analisa sistem yang berjalan maka ditemukan beberapa masalah yang dihadapi yaitu sistem yang berjalan masih belum optimal dikarenakan proses sistem pengontrolan pintu yang berjalan saat ini masih dilakukan dengan cara manual, yaitu penjaga memeriksa pintu setiap hari masuk ke dalam kelas mengunci pintu dengan kunci manual.

Alternatif pemecahan masalah untuk menyelesaikan permasalahan maka alternatif pemecahan masalah antara lain: (1) sistem arduino NANO sebagai sistem pengolah *input* dan *output*; (2) modul *RFID* reader MFRC522 (*Radio Frequency Identification*) 13.56 MHz sebagai pembaca data pada *RFID*; (3) *RFID* berfungsi sebagai *RFID* tag yang digunakan untuk pengaman dan pembuka pintu; (4) desain miniatur pintu sebagai simulasi. Adapun perancangan sistem ini dibuat dengan menggunakan sistem keamanan berbasis *RFID* dengan Arduino NANO. *Software* ISIS proteus digunakan untuk membuat skema rangkaian *RFID* reader dan Arduino NANO.

Sytem Smart door lock pada ruang Lab Komputer SMA Muhammadiyah 9 Kota Bekasi diawali dengan analisa terhadap mekasinisme keluar dan masuknya siswa yang masih manual pada ruangan tersebut. Analisa yang dilakukan adalah dari keamanan pitu yang diubah menjadi secara teknologi. Sehingga ruang Lab Komputer hanya dapat di akses oleh orang tertentu saja.

Prosedur yang diterapkan yaitu memanfaatkan teknologi Mikrokontroler Arduino NANO sebagai *system smart door lock*. Untuk dapat mengakses pintu tersebut beberapa guru diharapkan untuk mendaftar autentikasi kartu *RFID* (*Radio Frequency Identification*) sebagai *user*. sehingga hanya beberapa guru saja yang hanya dapat

mengakses pintu pada ruang Lab Komputer tersebut dan mengizinkan siswa untuk masuk ruang Lab Komputer SMA Muhammadiyah 9 Kota Bekasi.

Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah: (1) observasi, melakukan pengamatan secara langsung untuk mengetahui alur dan data yang diolah setiap harinya pada Lab Komputer SMA Muhammadiyah 9 Kota Bekasi; (2) wawancara, mewawancarai pihak sekolah kepala Lab Komputer pada Tabel 1 dan Tabel 2 tentang sistem yang akan dibuat dan untuk mengetahui pola sistem aplikasi yang diinginkan. Dalam melakukan wawancara pihak sekolah memberitahu mengenai bagaimana meningkatkan keamanan pada ruang Lab Komputer yang selama ini masih menggunakan sistem pintu manual.

Tabel 1. Pertanyaan Wawancara

No	Daftar Pertanyaan
1	Apa saja kendala pada ruang Lab Komputer dalam meningkatkan sistem keamanan pintu ?
2	Mengapa <i>system Smart door lock</i> ini di butuhkan pada ruang Lab Komputer SMA Muhammadiyah 9 Kota Bekasi ?
3	Bagaimana proses keluar dan masuknya siswa Dalam meningkatkan sistem keamanan pintu pada ruang Lab Komputer SMA Muhammadiyah 9 Kota Bekasi ?

