

Perancangan Sistem Akses Pintu Otomatis Menggunakan RFID Card

Risdani Mu'arif¹, Radila Pratiwi², Ryan Hidayah Purnama³, Lola Citra Utami⁴, Rissa Azzahra Damanik⁵, Fardan Ali Torabora Siregar⁶

¹Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email:¹ siswa539@gmail.com,² radilapratwi03@gmail.com,³ ryanhidayah391@gmail.com, ⁴citrалola09@gmail.com,
⁵rissa13dmk@gmail.com,

Abstrak

Sistem keamanan yang menjadi bagian dari sebuah rumah, khususnya, mungkin masih mengandalkan penguncian manual yakni penggunaan kunci standar seperti yang dilakukan kebanyakan orang. Namun, seiring kemajuan teknologi, penerapan mikrokontroler pada sistem keamanan kini dapat diwujudkan melalui penggunaan perangkat elektronik sebagai alternatif dari sistem keamanan kunci tradisional. Sistem keamanan pintu otomatis ini dirancang untuk menutupi ketidakefisienan sistem tradisional sistem pengaman pintu yang masih menggunakan kunci fisik dengan dimensi yang masih cukup besar dan juga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk membuka pintu. Karena RFID adalah teknologi baru seiring dengan kemajuan teknologi sirkuit terpadu, sudah pasti bahwa RFID dapat digunakan di berbagai bidang. Tujuan penelitian ini adalah memudahkan dalam mengakses pintu secara otomatis dengan menempelkan kartu ID Card ke pembaca RFID membuatnya mudah untuk membuka pintu. Memanfaatkan teknologi elektromagnetik, pengguna dapat menggunakan RFID sebagai ID pengguna. Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan. Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) sebagai pembawa data gelombang frekuensi radio, aplikasi Arduino membuat sistem keamanan untuk pintu otomatis ini. Sistem keamanan ini akan diterima oleh penerima Label atau Tag RFID yang dikenal sebagai transponder, yang fungsinya mirip dengan barcode.

Kata Kunci: Pintu Otomatis, Sistem, ID Card, RFID, Arduino

Abstract

Security systems that are part of a home, in particular, may still rely on manual locking, i.e. using standard locks as most people do. However, as technology advances, the application of microcontrollers to security systems can now be realized through the use of electronic devices as an alternative to traditional key security systems. This automatic door security system is designed to cover the inefficiencies of traditional door security systems which still use physical keys with dimensions that are still quite large and also require a longer time to open the door. Since RFID is a new technology along with the advancement of integrated circuit technology, it is certain that RFID can be used in various fields. The purpose of this research is to make it easier to access the door automatically by attaching an ID card to an RFID reader making it easy to open the door. Utilizing electromagnetic technology, users can use RFID as a user ID. Research and development is the research method used. Using Radio Frequency Identification (RFID) as a carrier for radio frequency wave data, the Arduino application creates a security system for this automatic door. This security system will be received by the recipient of the RFID Label or Tag known as a transponder, whose function is similar to a barcode.

