

**PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN Rancang
Bangun *Smart Doorlock* Kamar Mesin dan
Anjungan Berbasis RFID dan Arduino**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

THARIQ ARIFUN NATHIQ P.I.

NIT.07.19.014.1.11

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASAKELISTRIKAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

TAHUN 2024

**PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN Rancang
Bangun *Smart Doorlock* Kamar Mesin dan
Anjungan Berbasis RFID dan Arduino**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

THARIQ ARIFUN NATHIQ P.I.

NIT.07.19.014.1.11

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASAKELISTRIKAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Thariq Arifun Nathiq P.I.

Nomor Induk Taruna : 07 19 019 1 11

Program : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

RANCANG BANGUN *SMART DOOR LOCK* KAMAR MESIN DAN ANJUNGAN BERBASIS RFID DAN ARDUINO

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 05 Maret 2024

Thariq Arifun Nathiq P.I.

07 19 019 1 11

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : RANCANG BANGUN SMART DOORLOCK KAMAR MESIN DAN
ANJUNGAN BERBASIS RFID DAN ARDUINO

Nama Taruna : THARIQ ARIFUN NATHIQ PUTRA INDIARTO

NTT : 07.19.019.1. 11

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya, 13 Maret 2024

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Agus Dwi Santoso, S.T.M.T., M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808192000031001

Pembimbing II



Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197504302002121002

Mengetahui:

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal (TRKK)



Ahmad Kasan Gufron, M.Pd

Penata Tk. I (III/d)
NIP.198005172005021003

**PENGESAHANAN
SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN**

**RANCANG BANGUN SMART DOORLOCK KAMAR MESIN DAN
ANJUNGAN BERBASIS RFID DAN ARDUINO**

Disusun dan Diajukan oleh:

THARIQ ARIFUN NATHIQ PUTRA I.

07 19 019 1 11

D-IV TRKK

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Seminar Proposal Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal, 15 Maret 2024

Menyetujui:

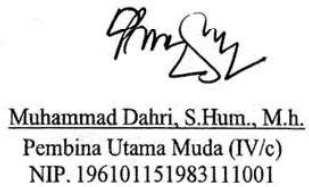
Penguji I



Sonhaji, S.T., M.T.

NIP. 197707132023211004

Penguji II



Muhammad Dahri, S.Hum., M.h.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 196101151983111001

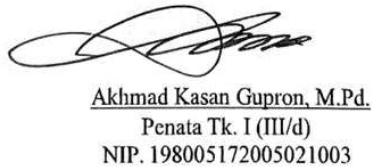
Penguji III



Dr. Agus Dwi Santoso, S., M.T., M.Pd.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 197808192000031001

Mengetahui:

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Kelistrikan kapal



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal Karya Ilmiah Terapan ini dengan judul “**RANCANG BANGUN *SMART DOOR LOCK* KAMAR MESIN DAN ANJUNGAN BERBASIS ARDUINO DAN RFID**”. Karya ilmiah ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi saya Program Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam penguasaan materi, waktu dan data-data yang diperoleh. Untuk itu penulis senantiasa menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. . Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E, selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd. Selaku Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal.
3. Bapak Dr. Agus Dwi S, S.T., M.T.,M.Pd. selaku dosen pembimbing I yang selalu sabar dalam memberikan arahan dan motivasi
4. Bapak Dirhamsyah, M.P.d,M.Mar.E. selaku dosen pembimbing II yang memberikan arahan serta semangat.
5. Seluruh Sivitas Akademi dan Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya khususnya dosen Prodi Elektro TRKK yang telah memberikan saya ilmu yang bermanfaat.
6. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Titis Januar Nur Indarto dan Ibu Atik Alimah serta seluruh keluarga saya yang telah memberikan dukungan dan doa.

7. Rekan-rekan ETO dan angkatan X serta senior yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Terimakasih kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga semua amal dan jasa baik mereka mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan didalam penulisan karya tulis ilmiah ini. Penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan bagi penulis serta berguna bagi pembaca.