Tabel 2. Jawaban Wawancara

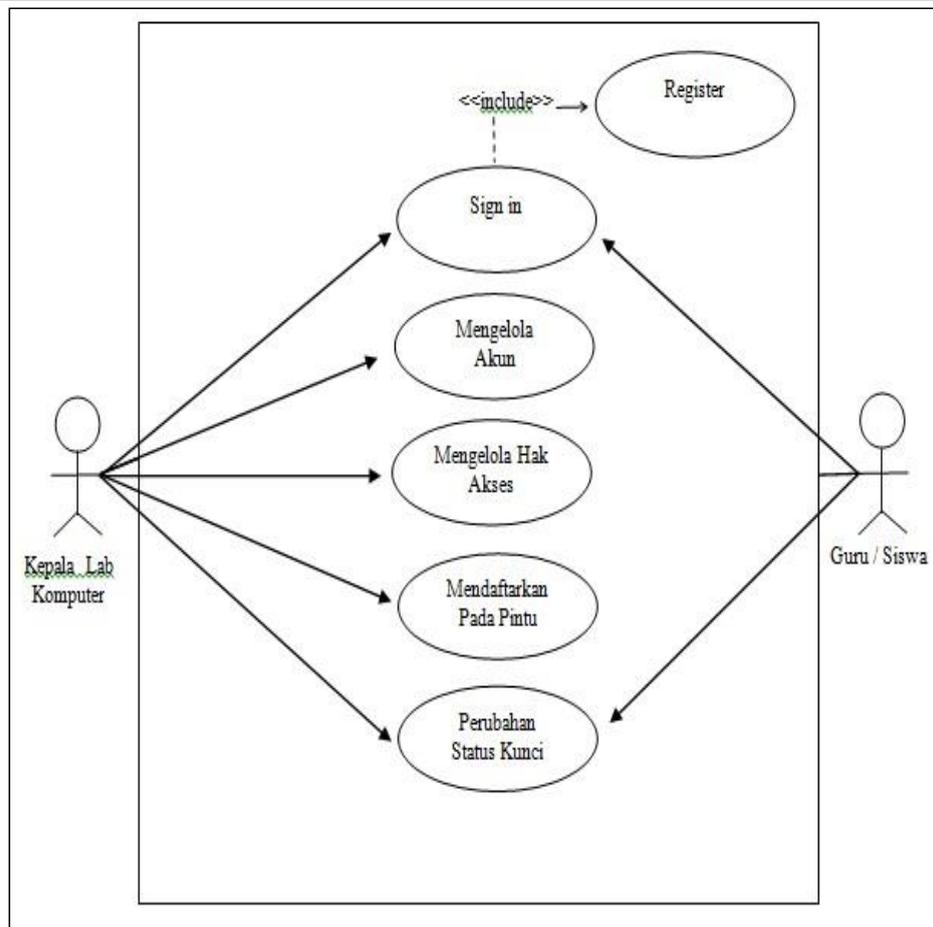
No	Daftar Jawaban
1	Seperti sembarangnya siswa yang keluar masuk pada ruang Lab Komputer, lupa mengunci secara manual.
2	Agar memudahkan pihak sekolah meminimalisir orang yang keluar dan masuk pada ruang lab komputer dan menghindari agar tidak terjadinya hal yang tidak di inginkan oleh pihak sekolah.
3	hanya Guru atau orang tertentu saja yang hanya bisa mengakses pintu tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam merancang sistem *smart door lock* pada ruang Lab Komputer dimulai dengan melakukan analisis terhadap mekanisme keluar dan masuknya siswa pada ruang Lab Komputer yang masih manual. Analisis rancangan sistem autentikasi dibuat berdasarkan hasil observasi langsung dan juga wawancara. Oleh karena itu dibutuhkan sistem keamanan pada pintu untuk meminimalisir siswa yang masuk pada ruang Lab Komputer tersebut. Perancangan autentikasi dirancang sesuai dengan kebutuhan dan berfungsi dengan semestinya, maka pada akhir proses pembuatan sistem *smart door lock* ini yang dirancang kemudian dilakukan tes pengujian.

Arsitektur Sistem

Dalam membuat arsitektur sistem *smart door lock* menggunakan *UML (Unified Modelling Language)* untuk pemodelan desain dalam membuat program. Tujuan arsitektur sistem untuk menginformasikan secara detail. Gambar 2 model perangkat lunak dengan *UML* yang berbentuk diagram maupun simbol untuk mempresentasikan unsur-unsur atau elemen dalam sistem.



Gambar 2. Use Case Smart Door Lock

Sesuai dengan Gambar 2, dapat diidentifikasi kebutuhan admin, guru dan siswa dalam pembuatan *smart door lock* terdapat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Identifikasi Use Case Admin

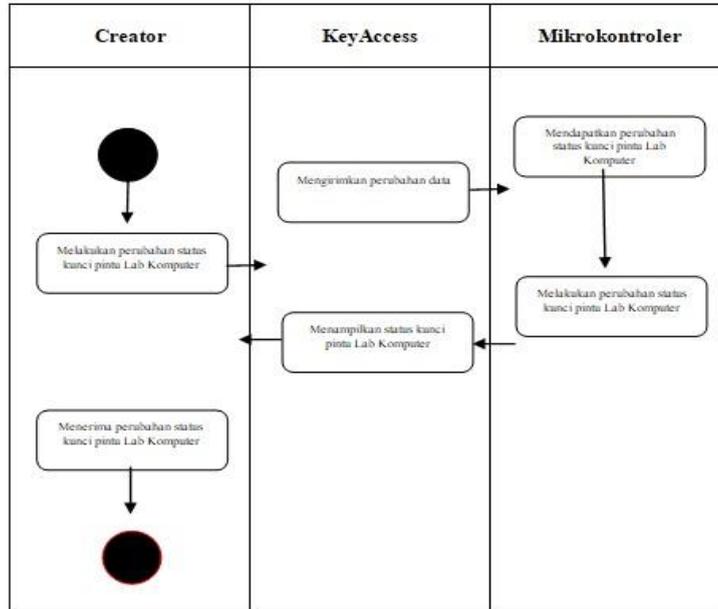
No	Use Case Admin
1	Register
2	Sign in
3	Mengelola Akun
4	Mengelola Akses
5	Mendaftarkan Pada Pintu
6	Perubahan Status Kunci

