



Rancang Bangun *Smart Doorlock* Kamar Mesin dan Anjungan Berbasis RFID dan Arduino

Thariq Arifun Nathiq

Program Studi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal, Politeknik Pelayaran Surabaya

Alamat : Jl. Gunung Anyar Lor No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

Abstract. *This research develops a smart doorlock system for engine rooms and platforms based on RFID technology and the Arduino platform. This system is designed to increase security and efficiency in managing access to important areas on a ship or industrial installation. The method used involves the integration of an RFID module as an authentication medium and an Arduino microcontroller as the system control center. Users can open the door simply by holding the registered RFID card close to the RFID reader, which then sends a signal to the Arduino to activate the door lock mechanism. This system is also equipped with an access data recording feature that allows real-time monitoring and review of incoming and outgoing activities. Test results show that the system functions well in various scenarios, demonstrating high reliability and responsiveness. Thus, this RFID and Arduino based smart doorlock system can be an effective solution in improving security and access control in critical environments.*

Keywords: *Smart doorlock, RFID, Arduino*

Abstrak. Penelitian ini mengembangkan sebuah sistem smart doorlock untuk kamar mesin dan anjungan berbasis teknologi RFID dan platform Arduino. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi dalam pengelolaan akses pada area-area penting di sebuah kapal atau instalasi industri. Metode yang digunakan melibatkan integrasi modul RFID sebagai media autentikasi dan mikrokontroler Arduino sebagai pusat pengendali sistem. Pengguna dapat membuka pintu hanya dengan mendekatkan kartu RFID yang terdaftar ke pembaca RFID, yang kemudian mengirimkan sinyal ke Arduino untuk mengaktifkan mekanisme kunci pintu. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur perekaman data akses yang memungkinkan pemantauan dan peninjauan aktivitas keluar-masuk secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik dalam berbagai skenario, menunjukkan keandalan dan responsivitas yang tinggi. Dengan demikian, sistem smart doorlock berbasis RFID dan Arduino ini dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan keamanan dan kontrol akses di lingkungan kritis.

Kata Kunci : Smart doorlock, RFID, Arduino

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Tindak kriminalitas khususnya pembajakan dan pencurian semakin tinggi seiring dengan meningkatnya keahlian dan mudahnya para pencuri dalam melakukan aksinya (Oktavian, 2021). Berdasarkan rekapitulasi data tindak pidana kelautan dan perikanan tahun 2021 yang diterbitkan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Republik Indonesia di tahun 2020 adalah sebanyak 139 dan meningkat di tahun 2021 di angka 213. Dua tempat yang dapat menjadi sasaran kriminalitas dalam kapal adalah kamar mesin dan anjungan. Dari data kenaikan tersebut dapat dilihat bahwa kasus pencurian tidak bisa dibiarkan begitu saja, harus

ada tindakan yang dilakukan oleh pihak pengamanan kapal. Kurangnya tingkat keamanan dan mahal biaya pengamanan ekstra membuat tingkat kewaspadaan akan pembajakan dan pencurian terhadap barang berharga di atas kapal semakin tinggi (Zaman et al., 2023).

Berbagai teknologi dikembangkan dalam bidang keamanan salah satunya adalah pengaman ruangan. Ruangan dapat diamankan dengan menggunakan kunci pintu, tetapi saat ini masih bersifat manual. Beberapa kekurangan yang sering dijumpai dalam sistem pengamanan ini diantaranya adalah sulit membuka kunci ketika digunakan, mudah dibobol, kunci yang mudah rusak, dan kunci yang cenderung mudah diduplikat sehingga mengurangi kemudahan dan keamanan (Roosano dan Purnomo, 2017). Masalah pencurian, perampokan serta pembobolan dalam kapal yang menjadi sasaran utama oleh pelaku tindak kejahatan sangat berkaitan dengan sistem keamanan. Oleh sebab itu, saat ini mulai dikembangkan sistem pengaman ruangan yang bersifat elektronik yaitu *smart doorlock* (Triyanto dan Brianorman, 2016).

Berbeda dengan penggunaan kunci manual, penggunaan kunci elektronik atau *smart doorlock* melibatkan gerakan otomatis kunci setelah menerima sinyal dari suatu alat pengenalan. Salah satu alat pengenalan yang dapat digunakan adalah RFID (*Radio-Frequency Identification*). RFID memiliki beberapa keunggulan, seperti kemampuannya untuk mengatasi kelemahan kunci manual. Pengguna tidak perlu repot-repot memasukkan kunci untuk membuka pintu. RFID juga lebih tahan terhadap kondisi seperti korosi kimia dalam proses pembacaannya, adanya alasan ini sangat sesuai dengan karakteristik yang ada pada perkapalan. Selain itu, RFID memiliki pembaca yang tidak bergerak, sehingga umurnya lebih panjang. Tanda pengenalan RFID juga sulit untuk digandakan atau ditiru. Jika ingin mengganti kunci, tidak perlu membongkar seluruh sistem kunci seperti pada model manual. Cukup mengganti program yang tertanam pada RFID dan pembacanya tanpa perlu melakukan perubahan fisik pada kunci (Roosano dan Purnomo, 2017).

Sistem keamanan lain yang terkait dengan kunci pintu otomatis juga telah dikembangkan, yaitu sistem keamanan dan kehadiran berbasis RFID dengan pengenalan suara menggunakan Arduino. Dalam sistem ini, ketika kartu didekatkan pada modul RFID, informasi kartu dibaca dan dibandingkan dengan data yang tersimpan dalam memori program. Hasilnya akan menentukan apakah entri tersebut dianggap resmi atau tidak sah. Jika entri resmi, pintu akan terbuka dan kehadiran dicatat sesuai dengan kode ID, kemudian disimpan dalam format lembaran Excel di kartu SD. Selanjutnya, semua informasi tersebut ditampilkan di layar LCD, termasuk nomor kode, nama, dan karyawan yang memiliki izin masuk. Selain itu, pesan

selamat datang disampaikan melalui audio dengan mengambil nama mereka yang sudah tersimpan di kartu SD. Namun, jika sistem membaca kartu yang tidak sah karena tidak ada dalam memori program, pintu akan tetap tertutup dan sistem akan memberi peringatan kepada petugas keamanan melalui pengeras suara dengan memutar file audio terpisah yang menyatakan bahwa entri tersebut tidak sah (Mishra et al., 2015).

Penelitian milik Triyanto dan Brianorman (2016) telah berhasil mengimplementasikan RFID sebagai salah satu alat yang dirancang untuk mampu bekerja membuka dan mengunci pintu rumah secara otomatis. Penelitian milik Mishra et al. (2015) serta Roosano dan Purnomo (2017) telah menambah rancang bangun *smart doorlock* dengan menggunakan RFID berbasis Arduino sebagai yang dapat diandalkan untuk sistem keamanan rumah. Penelitian terkait rancang bangun RFID dan Arduino belum sama sekali diimplementasikan sebagai *smart doorlock* di perkapalan khususnya kamar mesin dan anjungan. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk membuat rancang bangun dengan karya ilmiah berjudul **“Rancang Bangun Smart Doorlock Kamar Mesin dan Anjungan Berbasis RFID dan Arduino”**.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun *smart doorlock* berbasis Arduino dan RFID pada kamar mesin dan anjungan?
2. Bagaimana hasil pengujian rancang bangun *smart doorlock* berbasis RFID dan Arduino pada kamar mesin dan anjungan?