Surabaya, 05 Maret 2024

Thariq Arifun Nathiq P.I.
NIT. 0719019111

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PERSETUJUAN SEMINAR	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	3
C. PEMBATAAN MASALAH.....	4
D. TUJUAN PENELITIAN	4
E. MANFAAT PENELITIAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA	6
B. LANDASAN TEORI	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
A. PERANCANGAN SISTEM	17
B. PERANCANGAN ALAT	19
C. PERANCANGAN PENGUJIAN.....	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Hasil Penelitian.....	23
B. Pembahasan Hasil Penelitian	26
DAFTAR PUSTAKA.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya	6
Tabel 4.1 Data pengujian alat	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Diagram blok sistem akses ruangan dengan teknologi RFID.....	8
Gambar 2	Modul Arduino Uno	9
Gambar 3	Modul RFID.....	10
Gambar 4	Bagian RFID Tag	11
Gambar 5	Modul motor servo	12
Gambar 6	Modul LCD 16x2	13
Gambar 7	Modul power supply LM2596	14
Gambar 8	Modul Relay Switch.....	14
Gambar 9	Buzzer.....	16
Gambar 10	Diagram Blok Perangkat Keras	19
Gambar 11	Flowchart	20
Gambar 12	Pengujian Alat.....	23
Gambar 13	Pengujian Sensor RFID Reader	24
Gambar 14	Pengujian Selenoid Lock.....	24
Gambar 15	Pengujian LCD.....	25
Gambar 16	Koding Pada Arduno	26

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Angka kejahatan, terutama dalam hal pembajakan dan pencurian, semakin meningkat sejalan dengan kemahiran dan kemudahan yang dimiliki para pelaku kejahatan dalam melaksanakan tindakan mereka (Oktavian, 2021). Menurut rangkuman data pelanggaran hukum di sektor kelautan dan perikanan pada tahun 2021 yang dirilis oleh 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).

Ada berbagai teknologi yang terus dikembangkan di bidang keamanan, termasuk teknologi pengamanan ruangan. Saat ini, pengamanan ruangan sering kali menggunakan kunci pintu, namun metode ini masih tergolong manual. Terdapat beberapa kelemahan dalam sistem pengamanan ini, seperti sulitnya membuka kunci saat digunakan, rentan terhadap pembobolan, mudahnya rusaknya kunci, dan kemungkinan kunci mudah diduplikat, yang semuanya mengurangi tingkat 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 proses otomatisasi penguncian setelah menerima sinyal dari suatu perangkat pengenalan. Salah satu perangkat pengenalan yang sering digunakan adalah RFID (Radio-Frequency Identification). RFID memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan kunci manual. Pengguna tidak perlu lagi menyisipkan kunci untuk membuka pintu, sehingga mengatasi kelemahan kunci manual. RFID juga lebih tahan terhadap kondisi seperti korosi kimia dalam proses pembacaannya, yang sangat cocok dengan kebutuhan di lingkungan perkapalan. Di samping itu, pembaca RFID memiliki komponen yang statis, sehingga umurnya lebih panjang. Tanda pengenalan RFID juga sulit untuk direplikasi atau dipalsukan. Jika ada kebutuhan untuk mengganti kunci, tidak diperlukan pembongkaran seluruh sistem kunci seperti pada model manual. Cukup dengan mengganti program yang tersimpan 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 Aduino 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:

- a. Bagaimana rancang bangun *smart doorlock* berbasis Arduino dan RFID pada kamar mesin dan anjungan?
- b. 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:

- a. Untuk mengetahui rancang bangun *smart doorlock* berbasis Arduino dan RFID pada kamar mesin dan anjungan.
- b. Untuk mengetahui hasil pengujian rancang bangun smart doorlock berbasis RFID 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 semua akomodasi 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.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