Keywords: Automatic Door, System, ID Card, RFID, Arduino

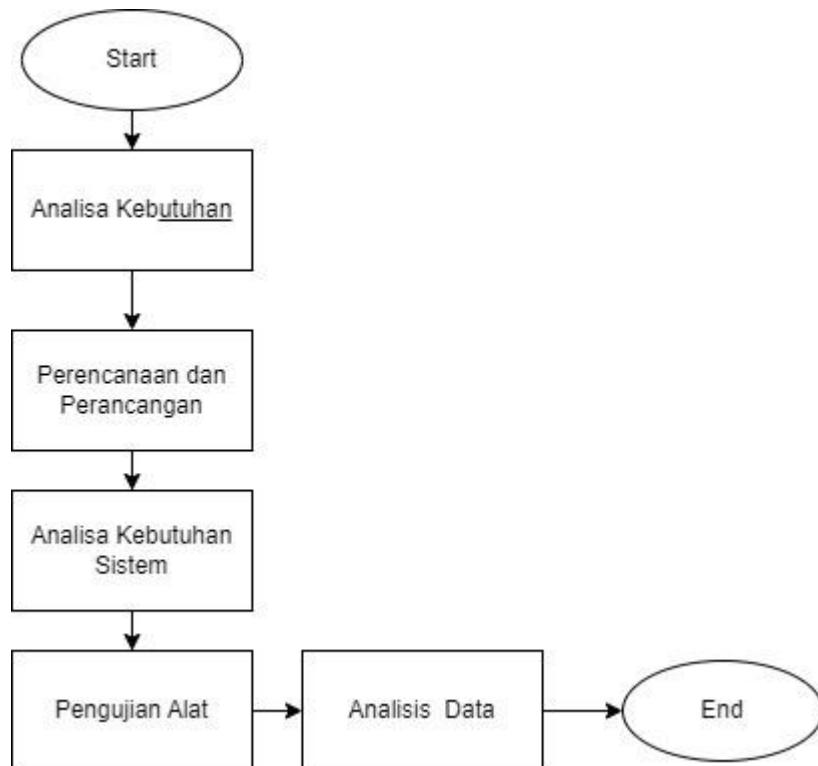
1. PENDAHULUAN

Dengan berjalananya waktu dan pesatnya perkembangan teknologi di era 4.0, tidak mungkin memisahkan keamanan gedung perkantoran dan bangunan lain di lingkungan kita dari kunci pintu yang masih banyak digunakan oleh kunci manual. Keamanan memberikan kita kenyamanan dan kesenangan setiap orang sehingga dapat menjalankan aktivitas sehari hari dengan tenang. Keamanan dapat dibuat melalui hal-hal kecil seperti pintu rumah yang melindungi keluarga dan saudara kita. Kunci rumah memang sangat penting dalam kehidupan kita sehari-hari. Kunci keamanan rumah yang tidak baik mengakibatkan perasaan kita tidak tenang, dan akan memicu sasaran pencurian atau tindakan jahat/kriminal lainnya. Kebutuhan keamanan rumah adalah yang sangat penting bagi kita, bisa terbilang kebutuhan yang bersifat mutlak[1]. Sistem keamanan rumah saat ini masih terbilang manual yaitu dengan sistem gembok, kita sendiri sering lalai dalam hal mengunci pintu rumah. Beberapa orang sering sekali menaruh kunci gembok di bawah pot atau di bawah keset yang artinya tersembunyi. Selanjutnya keamanan sebuah ruangan terkunci yang berisikan data-data penting. Saat ini sudah banyak yang menggunakan pintu otomatis di instansi-instansi besar atau perusahaan besar, pintu otomatis ini ada beberapa jenis keamanannya seperti menggunakan pin pengolahan citra digital RFID dan menggunakan yang bernama code barcode. Cara ini dapat kita gunakan sebagai salah satu contoh solusi keamanan rumah kita. Cuman karna objek yang mempunyai karakteristik yang tidak sama sehingga untuk citra yang berbeda maka perlu metode yang berbeda contohnya seperti sidik jari, iris mata, wajah, dan lain sebagainya. Semenjak datangnya covid 19 kami memiliki ide untuk mengurangi seseorang menyentuh barang yang sering kali sepegang dengan manusia[2]. Kami pun ingin mengurangi penyebaran covid 19 contohnya dalam hal membuka dan menutup pintu, dengan menggunakan sistem ini mungkin mengurangi penularan covid 19. Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk membantu keamanan di keluarga