C. PEMBATASAN MASALAH

Oleh karena luasnya masalah yang akan ditimbulkan dari pemahaman judul karya ilmiah terapan, maka dengan ini penulis akan membatasi pembahasan alat yang dibuat dalam bentuk skala kecil atau *prototype*.

D. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan dan batasan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan karya ilmiah terapan ini diantaranya adalah:

1. Untuk mengetahui rancang bangun *smart doorlock* berbasis Arduino dan RFID pada kamar

mesin dan anjungan.

2. Untuk mengetahui hasil pengujian rancang bangun smart doorlock berbasisRFID dan Arduino pada kamar mesin dan anjungan.

E. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini diantaranya ialah:

1. Secara teoritis
 - a. Bagi Penulis
Penulisan ini adalah kesempatan penulis untuk memberikan pengalaman dalam penerapan penciptaan alat yang lebih modern dan aman untuk perkembangan teknologi yang modern seperti saat ini.
 - b. Bagi Lembaga Pendidikan
Karya ilmiah terapan ini dapat dijadikan sebagai wadah referensi jurnal atau tambahan informasi dalam pembuatan alat modern.
2. Secara praktis
 - a. Bagi ABK
Memudahkan penjagaan akses-akses penting maupun akses ke semuaakomodasi kapal, dan membuat rasa aman lebih terjamin.
 - b. Bagi Perusahaan Pelayaran
Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan setiap perusahaan pelayaran bisa menerapkan dan mengaplikasikan alat ini ke semua kapal yang dimiliki agar memudahkan ABK dan meminimalisir kerugian yang dapat ditimbulkan dari kasus pencurian dan pembajakan.

KAJIAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Terdapat beberapa referensi terdahulu yang dapat dijadikan acuan padapenelitian ini yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya

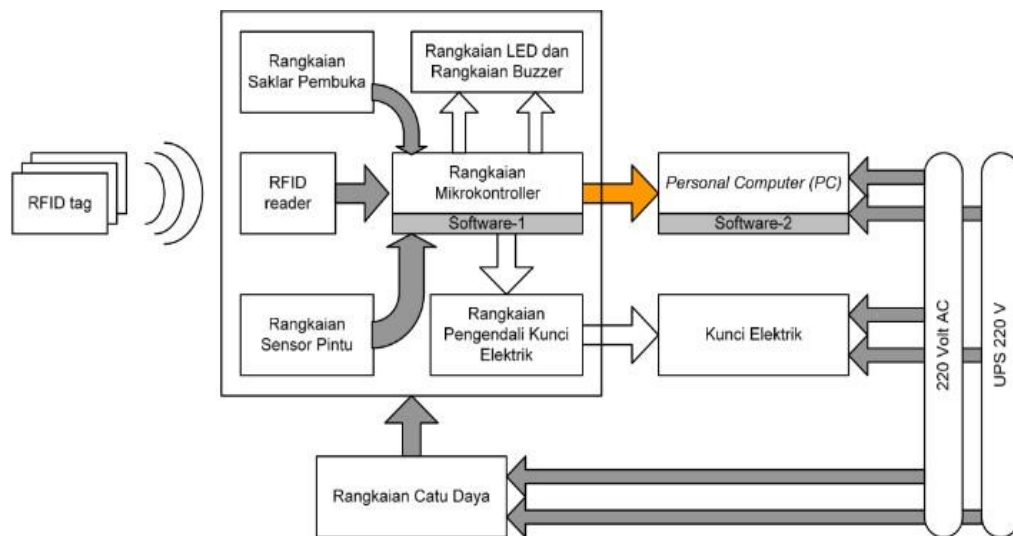
	Judul, Nama Peneliti, dan Tahun Penelitian	permasalahan	metode	Hasil
	Desain dan Prototipe Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Arduino (Roosano dan Purnomo, 2017) : Gunadarma Jurnal	Sistem pengamanan ruangan yang bersifat manual memiliki banyak kekurangan diantaranya sulit membuka kunci ketika digunakan, mudah dibobol, kunci yang mudah rusak, dan mudah diduplikat.	Menggunakan servo motor untuk membuka pintu utama.	prototipe dari sebuah kunci pintu otomatis menggunakan RFID 125 KHz untuk membuka pintu dengan motor servo. Kunci pintu akan terbuka secara otomatis jika tag RFID yang dibaca oleh RFID reader sesuai dengan database.
	prototype sistem	Terdapat banyak	Pengujian	Alat yang
	Keamanan Sintia Berbasis RFID (Frequency Identification dan RFID) (Orman, 2016) : Jurnal Informatika	keamanan berkaitan dengan kualitas sistem keamanan seperti pembobolan pintu rumah	deteksi RFID reader dengan jarak tertentu.	dibuatnya pintu yang mampu bekerja sistem keamanan yang mengunci dibuat baik secara langsung maupun

					<i>bertahap.</i>
	<i>Arduino Based Smart Security Attendance System with Audio Acknowledgement (Mishra et al., 2015) International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)</i>	<i>Banyaknya permintaan pengembangan sistem keamanan yang reliabel dan fast responded untuk industri dan perusahaan.</i>	<i>Enkripsi ID card pekerja kepada alat.</i>	<i>Alat yang dirancang mampu membuka pintu dan mendeteksi kehadiran dari pegawai melalui kode nomor yang telah dihubungkan dengan authorized entry, alat ini juga menghasilkan suara berupa welcome message.</i>	

B. LANDASAN TEORI

Pada rancangan teknologi ini menggunakan RFID 125 KHz sebagai pengenalan. Sistem RFID ini terdiri atas tiga komponen utama, yaitu tag atau transponder, peruser, dan database. Tag RFID berfungsi sebagai alat pelabelan suatu objek yang di dalamnya terdapat sebuah

information tentang objek tersebut. RFID reader digunakan sebagai alat filtering atau pembaca informasi yang ada pada tag RFID tersebut, sedangkan database di-gunakan sebagai penyimpan informasi tentang objek-objek yang dimiliki oleh tag RFID. Koneksi pada RFID peruser menggunakan media udara. Perangkat pengolah information berfungsi untuk mengolah information masukkan yang akan diproses sebagai inputan identifikasi, perangkat pengolah information menggunakan Arduino Uno. Perangkat penggerak berupa engine servo menggerakkan pengunci pintu rumah. (Roossano dan Purnomo, 2016)



Gambar 2. 1 Diagram blok sistem akses ruangan dengan teknologi RFID (Rachmat dan Hutabarat, 2014)

1. Smart Door Lock

Kunci pintu pintar (*smart door lock*) adalah kunci pintu yang dapat dioperasikan secara berbeda dari biasanya. Dalam hal ini, operasi dapat dilakukan menggunakan sidik jari, *password*, ketukan, dan Bluetooth bahkan dapat menggunakan jaringan Internet. Fungsi utama dari kunci pintu pintar adalah untuk membatasi siapa yang dapat menggunakan pintu tersebut sehingga hanya orang-orang tertentu yang telahdiberikan izin untuk mendapatkan akses yang dapat mengakses pintu. Dengan kunci pintu pintar ini, Anda dapat menjamin keamanan rumah (Iman dan Alfi, 2018).