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

Tabel 2.1

Penelitian Sebelumnya

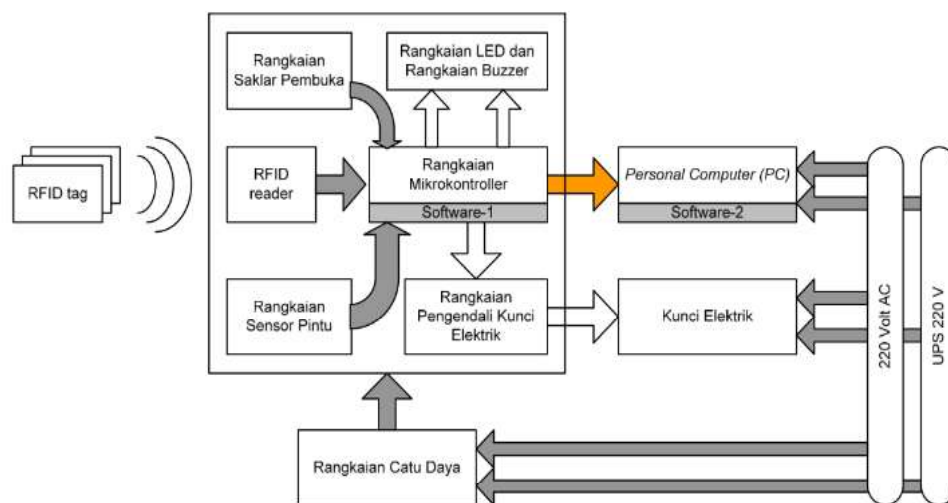
	Judul, Nama Peneliti, dan Tahun Penelitian	permasalahan	metode	Hasil
	<i>Desain dan Prototipe Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Arduino (Roosano dan Purnomo, 2017) : Gunadarma Jurnal</i>	Sistem pengamanan ruangan yang mengandalkan penggunaan kunci manual menunjukkan beberapa kelemahan, termasuk kesulitan saat membuka kunci, rentan terhadap upaya peretasan, risiko kerusakan kunci yang mudah terjadi, dan kemungkinan untuk diduplikasi dengan mudah.	<i>Menggunakan servo motor untuk membuka pintu utama.</i>	<i>Model awal dari suatu sistem kunci pintu yang beroperasi secara otomatis menggunakan RFID 125 KHz untuk mengaktifkan motor servo dalam membuka pintu. Pintu akan membuka secara otomatis apabila tag RFID yang dipindai oleh pembaca RFID sesuai dengan data yang tersimpan dalam database.</i>

	<i>prototype sistem keamanan pintu menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler (Triyanto dan Brianorman, 2016) :Jurnal Informatika</i>	<i>Terdapat banyak tindakan kriminalitas pencurian serta pembobolan pintu rumah yang berkaitan dengan sistem keamanan pintu rumah.</i>	<i>Pengujian deteksi RFID reader dengan jarak tertentu.</i>	<i>Alat yang dirancang telah mampu bekerja untuk membuka dan mengunci kunci pintu otomatis dengan sistem keamanan yang dibuat baik secara langsung maupun bertahap.</i>
	<i>Arduino Based Smart RFID Security and 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

Teknologi ini dirancang menggunakan RFID 125 KHz sebagai alat pengenalan. Sistem RFID ini terdiri dari tiga komponen utama, yakni tag atau transponder, pembaca (reader), dan basis data. Tag RFID bertindak sebagai alat

pelabelan untuk suatu objek yang menyimpan informasi tentang objek tersebut. Pembaca RFID berperan sebagai alat untuk menyaring atau membaca informasi yang tersimpan di dalam tag RFID, sementara basis data digunakan untuk menyimpan informasi tentang objek-objek yang dilabeli dengan tag RFID. Koneksi pada pembaca RFID menggunakan media udara. Perangkat pemrosesan informasi berfungsi untuk mengolah informasi inputan identifikasi yang akan diproses, menggunakan Arduino Uno sebagai perangkat pengolah informasi. Sementara itu, perangkat penggerak yang berupa servo engine bertugas untuk menggerakkan pengunci pintu rumah.(Roossano dan Purnomo, 2016)



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

A. *Smart Door Lock*

Kunci pintu cerdas (smart door lock) adalah jenis kunci pintu yang memiliki cara operasi yang berbeda dari kunci konvensional. Pengoperasian dapat dilakukan melalui berbagai metode, termasuk sidik jari, kata sandi, ketukan, serta melalui

Bluetooth dan bahkan jaringan Internet. Tujuan utama dari kunci pintu cerdas adalah membatasi akses kepada orang-orang yang memiliki izin untuk membuka pintu tersebut, sehingga hanya mereka yang diotorisasi yang dapat memperoleh akses. Dengan menggunakan kunci pintu cerdas ini, keamanan rumah dapat dijamin. (Iman dan Alfi, 2018).

B. Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah platform elektronik yang bersifat open source yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Arduino memiliki kemampuan untuk mendeteksi berbagai kondisi lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor, dan juga mengontrol perangkat seperti lampu, mesin, dan aktuator lainnya. Dengan harga board Arduino yang terjangkau serta perangkat lunak Arduino IDE yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Macintosh OSX, dan Linux, menjadikannya sebagai pilihan yang cocok untuk digunakan oleh pemula namun tetap memberikan fleksibilitas bagi pengguna yang memiliki keahlian lebih tinggi. Ditambah lagi dengan berbagai pustaka perangkat lunak yang lengkap dan menggunakan bahasa pemrograman C/C++ yang disederhanakan, Arduino menjadi sebuah platform yang dapat digunakan dengan mudah dan efisien. (Hasibuan et al., 2019)



Gambar 2. Modul Arduino Uno

Arduino juga menyederhanakan penggunaan mikrokontroler yang memiliki fungsi yang sama, namun memberikan beberapa keunggulan, antara lain:

- C. Dengan harga yang terjangkau, modul Arduino dapat disusun secara manual, bahkan modul Arduino yang sudah dirakit sebelumnya tersedia dengan harga kurang dari Rp. 500.000,-.*
- D. Kompatibel dengan berbagai sistem operasi, perangkat lunak Arduino dapat dijalankan pada Windows, Macintosh OSX, dan Linux, berbeda dengan mikrokontroler lain yang terbatas pada Windows.*
- E. Lingkungan pemrograman yang simpel dan mudah dipahami, terutama bagi pemula. Lingkungan pemrograman Arduino didasarkan pada lingkungan pemrosesan, sehingga siswa yang terbiasa dengan lingkungan tersebut akan cepat akrab dengan tampilan dan nuansa Arduino.*
- F. Perangkat lunak bersifat open source dan dapat dikembangkan lebih lanjut, Arduino merupakan perangkat lunak open source yang dapat diakses dan diperluas oleh para insinyur perangkat lunak yang berpengalaman.*

C .RFID Reader

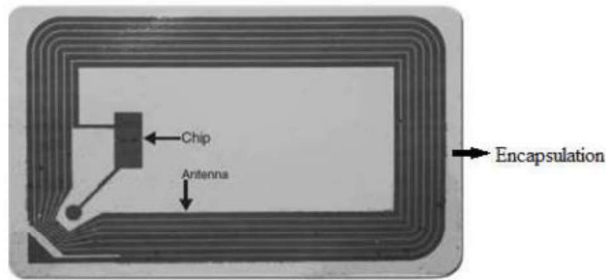
RFID Reader, juga dikenal sebagai Proximity Coupling device (PCD), berperan dalam mengambil data melalui antena tag pada frekuensi tertentu. Pada kasus tag pasif, pembaca menghasilkan sinyal radio untuk memberikan daya pada tag pasif sehingga tag tersebut dapat mengirimkan sinyal yang dapat dibaca oleh pembaca. Data yang diambil oleh pembaca kemudian diinterpretasikan dan disampaikan ke dalam sistem melalui saluran kabel atau nirkabel. Sebuah pembaca RFID memiliki kemampuan untuk mengambil data dari beberapa tag yang berbeda berdasarkan pada frekuensi yang digunakan.(Mishra et al., 2015)



Gambar 3. Modul RFID

C. Radio Frequency Identification Tags

RFID telah ada dalam berbagai aplikasi selama lebih dari enam dekade. Ini adalah sistem teknologi nirkabel yang menggunakan sinyal radio untuk secara otomatis menandai, mengidentifikasi, melacak, dan memonitor pergerakan suatu objek. Fungsinya beroperasi pada berbagai rentang frekuensi tergantung pada jenis label yang digunakan. RFID tergolong sebagai teknologi Wireless Identification and Data Capture (AIDC) nirkabel, yang memungkinkan pengguna untuk mentransfer informasi tanpa kontak langsung antara perangkat pembaca dan tag. Teknologi ini memiliki kapasitas penyimpanan informasi yang lebih besar dibandingkan dengan sistem pembawa informasi tradisional seperti kode batang. (Semunab et al., 2016)



