

## Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Perikanan Berbasis Mikrokontroler

### Laboratory Door Security System Fishing Using a Microcontroller

Agus Prayitno<sup>1</sup>, Chusnul Chotimah<sup>2</sup>, Syaiful Nugraha<sup>3</sup>, Teddy Istanto<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Musamus Merauke  
Jl. Kamizaun Mopah Lama, Rimba Jaya, Merauke 99610

---

#### Informasi Makalah

Dikirim, 4 November 2023  
Diterima, 23 Maret 2024  
Diterbitkan, 28 Juni 2024

---

#### Kata Kunci:

Sistem Keamanan  
RFID  
Laboratorium  
ESP8266

---

#### Keyword:

Security System  
RFID  
Laboratory  
ESP8266

---

#### INTISARI

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan memodelkan suatu sistem keamanan dengan memanfaatkan teknologi RFID dan mikrokontroler pada Laboratorium Perikanan Merauke. Pintu laboratorium perikanan sering kali menjadi titik masuk terhadap akses yang tidak diinginkan. Pengamanan pintu laboratorium saat ini masih menggunakan kunci gembok yang rentan terhadap duplikasi atau penggandaan, sehingga berpotensi memungkinkan akses yang tidak sah, mengurangi sterilisasinya, dan meningkatkan risiko pencurian peralatan laboratorium. Sehingga Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Perikanan yang dirancang ini dapat memenuhi kebutuhan yang diperlukan yaitu membantu keamanan pintu laboratorium. Dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266 dan pencatatan akses aktivitas menggunakan perangkat lunak spreadsheet telah dihasilkan suatu prototype sistem keamanan yang terjamin hak akses yang diberikan serta dari hasil korespondensi pengguna dengan sistem yang dibangun, memperoleh 87,24% jawaban sistem sangat membantu dalam mengelola data dan informasi mengenai perekaman akses dari setiap pengguna yang mengakses Laboratorium Perikanan.

---

#### ABSTRACT

This research aims to develop and model a security system utilizing RFID technology and microcontrollers in the Merauke Fisheries Laboratory. The laboratory door is often a vulnerable point of entry for unauthorized access. Current laboratory door security relies on padlock keys, which are susceptible to duplication, potentially allowing unauthorized access, compromising sterility, and increasing the risk of laboratory equipment theft. Therefore, the designed Fisheries Laboratory Door Security System can fulfill the required needs, enhancing laboratory security. By using the ESP8266 microcontroller and access activity recording through spreadsheet software, a prototype security system with secure access rights has been created. Correspondence with users revealed that the system significantly assists in managing data and information regarding access recording by each user in the Fisheries Laboratory, with a user satisfaction rate of 87.24%.

---

#### Korespondensi Penulis:

Agus Prayitno<sup>1</sup>, Chusnul Chotimah<sup>2</sup>, Syaiful Nugraha<sup>3</sup>, Teddy Istanto<sup>4</sup>

Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Musamus Merauke  
Jl. Kamizaun Mopah Lama, Rimba Jaya, Merauke 99610

agusprayitno@unmus.ac.id, chusnul@unmus.ac.id, syaiful\_ft@unmus.ac.id, istanto@unmus.ac.id

## 1. PENDAHULUAN

Laboratorium adalah tempat di mana penelitian, pembelajaran, dan percobaan dilakukan. Ruang ini dilengkapi dengan beragam peralatan yang digunakan untuk mendukung kegiatan-kegiatan tersebut. Laboratorium seringkali digunakan oleh ilmuwan, peneliti, mahasiswa, dan profesional dalam berbagai disiplin ilmu untuk melakukan eksperimen, mengumpulkan data, dan menguji hipotesis. Peralatan di laboratorium bisa mencakup mikroskop, alat kimia, sensor, dan banyak lagi, tergantung pada tujuan dan fokus penelitian atau pembelajaran yang dilakukan di sana [1]. Laboratorium biasanya dilengkapi dengan peralatan, instrumen, dan pengaturan yang memungkinkan ilmuwan, peneliti, atau siswa untuk melakukan pengamatan, pengukuran, dan percobaan dalam lingkungan yang terkendali. Laboratorium digunakan dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu pengetahuan alam, kimia, fisika, biologi, kedokteran, teknik, dan lain sebagainya[2]. Salah satu diantaranya adalah Laboratorium Perikanan Merauke yang merupakan salah satu laboratorium yang dibangun dan digunakan sebagai tempat untuk mengukur dan melihat kualitas serta kelayakan ikan yang baik untuk diolah. Ruang laboratorium ini memiliki standar kebersihan yang sangat tinggi dan steril. Seluruh peralatan dan perlengkapan yang digunakan juga dijaga dengan ketat. Oleh karena itu, siapa pun yang masuk ke laboratorium, baik itu staf laboratorium maupun pengunjung, diwajibkan untuk mengenakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti jas laboratorium, kacamata pelindung, sepatu khusus, pelindung wajah, masker gas, sarung tangan, dan pelindung telinga.

