

## Implementasi RFID Pada *Smart Locker* Berbasis Raspberry Pi

Muhammad Nasir<sup>1</sup>, Fachri Yanuar Rudi<sup>2</sup>, Aswandi<sup>3</sup>, Usmardi<sup>4</sup>, Nanda Saputri<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,5</sup> Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

<sup>4</sup> Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup>muhnasir.tmj@pnl.ac.id

<sup>2</sup>fachriyanuar@pnl.ac.id

<sup>3</sup>aswandi@pnl.ac.id

<sup>4</sup>usmardi@pnl.ac.id

<sup>5</sup>nandasaputri@pnl.ac.id

**Abstrak**— Jurusan Teknologi Informasi Dan Komputer (TIK) Politeknik Negeri Lhokseumawe saat ini belum memiliki sistem informasi peminjaman proyektor dan stopkontak, saat mahasiswa atau dosen meminjam proyektor dan stop kontak, operator (tenaga administrasi) jurusan TIK masih menggunakan alat catat manual. Permasalahan yang sering terjadi adalah admin Jurusan TIK kesulitan dalam mendata peminjaman stopkontak dan proyektor sehingga sering terjadi kehilangan. Dengan ada nya *Smart Locker* dengan menggunakan RFID yang digunakan sebagai identitas peminjam pada Jurusan TIK tersebut dapat memundahkan admin dalam mendata peminjaman dan dapat mengurangi terjadinya kehilangan Stopkontak dan Proyektor. Adapun prinsip kerja sistem ini yaitu Raspberry Pi menerima masukan berupa hasil identifikasi ID dari kartu RFID, kemudian hasilnya diolah *Raspberry Pi* sekaligus menentukan *respons*, dan merekap data peminjaman pada server menggunakan metode *HyperText Transfer Protocol* (HTTP). Hasil Impementasi RFID Peminjaman Stopkontak dan Proyektor berupa data yang akan ditampilkan pada *database*. Hasil pengujian sistem menunjukkan jarak maksimal identifikasi ID 0.25 cm sampai 4 cm pengukuran menggunakan ruler, jika melewati lebih dari jarak tersebut RFID tag tidak akan terdeteksi. Rata-rata waktu pembacaan selama 202.6 ms sampai 202.7 ms untuk menginput data ke *database* dan aplikasi telegram juga akan mengirim kan notifikasi kepada admin dan peminjam jika telat mengembalikan alat yang di pinjam.

**Kata kunci**— RFID, *Raspberry Pi*, *WEBserver*, Telegram.

**Abstract**— The Department of Information and Computer Technology (ICT) at the Lhokseumawe State Polytechnic currently does not have an information system for borrowing projectors and sockets, when students or lecturers borrow projectors and sockets, operators (administrative staff) majoring in ICT still use manual note-taking tools. The problem that often occurs is that the admin of the ICT Department has difficulty in recording the borrowing of outlets and projectors so that losses often occur. With the *Smart Locker* using RFID which is used as the identity of the borrower in the ICT Department, it can make it easier for admins to record loans and can reduce the loss of Outlets and Projectors. The working principle of this system is that the *Raspberry Pi* receives input in the form of ID identification results from the RFID card, then the results are processed by the *Raspberry Pi* while determining the response, and recapitulating the borrowing data on the server using the *HyperText Transfer Protocol* (HTTP) method. The results of the RFID Implementation of Outlet and Projector Loans are in the form of data that will be displayed in the database. The results of the system test show that the maximum identification distance of ID is 0.25 cm to 4 cm using a ruler. If you pass more than that distance, the RFID tag will not be detected. The average reading time is 202.6 ms to 202.7 ms to input data into the database and the telegram application will also send notifications to the admin and borrowers if they are late in returning the borrowed equipment.

**Keywords**— RFID, *Raspberry Pi*, *WEBserver*, Telegram.

### I. PENDAHULUAN

Bagian Internet of things(IoT) adalah konvergensi (pemusatan) Internet dengan benda-benda pintar untuk bertukar informasi dunia nyata. IoT di era Industri 4.0 merupakan teknologi yang sangat mendukung berjalannya era Industri 4.0. Penggunaan komputer dimasa datang mampu mendominasi pekerjaan manusia dan mengalahkan kemampuan komputasi manusia seperti memonitoring dan mengontrol lemari penyimpanan melalui media internet, IOT (*Internet of Things*) memungkinkan pengguna untuk memonitoring, mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet [1]. Hal ini berspekulasi bahwa di sebagian waktu dekat komunikasi antara komputer dan peralatan elektronik mampu bertukar informasi di antara mereka sehingga mengurangi interaksi manusia. Hal ini juga akan membuat pengguna internet semakin meningkat dengan berbagai fasilitas dan layanan internet [2].