Gambar 4. Bagian RFID Tag

Tag RFID, yang juga dikenal sebagai perangkat Integrated Circuit (IC) proximity card, dapat beroperasi dalam dua bentuk yang berbeda, yakni aktif atau pasif. Tag RFID sering disebut sebagai transponder, terdiri dari komponen antena, microchip, dan baterai untuk tag aktif. Ukuran microchip bervariasi sesuai dengan dimensi

antena, yang disesuaikan dengan frekuensi yang digunakan oleh tag tersebut. Tag aktif memiliki sumber daya internal, sementara tag pasif diaktifkan secara induktif melalui sinyal radio yang dipancarkan oleh pembaca RFID. Tag aktif mampu beroperasi secara mandiri, merekam sensor pembacaan, atau melaksanakan perhitungan, sementara tag pasif hanya aktif saat berdekatan dengan pembaca. Selain microchip, beberapa tag dilengkapi dengan memori yang dapat diubah, yang kapasitasnya disesuaikan dengan keperluan aplikasi. Peran utama microchip adalah menyimpan Identifikasi Unik (ID) dari setiap objek, berupa nomor seri yang tersimpan dalam memori RFID. Rentang operasi tag RFID bervariasi tergantung pada frekuensi yang digunakan, yakni Frekuensi Rendah (30-500 KHz), Frekuensi Tinggi (10-15MHz), dan Ultra High Frequency (2.4-2.5GHz). Performa dan ketahanan terhadap gangguan juga dipengaruhi oleh frekuensi yang digunakan. (Mishra et al., 2015)

D. Motor Servo

Motor servo adalah mekanisme servolenkan yang beroperasi dalam loop tertutup dengan menggunakan umpan balik posisi untuk mengatur gerakannya dan mencapai posisi yang diinginkan. Informasi yang diterima oleh kontrolnya adalah berupa sinyal, baik yang sederhana maupun yang berasal dari sistem komputerisasi, yang merepresentasikan posisi yang diminta untuk poros output. Motor tersebut dipasangkan dengan berbagai jenis perangkat. Dalam kasus yang lebih sederhana, hanya posisi output yang diukur. Posisi output yang diukur kemudian dibandingkan dengan posisi yang diminta, yang merupakan input eksternal untuk pengontrol. Jika terdapat perbedaan antara posisi yang diminta dan posisi output yang diukur, sinyal kesalahan akan dihasilkan, yang akan menyebabkan motor berputar ke arah yang

diperlukan untuk membawa poros output ke posisi yang diinginkan. Saat motor mendekati posisi yang diminta, sinyal kesalahan akan berkurang hingga mencapai nol, dan motor akan berhenti secara otomatis. (Hartono et al., 2020).



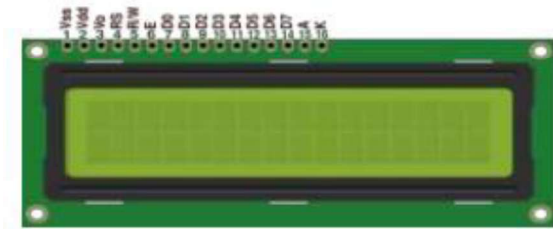
Gambar 5. Modul motor servo

Motor servo adalah jenis mesin DC yang memungkinkan pengendalian posisi sudutnya dengan akurat. Umumnya, motor servo memiliki jangkauan rotasi antara 90° hingga 180°, meskipun beberapa varian juga dapat mencapai rotasi 360° atau lebih. Motor servo terbatas pada rotasi dalam rentang sudut tertentu. Secara umum, motor servo terdiri dari tiga kabel - kabel hitam yang terhubung ke ground, kabel putih atau kuning yang terhubung ke unit kontrol, dan kabel merah yang terhubung ke sumber daya. Fungsi utama motor servo adalah menerima sinyal kontrol yang mewakili posisi keluaran yang diinginkan dari poros servo, dan kemudian memberikan daya ke motor DC-nya sampai poros tersebut mencapai posisi yang dimaksud. (Viraja et al., 2018)