Laboratorium Perikanan Merauke memiliki peralatan yang lengkap dan memadai dimana semua peralatan tersebut hanya bisa disimpan dan digunakan di dalam ruangan laboratorium yang telah steril. Pada saat ini pengamanan pintu laboratorium masih menggunakan kunci seperti gembok yang mana pengamanan menggunakan kunci gembok masih dapat diduplikasi atau digandakan. Sehingga dapat terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti orang yang tidak berkepentingan masuk ke dalam ruangan laboratorium tanpa izin yang mengakibatkan ruangan tidak steril dan terjadinya kasus pencurian peralatan laboratorium tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas suatu perancangan model sistem keamanan pintu berbasis mikrokontroler yang dapat membantu pengamanan pintu laboratorium perikanan sehingga kunci tidak dapat diduplikasi dan digandakan serta ruangan lab tersebut lebih aman dan tetap steril untuk digunakan serta daftar riwayat pemakaian lab dapat dilihat oleh kepala laboratorium pada catatan rekaman melalui sebuah perangkat lunak. *Radio Frequency Identification (RFID)* dengan kemajuan teknologi dalam bidang elektronika ini mampu mengatasi berbagai masalah yang rumit sekalipun, dengan ketelitian dan kecepatan serta ketepatan yang sangat tinggi[3][4]. Teknologi RFID lebih sulit untuk dibajak atau digandakan kuncinya sehingga keamanan suatu ruangan atau tempat yang dikhususkan tidak dapat dengan mudah dibobol[5]. Adapun penelitian terdahulu telah banyak eksperimen yang dilakukan untuk memodelkan suatu sistem keamanan yang lebih handal dimana memanfaatkan teknologi RFID digunakan pada ruang kuliah maupun ruang laboratorium agar keamanan akan lebih terjamin, karena pintu hanya akan dibuka oleh petugas laboratorium[6]. Hal lainnya adalah dengan kombinasi teknologi *Internet of Things (IoT)* merujuk pada jaringan perangkat fisik yang terhubung ke internet dan dapat saling berkomunikasi dan berinteraksi dengan satu sama lain tanpa campur tangan manusia[7]. IoT melibatkan berbagai jenis perangkat, mulai dari smartphone, kendaraan, peralatan rumah tangga cerdas, sensor industri, hingga perangkat kesehatan yang memiliki kemampuan untuk terhubung ke internet[8]. Keamanan juga merupakan hal penting dalam IoT karena banyak perangkat IoT yang dapat mengirim dan menerima data sehingga keamanan suatu sistem perlu dilindungi untuk memastikan bahwa data-data yang terdapat di dalamnya sesuai dengan akses data yang diberikan[9]. Berdasarkan uraian di atas maka pada penelitian ini membahas suatu model **Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Perikanan Berbasis Mikrokontroler** yang dapat memenuhi kebutuhan yang diperlukan yaitu membantu keamanan pintu laboratorium yang tidak dapat diduplikasi dan digandakan kuncinya sehingga ruangan laboratorium tetap terjaga kemannya dan tetap steril serta daftar riwayat pemakaian lab dapat dilihat oleh kepala laboratorium melalui akses *internet of things* dengan perangkat lunak yang dihubungkan pada sistem.

## 2. METODE PENELITIAN

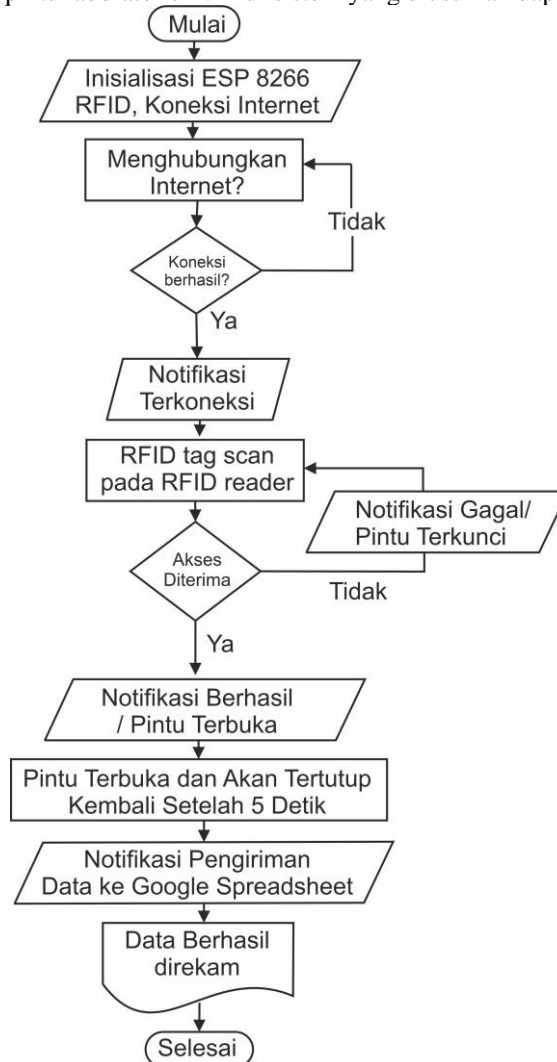
### 2.1. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah suatu ikhtisar dari sistem yang sedang beroperasi, yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai cara sistem tersebut beroperasi. Analisis ini dilakukan sebagai evaluasi terhadap masalah atau kendala yang ada, dengan harapan dapat menghasilkan rekomendasi untuk perbaikan atau pengembangan lebih lanjut. Analisis sistem yang berjalan dapat dijelaskan bahwa pada saat melakukan tugasnya, petugas mengambil kunci di kepala lab dan membuka pintu laboratorium, dan setelah menyelesaikan tugasnya petugas kembali menyerahkan kunci konvensional (gembok) kepada kepala laboratorium. Hal tersebut bisa dimanfaatkan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab untuk menggandakan kunci tersebut sehingga dapat terjadinya kasus pencurian peralatan di dalam lab serta lab menjadi tidak steril lagi saat digunakan.

