

**RANCANG BANGUN *SMART LOCK* DENGAN TEKNOLOGI
RFID, *PASSCODE*, DAN PENCATATAN AKSES BERBASIS
*REAL-TIME***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Muhammad Lutfi Hammam Difita

221411030



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**RANCANG BANGUN *SMART LOCK* DENGAN TEKNOLOGI *RFID*,
PASSCODE, DAN PENCATATAN AKSES BERBASIS *REAL-TIME***

Oleh:

Muhammad Lutfi Hammam Difita
220411030

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 28 Juli 2025

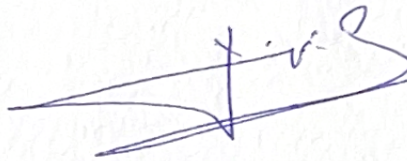
Disetujui,

Pembimbing I,



M. Ali Suparman, Masch. Ing. HTL, MT.
NIP.196011011989031000

Pembimbing II,



Yogi Muldani H, SST., MT., PhD., IPM.
NIP.198611222009121004

Disahkan,

Penguji I,



Andri Pratama, S.ST., M.Sc.
NIP. 198509252018031001

Penguji II,



Rifi Wijayanti D. A., S.T.M.SM.
NRP. 223408002

Penguji III,



Addonis Candra, ST.
NIP. 196801222000031001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Lutfi Hammam Difita
NIM : 221411030
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : RANCANG BANGUN *SMART LOCK*
DENGAN TEKNOLOGI RFID, *PASSCODE*,
DAN PENCATATAN AKSES BERBASIS
REAL-TIME

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 28-07-2025
Yang Menyatakan,

(M. L. Hammam Difita)
NIM 221411030

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Lutfi Hammam Difita
NIM : 221411030
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : RANCANG BANGUN *SMART LOCK*
DENGAN TEKNOLOGI RFID, *PASSCODE*,
DAN PENCATATAN AKSES BERBASIS
REAL-TIME

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 28-07-2025
Yang Menyatakan,

(M. L. Hammam Difita)
NIM 221411030

MOTO PRIBADI

“Pengetahuan adalah kunci kesuksesan yang tak ternilai.”

(Albert Einstein)

“Inovasi adalah jalan menuju masa depan yang lebih baik.”

(Steve Jobs)

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan
Allah hingga ia kembali”

(HR Tirmidzi)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “ Rancang Bangun *Smart Lock* dengan Teknologi RFID, *Passcode*, dan Pencatatan Akses Berbasis *Real-Time*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Bapak Darma Firmansyah Undayat, SST., MT.selaku Direktur Politeknik Manufaktur Bandung.
2. Bapak Dr. Herman Budi Harja, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, serta Bapak Jata Budiman, S.St., M.T., atas jasa beliau selama menjabat pada periode sebelumnya.
3. Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur.
4. Bapak M.Ali Suparman, Masch.Ing.HTL, MT. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran dan bantuan selama proses pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak Yogi Muldani H, SST., MT., PhD., IPM selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran dan bantuan selama proses pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staf pengajar di Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis, Siti Sofiyah dan Budi Santoso yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak saya An Nisa Difita Ekarini yang selalu memberikan dukungan.
9. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu yang telah terlibat dan membantu sehingga tugas akhir ini dapat disusun dengan baik dan lancar.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Juli 2025

M.L. Hammam D

ABSTRAK

Keamanan merupakan kondisi bebas dari segala bentuk ancaman atau tindakan kriminal. Rumah, sebagai tempat tinggal sekaligus penyimpanan barang berharga, memerlukan sistem pengamanan yang andal. Salah satu langkah dasar untuk mencegah akses oleh pihak tidak berkepentingan adalah melalui sistem penguncian pintu. Seiring perkembangan teknologi, berbagai solusi pengamanan modern telah dikembangkan, termasuk penggunaan sistem berbasis *password*. Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini merancang dan membangun perangkat pengunci rumah dengan teknologi RFID dan *passcode* sebagai alternatif pengganti kunci konvensional, menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan tingkat keamanan melalui autentikasi digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali akses yang valid maupun tidak valid, baik melalui RFID maupun *passcode*, serta dapat mencatat seluruh aktivitas akses secara *real-time* ke dalam SD card. Selain itu, sistem ini memiliki ketahanan terhadap gangguan listrik hingga delapan jam.

