Rancang Bangun Kunci Pintu Berbasis *Radio Frequency Identification* di Ruangan CCTV Perwira Pengawas Akademi Angkatan Udara

(Design Radio Frequency Identification-Based Door Locks in CCTV Room Air Force Academy Cadet Supervising Officer)

Revaldo Ganesha Putra[1], Arifin[2]

[1,2] Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Angkatan Udara

E-mail: revaldo.rg@gmail.com, arifinditjian@gmail.com

Abstrak **—** ***Kunci Pintu otomatis adalah suatu alat yang digunakan sebagai sistem keamanan dengan metode deteksi kartu. Di lingkungan AAU, kunci pintu otomatis berperan penting dalam menjaga keamanan ksatrian karena tidak semua orang di perkenankan masuk ke dalam ruangan. Demi mendukung peran AAU mengembangkan kualitas untuk mengatasi tantangan perang generasi ke-Enam. Untuk itu perlu adanya sistem kunci pintu otomatis yang praktis dan efisien tanpa mengurangi dari nilai fungsi dari alat itu sendiri. Hal tersebut dapat membuat seseorang lebih berfikir kritis dan maju satu langkah dalam mengembangkan fikirannya, selain itu keamanan juga akan terjaga sangat ketat dan modern. Pengembangan teknologi ini dapat dijadikan barang yang multifungsi tidak hanya dapat digunakan di AAU saja melainkan dapat dikembangkan untuk kemajuan Angkatan udara. Penulis merencanakan untuk membuat prototype pintu otomatis berbasis Arduino dengan menggunakan RFID. Pintu ini bekerja secara otomatis dengan mengidentifikasi kartu RFID yang telah terdaftar dalam mikrokontroller Arduino. Setelah kartu diidentifikasi selanjutnya Arduino akan mengirim perintah ke servo, buzzer, dan LCD. Hasil pengujian alat ini menunjukkan bahwa alat ini mengidentifikasi kartu RFID dengan jarak paling jauh adalah 5 cm. Pada saat kartu yang ditempelkan sudah terdaftar maka buzzer akan mengeluarkan bunyi satu kali, sedangkan untuk kartu yang tidak terdaftar maka akan mengeluarkan bunyi putus-putus.***

Kata Kunci — Arduino Uno, Mikrokontroler, Pintu Otomatis, RFID, *Prototype.*

Abstract — ***Automatic door lock is a device used as a security system with card detection methods. In the AAU environment, automatic door locks play an important role in maintaining security because not everyone is allowed into the room. To support AAU's role in developing qualities to address the challenges of Sixth generation warfare. For this reason, it is necessary to have an automatic door lock system that is practical and efficient without reducing the value of the function of the tool itself. This can make a person more critical thinking and take one step forward in developing his mind, besides that security will also be maintained very strictly and modern. The development of this technology can be used as a multifunctional item not only can be used in AAU but can be developed for the progress of the Air Force. The author plans to make a prototype of Arduino-based automatic doors using RFID. This door works automatically by identifying RFID cards that have been registered in the Arduino microcontroller. Once the card is identified then the Arduino will send commands to the servo, buzzer, and LCD. The test results of this tool show that this tool identifies RFID cards with the farthest distance is 5 cm. When the affixed card is registered, the buzzer will make a one-time sound, while for cards that are not registered, it will make a dotted sound.***

Keywords — Arduino Uno, Microcontroller, Automatic Door, RFID, *Prototype.*

** Revaldo Ganesha Putra*
E-mail: revaldo.rg@gmail.com

p-ISSN 2685-8991
e-ISSN 2808-2540

I. PENDAHULUAN

Akademi Angkatan Udara (AAU) merupakan penyelenggara pendidikan pertama perwira sukarela TNI AU tingkat akademi, bercirikan prajurit pejuang Sapta Marga yang profesional dan memiliki kemampuan akademis potensial dasar matra udara serta berkesamaptaan jasmani untuk menunjang tugas dalam pengabdiannya selaku prajurit TNI AU. Perwira hasil didik AAU diharapkan mampu mengemban tugas sebagai prajurit TNI AU serta terus dapat mengembangkan kemampuan sejalan dengan perkembangan teknologi TNI AU. AAU sebagai lembaga pendidikan militer memiliki gedung, fasilitas, dan sarana prasarana yang memerlukan pengamanan yang ketat.