kita dalam melakukan pengamanan pintu secara otomatis sehingga membantu mengurangi dampak covid 19. Penggunaan kunci otomatis ini memang sudah banyak di gunakan contohnya perhotelan pemanfaatan teknologi RFID dapat membantu privasi dan keamanan di sebuah rumah kita, dengan menggunakan kartu chip keamanan suatu ruangan akan lebih terjaga di banding dengan kunci manual. Pada keamanan di suatu rumah teknologi RFID dapat di jadikan kartu pintar, sistem ini sangat berguna bagi kehidupan yang akan mendatang. Kemajuan Teknologi di Era Globalisasi Laju kemajuan teknologi saat ini sangat pesat[3]. Sistem kunci pintu saat ini masih menggunakan kunci konvensional sehingga kurang efisien untuk rumah dengan banyak pintu karena terlalu banyak kunci yang harus dibawa. Selain itu, kunci konvensional mudah dibuka oleh pencuri. Oleh karena itu, kami memerlukan kunci yang lebih berguna dan efektif. Penggunaan ID-Card sebagai pengganti kunci standar sudah banyak digunakan, khususnya di hotel-hotel. Dengan memanfaatkan ID-Card, keamanan dan kenyamanan nasabah akan meningkat. Atas dasar hal tersebut, diharapkan sistem ini dapat digunakan di rumah untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan. Tujuan dari teknologi yang dikenal sebagai sistem Smart Door Lock adalah untuk memudahkan setiap pemilik rumah memiliki pintu yang cerdas, aman, dan bermanfaat. Kerangka kerja ini melibatkan Kartu RF-ID yang berfungsi sebagai alat cek tag standar atau kode kunci untuk membuka pintu. serta memiliki Micro Servo yang berfungsi sebagai motor penggerak atau aktuator untuk kunci pintu. Rancangan bangun pintu menggunakan Arduino sebagai pengendali rangkaian sehingga alat bantu ini bisa mendapat jaminan keamanan security. Merancang dan membangun pintu otomatis menggunakan sensor RFID dan membuat security yang cukup baik. Hal ini dapat membantu kita dalam kehidupan sehari hari[4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Adapun langkah-langkah yang kami gunakan pada saat penelitian yaitu:



Gambar 1. Metode Penelitian

Adapun tahapan dari metode di atas yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan studi literatur, yaitu mencari beberapa referensi-referensi jurnal yang berhubungan dengan penelitian tersebut. Keamanan dan portabilitas pengguna akan meningkat ketika mereka menggunakan kartu ID. Atas dasar itu, diharapkan sistem ini dapat digunakan di rumah untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun pintu otomatis berkemampuan RFID, serta mengembangkan sistem keamanan berkemampuan RFID untuk pintu otomatis. Setelah dilakukan tinjauan literatur, dilakukan analisis alat dan bahan pembuatan pintu otomatis. Perancangan kemudian diawali dengan memprogram komponen alat menggunakan aplikasi Arduino hingga dapat digunakan.
2. Pengamatan: Pada titik ini, dimungkinkan untuk melakukan pengamatan mengenai desain alat untuk menentukan apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak.

3. Rancangan: Desain dan pemodelan dibuat pada tahap ini untuk dapat memecahkan masalah yang ditemukan pada tahap analisis. Hasil sistem kemudian dapat diimplementasikan pada tahap berikutnya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sistem RFID dibangun, sejumlah tes perlu dijalankan untuk mengetahui cara kerja perangkat dan mengetahui seberapa andal, lemah, dan terbatasnya spesifikasi fungsi alat tersebut.

3.1 RFID

Radio Frequency and Identification (RFID) adalah teknologi yang menggunakan tag dan gelombang radio untuk mengidentifikasi seseorang atau objek secara otomatis. Metode otomatis untuk mengumpulkan informasi dengan cepat dan mudah tentang suatu produk, lokasi, waktu, atau transaksi dimungkinkan oleh teknologi ini. Sistem bar code saat ini merupakan sistem otomatis yang paling terkenal. Sistem bar code tidak dapat digunakan untuk memprogram ulang data yang disimpannya karena memiliki keterbatasan penyimpanan. Namun pengambilan proses dan identifikasi data dilakukan secara contactless (langsung tanpa kontak) dengan teknologi RFid.

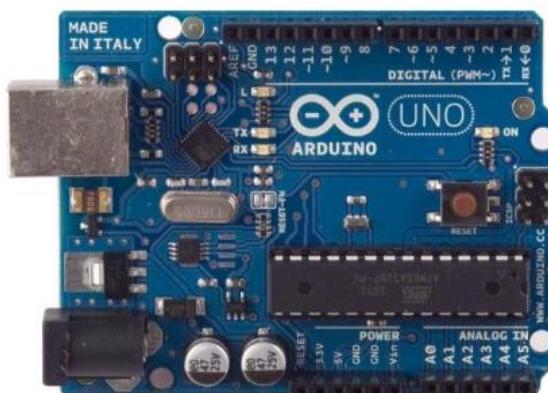
Dalam teknologi RFid, data yang dikirim oleh reader dan data yang disimpan dalam memori tag/transponder dicocokkan untuk identifikasi objek atau data. Komponen utama tag (transponder), pembaca, dan antena membuat RFId. Tag dapat ditempatkan pada objek yang akan diidentifikasi dan menggunakan daya (tag aktif) atau tidak (tag pasif). Tag akan merespons dan mengirimkan data atau informasi yang dikandungnya sebagai respons terhadap sinyal tag pasif yang dikirim oleh reader melalui gelombang elektromagnetik (Forum Frekuensi AIM). Selain membaca dan mengambil informasi data yang terkandung dalam tag, reader juga dapat memodifikasi data tag. Antena sistem RFid mempengaruhi jangkauan pembacaan jarak dan identifikasi objek.