Kata kunci: *Smart Lock*, RFID, *Passcode*, Arduino Uno R3, Keamanan Rumah, *Logging Real-Time*.

ABSTRACT

Security is the condition of being free from any form of threat or criminal act. A home, as a place to live and store valuables, requires a reliable security system. One of the basic steps to prevent access by unauthorized parties is through a door locking system. Along with the development of technology, various modern security solutions have been developed, including the use of password-based systems. Based on these needs, this research designs and builds a home locking device with RFID and passcode technology as an alternative to conventional locks, using the Arduino Uno R3 microcontroller. This system is designed to increase the level of security through digital authentication. The results show that the system is able to recognize valid and invalid access, both through RFID and passcode, and can record all access activities in real-time to the SD card. In addition, the system has resistance to electrical interference for up to eight hours.

Keywords: Smart Lock, RFID, Passcode, Arduino Uno R3, Home Security, Real-Time Logging.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
I BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah	I-4
I.4 Tujuan dan Manfaat	I-4
I.5 Sistematika Penulisan	I-5
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Tinjauan Teori.....	II-1
II.1.1 XD-204 <i>Data Logger</i> (Modul SD Card+RTC)	II-1
II.1.2 Arduino Uno R3.....	II-2
II.1.3 Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>).....	II-3
II.1.4 Modul <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	II-4
II.1.5 Modul <i>Liquid Crystal Displays</i> (LCD)	II-5
II.1.6 Modul <i>Matrix Keypad</i>	II-8
II.1.7 Modul <i>Buzzer</i>	II-9
II.1.8 BMS	II-10
II.1.9 Baterai 18650	II-11
II.1.10 Rangkaian Seri	II-11
II.1.11 Teori Tegangan	II-12
II.1.12 Teori Arus	II-12
II.1.13 Teori Daya Baterai	II-12
II.2 Studi Penelitian Terdahulu.....	II-13

III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	III-1
III.1	Metode Penelitian	III-1
III.2	Proses Perancangan Metode VDI 2206	III-1
III.3	<i>Requirements Elicitation</i>	III-3
III.3.1	Identifikasi Masalah	III-6
III.3.2	Mendefinisikan Daftar Tuntutan	III-9
III.4	<i>System Architecture and Design</i>	III-13
III.4.1	Perancangan Domain Mekanik	III-15
III.4.2	Perancangan Domain Elektrik	III-21
III.4.3	Perancangan Domain Teknologi Informasi	III-40
III.5	<i>System Integration and Verification</i>	III-47
III.4.4	Integrasi Domain Mekanik dan Elektronik	III-47
III.4.5	Integrasi Domain Elektronik dan Informasi.....	III-47
III.4.6	Integrasi Domain Mekanik dan Informasi	III-48
III.4.7	Verifikasi Produk	III-48
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Verifikasi Sistem Mekanik.....	IV-1
IV.1.1	Kekuatan Konstruksi.....	IV-1
IV.1.2	Bagian <i>Assembly</i> Luar.....	IV-1
IV.1.3	Kompatibilitas dengan Pintu Standar.....	IV-5
IV.1.4	Desain Aman untuk Pengguna	IV-5
IV.1.5	Kemudahan Instalasi	IV-6
IV.1.6	IP54	IV-9
IV.2	Verifikasi Sistem Elektronik	IV-11
IV.2.1	Koneksi Antar Komponen	IV-11
IV.2.2	Koneksi Daya	IV-12
IV.2.3	Koneksi SPI.....	IV-13
IV.2.4	Koneksi I ² C	IV-13
IV.2.5	Koneksi Digital	IV-14
IV.2.6	Percobaan Mati Listrik.....	IV-16
IV.3	Verifikasi Sistem Informasi	IV-19
IV.3.1	Pengujian Program	IV-19
IV.4	Verifikasi Integrasi.....	IV-20
IV.4.1	Modul Terpasang pada Produk	IV-20
IV.4.2	Pembacaan Data dari Modul	IV-22
IV.4.3	Mekanisme Pengunci dapat Beroperasi	IV-24