2. Arduino Uno

Arduino adalah stage elektronik open source yang berbasis perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Arduino dapat megenali lingkungansekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, engine, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Dengan *board* Arduino yang harganya murah dan *programming* Arduino IDE yang dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Macintosh OSX, dan Linux, sangat mudah

digunakan untuk pemula namun cukup fleksibel untuk penggunaan tingkat lanjut. Memiliki library yang cukup lengkap dengan dan bahasa C/C++ yang disederhanakan. (Hasibuan et al., 2019)



Gambar 2. 2 Modul Arduino Uno

Arduino juga menyederhanakan expositions mikrokontroler yang berfungsi, tetapi menawarkan beberapa keuntungan seperti berikut : (Maher et al., 2019)

- a. Murah, modul Arduino dapat dirakit dengan tangan, dan bahkan modul Arduino yang sudah dirakit sebelumnya harganya kurang dari Rp. 500.000,.
- b. Cross-stage, perangkat lunak arduino berjalan pada sistem operasi Windows, Macintosh OSX, dan Linux, tidak seperti sistem mikrokontroler lainnya terbatas pada windows.
- c. Lingkungan pemrograman yang sederhana dan jelas, mudah digunakan untuk pemula, ini berdasarkan pada lingkungan pemrograman pemrosesan, sehingga siswa yang belajar memprogram di lingkungan itu akan terbiasa dengan tampilan dan nuansa Arduino.
- d. Perangkat lunak open source dan extensible, Perangkat lunak Arduino dan diterbitkan sebagai alat open source, tersedia untuk ekstensi oleh software engineer berpengalaman.

3. RFID Reader

RFID Reader juga dikenal sebagai Proximity Couplin device (PCD) dan itu membaca information melalui antena tag pada frekuensi tertentu. Dalam kasus tag pasif maka pembaca menghasilkan sinyal radio sehingga tag pasif dapat berenergidan mengirimkan sinyal yang dapat dibaca oleh pembaca. pembacamenjermahkan informasi yang diterima dan diteruskan ke sistem yang diteruskan melalui kabel atau nirkabel. Satu pembaca dapat membaca information dari beberapa tag berbasis frekuensi. (Mishra et al., 2015)

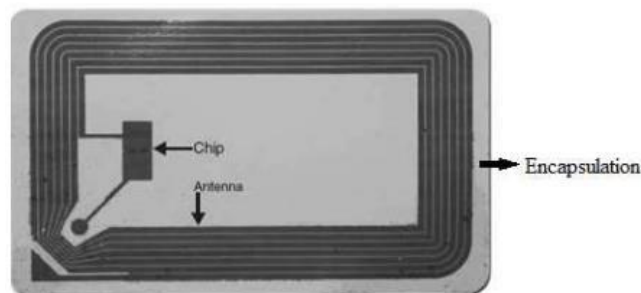


Gambar 2. 3 Modul RFID

4. Radio Frequency Identification Tags

RFID telah ada selama lebih dari 60 tahun dalam berbagai aplikasi. Ini adalah sistem teknologi nirkabel yang menggunakan sinyal radio yang ditransmisikan untuk secara otomatis menandai, mengidentifikasi, melacak, dan melacak pergerakan suatu objek.

Gambar 2. 4 Bagian RFID Tag



Fungsinya dalam rentang frekuensi yang berbeda untuk berbagai jenis label yang digunakan. RFID diklasifikasikan sebagai teknologi Wireless Identification and Data Capture (AIDC) nirkabel. Pengguna teknologi RFID dapat mengirim dan menerima informasi tanpa kontak yang terjadi antarinterogator dan tag. Itu dapat menampung lebih banyak informasi daripada sistem pembawa informasi seperti sistem kode batang. (Semunab et al., 2016)

Tag RFID dikenal sebagai closeness coordinated circuit kartu dan dapat didukung oleh aktif atau pasif. Tag RFID juga dikenal sebagai transponder dan satu transponder terdiri dari antenna, microchip dan baterai (hanya untuk tag aktif). Ukuran chip umumnya tergantung pada ukuran antenna. tergantung pada frekuensi yang digunakan oleh tag. Tag aktif mengandung sumber daya papan di mana tag pasif diaktifkan secara induktif melalui sinyal Radio yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Tag aktif dapat bekerja tanpa adanya pembaca dan merekam sensor membaca atau melakukan perhitungannya Tag pasif hanya dapat beroperasi di

hadapan pembaca. Selain microchip, beberapa tag berisi memori yang dapat dituliskan yang ukurannya dapat bervariasi sesuai dengan persyaratan aplikasi. Tujuan microchip adalah untuk menyimpan Identifikasi Unik (ID) dari setiap objek. Rentang ID sebagai nomor seri yang disimpan dalam memori RFID. Rentang tag RFID tergantung pada frekuensinya. Rentang frekuensi ini adalah Frekuensi Rendah (30-500 KHz), Frekuensi Tinggi (10-15MHz) dan d Ultra High Frequency(2.4-2.5GHz). Atribut kinerja lain dan ketahanan terhadap gangguan ditentukan oleh rentang frekuensi ini. (Mishra et al., 2015)

5. Motor Servo

Motor servo adalah servomekanisme loop tertutup yang menggunakan umpan balik posisi untuk mengontrol gerakannya dan posisi akhir. Info ke kontrolnya adalah beberapa sinyal, baik simple atau computerized, mewakili posisi yang diperintahkan untuk poros yield. Engine dipasangkan dengan beberapa jenis Dalam kasus yang withering sederhana, hanya posisi yang diukur. Posisi yang diukur dari yield dibandingkan dengan posisi perintah, input eksternal ke controller. Jika posisi yield berbeda dari yang diperlukan, sinyal kesalahan dihasilkan yang kemudian menyebabkan engine berputar di kedua arah, seperti yang diperlukan untuk membawa poros yield ke posisi yang sesuai. Ketika pendekatan posisi, sinyal kesalahan berkurang menjadi nol dan engine berhenti secara otomatis (Hartono et al., 2020).