## 2.2. Perancangan Sistem

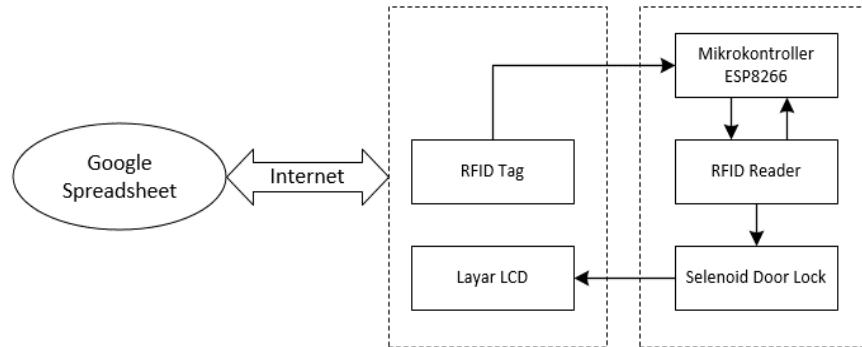
Sistem yang dirancang dan dibangun pada penelitian ini adalah membuat suatu perangkat keras berbasis Mikrokontroler ESP8266 serta menggunakan teknologi RFID. Pada saat pengguna akan masuk melewati pintu, pengguna tersebut harus melakukan proses pembacaan kartu RFID yang berfungsi sebagai ID pengguna atau petugas. Ketika kartu di-scan dan sesuai dengan ID petugas yang telah terdaftar maka akan tampil tulisan akses diterima pada LCD dan pintu akan terbuka, namun apabila kartu di scan sebanyak tiga kali namun gagal, buzzer akan berbunyi karena ID belum terdaftar. Pada penelitian ini Node MCU ESP8266 berfungsi sebagai penghubung ke jaringan internet dan untuk memproses data[10]. RFID merupakan teknologi pengidentifikasian yang menggunakan gelombang radio sebagai dasarnya. Teknologi ini memiliki kemampuan untuk mengenali sejumlah besar objek secara bersamaan tanpa memerlukan sentuhan fisik atau jarak yang sangat dekat[11]. *Internet of Things (IoT)* adalah ide yang merujuk pada jaringan perangkat fisik yang terhubung ke internet dan dapat berinteraksi satu sama lain untuk berbagi data dan informasi[12].

Mikrokontroler adalah salah satu komponen kunci dalam implementasi IoT, karena digunakan untuk mengendalikan dan menghubungkan berbagai perangkat fisik lewat jaringan internet. Pengujian sistem yang dilakukan adalah jenis pengujian berbasis blackbox. Pengujian blackbox ini fokus pada pengujian fungsi-fungsi tertentu, yang dapat menggambarkan sejumlah situasi masukan dan memeriksa apakah sistem memenuhi spesifikasi fungsionalnya[13]. Langkah pengujian selanjutnya adalah *User Acceptance Test (UAT)*, yang melibatkan pengguna dalam membuat dokumen hasil uji. Ini bertujuan untuk memberikan bukti bahwa sistem dapat diterima oleh pengguna dan memenuhi persyaratan yang diminta serta yang diharapkan[14]. Penggunaan teknologi RFID serta perangkat lunak sederhana ini diharapkan dapat menjadi suatu model sistem keamanan untuk membantu keamanan pintu laboratorium. Alur sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Perancangan Sistem

Perancangan dan Perencanaan sistem memiliki peran yang sangat penting dalam sebuah penelitian, karena melibatkan konsep-konsep yang menggambarkan struktur sistem dan cara kerja masing-masing komponen sistem yang akan dikembangkan. Hal ini memastikan bahwa proses pembuatan sistem akan berjalan dengan lancar dan efisien[15]. Diagram Blok, juga dikenal sebagai Blok Diagram, merupakan representasi dasar dari sistem yang akan direncanakan dan dirancang, biasanya dalam bentuk kotak atau blok-blok yang disatukan sebagai satu kesatuan yang membentuk suatu sistem secara keseluruhan[16]. Diagram blok yang mempresentasikan secara visual dari sistem serta aliran data setiap komponennya, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan ini merupakan implementasi dari tahap pembuatan serta pengujian dari perangkat yang diusulkan agar siap dioperasikan. Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Perikanan Berbasis Mikrokontroller dengan menggunakan *selenoid door lock* ini dibuat agar dapat membantu dan menjaga keamanan aktivitas pengguna laboratorium perikanan dan memonitoring setiap pengguna yang dapat mengakses laboratorium tersebut dengan menggunakan pencatatan dan pelaporan dengan sebuah perangkat lunak.