IV.5	Verifikasi Fungsi Sistem	IV-27
IV.5.1	Membuka dan Mengunci Pintu	IV-27
IV.5.2	Pencatatan akses	IV-28
IV.5.3	Stabilitas Sistem	IV-29
V	BAB V PENUTUP	V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran.....	V-2
	DAFTAR PUSTAKA	iii

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Tabel Pin LCD.....	II-6
Tabel II. 2 Penelitian Terdahulu.....	II-13
Tabel III. 1 Daftar <i>Stakeholder</i>	III-3
Tabel III. 2 Skenario <i>Use Case</i>	III-4
Tabel III. 3 Persyaratan Fisik.....	III-4
Tabel III. 4 Keamanan Mekanik	III-5
Tabel III. 5 Keamanan Elektrik.....	III-5
Tabel III. 6 Keamanan Informasi.....	III-6
Tabel III. 7 Daftar Tuntutan utama	III-9
Tabel III. 8 Daftar Tuntutan Tambahan	III-10
Tabel III. 9 Daftar Prioritas Mekanik.....	III-11
Tabel III. 10 Daftar Prioritas Elektronik.....	III-12
Tabel III. 11 Daftar Prioritas Informasi	III-12
Tabel III. 12 Daftar Prioritas Sistem.....	III-13
Tabel III. 13 Tuntutan Komponen Pembuka Pintu	III-16
Tabel III. 14 Tabel Alternatif Penggerak	III-17
Tabel III. 15 Pembobotan Mekanisme Penggerak	III-20
Tabel III. 16 Tuntutan <i>Keypad</i>	III-23
Tabel III. 17 Alternatif <i>Keypad</i>	III-23
Tabel III. 18 Pembobotan <i>Keypad</i>	III-25
Tabel III. 19 Tuntutan RFID	III-26
Tabel III. 20 Alternatif RFID	III-27
Tabel III. 21 Pembobotan RFID	III-28
Tabel III. 22 Tuntutan Mikrokontroler	III-29
Tabel III. 23 Alternatif Mikrokontroler	III-30
Tabel III. 24 Pembobotan Mikrokontroler	III-32
Tabel III. 25 Tuntutan LCD	III-33
Tabel III. 26 Alternatif LCD	III-34
Tabel III. 27 Pembobotan LCD.....	III-35
Tabel III. 28 Tuntutan Penggerak	III-36
Tabel III. 29 Alternatif Penggerak	III-37
Tabel III. 30 Pembobotan Penggerak.....	III-39
Tabel III. 31 Verifikasi Sistem Mekanik	III-48
Tabel III. 32 Verifikasi Sistem Elektronik.....	III-49
Tabel III. 33 Verifikasi Sistem Informasi	III-49
Tabel III. 34 Verifikasi Integrasi.....	III-49
Tabel III. 35 Verifikasi Fungsi Sistem Keseluruhan.....	III-50
Tabel IV. 1 Koneksi SPI	IV-13
Tabel IV. 2 Koneksi I2C	IV-14
Tabel IV. 3 Koneksi Digital.....	IV-15
Tabel IV. 4 Daya per Modul	IV-16
Tabel IV. 5 Log Aktivasi	IV-18
Tabel IV. 6 Data LOG.....	IV-27