Gambar 2. RFID

3.2 Arduino

Open-source Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang dirancang untuk kemudahan penggunaan elektronik di berbagai bidang. Perangkat lunak menggunakan bahasa pemrogramannya sendiri, dan perangkat keras menggunakan prosesor Atmel AVR. Arduino berasal dari platform kabel. arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, hardwarenya memiliki prosesor atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet)[5].



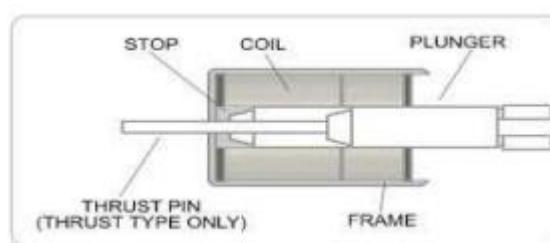
Gambar 3. Arduino

3.3 Selenoid DC

Solenoid adalah aktuator yang dapat bergerak dalam garis lurus, seperti menarik atau mendorong. Jika sumber tegangan disediakan, solenoid DC dapat beroperasi secara elektromekanis dan menghasilkan keluaran linier. Pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan 12 volt dan mengalirkan arus DC ke magnetic lock solenoid untuk memeriksa sensitivitas objek, kesiapan perangkat yang diperlukan, dan ID card atau password yang sesuai.



Gambar 4. Selenoid DC



Gambar 5. Bagian Dalam Selenoid DC

Pada inti besi solenoid terdapat sebuah kumparan. Kumparan ini menghasilkan medan magnet yang menarik inti besi dengan menghasilkan energi saat arus listrik melewatkinya. Plunger, inti besi silinder, adalah poros di solenoida. Plunger dapat menarik atau menolak karena medan magnet. Pegas kembali ke konfigurasi aslinya saat medan magnet dimatikan[6].

3.4 Liquid Crystal Display (LCD)

Salah satu jenis komponen yang dikenal dengan liquid crystal display (LCD) menggunakan kristal cair untuk menampilkan tulisan. LCD 16x2 memiliki dua baris, dan setiap baris berisi enam belas karakter. Contoh perangkat yang menggunakan LCD adalah jam tangan dan kalkulator.



Gambar 6. LCD 16x2

3.5 Adaptor

Adaptor adalah gadget elektronik yang dapat berubah tegangan tinggi (AC) menjadi tegangan listrik (DC) rendah.



Gambar 7. Adaptor

3.6 Relay

Relay adalah gadget yang standar elektromagnetik berfungsi dengan baik untuk menggerakkan nomor kontak (saklar). Sebuah kawat dililitkan di sekitar inti besi di dalam relay. Ketika kawat dililitkan di sekitar inti besi, arus listrik akan menciptakan medan magnet, yang akan menyebabkan saklar bergerak. Saat arus listrik berhenti mengalir melalui kumparan kawat, saklar akan bergerak kembali ke posisi semula, mencegah terbentuknya medan magnet[7].

Relay memiliki koil dan kontak. Kumparan(koil) adalah gulungan kawat yang menerima arus listrik, dan kontak adalah jenis saklar yang menentukan ada atau tidaknya arus listrik pada kumparan.