#### 3.1 Hasil Pembuatan Perangkat

Pembuatan alat dengan mikrokontroler ini melibatkan beberapa langkah yang harus ditempuh, seperti pemilihan mikrokontroler ESP8266 yang memiliki fasilitas *WiFi* untuk dapat terkoneksi dengan internet, perangkat lunak yakni *Arduino IDE* sebagai pengembangan dan pemrograman dari perangkat serta *Google Spreadsheet* untuk pencatatan dan penyimpanan data berbasis *cloud*. Rancang sirkuit mikrokontroler yang menghubungkan perangkat dengan komponen lainnya seperti RFID Reader, RFID Tag dan komponen lainnya untuk komunikasi dan antarmuka sistem. Hasil dari pembuatan perangkat di bawah ini mencakup desain perangkat keras dan perangkat lunak yang menggunakan mikrokontroler. Pada tahap awal, perangkat tersebut dibuat melalui pembuatan prototipe dengan menggunakan komponen-komponen yang telah dijelaskan dalam bagian perancangan. Hasil tersebut kemudian diaplikasikan pada sebuah model bangunan miniatur laboratorium untuk menggambarkan visualisasi dari desain yang telah dikerjakan, seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perangkat Sistem Keamanan Pintu Laboratorium

Komponen - komponen yang digunakan pada penelitian ini merupakan keseluruhan elemen yang dibentuk sehingga menjadi suatu perangkat keamanan. Pada *prototype* yang dibuat terdapat 2 buah RFID Reader dan 2 buah LCD yang diletakkan pada pintu masuk dan di dalam bangunan gedung laboratorium sebagai penanda dan pembaca akses masuk dan akses keluar. Dari Gambar 3, bentuk rancangan sistem keamanan pintu laboratorium berbasis mikrokontroler ini memiliki beberapa komponen, seperti:

- a. ESP8266 merupakan *mikrokontroler* yang digunakan sebagai pemroses input dari sensor dan memprosesnya menjadi output.
- b. RFID Reader IN berfungsi untuk membaca informasi yang tersimpan dalam tag RFID atau kartu RFID untuk akses masuk pintu laboratorium.
- c. RFID Reader OUT berfungsi untuk membaca informasi yang tersimpan dalam tag RFID atau kartu RFID untuk akses keluar pintu laboratorium.
- d. LCD berfungsi menampilkan informasi atau notifikasi setiap keadaan yang terjadi pada lingkungan perangkat.
- e. *Buzzer* berfungsi memberikan notifikasi berupa alarm suara ketika ada akses yang tidak berhak mengakses pintu laboratorium.
- f. *Solenoid Door Lock* berfungsi sebagai perangkat elektromagnetik, untuk mengontrol mekanisme penguncian dan pembukaan pintu laboratorium.
- g. Relay berfungsi sebagai *switch* atau saklar untuk perangkat lain yakni *solenoid door lock* untuk dapat beroperasi.
- h. Adaptor berfungsi sebagai sumber daya utama pada alat.

### 3.2 Cara Kerja Alat

Alur proses kerja sistem keamanan pintu laboratorium ini adalah perangkat keamanan yang berpusat pada mikrokontroler ESP8266 akan menginisialisasi setiap komponen yang ada yaitu RFID *Reader* dan menghubungkan perangkat pada jaringan internet. Ketika perangkat sudah terhubung pada jaringan internet, maka perangkat sudah dapat digunakan untuk melakukan pendeteksian, perekaman dan pencatatan pada perangkat lunak *Google Spreadsheet*. Kartu RFID (RFID Tag) yang telah terdaftar atau diberikan akses ke dalam sistem diletakkan pada pembaca RFID (RFID *Reader*) untuk mengidentifikasi setiap kartu RFID. Apabila Kartu RFID yang diletakkan merupakan Kartu RFID yang diberikan akses (terdaftar) maka secara otomatis pintu laboratorium melalui kunci *solenoid door lock* akan membuka kunci tersebut, sehingga pengguna Kartu RFID dapat masuk ke dalam gedung laboratorium dengan informasi atau notifikasi lewat layar *Liquid Crystal Display* (LCD).

LCD ini juga akan memberikan notifikasi pesan setiap keadaan pada lingkungan perangkat. Setelah itu ESP8266 akan mengirimkan data hasil pendeteksian atau *scan* pada perangkat lunak *Google Spreadsheet* lewat jaringan internet yang telah terhubung tadi. Sehingga data hasil deteksi kartu RFID secara otomatis telah dicatat dan direkam sebagai log aktivitas pengguna. Pada Gambar 4 dapat dilihat *Google Spreadsheet* yang dibuat berupa tabel daftar pengguna dengan kartu RFID yang dimasukkan sebelumnya sebagai acuan dan pemberian akses setiap pengguna terhadap perangkat sistem keamanan ini.