E. LCD Character display

Liquid Crystal Display (LCD) adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk menampilkan karakter sebagai bagian dari proses informasi. Terdapat berbagai jenis LCD, seperti 16x2, 20x4, dan lainnya. Karakter atau huruf yang ditampilkan oleh LCD biasanya merupakan karakter ASCII. LCD memiliki tiga jenis memori internal yang memiliki fungsi dan tujuan tersendiri, yaitu RAM tampilan informasi

(DD), RAM karakter tampilan (CG), dan ROM karakter tampilan (CG).(Wibowo dan Habib, 2017)



Gambar 6. Modul LCD 16x2 (Wibowo dan Habib, 2017).

F. Power Supply

Dalam prototipe kunci pintu pintar ini, rangkaian power supply menggunakan modul power supply LM2596 yang dapat diatur keluaran tegangannya. Modul power supply ini dikonfigurasi untuk menyediakan sumber tegangan sebesar 5 volt untuk memberikan daya pada rangkaian mikrokontroler Arduino Uno, modul RFID, dan modul LCD.

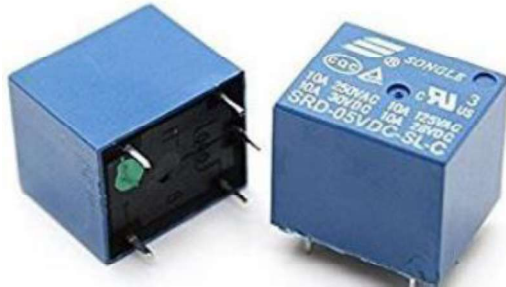


Gambar 7. Modul power supply LM2596

G. Relay Switch

Relay switch merupakan saklar elektromagnetik yang dikontrol oleh arus listrik dengan kekuatan yang relatif kecil, yang dapat mengendalikan aliran arus listrik yang jauh lebih besar untuk menghidupkan atau mematikan perangkat. Dalam

konteks ini, saklar relay digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan Electric Door Strike.(Shafitri et al., 2022).



Gambar 8. Modul Relay Switch

Relay adalah perangkat elektromekanis yang terdiri dari dua elemen utama: elektromagnet (coil) dan saklar kontak. Prinsip kerja relay didasarkan pada efek elektromagnetik, di mana elektromagnet digunakan untuk menggerakkan saklar sehingga dapat mengontrol aliran listrik tinggi dengan menggunakan arus kecil (daya rendah).(Iman dan Alfi, 2018).

H. Buzzer

Buzzer elektronik merupakan suatu komponen elektronik yang mampu menghasilkan suara dalam bentuk gelombang bunyi. Buzzer elektronik akan mengeluarkan suara saat diberikan tegangan listrik dengan level tertentu, sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan untuk bentuk dan ukuran buzzer tersebut. Secara umum, buzzer elektronik sering digunakan sebagai alarm karena kemudahannya dalam penggunaan; cukup dengan memberikan tegangan input, maka buzzer tersebut akan menghasilkan suara yang dapat didengar oleh manusia.



Gambar 9. Buzzer

I. MySQL Database

Awalnya dikembangkan oleh seorang programmer database bernama Michael Widenius, MySQL menjadi salah satu database yang populer di antara banyaknya database lainnya. MySQL adalah sebuah program database yang mampu memproses dan mengirim informasi dengan cepat serta mendukung penggunaan oleh banyak pengguna secara bersamaan. MySQL memiliki dua jenis lisensi, yakni Free Software yang memungkinkan penggunaan database ini secara bebas untuk keperluan pribadi atau bisnis tanpa perlu membayar biaya lisensi. (Sofyan et al., 2022).