Motor servo adalah mesin DC yang memungkinkan kontrol posisi sudut yang tepat. Motor servo biasanya memiliki cutoff revolusi dari 90° hingga 180°. Beberapa motor servo juga memiliki cutoff revolusi 360° atau lebih. Rotasi mereka terbatas di antara sudut tetap. Motor



Gambar 2. 4 Modul motor servo

servo terdiri dari tiga kabel - kabel hitam terhubung ke tanah, kabel putih/kuning terhubung ke unit kontrol dan kabel merah terhubung ke catu daya. Fungsi dari motor servo adalah untuk menerima sinyal kontrol yang mewakili posisi keluaran yang diinginkan dari poros servo dan memberikan daya ke engine DC-nya sampai porosnya berubah ke posisi itu (Viraja et al., 2018)

6. LCD Character display

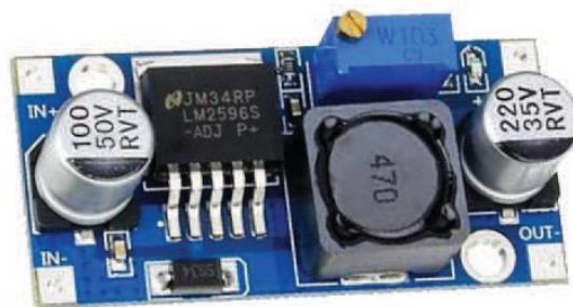
Liquid crystal display (LCD) adalah alat untuk menampilkan karakter dalam memproses informasi. Jenis LCD bermacam-macam yaitu 16x2, 20x4, dan sebagainya. Huruf atau karakter yang ditampilkan adalah karakter ASCII. Pada LCD, ada 3 jenis memori inner dengan fungsi dan tujuan masing-masing, adapun jenis memori pada LCD yaitu show information (DD) RAM, show karakter (CG) RAM, dan show karakter (CG) ROM (Wibowo dan Habib, 2017)



Gambar 2. 5
Modul LCD 16x2 (Wibowo dan Habib, 2017).

7. Power Supply

Rangkaian power supply prototipe smart door lock ini menggunakan rangkaian power supply LM2596 adjustable yang memiliki keluaran tegangan yang dapat diatur nilainya, modul power supply ini diatur untuk menggunakan sumber tegangan sebesar 5 volt untuk mensupply rangkaian mikrokontroler Arduino Uno, modul RFID, serta modul LCD.



8. Relay Switch

Relay switch adalah saklar elektromagnetik yang dioperasikan oleh arus listrik yang relatif kecil yang dapat menghidupkan atau mematikan arus listrik yang jauh lebih besar. Dalam sistem

ini saklar switch digunakan untuk mengaktifkan On / Off Electric Door Strike (Shafitri et al., 2022).

Gambar 2. 7 Modul Relay Switch

Relay merupakan komponen elektromekanis yang terdiri dari dua bagian utama: elektromagnet (coil) dan mesin (switch/saklar kontak). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga listrik bertegangan tinggi dapat dilakukan dengan arus kecil (daya rendah) (Iman dan Alfi, 2018).

9. Buzzer

Buzzer Elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri. Pada umumnya, buzzer elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia.

Gambar 2. 8 Buzzer

10. MySQL Database

MySQL pertama kali dirintis oleh seorang programmer database bernama Michael Widenius, MySQL adalah database yang withering mainstream diantara database-database yang lain. MySQL adalah program database yang mampu mengirim dan menerima information dengan sangat cepat dan multiuser, MySQL memiliki dua bentuk lisensi, yaitu *Free Software* karena bebas menggunakan database ini untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus part



dan membayar lisensi (Sofyan et al.,2022).

Basis data berisi semua informasi klien yang disetujui yang menyatakan nama, pekerjaan, usia, dan sequential yang tersusun di dalam kartu atau mark RFID mereka. Klien sangat dibedakan oleh server dengan cara berurutan yang diberikan kepada kartu. ketika klien lain pertama kali terdaftar pada kerangka kerja, sekuensial baru dibuat secara acak dan hangus ke kartu baru menggunakan RFID per pengguna. Pada titik ketika klien datang ke titik bagian hanya nomor urut diperoleh dari kartu dan diamati bahwa apakah ID adalah yang disetujui atau tidak disetujui, bagian yang diminta diakui oleh server.

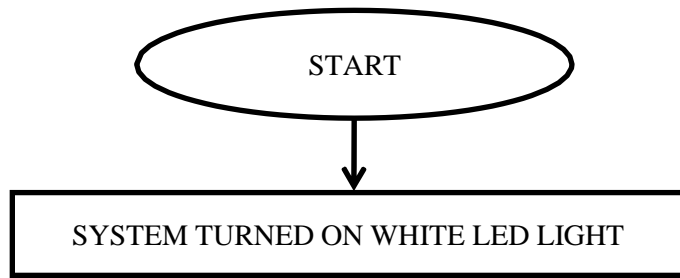
Sebagaimana diperlukan, pintu masuk pada titik lintas tertentu dibuka dan setelah waktu yang telah ditentukan itu memberikan kesempatan kepada klien untuk masuk. Dalam kasus apapun, jika akses ID tidak disetujui untuk pintu masuk ditolak. Informasi ini juga disimpan dalam database dalam jenis catatan log dengan tanggal, waktu dan nomor pintu masuk. Kerangka kerja juga dapat dikontrol secara fisik untuk setiap krisis atau pada musim bencana apa quip, misalnya, kebakaran atau gempa seismik. Dua tangkapan diberikan pada terminal server. Satu untuk pembukaan manual dan lainnya untuk penutupan manual dari semua pintu masuk sekaligus. Ada juga kerangka kerja pengecekan berbasis web. Hal ini memungkinkan penanggung jawab kerangka kerja untuk menyaring latihan pendaftaran klien sama seperti untuk mengontrol status masing-masing dan pintu masuk tunggal tidak tahan ketika individu berada di luar stasiun atau di luar zona itu. Tag RFID memiliki kode unik, pengembang membuang kode unik itu ke Arduino dengan menggunakan Arduino IDE; memindai kartu RFID ke pemancar jarak jauh, modul RFID mendeteksi kode unik. Jika kode unik cocok dengan kode unik pengembang maka pintu akan secara otomatis terbuka, jika kode unik tidak cocok maka pintu tidak cocok untuk membuka kunci (Rao et al., 2019).