Internet of things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu

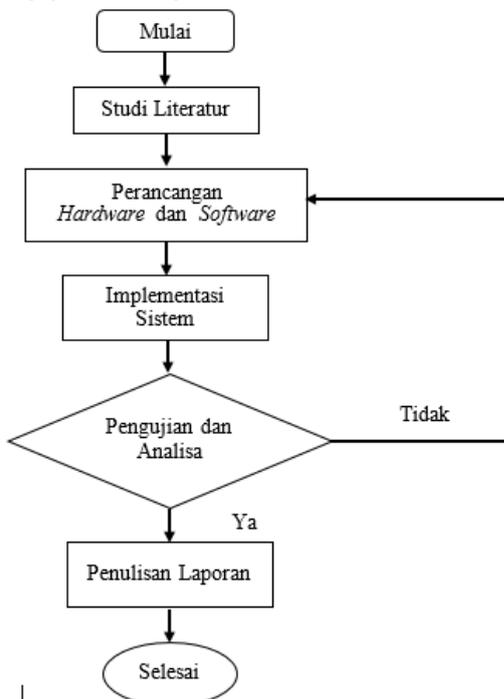
kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung [3]. Misalnya Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer (TIK) di Politeknik Negeri Lhokseumawe saat ini belum memiliki alat peminjaman proyektor dan kabel sambung berbasis komputer. Saat mahasiswa atau dosen meminjam proyektor dan stop kontak, operator jurusan TIK masih menggunakan alat catat manual berupa buku data peminjaman. Hal ini kurang efektif dan kurang aman karena bisa saja saat mahasiswa atau dosen mengambil atau mengembalikan infocus dan kabel sambung petugas operator tidak berada ditempat sehingga infocus atau kabel sambung dapat tercecer atau diletakkan tidak pada tempatnya. Kondisi ini sering terjadi di Jurusan TIK, dimana proses pengambilan infocus dan kabel sambung tidak termonitoring dan terkontrol oleh operatoor jurusan sehingga dapat mengakibatkan kehilangan. Kondisi ini dapat diatasi dengan penerapan *Internet of things* (IoT) pada sistem monitoring dan pengontrolan peminjaman berbasis komputer.

Dalam penelitian ini, akan memanfaatkan jaringan *WiFi* yang tersedia di kampus untuk membuat suatu sistem monitoring dan pengontrolan peminjaman infocus dan kabel sambung pada aplikasi *Smart Locker* dari jarak jauh. *WiFi*

berperan sebagai infrastruktur komunikasinya dan perangkat Raspberry Pi sebagai pengendalinya. Untuk monitoringnya menggunakan Tag RFID yang dibagikan ke mahasiswa dan dosen sebagai akses untuk peminjaman. Apabila mahasiswa atau dosen yang meminjam telah lewat waktu pengembalian maka akan muncul notifikasi ke Smartphone melalui aplikasi Telegram. Penerapan IoT ini dapat bermanfaat dalam monitoring dan pengontrolan peminjaman infocus dan kabel sambung sehingga lebih mudah dalam mendeteksi keberadaannya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan perancangan smart locker dengan menggunakan Raspberry Pi dan RFID, dilakukan beberapa tahapan untuk menunjang pembuatan system *smart locker*. Gambar 2 menunjukkan garis besar tahapan perancangan berikut pengujian rancangan tersebut.

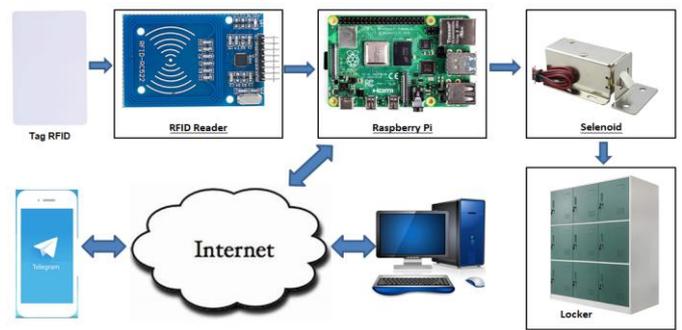


Gambar 1. Bagan Alir Tahapan Penelitian

Gambar 1 menjelaskan bahwa langkah pertama adalah identifikasi masalah yaitu adanya *delay* pada sistem smart locker. Selanjutnya dirancang suatu sistem smart locker otomatis di mana RFID tag akan menyampaikan data kode kombinasi kepada raspberry pi. Selanjutnya raspberry pi harus memastikan atau melakukan konfirmasi apakah data kode kombinasi yang diterimanya sudah sesuai atau tidak. Apabila kode kombinasi tersebut sudah sesuai maka perintah untuk membuka kunci loker akan diberikan oleh mikrokontroler, sebaliknya bila kode kombinasi tidak sesuai maka tidak ada perintah dari mikrokontroler dan kunci loker akan tetap terkunci. Rancangan ini pun akan melalui proses pengujian dengan beberapa kondisi secara acak untuk melihat kinerja dari sistem kunci loker otomatis ini dapat bekerja dengan baik.