Gambar 8. Relay Type SRD

Ada tiga kontak elektronik pada relay yaitu: normally open (NO), normally closed (NC), dan Common. Saat relay tidak aktif, posisi kontak elektronik digunakan untuk menentukan jenis relay. Relay tipe NO, dengan kata lain pada saat kontak COM dihubungkan ke kontak NO pada saat relay tidak digunakan, saklar tertutup pada saat relay sedang digunakan. Saat relay tipe NC sedang digunakan, kontak COM terhubung ke kontak NC saat relay tidak digunakan. Saat relay sedang digunakan, saklar terbuka. Sirkuit driver berdasarkan koneksi Darlington dan menggunakan transistor bipolar NPN diperlukan untuk penggunaan relai. Transistor ini berfungsi sebagai saklar yang akan menyala ketika kaki di kaki basis dihidupkan.

3.7 Buzzer

Komponen elektronik yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi suara dengan buzzer. Karena adanya diafragma di dalam kumparan, maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma bolak-balik sehingga menyebabkan udara bergetar dan menghasilkan suara. Buzzer terdiri dari gulungan yang melekat pada diafragma. Ketika arus mengalir melalui koil, itu menjadi elektromagnet. Kumparan akan ditarik masuk atau keluar tergantung dari arah arus dan polaritas magnet. Buzzer tidak boleh dipasang berlawanan arah; biasanya, kabel merah menandai kutub positif[8].

3.8 Kabel jumper

Untuk menyambung rangkaian pada papan breadboard. Terdapat 3 macam kabel jumper yakni male to male, male to female to female. Berikut adalah tampilan dari kabel jumper sebagai berikut



Gambar 8. Kabel jumper

Pengujian alat

Dalam pengujian alat ini, semua komponen telah dipasang dan di setting sampai menjadi sebuah miniature pintu otomatis menggunakan RFID. Pengujian ini dilakukan dengan cara menempelkan kartu RFID dan memasukan password pada keypad membrane. Pengujian ini akan di uji beberapa komponen yang terdiri dari:

1.RFID

Pengujian ini dilakukan dengan menempelkan kartu RFID kita. Reader dengan jarak tertentu dan kemudian di ukur oleh mistar ukur. Apabila RFID Tag Card terdeteksi oleh RFID maka solenoid akan membuka kuncidan servo akan membuka pintu. Apabila kartu RFID tidak sesuai buzzer pada rangkaian akan menyalakan dan pintu tetap tertutup

2. Membrane keypad

Pengujian ini dilakukan dengan memasukan password yang telah di program. Apabila password sesuai solenoid key akan membuka kunci dan pintu akan terbuka apabila password salah pintu tetap tertutup dan buzzer akan tetap menyala.

3. Selenoid Key

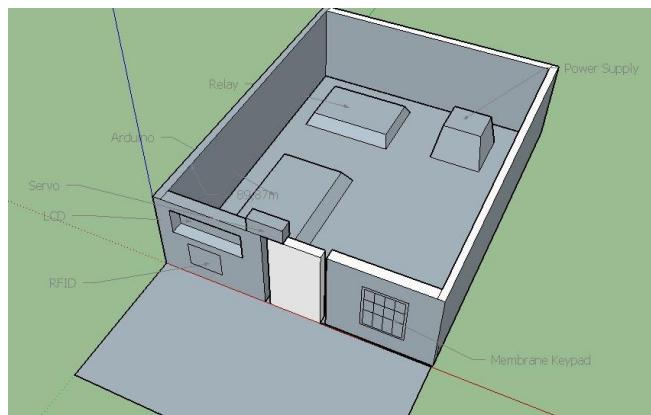
Uji coba ini dilakukan dengan memberi tegangan sebesar 12volt dan menggunakan arus dc pada magnetic lock pada solenoid untuk menguji kepekaan magnet pada benda tersebut, pengujian dibutuhkan perangkat dalam keadaan ready dan password atau Id card yang benar[9].