METODE PENELITIAN

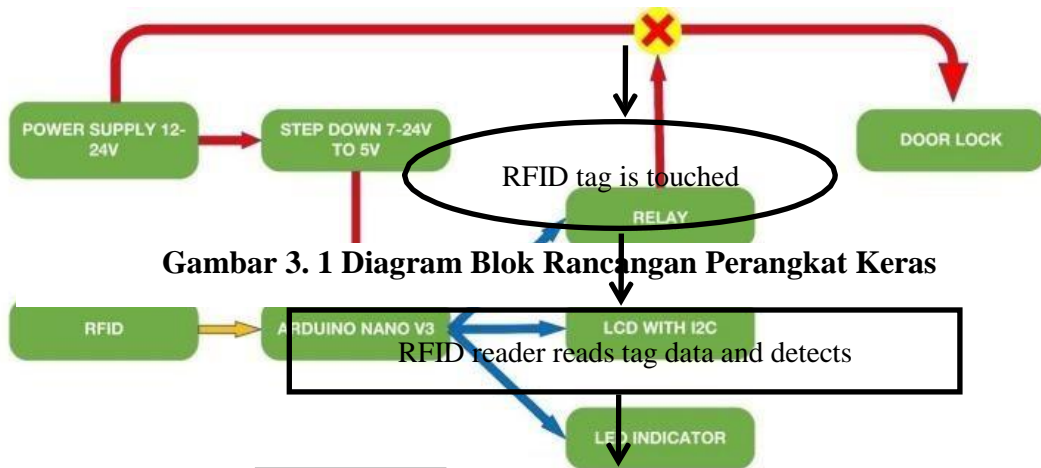
A. PERANCANGAN SISTEM

Sistem dirancang sebagai solusi smart doorlock yang menggunakan teknologi RFID dan Arduino untuk mengontrol akses ke kamar mesin atau anjungan tertentu. Sistem ini terdiri dari tiga modul utama yang bekerja bersama-sama. Pertama, modul mikrokontroler menggunakan Arduino Uno R3 sebagai otak utama sistem. Kedua, modul RFID berfungsi sebagai input ke mikrokontroler, di mana kartu yang telah terdaftar harus dipindai ke dalam sistem melalui modul ini untuk membuka pintu. Terakhir, modul mekanisme roda gigi mengontrol aksi mekanis pintu, termasuk penggunaan motor servo.

Sistem ini menggabungkan elemen-elemen ini untuk menciptakan proses akses yang aman dan efisien.



Dari Gambar 11 diatas menggambarkan seluruh program yang dirancang, Ketika Arduino nano dan solenoid lock telah diberi power maka sistem telah berjalan. Pada saat RFID Tag menyentuh RFID Reader Arduino nano akan membaca apakah UID pada RFID Tag telah terdaftar, jika sudah maka akan terhubung ke LED Indicator, LCD I2c, Buzzer, dan relay. Lalu relay akan memutusaliran ke solenoid lock, jadi solenoid lock bisa terbuka. Jika belum terdaftar maka Arduino nano hanya akan terhubung ke LED Indicator, LCD I2c, Buzzer.

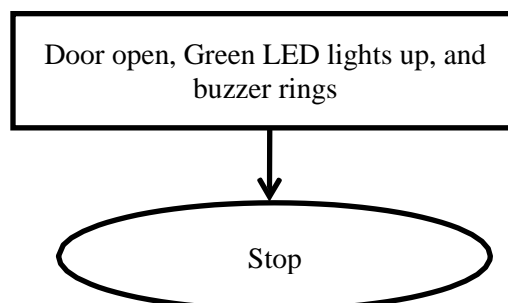


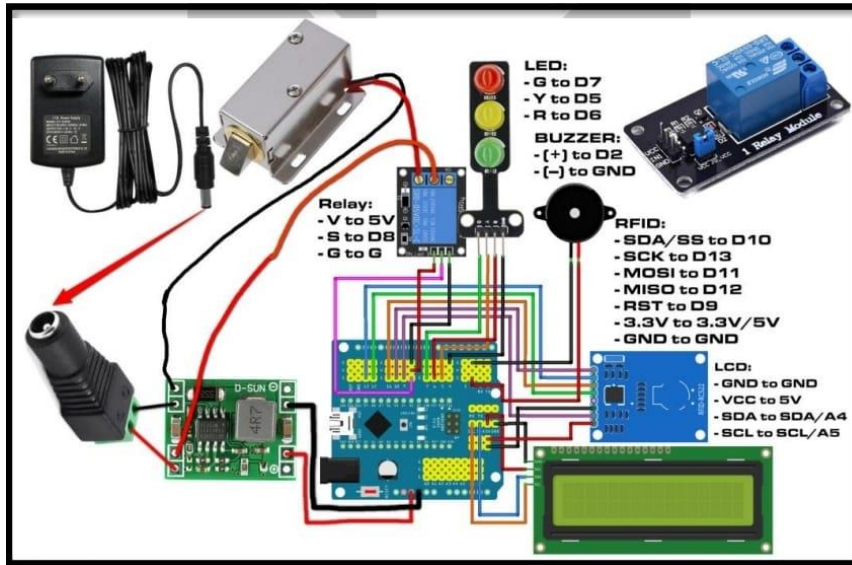
Gambar 3. 1 Diagram Blok Rancangan Perangkat Keras

Gambar 3. 2 Flow Chart

PERANCANGAN ALAT

Dalam perancangan alat, komponen-komponen kunci yang digunakan adalah Arduino nano sebagai pusat pengendalian, modul RFID untuk mengidentifikasi kartu yang sah, dan motor servo sebagai perangkat mekanis yang menggerakkan kunci pintu. Arduino nano berperan dalam mengambil informasi dari modul RFID dan mengirimkan instruksi kepada motor servo untuk membuka atau menutup pintu sesuai dengan kartu yang dipindai. Modul RFID berfungsi sebagai alat input yang mengenali kartu-kartu terdaftar. Motor servo mengubah gerakan mekanis pintu saat instruksi dari Arduino. Dengan menyatukan komponen-komponen ini, sistem dapat berfungsi secara efektif dalam mengendalikan akses ke kamar mesin atau anjungan.





GAMBAR 3.3 Wiring perancangan alat

B. PERANCANGAN PENGUJIAN

Proses pengujian sistem ini melibatkan empat blok utama: RFID Scanner, Mikrokontroler, Motor Servo, dan Mekanik Pintu. Pengujian dimulai dengan memindai kartu RFID menggunakan RFID Scanner. Setelah itu, perintah diteruskan ke mikrokontroler yang akan mengecek apakah kartu tersebut terdaftar dalam sistem atau tidak. Jika kartu terdaftar, mikrokontroler akan mengirimkan instruksi kepada motor servo untuk memutar 90 derajat, sehingga mekanisme kuncipintu dapat berfungsi dan membuka pintu dengan aman. Pengujian ini akan mengkonfirmasi kemampuan sistem untuk mengenali kartu yang valid dan mengizinkan akses sesuai dengan izin yang telah terdaftar.