Tabel 4. Identifikasi Use Case Guru & Siswa

No	Use Case Guru / Siswa
1	Sign in
2	Mengelola Hak Akses
3	Perubahan Status Kunci

Activity Diagram

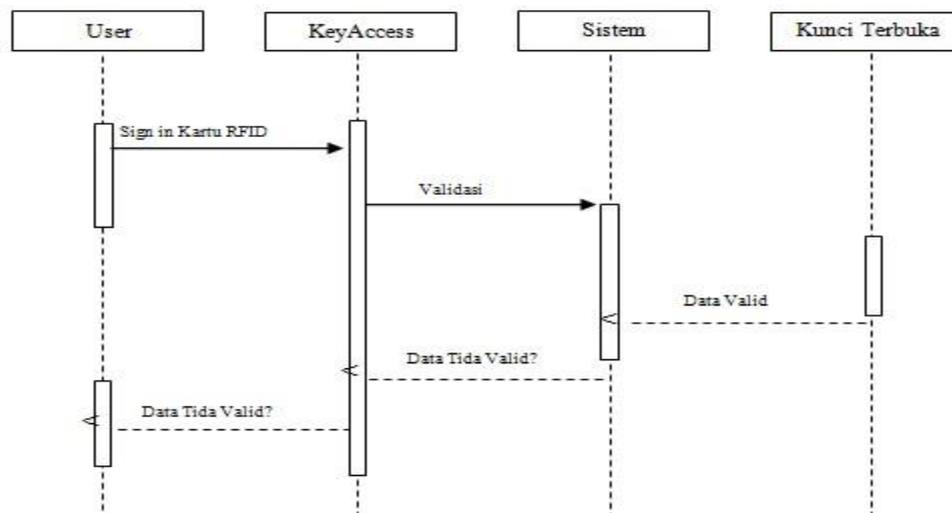
Pada Gambar 4 *creator* mendaftarkan dan menampilkan status kunci terlebih dahulu untuk masuk kedalam ruangan Lab Komputer. Setelah menampilkan status kunci, *user* dapat melakukan proses pembukan kunci pada ruang Lab Komputer.



Gambar 4. Activity Diagram Creator

Sequence Diagram

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa *user* memiliki akses yang sudah didaftarkan oleh *creator*. Sehingga *user* akan dapat mengkases untuk masuk kedalam ruangan lab komputer. Setelah menampilkan status kunci, *user* dapat melakukan proses pembukan kunci pada ruang lab komputer.



Gambar 5. Sequence Diagram User

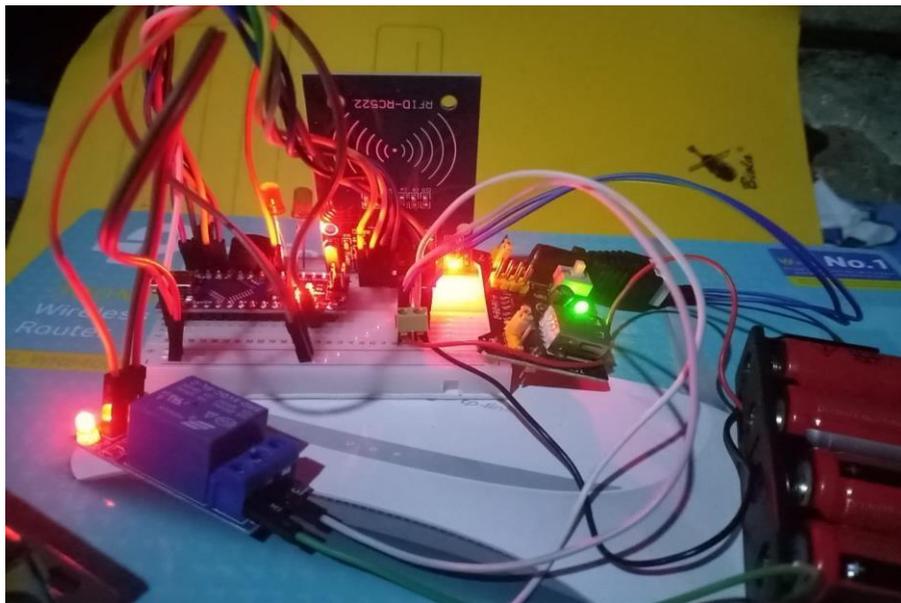
Pemrograman

Dalam merancang sistem *smart door lock* dibutuhkan pemrograman untuk memprogram rangkaian alat yang saling terhubung dalam satu sistem. Basis Data sebagai tempat penyimpanan data dalam sistem *smart door lock* menggunakan aplikasi Arduino 1.8.13.