Tabel 1. Selenoid Key

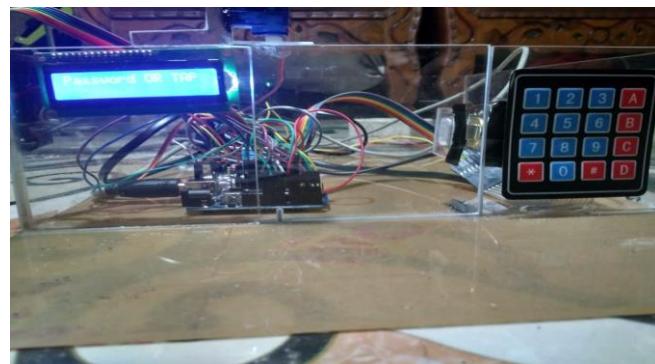
RFID / Keypad	Status		Lock	Keterangan
	Password	Push Button		
Access	Access	On	Close	Perintah Membuka Pintu dari dalam
Ready	Ready	Off	Open	Perintah Membuka pintu dari luar menggunakan <i>RFID</i>
Ready	Ready	Off	Open	Perintah membuka pintu dari luar dengan membrane Keypad

untuk membuka pintu di perlukan Card RFID dan membrane keypad dalam keadaan ready, dan password yang benar. Jika password yang di masukan salah, maka magnetic lock tetap berada dalam kondisi tertutup. Magnetic lock hanya akan membuka ketika password yang dimasukan nya benar benar betul. Untuk membuka pintu dari dalam, user hanya perlu menekan tombol push button maka secara otomatis magnetic lock akan dalam kondisi off atau terbuka[10].

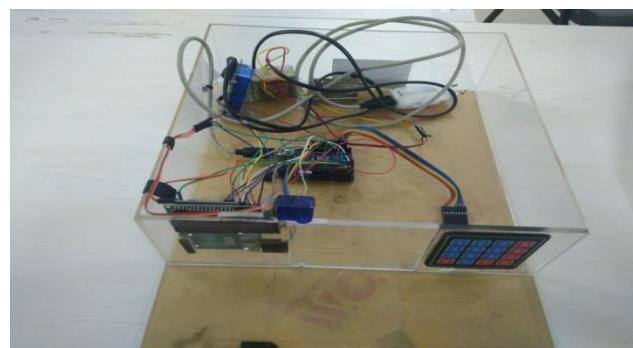
4. Hasil akhir



Gambar 9. Hasil akhir komponen pintu otomatis



Gambar 10. Hasil akhir pintu otomatis



Gambar 11. Hasil dari pintu otomatis

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat di simpulkan bahwa Pintu masuk terprogram menggunakan RFID dibuat dan dioperasikan oleh Arduino sebagai perangkat fokus kontrol sirkuit dan disesuaikan menggunakan aplikasi Arduino. Prototipe pintu otomatis berkemampuan RFID dapat berfungsi dengan baik. Antara Card dan reader, sensor RFID hanya bisa mendeteksi ID pada jarak maksimal 5 centimeter. kemampuan id card untuk terdeteksi oleh reader selama dua sampai tiga detik setelah dimasukkan ke dalam reader. Jika ID dan kata sandi benar, sistem solenoid pintu otomatis ini akan berfungsi, dan servo akan menggerakkan pintu. Sistem buka pintu saat ini masih mengandalkan pengoperasian manual, dengan cara manual digunakan untuk membuka pintu setiap hari saat memasuki ruang kerja. Ruang bersalin membutuhkan sistem kontrol pembuka pintu otomatis untuk mencegah penularan COVID-19 tanpa harus menyentuh pintu. Menggunakan Arduino Uno R3 dan "RFID", aplikasi ini dikembangkan. Menerapkan sistem buka tutup pintu otomatis berbasis RFID menggunakan Arduino Uno R3 yang memenuhi semua persyaratan.