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Modul <i>Data Logger</i>	II-1
Gambar II. 2 Arduino Uno R3	II-3
Gambar II. 3 Tampilan Arduino IDE	II-3
Gambar II. 4 Modul RFID	II-5
Gambar II. 5 Modul LCD 16x2.....	II-5
Gambar II. 6 Modul I2C LCD.....	II-7
Gambar II. 7 Modul I2C LCD 16x2.....	II-7
Gambar II. 8 Modul <i>Keypad</i> 4x4	II-8
Gambar II. 9 Modul I2C Keypad	II-8
Gambar II. 10 Modul <i>Buzzer</i>	II-9
Gambar II. 11 BMS 2S 4A.....	II-10
Gambar II. 12 Baterai 18650.....	II-11
Gambar II. 13 Contoh Rangkaian Seri.....	II-12
Gambar III. 1 Diagram Metodologi	III-1
Gambar III. 2 VDI 2206 V Model	III-2
Gambar III. 3 Prinsip Kerja.....	III-8
Gambar III. 4 Diagram Prinsip Kerja.....	III-8
Gambar III. 5 <i>Black Box</i> Diagram.....	III-15
Gambar III. 6 Diagram Mekanik.....	III-15
Gambar III. 7 Diagram Elektrik.....	III-21
Gambar III. 8 Diagram Teknologi Informasi.....	III-40
Gambar III. 9 Alur Waterfall	III-41
Gambar III. 10 Diagram <i>Coding Main Program</i>	III-43
Gambar III. 11 Diagram Mode A.....	III-44
Gambar III. 12 Diagram Mode B.....	III-44
Gambar III. 13 Diagram Mode C.....	III-45
Gambar IV. 1 CAE <i>Assembly</i> Luar	IV-1
Gambar IV. 2 CAE <i>Assembly</i> Dalam.....	IV-2
Gambar IV. 3 CAE <i>Handle</i> Pintu	IV-3
Gambar IV. 4 CAE <i>Assembly</i> Dalam Luar	IV-4
Gambar IV. 5 Kompatibilitas Pintu dengan <i>Mortise</i>	IV-5
Gambar IV. 6 Hasil Jadi.....	IV-6
Gambar IV. 7 Langkah 1.....	IV-6
Gambar IV. 8 Langkah 2.....	IV-7
Gambar IV. 9 Langkah 3.....	IV-7
Gambar IV. 10 Langkah 4.....	IV-8
Gambar IV. 11 Langkah 5.....	IV-8
Gambar IV. 12 Gambar <i>Sprayer</i> untuk Uji IP54	IV-9
Gambar IV. 13 Kondisi Produk Ketika Basah.....	IV-10
Gambar IV. 14 Produk Digunakan Ketika Basah	IV-10
Gambar IV. 15 Schematic Wiring.....	IV-11
Gambar IV. 16 Skema Daya	IV-12
Gambar IV. 17 Skema <i>Wiring</i>	IV-15
Gambar IV. 18 Hasil Wiring.....	IV-15
Gambar IV. 19 Hasil pengukuran multimeter.....	IV-18
Gambar IV. 20 <i>Upload</i> Arduino IDE.....	IV-19
Gambar IV. 21 Modul pada SOLIDWORKS	IV-20

Gambar IV. 22 Modul pada Assy Dalam.....	IV-21
Gambar IV. 23 Modul pada Assy Luar.....	IV-21
Gambar IV. 24 <i>Serial Monitor</i> Arduino IDE.....	IV-22
Gambar IV. 25 Posisi Awal pada SOLIDWORKS.....	IV-24
Gambar IV. 26 Posisi Awal Pendorong Pin.....	IV-25
Gambar IV. 27 Posisi Pendorong Aktif pada SOLIDWORKS	IV-26
Gambar IV. 28 Posisi Pendorong Pin ketika akses diterima.....	IV-26
Gambar IV. 29 Contoh Log Akses.....	IV-29
Gambar IV. 30 Awal Log.....	IV-30
Gambar IV. 31 Akhir Log.....	IV-30

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Kode Program

LAMPIRAN 2 Hasil CAE

LAMPIRAN 3 Drawing Produk

LAMPIRAN 4 Datasheet Modul

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

RFID	= <i>Radio Frequency Identification</i>
RTC	= <i>Real-Time Clock</i>
LCD	= <i>Liquid Crystal Display</i>
I2C	= <i>Inter-Integrated Circuit</i>
IDE	= <i>Integrated Development Environment</i>
SPI	= <i>Serial Peripheral Interface</i>
BMS	= <i>Battery Management System</i>
VDI	= <i>Verein Deutscher Ingenieure</i>
LED	= <i>Light Emitting Diode</i>
CAE	= <i>Computer-Aided Engineering</i>
PWM	= <i>Pulse Width Modulation</i>
UID	= <i>Unique Identifier</i>
EEPROM	= <i>Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory</i>
SDA	= <i>Serial Data</i>
SCL	= <i>Serial Clock</i>
USB	= <i>Universal Serial Bus</i>