Implementasi Sistem

Design dan implementasi secara umum dengan *prototype* sistem *smart door lock* berbasis Arduino Nano teroptimasi basis data melalui antarmuka *port* serial terdiri atas dua bagian utama, masing-masing bagian tersusun atas komponen perangkat keras (*hardware*) dan komponen perangkat lunak (*software*).

Untuk mendukung kerja sistem maka dibuat replika berupa pintu ruangan yang dapat dibuka dan ditutup. Peneliti membuat replika dengan menggunakan papan dari bahan papan kayu bekas dan engsel paku. Dibuatnya replika sederhana karena untuk membuktikan *magnet* akan mengunci bagian kunci pintu saat berinteraksi dengan *e-KTP* atau *RFID*. Bahan yang dibutuhkan sterofoam, inti dari papan kayu, engsel kupu-kupu, dan gagang pintu untuk membuka dan menutup. Untuk melubangi pintu bisa menggunakan pisau *cutter*. Gambar 6 adalah tampilan pintu ketika sudah dipasangkan *solenoid door lock*.



Gambar 6. Implementasi Rangkaian *Smart Door Lock*

Spesifikasi Perangkat Keras & Lunak

Dalam perancangan sistem peneliti mengidentifikasi kebutuhan sistem yang dirancang memiliki dua bagian tentang kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi, agar alat pintu kunci otomatis dapat bekerja sesuai dengan apa yang direncanakan.

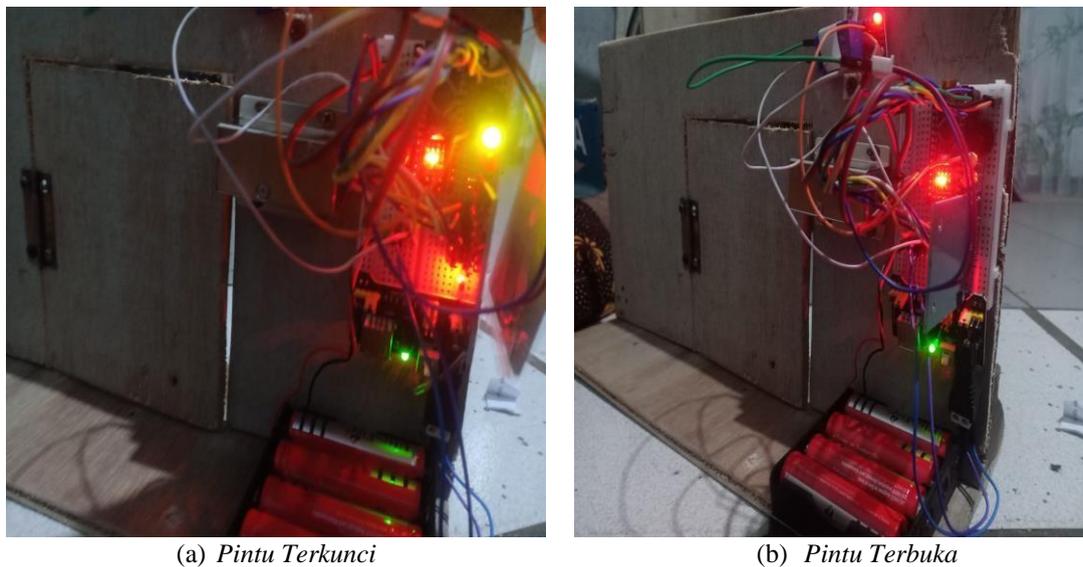
Identifikasi perangkat keras (*hardware*) yang dibutuhkan peneliti dalam merancang sistem *Smart door lock*: (1) perangkat Laptop HP 14s dq0xxx; (2) Adaptor 12 Volt / Baterai 9Volt; (3) Arduino Nano; (4) Selenoid Door Lock; (5) *RFID* Reader RC522; (6) Kartu *RFID*; (7) *RFID* Text; (8) Relay 5Volt Low Level Trigger; (9) Kabel

USB ke Port Arduino Nano; (10) Lampu Led 5mm Merah & Hijau; (11) Terminal PCB; (12) DC Buzzer 5Volt; (13) Kabel Jumper; (14) Terminal Jack; (15) Projectboard Mini; (15) Baterai.