Selain itu, pengujian juga melibatkan pengujian keamanan. Sistem harus mampu mendeteksi kartu yang tidak sah atau tidak terdaftar. Jika kartu yang tidak sah dipindai, sistem harus mengambil tindakan yang sesuai untuk menjaga keamanan, misalnya dengan memutar kembali motor servo sehingga pintu tetap terkunci dan memberikan peringatan melalui speaker atau tampilan LCD. Selama pengujian, data seperti nomor kartu yang dipindai, waktu akses, dan kejadian lainnya akan dicatat dan disimpan dalam format yang sesuai, misalnya dalam file Excel di kartu SD. Pengujian ini akan memastikan bahwa sistem tidak hanya dapat berfungsi dengan baik tetapi juga dapat memantau dan mencatat aktivitas akses dengan akurat.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASANA

A. HASIL PENELITIAN

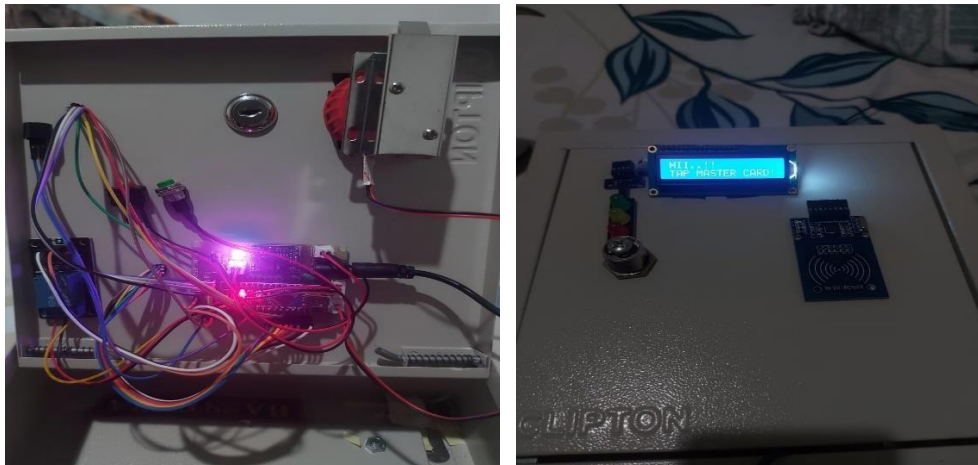
Hasil penelitian ini adalah sebuah alat yang memiliki fungsi untuk memberikan pengaman lebih pada kamar mesin dan anjungan di atas kapal. Ketika kartu RFID yang telah terdaftar menempel pada RFID READER maka SELENOID LOCK akan membuka, buzzer bunyi, lampu led menyala warna hijau, dan ada keterangan pintu terbuka pada LCD. Rancang bangun alat ini menggunakan beberapa komponen alat, yaitu sensor pembaca RFID, SelenoidLock, LCD, Lampu LED, Relay, dan Buzzer.

1. Pengujian Sensor

Peneliti menggunakan Pembacaan RFID sebagai INPUT yang berfungsi sebagai akses pembuka untuk SELENOID LOCK dengan cara menempelkan kartu RFID pada RFID

Gambar 4. 1 Pengujian Alat

READER lalu RFID reader meneruskan kemikrokontroler untuk membaca apakah kartu RFID telah didaftarkan atau belum. Jika kartu RFID telah terdaftar maka akan memerintahkan



SELENOID LOCK untuk membuka, memerintahkan lampu LED hijau menyala, dan membunyikan Buzzer. Jika kartu RFID belum terdaftar, maka SELENOID LOCK tidak akan

terbuka, lampu LED akan berwarna merah, dan Buzzer akan hidup.

2. Pengujian SELENOID LOCK

Setelah pengujian sensor bekerja dengan baik, kemudian SELENOID LOCK akan terbuka.



Gambar 4. 2 Pengujian Sensor RFID READER.

SELENOID LOCK berhasil terbuka jika telah mendapatkan perintah dari mikrokontroler yang telah mendapat input dari RFID READER yang membaca kartu RFID yang telah terdaftar. Peneliti menguji SELENOID LOCK beberapa kali untuk melihat SELENOID LOCK bekerja dengan baik.

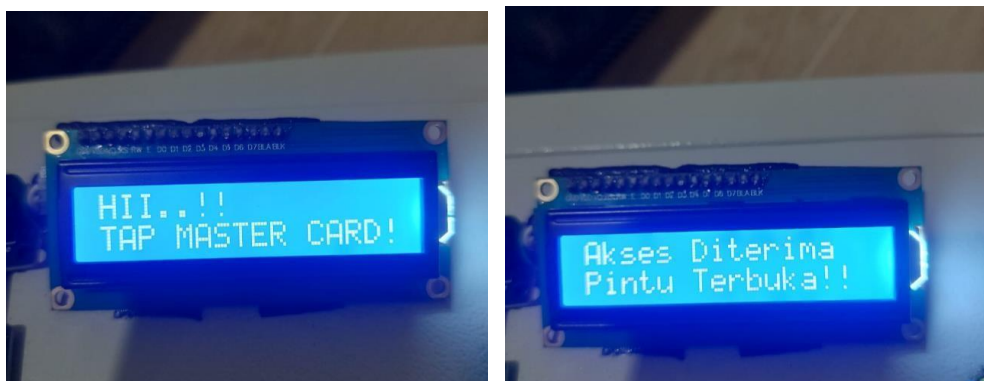


Gambar 4. 3 Pengujian SELENOID LOCK

a. Pengujian LCD

Sesudah sensor pembaca RFID dan SELENOID LOCK telah bekerja dengan baik, kemudian LCD menampilkan apakah kartu RFID telah terdaftar atau belum. Peneliti melakukan percobaan untuk mengetahui LCD bekerja dengan baik atau tidak.

b. Pengujian Software Arduino Uno



Pada pemrograman koding digunakan untuk perintah yang disimpan pada Arduino. Pada

Gambar 4. 4 PENGUJIAN LCD

software ini peneliti menggunakan Arduino untuk pemrograman. Software Arduino bekerja dengan baik dalam melakukan perintah pada lampu LED, LCD, Buzzer, Selenoid Lock, dan Relay. Setelah semua terhubung pada rduino dantelah memasukkan kodingan pada Arduino, peneliti mengatur seberapa lama SELENOID LOCK terbuka, tulisan yang muncul pada LCD, Lampu LED yang menyala, dan Buzzer.

B. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pada saat pengujian alat, peneliti memberikan data yang telah dilakukan pada saat pengujian sistem dari sumber tegangan kemudian dihubungkan ke mikrokontroler untuk menjalankan sistem yang telah di program pada software, untuk mengambil data rancang bangun ini, peneliti melakukan pengujian beberapakali mulai dari sensor pembacaan RFID, sampai ke LCD di dalam rangkaian.

Tabel 4. 1 DATA PENGUJIAN ALAT

NO.	NAMA KARTU	TERDAFTAR/ TIDAK TERDAFTAR	LED	SELENOID LOCK	BUZZER	LCD
1	1	TERDAFTAR	HIJAU	TERBUKA	BUNYI	AKSES DITERIMA
2	2	TIDAK TERDAFTAR	MERAH	TERTUTUP	BUNYI	AKSES DITOLAK
3	3	TIDAK TERDAFTAR	MERAH	TERTUTUP	BUNYI	AKSES DITOLAK

Pada tabel diatas peneliti telah melakukan 3 kali percobaan pada kartu berbeda untuk mendapatkan validasi dari alat yang penulis gunakan secara maksimal sesuai yang peneliti inginkan.

Meskipun dalam pengujian terdapat beberapa masalah yang terjadi, tetapi masalah dalam pengujian dapat diselesaikan dengan baik dan alat dapat berfungsi dengan baik.