Sistem keamanan di AAU sangat perlu ditingkatkan. Seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi yang semakin pesat, tingkat kejahatan semakin meningkat pula. Demikian juga dengan sistem keamanan gedung dan ruangan. Dengan seringnya tindak kejahatan pencurian data, maka diperlukan sebuah sistem pengamanan yang dapat diaplikasikan atau digunakan oleh AAU. Salah satunya adalah sistem keamanan dengan menggunakan kartu RFID berbasis Mikrokontroller.

Sistem keamanan yang akan digunakan adalah kunci elektronik menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai pembukanya. Sistem *Radio Frequency Identification* (RFID) terdiri tiga komponen utama, yaitu tag atau *transponder, reader*, dan *database*. *Tag* RFID berfungsi sebagai alat pelabelan suatu objek yang di dalamnya terdapat sebuah data tentang objek tersebut. Kemudian *Reader* RFID bekerja sebagai *scanning* atau pembaca informasi yang ada pada tag RFID tersebut. Sedangkan *database* digunakan sebagai alat pelacak dan menyimpan informasi tentang objek-objek yang dimiliki oleh *tag* RFID.

Tujuan dari penulisan naskah ini yaitu untuk mengaplikasikan RFID sebagai sistem keamanan dengan metode deteksi kartu yang dimiliki oleh anggota dinas jaga dan perwira pengawas. Maksud dari pembuatan tugas akhir ini adalah memberi gambaran tentang pembuatan alat pengamanan pintu ruangan *cctv* pawas taruna di mess Putra Angkasa dengan menggunakan kartu RFID.

II. TEORI DAN METODOLOGI

A. Landasan Teori

1. Radio Frequency Identification

   Radio Frequency Identification adalah salah satu dari teknologi Automatic Identification (Auto ID). *Auto ID* adalah metode pengumpulan data yang secara otomatis mengidentifikasi objek tanpa campur tangan manusia. A*uto ID* bekerja secara otomatis dan dapat meningkatkan efisiensi dengan mengurangi kesalahan data (Lestari, 2010). RFID memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi objek menggunakan gelombang radio. Proses ini dilakukan oleh pembaca RFID dan transponder RFID (tag RFID). Tag RFID ditempelkan pada objek atau benda yang akan diidentifikasi. Setiap tag RFID berisi data berupa nomor identifikasi (nomor ID), sehingga tidak ada tag RFID yang memiliki nomor ID yang sama.

2. Relay

   Relay adalah saklar atau switch yang di operasikan dengan listrik yang berupa komponen elektromekanikal terdiri dari 2 bagian yaitu Eletromagnet dan Mekanikal. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga arus listrik yang kecil akan menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Saleh, 2017).

3. Mikrokontroller

Mikrokontroler adalah sebuah chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (Integrated Circuit). Mikrokontroler digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak memerlukan perhitungan yang sangat rumit seperti dalam aplikasi di komputer. Mikrokontroler berisikan komponen-komponen utama yaitu CPU (Central Processing Unit), RAM (Read-Only Memory) dan port I/O (Input/Output) (Dharmawan, 2016). Mikrokontroler bekerja berdasarkan program yang ditanamkan di dalamnya, dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Mikrokontroler memiliki jalur input (masukan) serta jalur output (keluaran) yang memungkinkan mikrokontroler tersebut untuk bisa digunakan dalam aplikasi pembacaan data, pengontrolan serta penyajian informasi. Mikrokontroler yang akan kami gunakan pada penelitian ini adalah Arduino Uno.

4. Radio Frekuensi

Radio Frekuensi adalah gelombang radio dengan satu bentuk dari radiasi elektromagnetik yang disebarkan lewat antena, dan terbentuk ketika objek dengan muatan listrik yang dinaikkan frekuensinya pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF) dalam suatu spektrum elektromagnetik (Geveke, 2008).

5. Arduino Uno

Arduino Uno adalah sejenis papan (*board*) yang berisi mikrokontroler dengan rangkaian pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat lain. Arduino adalah mikrokontroler serbaguna yang memungkinkan untuk diprogram. Program di Arduino biasa dinamakan dengan sketch. Arduino adalah sebuah *platform open source* (sumber terbuka) yang digunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika. Arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik yang sering disebut juga dengan mikrokontroler dan sebuah perangkat lunak atau IDE yang berjalan pada komputer sebagai compiler (Rahmat, 2019).