The image shows a screenshot of a Google Spreadsheet interface. At the top, it says 'Untitled spreadsheet' and 'Disimpan ke Drive'. Below that is a menu bar with 'File', 'Edit', 'Tampilan', 'Sisipkan', 'Format', 'Data', 'Alat', 'Ekstensi', and 'Bantuan'. There is also a toolbar with various icons and a zoom level of 100%. The spreadsheet itself has a grid with columns labeled A, B, C, D, and E, and rows numbered 1 through 11. The first row (row 1) has blue headers: 'UID' in column A, 'Name' in column B, 'Access' in column C, and 'Text' in column D. The second row (row 2) contains the following data: '77221155130' in column A, 'Jodi de Fretes' in column B, 'Any' in column C, and 'Helo...' in column D. Rows 3 through 11 are empty.

Gambar 4. *Google Spreadsheet* Aktivitas Akses Laboratorium

Setelah terdapat tabel dengan daftar pengguna yang mempunyai akses sistem, maka setiap aktivitas pengguna akan dicatat dan direkam pada *Google Spreadsheet* lainnya seperti pada Gambar 5. Tampilan lainnya juga dapat menjelaskan rekapitulasi akses sistem, untuk pengguna yang masuk dan keluar laboratorium serta akses pengguna yang tidak diberikan (*UNKNOWN*).



DATA AKSES LABORATORIUM					
				IN	1
				OUT	0
				UNKNOW	0
				TOTAL	1
Time - Date	No. RFID	Name	Tools	Access	Status
21:54:20 - 01/10/2023	1281325133	Jodi de Fretes	Smart_door_lock	Any	IN

Gambar 5. *Google Spreadsheet* Aktivitas Akses Laboratorium

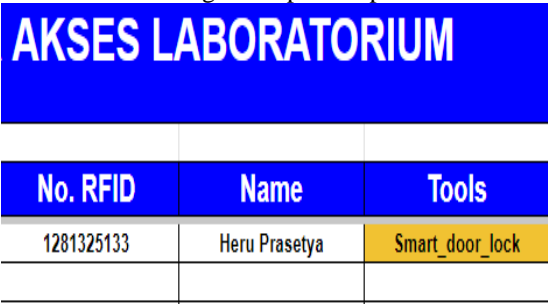
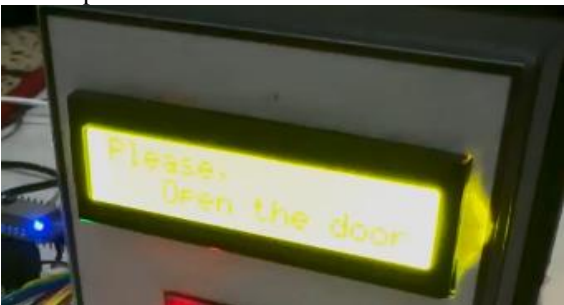


### 3.3 Hasil Pengujian Blackbox

Pengujian Blackbox adalah metode pengujian sistem yang berpusat pada spesifikasi fungsional perangkat yang telah direncanakan dan dibangun. Pendekatan Blackbox Testing mengutamakan aspek ini dengan tidak memperhatikan struktur kontrol, melainkan fokus pada analisis informasi yang dihasilkan oleh input dan output. Dalam konteks teknik pengujian Blackbox, tujuan utamanya adalah memverifikasi apakah perangkat beroperasi sesuai dengan desainnya dan mencapai hasil yang diinginkan, seperti yang dijelaskan dalam rincian pengujian yang terdapat dalam Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Pengujian BlackBox Perangkat

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang di tampilkan	Status
1	Perangkat dapat digunakan ketika mendapatkan sumber daya listrik untuk bisa dioperasikan	Perangkat siap digunakan ketika mendapatkan sumber daya listrik. 	Berhasil
2	Perangkat dapat menginisialisasikan komunikasi dengan perangkat lainnya yang terhubung dengan jaringan internet	Perangkat dapat menginisialisasikan perangkat dengan tampilan LCD seperti di bawah ini. 	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang di tampilkan	Status
3	Perangkat dapat terhubung pada dengan perangkat dengan jaringan internet	<p>Perangkat dapat terhubung pada dengan perangkat jaringan internet dengan tampilan LCD seperti di bawah ini.</p> 	Berhasil
4	Perangkat Keamanan dapat menampilkan hasil pemindaian identitas ( <i>scan id</i> ) RFID Reader IN	<p>RFID Reader IN dapat menampilkan hasil pemindaian identitas (<i>scan id</i>) RFID Tag dengan tampilan LCD seperti di bawah ini.</p> 	Berhasil
5	Perangkat Keamanan dapat menampilkan hasil pemindaian identitas ( <i>scan id</i> ) RFID Reader OUT	<p>RFID Reader OUT dapat menampilkan hasil pemindaian identitas (<i>scan id</i>) RFID Tag dengan tampilan LCD seperti di bawah ini.</p> 	Berhasil
6	Perangkat Keamanan dapat mengirimkan hasil pemindaian identitas ( <i>scan id</i> ) pada perangkat lunak <i>Google Spreadsheet</i>	<p>Perangkat Keamanan dapat memberikan notifikasi pengiriman pada <i>Google Spreadsheet</i> dengan tampilan LCD seperti di bawah ini.</p> 	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang di tampilkan	Status						
7	Perangkat lunak <i>Google Spreadsheet</i> dapat menampilkan hasil rekaman akses dari Perangkat Keamanan.	<p><i>Google Spreadsheet</i> dapat menampilkan hasil rekaman akses dengan tampilan seperti di bawah ini.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>No. RFID</th> <th>Name</th> <th>Tools</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1281325133</td> <td>Heru Prasetya</td> <td>Smart_door_lock</td> </tr> </tbody> </table>	No. RFID	Name	Tools	1281325133	Heru Prasetya	Smart_door_lock	Berhasil
No. RFID	Name	Tools							
1281325133	Heru Prasetya	Smart_door_lock							
8	Perangkat Keamanan dapat membuka <i>solenoid door lock</i> sesuai akses RFID Tag yang benar	<p><i>Solenoid door lock</i> dapat terbuka (akses diterima) sesuai akses RFID Tag yang benar dengan tampilan LCD seperti di bawah ini.</p> 	Berhasil						
9	<i>Solenoid door lock</i> dapat membuka posisi kunci ( <i>unlocked</i> ) sesuai akses RFID Tag yang benar	<p>Posisi <i>solenoid door lock</i> pada keadaan membuka (<i>unlocked</i>) dengan tampilan seperti di bawah ini.</p> 	Sukses						
10	<i>Solenoid door lock</i> terkunci ( <i>locked</i> ) ketika RFID Tag tidak mempunyai akses	<p>Posisi <i>solenoid door lock</i> pada keadaan terkunci (<i>locked</i>) dengan tampilan LCD seperti di bawah ini.</p> 	Berhasil						