PENUTUP

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data alat SMART DOORLOCK BERBASIS RFID DAN ARDUINO dapat menyimpulkan :

1. Perancangan alat SMART DOORLOCK berbasis RFID dan Arduino merupakan sebuah proyek yang menggabungkan teknologi RFID (radio Frequency Identification) dengan platform Arduino untuk menciptakan sistem penguncian pintu pintar. Dalam proyek ini, SELENOID

LOCK 12V 3A digunakan sebagai perangkat pengunci utama yang akan dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Nano melalui penggunaan relay. SELENOID LOCK dipilih karena kemampuannya untuk memberikan keamanan yang tinggi dan dapat diaktifkan secara elektronik.

Selain SELENOID LOCK, komponen lain yang terlibat dalam perancangan alat ini termasuk lampu LED dan LCD. Lampu LED digunakan sebagai indikator visual untuk menunjukkan status pintu, seperti ketika pintu terkunci atau terbuka. Sementara itu, LCD berfungsi sebagai monitor untuk menampilkan informasi terkait dengan proses penguncian pintu, seperti apakah kartu RFID telah terdaftar atau belum. Selain itu, buzzer juga ditambahkan sebagai pengingat audio untuk memberikan sinyal ketika kartu RFID sedang diproses oleh mikrokontroler.

Dengan menggabungkan semua komponen ini, alat SMART DOORLOCK ini menjadi lebih dari sekedar perangkat pengaman pintu konvensional. Ini memberikan kemudahan penggunaan dengan memanfaatkan teknologi RFID untuk membuka kunci pintu secara otomatis, sementara juga memberikan berbagai jenis sinyal dan informasi melalui lampu LED, LCD, dan buzzer, sehingga penggunaan dapat dengan mudah memahami status dan proses yang sedang berlangsung.

2. Hasil pengujian rancang bangun SMART DOORLOCK berbasis RFID dan ARDUINO menunjukkan bahwa sistem ini dapat digunakan dengan baik dalam konteks penguncian pintu otomatis. Pengujian menyatakan bahwa setiap komponen dalam sistem memiliki fungsi yang krusial untuk menjamin kinerja dan keandalan alat. SELENOID LOCK 12V 3A, sebagai pengunci utama, terbukti mampu mengunci dan membuka pintu dengan keamanan yang baik serta responsif terhadap sinyal yang diterima dari mikrokontroler Arduino. Selain itu modul RFID dapat mendeteksi dan mengenali kartu RFID dengan akurasi tinggi, memungkinkan akses yang tepat dan aman. Sementara itu, penggunaan relay dalam menghubungkan selenoid lock dengan arduino memberikan kendali yang stabil dan efisien terhadap pergerakan pengunci.

Selain komponen utama, lampu LED, LCD, dan Buzzer juga terbukti menjadi tambahan yang berharga dalam meningkatkan fungsionalitas alat. Lampu LED memberikan indikasi visual yang jelas tentang status pintu, seperti ketika pintu terkunci atau dalam proses membuka. LCD sebagai monitor utama, memberikan informasi terperinci tentang status kartu RFID, seperti

apakah kartu tersebut telah terdaftar dalam sistem atau belum. Buzzer, dengan pengaturan suara yang tepat, memberikan sinyal audio yang membantu pengguna dalam memahami proses yang sedang berlangsung, seperti ketika kartu RFID sedang diproses atau ketika pintu terbuka.

Hasil pengujian menyimpulkan bahwa integrasi yang baik antara komponen-komponen tersebut memungkinkan alat SMART DOORLOCK untuk berfungsi dengan baik dan dapat diandalkan dalam penggunaan di atas kapal. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya memberikan keamanan tambahan untuk ruang yang dilindungi, tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan kepraktisan bagi penggunaanya dalam mengakses dan mengendalikan akses ke suatu area tertentu.

B. SARAN

Adapun saran yang diberikan peneliti agar penelitian ini dapat dikembangkan oleh peneliti lain. Peneliti memberikan saran antara lain:

1. Merubah pemakaian POWER SUPPLY dengan menggunakan baterai 12V 3A, agar pemakaian alat lebih sederhana dan dapat diaplikasikan dengan lebih mudah.
2. Dapat membuat OUTPUT alat sesimpel mungkin agar dapat menimalisir pengeluaran pada saat perakitan alat.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, Statistik Indonesia 2018. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2018

Fahmi, A. (2021). *RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KAPAL KARGO UNTUK MENDETEKSI PERGERAKAN MENCURIGAKAN BERBASIS*

Hartono, R., Sugiharto, S., Tarigan, B., Supriyono, T., & Santoso, G. (2020). Perancangan dan Pembuatan Sistem Kendali Gerak Pahat pada Mesin RouterNC 3-Axis untuk Kriya Seni Ukiran Kayu. *Rotasi*, 22(1), 36-42.

Hasibuan, M. R. A., Muhaimin, M., & Suprihardi, S. (2019). Rancang Bangun Mesin CNC Milling 3-Axis Untuk Anggrave Pcb Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Tektro*, 3(1).

Iman, F. F., & Alfi, I. (2018). *Purwarupa smart door lock menggunakan multi sensor berbasis sistem Arduino* (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).

INTERNET OF THING (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAMNEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU).

Maher, D. T., Drexl, M., Tait, D. R., Johnston, S. G., & Jeffrey, L. C. (2019). iAMES: An i

RANCANG BANGUN SMART DOORLOCK KAMAR MESINDAN ANJUNGAN BERBASIS RFID DAN ARDUINO

- nexpensive, A utomated M ethane E bullition S ensor. *Environmental science & technology*, 53(11), 6420-6426.
- Mishra, Y., Marwah, G. K., & Verma, S. (2015). Arduino Based Smart RFID Security and Attendance System with Audio Acknowledgement. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 4(1), 363-367.
- Oktavian, R. (2021). Rezim Keamanan Maritim dalam Penanganan Pembajakan Kapal di Selat Malaka. *Jurnal Asia Pacific Studies*, 5(1), 61-90.
- Rachmat, H. H., & Hutabarat, G. A. (2014). Pemanfaatan Sistem RFID sebagai Pembatas Akses Ruangan. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 2(1), 27.
- Rao, S., Panguluri, M. A. H., & Sriharika, C. (2019). Automatic door unlock systemusing IOT and RFID. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(5), 619-23.
- Roossano, A. A. A., & Purnomo, J. (2017). Desain dan prototipe kunci pintu otomatis menggunakan rfid berbasis arduino uno. *J. Ilm. Inform. Komput*, 21(2).
- Semunab, S. N., Zulkifli, C. Z., Ibrahim, A. B., & Noor, N. M. (2016). Implementation of Wireless Mobile RFID Reader in Real World Industry Environment. *Jurnal Teknologi*, 78(5-10), 74-82.
- Shafitri, A., Mashuri, A., & Aditya, A. (2022). Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet of Thing. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1), 53-59.
- Simple Additive Weighting: Design of web-based employee bonus decisionsupport system using simple additive weighting method. *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, 4(2), 11-16.
- Sofyan, S., Asia, S. N., & Quraisy, M. I. (2022). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Berbasis Web Menggunakan Metode
- Triyanto, F. U. D., & Brianorman, Y. (2016). Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Equency Identification (RFID) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 3(1).
- Viraja, K. S., Kumar, K., Keerthi, C., & Sandeep, G. (2018). IoT based smart doorsystem. *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol*, 6(4), 438-443.
- Wibowo, F. W., & Habib, M. (2017). A low-cost entry door using database based on RFID and microcontroller. *ARPJN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(17), 5073-5077.
- Zaman, M. B., Santoso, A., & Cahyono, B. (2023). *ASPEK SAFETY PADA PERANCANGAN*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran -1