Basis data menyimpan semua informasi klien yang disetujui, termasuk nama, pekerjaan, usia, dan urutan yang tersusun dalam kartu atau tanda RFID mereka. Klien dibedakan oleh server dengan urutan yang diberikan kepada kartu. Ketika klien baru terdaftar, urutan baru dibuat secara acak dan diterapkan ke kartu baru menggunakan RFID per pengguna. Saat klien mencapai titik masuk, nomor urutan dari kartu dipindai, dan server memverifikasi apakah ID tersebut disetujui. Jika

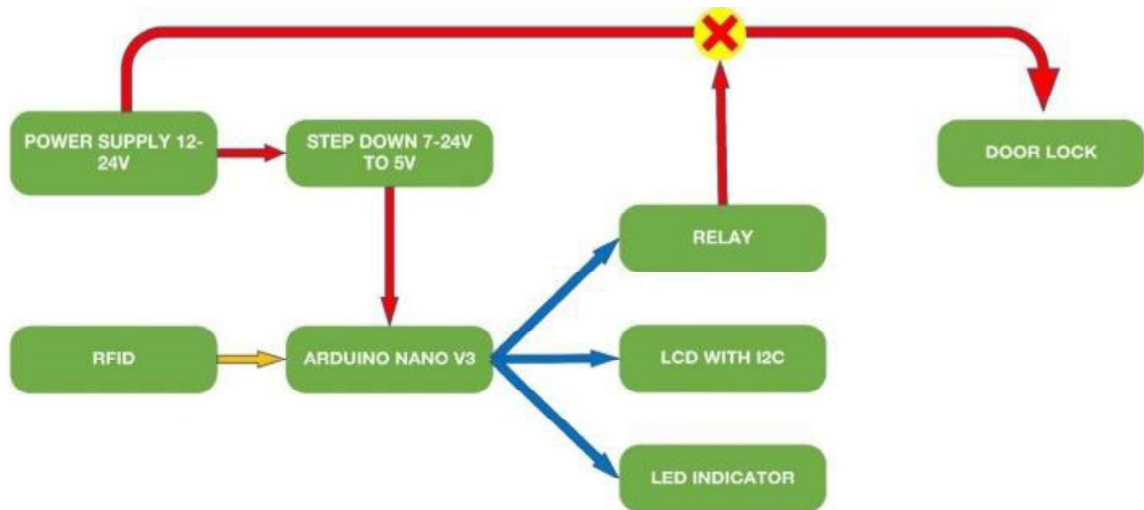
disetujui, permintaan klien diakui, dan pintu masuk yang diminta dibuka untuknya. Setelah waktu tertentu, akses diberikan kepada klien untuk masuk. Namun, jika ID akses tidak disetujui, pintu masuk ditolak. Informasi ini juga dicatat dalam basis data sebagai catatan log, mencakup tanggal, waktu, dan nomor pintu masuk. Kerangka kerja juga dapat dikontrol secara fisik dalam situasi darurat atau bencana, seperti kebakaran atau gempa bumi. Ada dua tombol di terminal server, satu untuk membuka manual dan satu lagi untuk menutup manual semua pintu masuk secara bersamaan. Selain itu, ada kerangka kerja pengecekan berbasis web yang memungkinkan penanggung jawab sistem untuk memantau aktivitas pendaftaran klien dan mengontrol status masing-masing, serta mencegah pintu masuk tunggal dari tetap terbuka saat individu berada di luar stasiun atau zona. Tag RFID memiliki kode unik yang diteruskan ke Arduino melalui Arduino IDE. Saat kartu RFID dipindai oleh pembaca jarak jauh, modul RFID mendeteksi kode unik tersebut. Jika kode unik cocok dengan kode unik yang disimpan, pintu akan dibuka secara otomatis; jika tidak cocok, pintu tetap terkunci. (Rao et al., 2019).