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang di tampilkan	Status																															
11	Perangkat lunak <i>Google Spreadsheet</i> dapat menampilkan hasil rekaman RFID Tag yang tidak memiliki akses sistem.	<p><i>Google Spreadsheet</i> dapat menampilkan hasil rekaman dan catatan RFID Tag yang tidak memiliki akses sistem, dengan tampilan seperti di bawah ini.</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2" rowspan="4"><b>AKSES LABORATORIUM</b></td> <td>IN</td> </tr> <tr> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>UNKNOW</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Berhasil</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No. RFID</th> <th>Name</th> <th>Tools</th> <th>Access</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>77221155130</td> <td>Jodi de Fretes</td> <td>Smart_door_lock</td> <td>Any</td> </tr> <tr> <td>901726</td> <td>SORRY !!!</td> <td>Smart_door_lock</td> <td>No access</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>	<b>AKSES LABORATORIUM</b>		IN	OUT	UNKNOW	TOTAL			Berhasil			<table border="1"> <thead> <tr> <th>No. RFID</th> <th>Name</th> <th>Tools</th> <th>Access</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>77221155130</td> <td>Jodi de Fretes</td> <td>Smart_door_lock</td> <td>Any</td> </tr> <tr> <td>901726</td> <td>SORRY !!!</td> <td>Smart_door_lock</td> <td>No access</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No. RFID	Name	Tools	Access	77221155130	Jodi de Fretes	Smart_door_lock	Any	901726	SORRY !!!	Smart_door_lock	No access								
<b>AKSES LABORATORIUM</b>		IN																																
		OUT																																
		UNKNOW																																
		TOTAL																																
		Berhasil																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No. RFID</th> <th>Name</th> <th>Tools</th> <th>Access</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>77221155130</td> <td>Jodi de Fretes</td> <td>Smart_door_lock</td> <td>Any</td> </tr> <tr> <td>901726</td> <td>SORRY !!!</td> <td>Smart_door_lock</td> <td>No access</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No. RFID	Name	Tools	Access	77221155130	Jodi de Fretes	Smart_door_lock	Any	901726	SORRY !!!	Smart_door_lock	No access																				
No. RFID	Name	Tools	Access																															
77221155130	Jodi de Fretes	Smart_door_lock	Any																															
901726	SORRY !!!	Smart_door_lock	No access																															

### 3.4. Pengujian Kinerja Perangkat

Pengujian kinerja perangkat yang dilakukan pada tahap ini adalah tahapan dalam proses penelitian untuk memastikan bahwa perangkat atau sistem keamanan yang dirancang dan dibangun dapat memenuhi persyaratan kinerja yang diharapkan oleh pengguna dan keberhasilan sistem secara keseluruhan. Sehingga pengujian ini dimulai dengan melakukan simulasi kinerja setiap komponen sampai dengan hasil akhir dapat mengirimkan informasi serta mencatat atau merekam setiap aktivitas akses pengguna laboratorium. Dalam mengukur kinerja perangkat, simulasi dibuat dengan terlebih dahulu membuat daftar pengguna (Nomor RFID) yang mempunyai akses terhadap laboratorium sehingga setiap pengguna yang terdaftar ataupun tidak akan terekam dalam perangkat lunak *Google Spreadsheet* dapat dijadikan sebagai bahan pelaporan penggunaan laboratorium. Berikut tahapan pengujian perangkat yang dilakukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Log Aktivitas Akses Laboratorium