Koding Pengujian Alat

```
toriqqq $ fungsi

//Memanggil Library//
//=====//
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <EEPROM.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

//Mendefinisikan LED Pada Pin arduino
//Lihat Gambar Wiring dan Samakan
#define ledR 6 // ledR = LED Red/Merah ke pin D6
#define ledG 7 // ledG = LED Green/Hijau ke pin D7
#define ledY 5 // ledy = LED Yellow/kuning ke pin D5

//Mendefinisikan Relay/Buzzer/dan erase Pada Pin arduino
//Lihat Gambar Wiring dan Samakan
#define relay 8 //relay Pada Digital 8
#define erase 3 //Pin erase D3 (konek internal)
int buzer = 2;

boolean cocok = false;
boolean programMode = false;
int berhasil;
byte sementara[4];
byte baca[4];
byte master[4];

//Mendefinisikan Pin SS dan RST RFID ke pin Arduino
//Lihat Gambar Wiring dan Samakan
#define SS_PIN 10 //Pin SS ke Pin D10
#define RST_PIN 9 //Pin RST ke pin D9
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buzer, OUTPUT); //Set Buzzer Sebagai Output dst.
  pinMode(ledR, OUTPUT);
  pinMode(ledG, OUTPUT);
  pinMode(ledY, OUTPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  pinMode(erase, INPUT_PULLUP); //Set erase Sebagai Input yang memakai Puuup internal

  //Seting Relay menjadi HIGH agar ketika Awal Program relay dalam keadaan Mati
  //Dimana Type Relay adalah Aktif LOW (Low berarti Aktif dan sebaliknya)
  digitalWrite(relay, HIGH);

  //Menyiapkan LCD dan Program tulisan LCD sebagai pembukaan
  lcd.init();
  lcd.clear();
  lcd.backlight();
}
```


RANCANG BANGUN SMART DOORLOCK KAMAR MESINDAN ANJUNGAN BERBASIS RFID DAN ARDUINO

```
toriqqq $ fungsi
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("HII..!!");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("TAP MASTER CARD!");

//Menyiapkan Komunikasi Serial untuk Menampilkan Pembacaan Real
Serial.begin(9600);

//Menyiapkan Komunikasi SPI karena RFID berkomunikasi menggunakan SPI
SPI.begin();

//Menyiapkan Module RFID
mfrc522.PCD_Init();
ShowReaderDetails();

//Program Dimana jika Tombol erase ditekan maka EEprom akan dihapus
if (digitalRead(erase) == LOW)
{
  digitalWrite(ledR, HIGH);
  digitalWrite(ledG, HIGH);
  delay(5000);
  if (digitalRead(erase) == LOW)
  {
    for (int x = 0; x < EEPROM.length(); x = x + 1)
    {
      if (EEPROM.read(x) == 0) {}
      else
      {
```

```
EEPROM.write(x, 0);
      }
    }
  }
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  digitalWrite(ledR, LOW);
  digitalWrite(ledG, LOW);
  delay(200);
  digitalWrite(ledR, HIGH);
  digitalWrite(ledG, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(ledR, LOW);
  digitalWrite(ledG, LOW);
  delay(200);
  digitalWrite(ledR, HIGH);
  digitalWrite(ledG, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(ledR, LOW);
  digitalWrite(ledG, LOW);
}
else
{
  digitalWrite(ledR, LOW);
  digitalWrite(ledG, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
}
}

//Program mengisi EEprom atau telah terisi
if (EEPROM.read(1) != 143)
```

```
toriqqq$ fungsi
do
{
  berhasil = getID();
  digitalWrite(buzer, HIGH);
  delay(10);
  digitalWrite(buzer, LOW);
  digitalWrite(ledR, HIGH);
  digitalWrite(ledG, LOW);
  delay(200);
  digitalWrite(ledG, HIGH);
  digitalWrite(ledR, LOW);
  delay(200);
}
while (!berhasil);
for ( int j = 0; j < 4; j++ )
{
  EEPROM.write( 2 + j, baca[j] );
}
EEPROM.write(1, 143);
digitalWrite(ledR, LOW);
digitalWrite(ledG, LOW);
}
Serial.println("aaaa");
for ( int i = 0; i < 4; i++ )
{
  master[i] = EEPROM.read(2 + i);
  Serial.print(master[i], HEX);
}
```

```
toriqqq$ fungsi
void loop() {
  do {
    // Serial.println("ssss ");
    Serial.print(baca[0]);Serial.print(baca[1]);Serial.print(baca[2]);Serial.println(baca[3]);
    berhasil = getID();
    if (programMode) {
      ledkedip(); //Jalankan Void LED berkedip (cek program dibawah)
    }
    else {
      normal(); // jalankan Void Normal (cek program dibawah)
    }
  }
}
while (!berhasil);
// {
// Serial.println("ssss");
// }
if (programMode) {
  // Serial.println("programmoder");
  if ( isMaster(baca) ) {
    programMode = false;
    return;
  }
}
```

RANCANG BANGUN SMART DOORLOCK KAMAR MESINDAN ANJUNGAN BERBASIS RFID DAN ARDUINO

```
toriqqq $ fungsi
return:
}
else {
  if ( findID(baca) ) {
    deleteID(baca);
  }
  else {
    writeID(baca);
  }
}
}
else {
  // Serial.println("normalmode");
  //Jika ID kartu yang dipindai cocok dengan ID Master Card, masuk ke mode program
  if ( isMaster(baca) ) {
    programMode = true;
    int count = EEPROM.read(0); // Baca Byte pertama pada EEPROM
  }

  else {
    if (findID(baca)) // Jika Cocok maka akses diterima
    {
      Serial.println(F("Welcome, Acces berhasil"));
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print("Akses Diterima");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print("Pintu Terbuka!!");
      digitalWrite(buzer, HIGH);
    }

    //Setelah Void Granted dieksekusi beserta delaynya maka tampilkan tulisan berikut
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Tempelkan Kartu :");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Akses/Master");
  }
  else // Jika pembacaan ID tidak Sesuai
  {
    Serial.println(F("Acces Ditolak"));
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Akses Ditolak!!");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Kartu Salah!");
    digitalWrite(buzer, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzer, LOW);
    denied(); //Jalankan Void denied (cek program dibawah)
  }
}
}
}
```