BAB III

METODE PENELITIAN

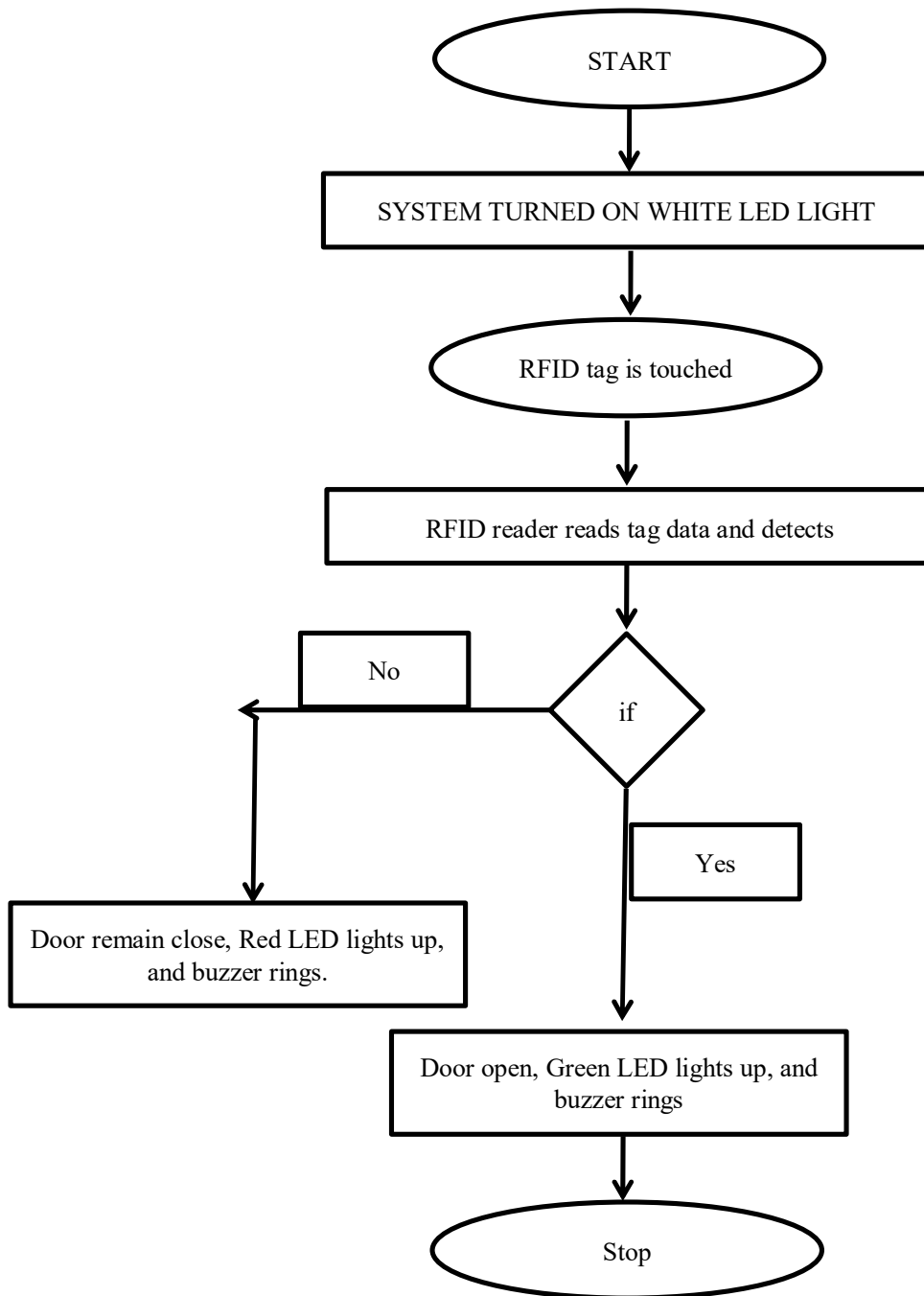
A. PERANCANGAN SISTEM

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.



Gambar 10. Diagram Blok Rancangan Perangkat Keras

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 memutus aliran ke solenoid lock, jadi solenoid lock bisa terbuka. Jika belum terdaftar maka Arduino nano hanya akan terhubung ke LED Indicator, LCD I2c, Buzzer.



Gambar 11. Flow Chart

B. PERANCANGAN ALAT

Dalam perancangan alat, komponen-komponen kunci yang digunakan adalah Arduino Uno R3 sebagai pusat pengendalian, modul RFID untuk mengidentifikasi kartu yang sah, dan motor servo sebagai perangkat mekanis yang menggerakkan kunci pintu. Arduino Uno R3 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 menerima instruksi dari Arduino. Dengan menyatukan komponen-komponen ini, sistem dapat berfungsi secara efektif dalam mengendalikan akses ke kamar mesin atau anjungan.

C. 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 kunci pintu 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.