6. Arduino IDE

Arduino IDE adalah singkatan dari Integrated Development Environment yang merupakan software yang bertujuan untuk menulis program, mengkompilasi serta mengunggah program ke board arduino. Arduino IDE memakai bahasa pemrograman sendiri yang serupa dengan bahasa C. Bahasa pemrograman arduino (sketch) telah dirubah untuk memudahkan para pemula memulai pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC arduino telah ditanamkan suatu program bernama bootloader yang bertindak sebagai perantara antara compiler arduino dengan mikrokontroler (Masinambow, 2014).

7. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang dirancang untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip pengoperasian buzzer pada dasarnya sama dengan speaker, jadi buzzer juga memiliki kumparan yang terpasang pada diafragma, dan ketika kumparan diberi energi, ia menjadi elektromagnet yang menghidupkan dan mematikan kumparan. Karena arah arus dan polaritas magnet, kumparan menempel pada diafragma, sehingga ketika kumparan bergerak, diafragma bergerak maju mundur, menyebabkan udara bergetar dan menghasilkan suara (Sulistyowati, 2012).

8. Liquid Crystal Display

Liquid crystal display (LCD) adalah perangkat yang biasa digunakan untuk menampilkan informasi. LCD berfungsi sebagai media komunikasi dengan manusia dalam bentuk

p-ISSN 2685-8991
e-ISSN 2808-2540

tulisan/gambar. Untuk menghubungkan mikrokontroler ke LCD memerlukan konfigurasi antara pin LCD dan port mikrokontroler (Muhammad Yusuf et al, 2016).

9. Kabel Jumper

Kabel Jumper merupakan kabel elektronik dengan pin konektor di setiap ujungnya dan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa menggunakan solder. Inti penggunaannya adalah untuk menghubungkan rangkaian listrik dan sering digunakan pada breadboard atau alat prototyping sehingga lebih efisiensi waktu dan mudah untuk memodifikasi rangkaian.

10. Solenoid Door Lock

Solenoid door lock pada penelitian ini bertujuan pada sistem penguncian pintu yang diaktifkan oleh kontroler yang dibuat. Solenoid door lock adalah salah satu solenoida yang secara khusus berfungsi sebagai solenoid untuk kunci pintu elektronik. Solenoid ini memiliki dua sistem operasi yaitu Normally Close (NC) dan Normaly Open (NO) (Aryani, 2018). Perbedaannya adalah jika solenoida NC diaktifkan, pemberian tegangan akan memperpanjang (menutup) solenoida. Juga, pengoperasian solenoida NO adalah kebalikan dari solenoida NC. Biasanya sebagian besar solenoida kunci pintu memerlukan input 12V DC atau tegangan kerja, tetapi beberapa solenoid door lock hanya membutuhkan tegangan input 5V DC sehingga dapat bekerja langsung dengan tegangan output pin IC digital. Tetapi ketika menggunakan kunci pintu magnetik 12V DC. Dalam kondisi normal, magnet berada pada posisi tuas diperpanjang/terkunci. Pada tegangan tertentu, tuas memendek/membuka. Elektromagnet ini dapat dikombinasikan dengan sistem kunci elektronik berbasis RFID.