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Berdasarkan publikasi *Statistik Kriminal 2023* yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS), kasus kejahatan terhadap hak milik atau barang tanpa unsur kekerasan—yang meliputi tindak pidana pencurian, pencurian dengan pemberatan, pencurian kendaraan bermotor, perusakan atau penghancuran barang, pembakaran yang disengaja, serta penadahan—menunjukkan tren penurunan selama periode 2018 hingga 2021. Pada tahun 2018, tercatat sebanyak 90.757 kasus dilaporkan kepada pihak kepolisian. Jumlah tersebut terus mengalami penurunan hingga mencapai titik terendah pada tahun 2021, yaitu sebesar 69.347 kasus. Namun demikian, tren penurunan ini tidak berlanjut pada tahun 2022, ketika terjadi lonjakan signifikan menjadi 91.892 kasus—angka tertinggi dalam lima tahun terakhir[1].

Menurut Kholid, aksi pembobolan rumah umumnya dilakukan dengan merusak kunci pintu, yang sering kali mengakibatkan pintu tidak dapat digunakan kembali. Selain itu, kelemahan pada sistem keamanan konvensional turut mempermudah pelaku dalam menjalankan aksinya[2]. Septryanti dan Fitriyanti menambahkan bahwa sistem penguncian pintu secara manual memiliki kelemahan dari aspek keamanan. Hal tersebut disebabkan oleh kemudahan dalam menduplikasi kunci, terutama oleh individu yang sering melintasi atau berada di sekitar lokasi pintu. Dengan demikian, tingkat keamanan dari sistem kunci manual tidak dapat dijamin sepenuhnya[3].

Maraknya pencurian dan perampokan di lingkungan perkotaan mendorong masyarakat untuk lebih waspada dalam menjaga keamanan rumah. Kunci konvensional yang umum digunakan saat ini mudah disabotase oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, sehingga meningkatkan risiko perampokan dan penjarahan. Mengingat bahwa teknologi kunci konvensional sudah sangat umum,

diperlukan inovasi yang lebih mutakhir untuk menjaga keamanan dengan lebih efektif.

Salah satu teknologi yang dapat menjadi alternatif pengganti kunci konvensional adalah *Radio Frequency Identification* (RFID). RFID memanfaatkan frekuensi radio sebagai media penyimpanan data, yang memungkinkan sistem ini menawarkan kemudahan dan keamanan yang lebih tinggi bagi pengguna. Penggunaan teknologi RFID dalam *Smart Lock* menawarkan berbagai keuntungan. Salah satunya adalah meningkatkan efisiensi dan keamanan, di mana akses dapat dikontrol secara ketat berdasarkan identitas yang unik dari setiap kartu RFID. Selain itu, sistem ini mengurangi risiko keamanan yang sering terjadi pada metode akses tradisional, seperti kehilangan kunci atau pemalsuan kartu akses. Pengguna cukup mendekatkan kartu RFID mereka ke pembaca yang terhubung dengan sistem pintu, dan jika terverifikasi, pintu dapat dibuka. Dalam konteks keamanan, penerapan pintu berbasis RFID sangat relevan untuk digunakan di berbagai tempat, mulai dari perkantoran, rumah sakit, institusi pendidikan, hingga area industri. Sistem ini juga dapat diintegrasikan dengan *database* untuk melacak siapa saja yang telah mengakses suatu ruangan pada waktu tertentu, sehingga meningkatkan kemampuan monitoring dan manajemen keamanan[4].

Dibandingkan dengan metode autentikasi lainnya seperti kunci fisik, sidik jari, atau *keypad*, teknologi RFID memiliki keunggulan dalam kecepatan respon, kemudahan implementasi, dan minimnya kontak fisik yang dapat memperpanjang umur perangkat. Selain itu, kartu RFID sulit untuk diduplikasi dan dapat ditautkan secara unik dengan identitas pengguna, sehingga sistem menjadi lebih aman dan andal. Sistem ini menjadi bagian dari teknologi *Smart Lock*, yaitu sistem pengunci pintu yang dapat mengenali identitas pengguna dan mengelola akses masuk secara digital. Dalam konteks proyek ini, sistem *Smart Lock* tidak hanya memungkinkan akses berbasis RFID dan *Passcode*, tetapi juga didukung oleh pencatatan aktivitas secara *real-time* menggunakan modul RTC dan *SD Card*. *Real-time* dalam hal ini berarti bahwa setiap aktivitas akses akan dicatat dan disimpan seketika saat peristiwa terjadi, memungkinkan pemilik sistem untuk memantau riwayat akses.