No	Waktu	No. RFID	Nama Pengguna	Akses	Status
1	11:25:36 - 24/08/2023	77221155130	Jodi de Fretes	Ya	IN
2	11:30:12 - 24/08/2023	77221155130	Jodi de Fretes	Ya	OUT
3	13:48:53 - 25/08/2023	8421610159	Vanesa Fangohoy	Ya	IN
4	14:02:21 - 25/08/2023	1281325133	Heru Prasetya	Ya	IN
5	14:13:42 - 25/08/2023	1281325133	Heru Prasetya	Ya	OUT
6	14:28:18 - 25/08/2023	8421610159	Vanesa Fangohoy	Ya	OUT
7	<b>09:12:38 - 26/08/2023</b>	<b>SORRY</b>		<b>Tidak</b>	<b>IN</b>
8	15:22:47 - 26/08/2023	1164710359	Nurma Purwanti	Ya	IN
9	15:28:34 - 26/08/2023	1164710359	Nurma Purwanti	Ya	OUT
10	<b>10:53:05 - 27/08/2023</b>	<b>SORRY</b>		<b>Tidak</b>	<b>IN</b>

Hasil pengujian kinerja perangkat yang terdapat pada tabel di atas menunjukkan kemampuan perangkat sistem keamanan untuk dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan. Setiap kartu RFID dapat dibaca dan dideteksi serta akses dapat diberikan pada pengguna yang terdaftar sehingga keadaan pintu dapat terbuka secara otomatis. Kemudian identitas kartu RFID yang tidak terdaftar dan tidak diberikan akses, perangkat tidak dapat mengenali pengguna tersebut, maka pintu laboratorium tetap terkunci.

### 3.5 Pengujian User Acceptance Test

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) adalah jenis pengujian yang melibatkan penyusunan kuesioner yang akan disebarakan kepada sekelompok responden, yaitu pengguna sistem, dengan tujuan untuk menilai tanggapan mereka, mendapatkan umpan balik, dan mengukur kepuasan mereka terhadap interaksi dengan sistem yang telah dibangun. Proses UAT melibatkan 10 responden, yang merupakan pegawai di Laboratorium Perikanan Merauke, yang akan diminta untuk menjawab pertanyaan dalam kuesioner tersebut.

Tabel 3. Tabel Pilihan Jawaban dan Bobot Jawaban

Pilihan	Jawaban	Bobot
A	Sangat Setuju/Sangat Membantu	5
B	Setuju/ Membantu	4
C	Cukup Setuju/ Cukup Membantu	3
D	Tidak Setuju/ Tidak Membantu	2
E	Sangat Tidak Setuju/Sangat Tidak Membantu	1

Tabel 3 Pilihan Jawaban dan Bobot digunakan untuk menentukan berbagai pilihan yang akan disediakan bagi responden dalam menjawab pertanyaan, serta menentukan nilai atau bobot yang terkait dengan setiap pilihan tersebut. Skor ideal, pada gilirannya, digunakan untuk mengidentifikasi nilai maksimum atau skor tertinggi yang dapat diperoleh jika semua responden memilih pilihan dengan skor tertinggi. Nilai ini akan menjadi dasar perhitungan skor akhir dalam proses pengujian..

Tabel 4. Tabel Interval Skor Presentase

Interval Skor	Keterangan
0% - 20%	Sangat Tidak Setuju/Sangat Tidak Membantu
21% - 40%	Tidak Setuju/ Tidak Membantu
41% - 60%	Cukup Setuju/ Cukup Membantu
61% - 80%	Setuju/ Membantu
81% - 100%	Sangat Setuju/Sangat Membantu

Tabel 5. Tabel Kalkulasi Jawaban Responden

No	Pertanyaan	Jawaban				
		A	B	C	D	E
1	Apakah perangkat keamanan pintu laboratorium menggunakan kategori pengguna yang mempunyai akses dan pengguna yang tidak memiliki akses?	5	5	0	0	0
2	Apakah penggunaan komponen dalam sistem, seperti Kartu RFID, Tag RFID sesuai dengan informasi yang diberikan?	6	2	2	0	0
3	Apakah pengguna mendapatkan fasilitas untuk melakukan registrasi dan dapat melakukan akses pada perangkat sistem keamanan ini?	4	4	2	0	0
4	Apakah pengguna mendapatkan informasi akurat, sesuai, real time dengan keadaan yang ditampilkan perangkat keamanan?	4	6	0	0	0
5	Apakah pengguna mendapatkan akses untuk melihat setiap catatan pengguna serta perekaman akses pengguna pada perangkat keamanan laboratorium?	3	7	0	0	0
6	Apakah model sistem yang dibuat dapat dikategorikan sebagai perangkat keamanan laboratorium?	6	3	1	0	0
7	Apakah model sistem yang dibuat dapat diimplementasikan pada sistem keamanan laboratorium saat ini? (pengganti model konvensional)	7	2	1	0	0
8	Apakah model sistem yang dibuat dapat direkomendasikan sebagai perangkat sistem keamanan dan pencatatan pengguna laboratorium saat ini? (pengganti model konvensional)	2	6	2	0	0

Tabel 6. Tabel Perhitungan Nilai Rata-Rata

Pertanyaan	Hasil Setiap Pertanyaan
1	45
2	44
3	42
4	44
5	43
6	45
7	46
8	40
<b>Rata - rata</b>	<b>43,62</b>