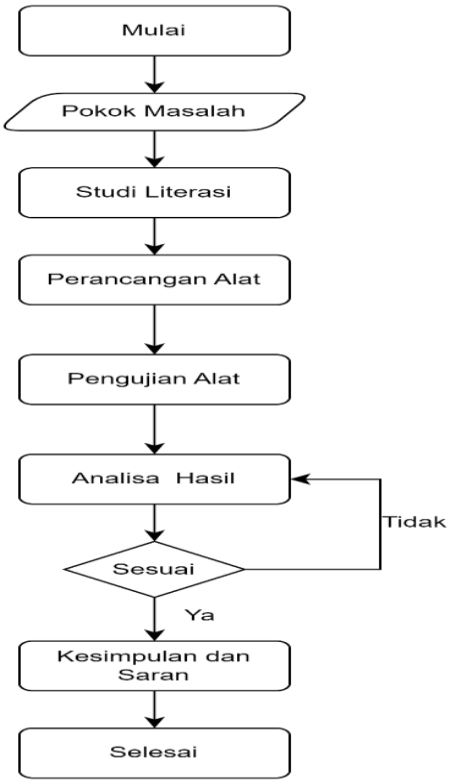
11. Catu Daya

Catu daya DC (power supply) adalah rangkaian elektronik yang mengubah arus bolak-balik menjadi arus searah. Catu daya adalah bagian terpenting dari perangkat elektronik apa pun yang berfungsi sebagai sumber energi listrik. Pada dasarnya power supply ini memiliki konfigurasi rangkaian yang hampir sama, terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling umum digunakan untuk perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik menjadi energi lainnya, tetapi juga mencakup perangkat yang mengubah bentuk energi lain (mekanik, kimia, surya) menjadi energi listrik. Secara umum prinsip rangkaian listrik terdiri dari komponen-komponen utama yaitu transformator, dioda, kapasitor. Saat membangun rangkaian catu daya, selain komponen utama, juga dibutuhkan komponen tambahan untuk berfungsinya rangkaian dengan benar. Ada dua sumber listrik, listrik AC dan listrik DC. Sumber AC adalah sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber DC adalah sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber DC adalah sumber tegangan searah (Sitohang, 2018).

B. Metodologi

1. Diagram Alir Peneltian.

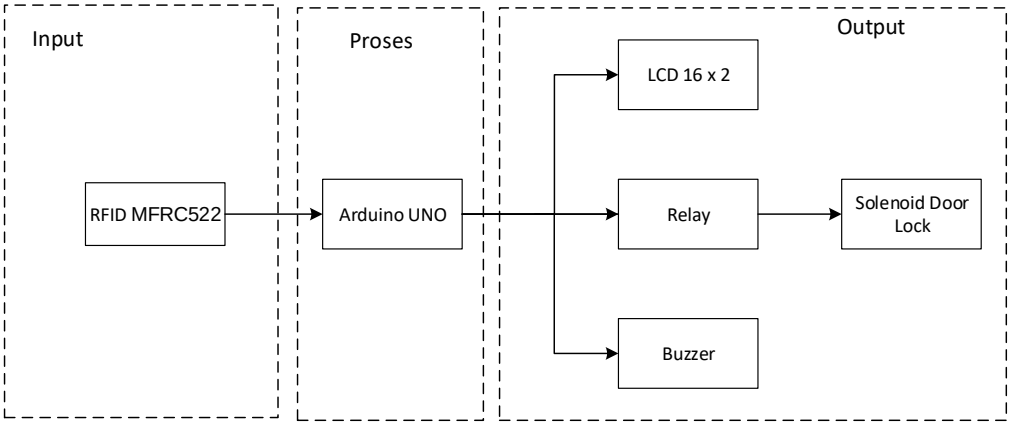
Diagram alir penelitian merupakan alur jalannya penelitian yang direpresentasikan dalam bentuk diagram alir/*flowchart*. Diagram alir ini yang akan dijadikan sebagai referensi dan acuan jalannya proses penelitian. Untuk diagram alir penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan oleh gambar.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

2. Blok Diagram.

Blok diagram adalah sistem perancangan rancang bangun sistem pengaman pintu berbais RFID dan Arduino UNO terdiri dari *input*, proses, *output* seperti pada gambar dibawah ini.



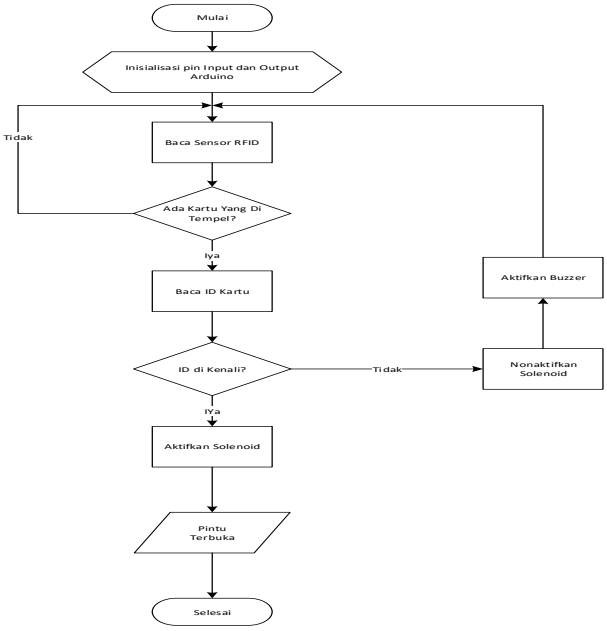
Gambar 2. Diagram Blok

Pada sistem pengaman pintu berbais RFID dan Arduino uno mempunyai inputan berupa RFID *reader* yang digunakan untuk membaca ID pada kartu RFID, hasil pembacaan ID tersebut akan di terima oleh Arduino uno. Arduino uno pada penelitian ini sebagai central processing unit yang berfungsi sebagai pemrosesan data dan mengendalikan aktuator. Aktuator pada pemelitian ini terdiri dari LCD 16x 2, relay