Identifikasi perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan peneliti dalam merancang sistem *Smart door lock*: (1) sistem Operasi Windows 11 home single language 64-bit; (2) Arduino 1.8.13.

Proses Pengujian

Skenario pengujian yang dilakukan sudah ditentukan berdasarkan rancangan-rancangan yang ditetapkan. Dengan skenario sistem dapat dieksekusi dan memberikan hasil-hasil yang sesuai dengan rancangan, dan jika sistem mengeluarkan hasil yang tidak sesuai rancangan, maka skenario pengujian berhasil karena mampu memberikan hasil di luar skenario dan dapat dilakukan evaluasi untuk pengembangan dan perbaikan sistem selanjutnya seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses Pengujian *Smart Door Lock*

Pengujian pada Gambar 7, dilakukan dengan langkah-langkah: (1) pastikan pengguna terdaftar pada Sistem *smart door lock*; (2) pengguna memiliki kartu *RFID* yang sudah didaftarkan; (3) dekatkan kartu *RFID* yang sudah didaftarkan dengan alat *Smart door lock*; (d) lalu kunci terbuka.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian merancang dan membangun pemanfaatan kemajuan teknologi pada pintu yang dapat di gunakan untuk membantu sistem autentikasi, informasi pemilik akses pintu mudah dibaca secara elektronik oleh pihak yang berkepentingan dengan menggunakan teknologi *RFID* (*Radio Frequency Identification*).

Saran

Adanya pengembangan rancangan untuk tetap terjaga dengan aktivasi *user* menggunakan e-KTP agar lebih aman mencegah, apabila terjadi kehilangan dapat ditelusuri karena teridentifikasi data pada e-KTP yang telah terintegrasi, sehingga bukan hanya aktivasi kartu *RFID*.

REFERENSI

- Butsianto, S., & Arifin, E. N. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping pada Toko Bay Sticker. *Sigma – Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*, 10(4), 87–97.
- Fahmi, M. I. (2019). Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Android. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(September), 1050. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.116>
- Laudon, K. C., & Jane P, L. (2007). *Sistem Informasi Manajemen 2 (ed.10)* (10th ed.). Salemba Empat.
- Lonika, T., & Hariyanto, S. (2019). Simulasi Smart Door Lock Berbasis QR Code Menggunakan Arduino Uno Pada Penyewaan Apartemen Online. *Jurnal ALGOR*, 1(1), 9–15.
- Mahklufi, H. R. (2021). *Rancang Bangun Smart Lock System Dengan Barcode Scanner Melalui Bluetooth Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android*. Repository Universitas Islam Kalimantan. <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/5383/>
- Ramadhan, M. A., Noertjahjono, S., & Wahyuni, F. S. (2020). Rancang Bangun Akses Kunci Pintu Gerbang Indekos Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Mikrokontroler. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 239–246. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2659>
- Riyadi, S., & Eka Purnama, B. (2013). Sistem Pengendalian Keamanan Pintu Rumah Berbasis Sms (Short Message Service) Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. *IJNS-Indonesian Journal on Networking and Security*, 2(4), 4.
- Simanjuntak, I. U. V., Basuki, A. Y., & Ridlon, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Pengamanan Pintu Rumah Tinggal Menggunakan E-KTP Dan Magnetic Door Lock Berbasis Atmega328. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(2), 149–160. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i2.2822>
- Sofyan, A. A., Puspitorini, P., & Baehaki, D. (2017). Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Arduino Uno R3. *Jurnal Sisfotek Global*, 7(1), 35–41.
- Sudarto, F., Zuntama, J. A., & Budiono, I. (2021). Rancang Bangun Sistem Smart Locker Menggunakan Voice Access Berbasis Arduino Mega. *Journal Cerita*, 7(2), 144–151. <https://doi.org/10.33050/cerita.v7i2.1766>
- Sun, K. Y., Pernando, Y., & Safari, M. I. (2021). Perancangan Sistem IoT pada Smart Door Lock Menggunakan Aplikasi BLYNK. *JUTSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 1(3), 289–296. <https://doi.org/10.33330/jutsi.v1i3.1360>



-
- Wendanto, W., Salim, D. J. N., & Putra, D. W. T. (2019). Rancang Bangun Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) dan Personal Identification Number Berbasis Arduino Mega R3. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 25(2), 133. <https://doi.org/10.36309/goi.v25i2.111>
- Zaki, I. (2021). *Rancang Bangun Doorlock System Dengan RFID Menggunakan Arduino*. <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/6270/>