REFERENCES

- [1] A. A. E. L. Andi, "Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID," vol. 6, no. 1, pp. 43–48, 2018.
- [2] S. Rahmawati, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, "Sistem Smart Class untuk Presensi Mahasiswa dan Akses Pintu Kelas Berbasis RFID," *Semin. Nas. Din. Inform.*, pp. 185–189, 2021.
- [3] A. Syah Putra, M. Subur Rahayu, S. Jayadi, and U. Nurdin Hamzah, "Scan Rfid Untuk Pembuka Pintu Otomatis Berbasis Arduino," *Semin. Nas. Inform.*, pp. 355–359, 2021.
- [4] A. Salam and S. B. Bhaskoro, "Sistem Keamanan Cerdas pada Kunci Pintu Otomatis menggunakan Kode QR," *Cybernetics*, vol. 5, no. 01, pp. 1–11, 2021, doi: 10.29406/cbn.v5i01.2307.
- [5] F. Husniyah, M. Ulum, K. Aji Wibisono, and R. Alfita, "Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Menggunakan RFID dan Fingerprint," *J. FORTECH*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.32492/fortech.v2i1.232.
- [6] G. Devira Ramady *et al.*, "Sistem Kunci Otomatis Menggunakan Rfid Card Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *Isu Teknol. Stt Mandala*, vol. 14, no. 1, pp. 28–32, 2019.
- [7] M. S. Pamungkas, Z. Zulkifli, H. Hadriansyah, and J. Tappi, "Rancang Bangun Perangkat Kendali Pintu Rumah Menggunakan Fingerprint Berbasis Arduino Leonardo," *J. Appl. Microcontrollers Auton. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 10–15, 2018.
- [8] Yulisman, N. Iman, E. Sabna, and H. Fonda, "Sistem Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Internet of Things (IoT) pada Kamar Hotel," *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 85–91, 2021, doi: 10.54259/satesi.v1i2.60.
- [9] S. P. Nauli *et al.*, "Prototipe Sistem Check In Online Hotel Dan Akses Kamar Dengan Rfid Berbasis Internet Of Things , RFID Reader," pp. 54–61, doi: 10.21009/autocracy.06.2.1.
- [10] T. Novianti, "Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.21107/triac.v6i1.4878.
- [12] Syafiqurahman, Naufal, Desri Kristina Silalahi, and Novi Prihatiningrum. "Perancangan Box Pintar Penyimpan Uang Kertas Dengan Sistem Pengaman Berbasis E-ktp." *eProceedings of Engineering* 9.4 (2022).
- [13] Herlambang, R. A., Lestari, U., & Hamzah, A. (2021). Prototipe Sistem Pembayaran Berbasis Rfid Menggunakan Arduino Uno Pada Vending Machine. *Jurnal SCRIPT*, 9(2), 162-171.
- [14] Pradana, Vaizal, and Holy Lydia Wiharto. "Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno." *Jurnal EL Sains P-ISSN 2527* (2020): 6336.
- [15] Hanifah, Amalia, Iwan Setiawan, and Darjat Darjat. *Aplikasi Smart Card sebagai pengunci elektronis pada smart home*. Diss. Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, 2011.
- [16] Annisa,dkk. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok Perangkat Medis Menggunakan Metode SMART. JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.1. pp 32-44.2022
- [17] Said Muhammad Fadhil,dkk. (2022). Penerapan Metode MOORA untuk Aplikasi Pemilihan Kegiatan Islami yang Paling Digemari. JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.1. pp 45-55.2022
- [18] Raihansyah,dkk. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kegiatan Olahraga di Medan dengan Metode Distance To The Ideal Alternative (DIA). JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 56-64.2022
- [19] Irul. (2022). SPK Pemilihan Bahan Pembuatan Baju Menggunakan Metode Moora (Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis). JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 65-74.2022
- [20] Fatimah,dkk. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Alat-Alat Rumah Tangga Menggunakan Metode Moora (Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis). JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 75-85.2022
- [21] Muhammad Imbal Zaki Hasibuan,dkk. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pada Pemilihan Bahan Gorden Dengan Menggunakan Metode SMART. JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 86-98.2022
- [22] Dedika Syahputra,dkk. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Terbaik Dengan Metode SMART Berbasis Web. JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 99-106.2022
- [23] Angga,dkk. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Ringan Di Ud 45 Serdang Bedagai Menggunakan Metode Topsis. JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 107-115.2022

- [24] Qoshwie Fuady,dkk. (2022). Analisis Perbandingan Metode WP dan SAW Pada Sistem Pendukung Keputusan Persediaan Merek Sepatu Pada 45 Second Shoes. JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 116-123.2022
- [25] Ananda,dkk. (2022). Media Pembelajaran Pengenalan Budaya Pesisir (Sibolga) Melalui Game Interaktif Pada Anak Sekolah Dasar. JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 124-129.2022
- [26] Evi Triana,dkk. (2022). Prototipe Alat Pakan Ternak Ayam Otomatis Dua Sisi Berbasis Mikrokontroler. JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer). Vol.1, No.2. pp 130-137.2022