Setelah memperoleh semua hasil jawaban dari setiap masing-masing pertanyaan, dan diperoleh hasil perhitungan nilai rata-rata jawaban keseluruhan responden, maka dihitung presentase dari jawaban responden atau pengguna yakni :

$$P = F/N * 100 \quad (1)$$

P : Presentasi Jawaban

F : Nilai Rata-Rata

N : Skor Maksimum

$$P = 43,62/50 * 100$$

$$P = 87,24 \%$$

Dari hasil *User Acceptance Test*, kita menghitung rata-rata dari setiap respon yang diberikan oleh responden terhadap pertanyaan. Hasil tersebut kemudian digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap pengalaman mereka dalam menggunakan sistem. Perhitungan ini mengacu pada skala Likert, dan akhirnya menghasilkan hasil di mana 87,24% dari pengguna (pegawai) menyatakan bahwa mereka sangat setuju dengan perangkat keamanan berbasis mikrokontroler yang merupakan model sistem keamanan di laboratorium perikanan untuk mencatat dan merekam aktivitas akses pengguna.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa dari pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Sistem keamanan pintu laboratorium berbasis mikrokontroler ini yang dibuat dengan model *prototype* menggunakan teknologi RFID dan *solenoid door lock* berhasil dioperasikan dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan.
2. Konektivitas perangkat sistem keamanan ini dengan jaringan internet berhasil melakukan perekaman dan pencatatan setiap aktivitas akses laboratorium dengan perangkat lunak *Google Spreadsheet*.
3. Hasil pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* pada 10 responden didapatkan hasil sebesar 87,24% kepuasan pengguna sangat setuju, bahwa perangkat yang dibuat sebagai model dari sistem keamanan pada laboratorium perikanan Laboratorium Perikanan Merauke.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada tim yang telah membantu dalam penulisan penelitian ini hingga selesai dan tidak lupa juga kepada kepala Laboratorium Perikanan Merauke beserta jajarannya yang bersedia meluangkan waktu untuk mendapatkan sumber yang valid tentang proses pelaksanaan penelitian ini dan kepada seluruh pihak-pihak terkait yang terlibat kami ucapkan terimakasih.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. P. Ramadhani and M. Pd, *PENGLOLAAN LABORATORIUM*. Depok: Yiesa Rich Foundation, 2020.
- [2] K. Muhajarah and M. Sulthon, "Pengembangan Laboratorium Virtual sebagai Media Pembelajaran: Peluang dan Tantangan," *Justek J. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 77, 2020.
- [3] A. M. N. Syams and Suhartini, "Prototipe Sistem Keamanan Menggunakan Rfid Dan Keypad Pada Ruang Penyimpanan Di Bank Berbasis Arduino Uno," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 23, no. 2, pp. 144–153, 2018.
- [4] A. Rozaq, D. Irawan, and Y. A. Surya, "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID dan Keypad Matrix Dengan One Time Pad Home Security Systems Using RFID and Keypad Matrix With One Time Pad," *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 47–56, 2023.

- [5] A. M. Afandi, "Implementasi Teknologi Rfid Sebagai Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Atmega 328," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 181–186, 2021.
- [6] D. K. Utami, A. S. M. Huda, A. Qur'ania, and R. Pratama, "Sistem Access Control Ruang Laboratorium Dan Perkuliahan Menggunakan Radio Frequency Identification," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 2, p. 258, 2022.
- [7] W. W. Anggoro, "The Perancangan dan Penerapan Kendali Lampu Ruang Berbasis IoT (Internet of Things) Android," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1596–1606, 2021.
- [8] A. Restu Mukti, C. Mukmin, E. Randa Kasih, D. Palembang Jalan Jenderal Ahmad Yani No, S. I. Ulu, and S. Selatan, "Perancangan Smart Home Menggunakan Konsep Internet of Things (IOT) Berbasis Microcontroller," *J. JUPITER*, vol. 14, no. 2, pp. 516–522, 2022.
- [9] R. Dwi Putra and R. Mukhaiyar, "Perancangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah Dengan Sensor Pir dan Kamera Berbasis Mikrokontroler dan Internet Of Things (Iot)," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 4, no. 3, pp. 201–209, 2022.
- [10] A. Mude and L. B. F. Mando, "Implementasi Keamanan Rumah Cerdas Menggunakan Internet of Things dan Biometric Sistem," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 179–188, 2021.
- [11] I. S. Hendi Suhendi, "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328," vol. 2, no. 7, pp. 2989–3000, 2022.
- [12] M. F. Akbar and D. Irawan, "Sistem Kontrol Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Fuzzy Logic," *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 23, 2023.
- [13] S. A. Kadiran, E. Supriyanto, and M. Y. Maghribi, "Sistem Monitoring dan Controlling Cairan Infus Berbasis Website," *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 57, 2023.
- [14] N. Aini, S. A. Wicaksono, and I. Arwani, "Pembangunan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD) (Studi pada : SMK Negeri 11 Malang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 9, pp. 8647–8655, 2019.
- [15] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 21, no. 1, p. 31, 2022.
- [16] Y. Setiawan and L. Fauziah, "Penerapan Sensor Soil Moisture (Y1-69) Pada Sistem Pengukur Kelembaban Jagung," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 3, no. 1, 2022.