Sejumlah penelitian sebelumnya mendukung urgensi pengembangan sistem pengaman berbasis teknologi cerdas. Penelitian oleh Anggi Saputra (2023) mengembangkan sistem pengunci pintu rumah berbasis *remote* nRF24L01+ dengan pencatatan data *real-time*, yang dirancang untuk penggunaan pada pintu satu atau dua daun[5]. Gerald Mogo Kadena (2023) merancang sistem pengaman brankas dengan autentikasi ganda (sidik jari dan *keypad*) berbasis Wemos D1 dan aplikasi Blynk[6]. Sementara itu, Marhadiyansah (2024) mengembangkan *Smart Lock* berbasis RFID dan *keypad* yang mampu mengenali kartu RFID dalam jarak 5 cm dengan waktu respon 2–3 detik[4]. Ketiga penelitian ini membuktikan bahwa integrasi teknologi digital seperti RFID memberikan solusi signifikan terhadap kelemahan sistem penguncian tradisional.

Berdasarkan hasil studi dan pertimbangan tersebut, produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah sistem pengunci pintu otomatis berbasis RFID dan *Passcode*. Ketika kartu RFID yang valid atau kombinasi *Passcode* yang benar dimasukkan, sistem akan mengaktifkan mekanisme penggerak supaya pintu dapat dibuka. Produk ini juga dilengkapi dengan pencatatan data akses menggunakan modul RTC dan SD *Card*, sehingga setiap aktivitas buka pintu dapat dicatat secara *real-time*.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang memunculkan gagasan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana melakukan rancang bangun sistem pintu berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Passcode*?
2. Bagaimana memastikan keamanan serta fungsi dari sistem pintu berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Passcode*?
3. Bagaimana mengembangkan algoritma yang dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem keamanan berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Passcode*?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan permasalahan yang sudah diuraikan, agar dapat dibahas lebih spesifik dan terarah maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Implementasi sistem ini terbatas pada penggunaan pintu engsel (*swing door*) dengan mekanisme sederhana. Proyek ini tidak mencakup perancangan atau modifikasi struktur pintu yang rumit.
2. Sistem ini hanya akan menerapkan penerapan dari *Radio Frequency Identification* (RFID) serta *Numeric Keypad* (*Numpad*), tanpa menghubungkannya dengan fitur *Internet of Things* (IoT) atau integrasi dengan sistem keamanan lainnya.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Dari masalah yang telah dipaparkan diatas, penelitian ini bertujuan untuk.

1. Merancang dan membangun sistem pintu berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Passcode* yang dapat diimplementasikan pada pintu *Swingdoor*.
2. Memastikan keamanan dan keandalan fungsi sistem pintu berbasis RFID dan *Passcode* melalui pengujian.
3. Mengembangkan algoritma yang mampu meningkatkan efisiensi sistem keamanan berbasis RFID dan *Passcode* untuk mendukung kebutuhan pengguna.

Adapun manfaat yang diharapkan dengan adanya penelitian ini.

1. Penelitian ini memberikan panduan dalam perancangan dan pembangunan sistem pintu berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Passcode* yang dapat diimplementasikan pada pintu *Swingdoor*.
2. Penelitian ini memastikan adanya keamanan dan keandalan fungsi sistem RFID dan *Passcode* melalui pengujian.
3. Penelitian ini mendukung pengembangan algoritma yang mampu meningkatkan efisiensi sistem keamanan, sehingga dapat memberikan manfaat nyata bagi pengguna.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

1. BAB 1 PENDAHULUAN berisikan tulisan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat serta sistematika penulisan dalam pembuatan tugas akhir ini.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA berisikan tinjauan teori yang membahas konsep-konsep teoritis sebagai landasan untuk menyelesaikan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini.
3. BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH berisikan metode dan langkah-langkah dalam menyelesaikan rumusan masalah pada tugas akhir ini.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN berisikan hasil pembuatan dan hasil pengujian pada tugas akhir ini.
5. BAB V PENUTUP berisikan kesimpulan yang didasarkan pada hasil serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.