p-ISSN 2685-8991
e-ISSN 2808-2540

yang digunakan untuk aktifasi *solenoid door lock*, dan *buzzer* yang digunakan sebagai penanda apabila RFID card berhasil dibaca dan alarm. Ketika *reader* tidak mengenali alat sebanyak 3 kali.LCD akan menampilkan ID dari RFID dan notifikasi apakah ID sudah dikenali atau belum, *solenoid* sebagai sistem pengunci elektrik pada pintu.

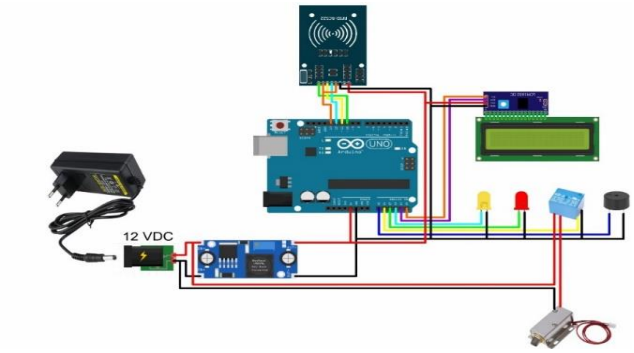
3. Diagram Alir Kerja Alat



Gambar 3. Diagram Alir

4. Wiring Diagram

Wiring Diagram adalah gambar dari sebuah rangkaian yang elemen dan koneksi sinyal antara perangkat dan sumber yang ditampilkan dalam metode konvensional dalam bentuk yang sederhana. Berikut ini adalah wirng diagram dari rangkaian di atas:



Gambar 4. Wiring Diagram

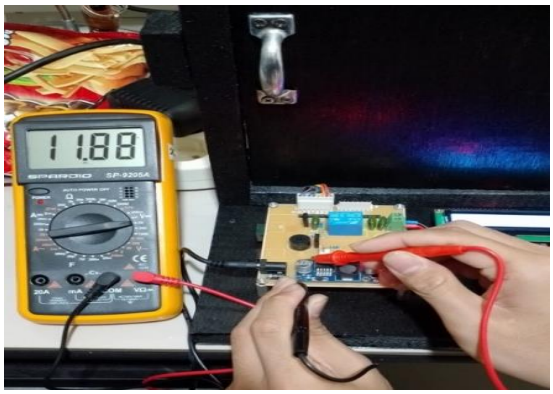
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis akan menjelaskan hasil pengujian dan analisis perancangan kunci pintu berbasis *RFID* kemudian dioperasikan dan menghasilkan suatu hasil kerja *output* yang

diinginkan. Pengujian maupun analisis tersebut bertujuan untuk dapat mengetahui apakah alat yang dirancang dapat bekerja dengan baik.

A. Pengujian tegangan *Power Supply*

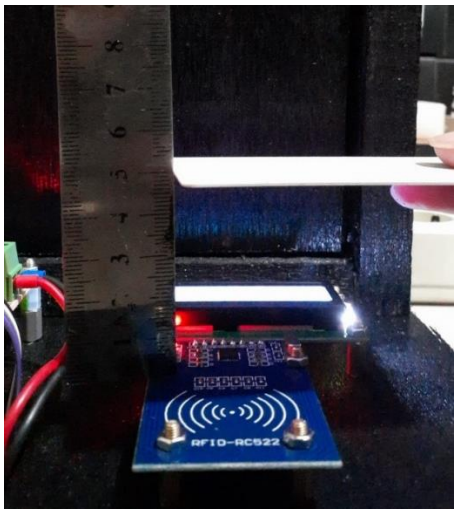
Power supply merupakan sumber utama pada rangkaian mikrokontroller sehingga menjadi komponen yang penting dan perlu dilakukan pengujian tegangan outputnya. Pada pengujian ini dilakukan 5 kali pengukuran tegangan dengan terhubung pada rangkaian dan titik pengukuran dilakukan pada kutub positif dan kutub negatif sebelum modul *step down* LM2596.



Gambar 5. Pengujian Tegangan Power Supply.

B. Pengujian jarak pembacaan RFID

Pengujian jarak pembacaan RFID dilakukan untuk mengetahui jarak terjauh dan terdekat sensor RFID bisa membaca kartu.



Gambar 6. Pengujian Jarak Pembacaan RFID.

C. Pengujian Alat Secara Keseluruhan.

Prototype ini terdiri dari beberapa komponen yang tergabung menjadi satu sehingga menjadi sebuah sistem yang saling berkesinambungan antara satu dengan lainnya.

p-ISSN 2685-8991
e-ISSN 2808-2540

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Cara Kerja Alat

No	Kartu ID	Servo	Buzzer	LCD	LED
1	Terdaftar	Membuka Membuka	Bunyi satu kali	Akses Diterima	Kuning
2	Tidak Terdaftar	Tidak Membuka Tidak Membuka	Bunyi Terputus	Akses Ditolak	Merah

Alat mampu bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan penulis. Dari pengujian yang dilakukan terlihat perbedaan cara kerja alat pada kartu yang terdaftar dan tidak terdaftar. Untuk pengujian kartu terdaftar maka servo dapat bergerak dengan diiringi bunyi *buzzer* sebanyak satu kali dan LCD menampilkan tulisan "Akses Diterima". Sedangkan kartu yang tidak terdaftar maka servo tidak bergerak dan *buzzer* berbunyi secara putus-putus dan LCD menampilkan tulisan "Akses Ditolak!".

IV. KESIMPULAN

Setelah melalui proses perancangan dan pengujian serta penganalisaan pada perancangan *Prototype* kunci pintu otomatis, maka dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan pintu berbasis RFID bekerja dengan cara membaca data yang terkandung dalam kartu RFID, memverifikasi data dengan data valid yang telah disimpan dalam sistem, dan mengendalikan akses pintu sesuai dengan keputusan verifikasi. Dengan menggunakan teknologi RFID, sistem ini memberikan keamanan tambahan dengan akses yang lebih terkontrol. Selain itu, sistem juga dapat memberikan pemberitahuan atau tindakan lain sebagai respons terhadap akses yang berhasil atau gagal. Dengan demikian, sistem keamanan pintu berbasis RFID membantu melindungi pintu ruangan dengan memberikan akses hanya kepada mereka yang memiliki kartu RFID yang valid.

REFERENSI

[1] Afandi, A.M. (2021) 'Implementasi Teknologi RFID Sebagai Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328', *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 7(2), pp. 181–186. Available at: https://doi.org/10.33330/jurteksi.v7i2.1060.

[2] Afandi, A.M. (2021) 'Implementasi Teknologi RFID Sebagai Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328', *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 7(2), pp. 181–186. Available at: https://doi.org/10.33330/jurteksi.v7i2.1060.

[3] Aryani, D., Iskandar, D. and Indriyani, F. (2018) 'Perancangan Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis RAPBERRY PI 3', *Journal CERITA*, 4(2), pp. 180–189. Available at: https://doi.org/10.33050/cerita.v4i2.641.

[4] Dharmawan, H. A., 2016. Mikrokontroler: Konsep Dasar dan Praktis. Malang: UB Press.

[5] Geveke,David J. 2008. Radio frequency electric fields inactivation of Escherichia coli in apple cider.Elsevier.doi:10.1016/j.jfoodeng.200 7.06.029

[6] Ridarmin, R. *et al.* (2019) 'Prototype Robot Line Follower Arduino UNO Menggunakan 4 Sensor TCRT5000', *I N F O R M A T I K A*, 11(2), p. 17. Available at: https://doi.org/10.36723/juri.v11i2.183.

[7] Sirait, M. and Tanjung, K. (2015) 'Perancangan Sistem Keamanan Akses Buka Pintu Menggunakan RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) Dan Pengiriman Informasi Ke Ponsel', p. 5.

[8] Sitohang, E.P., Mamahit, D.J. and Tulung, N.S. (no date) 'Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535', 7, p. 8.

[9] Tullah, R., Mustafa, S.M. and Nugraha, D.E.A. (2019) 'Sistem Keamanan Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino dan SMS Gateway', *Academic Journal of Computer Science Research*, 1(1). Available at: https://doi.org/10.38101/ajcsr.v1i1.232.