Sistem kunci loker otomatis ini dibangun dari board Raspberry Pi dan RFID reader yang kemudian digabungkan dengan RFID tag aktif untuk membuka atau menutup sistem kunci loker ini. Board Raspberry Pi akan terhubung dengan database yang bisa digunakan untuk menambah pengguna pada kartu tertentu dengan menggunakan program Python.

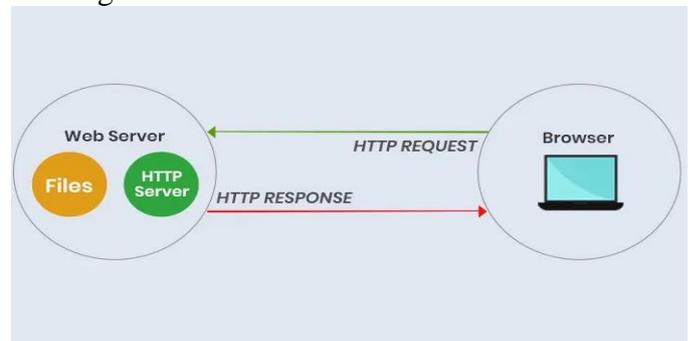
Pada penelitian ini dirancang satu loker dengan tiga pengguna untuk proses pengujiannya.



Gambar 2. Blok diagram sistem

Berdasarkan berdasarkan gambar 2 diatas menunjukkan sebuah penerapan *Internet of Things* dalam RIFD peminjaman proyektor & stopkontak. Perangkat keras yang dipakai merupakan RFID, Raspberry Pi, HTTP, dan web server. RFID akan mendeteksi ID pengguna pada saat peminjaman, dan informasi tersebut akan dikirimkan ke Raspberry Pi. Raspberry Pi berfungsi menjadi media pengolah data menggunakan metode HTTP, lalu setelah terbaca id berdasarkan RFID, data akan di outputkan ke web server.

Pada gambar 3 berikut ini menunjukkan rancangan desain sistem HTTP.

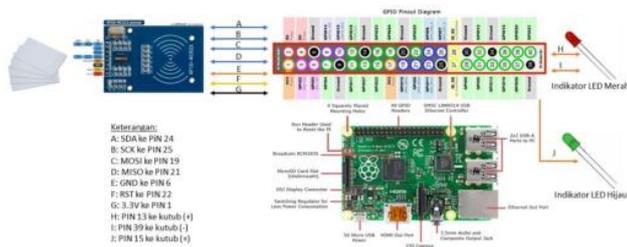


Gambar 3. Desain sistem HTTP

*HyperText Transfer Protocol* adalah contoh dari IoT network protocols. HTTP dapat mengirimkan berbagai jenis data melalui web. HTTP menjamin data yang dikirim antar perangkat tidak akan rusak karena dibangun di atas TCP (*Transmission Control Protocol*) [4]. Kebanyakan data dihasilkan dari perangkat IoT menggunakan HTTP sebagai protokol yang paling umum [5].

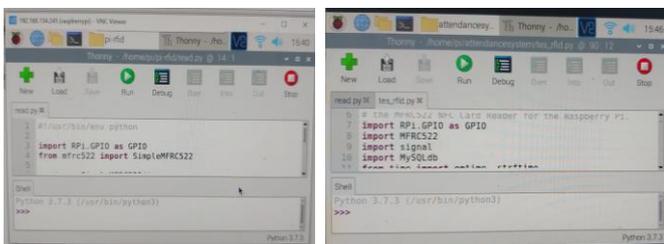
Secara umum terutama dari sisi perangkat keras, perancangan sistem smart locker dapat dilihat pada Gambar 2. Sistem akan secara otomatis dengan proses sebagai berikut: (1) Sistem akan bekerja ketika mendapatkan input dari RFID tag card yang merupakan media autentifikasi, (2) RFID reader (Modul RFID) akan membaca RFID tag saat didekatkan pada reader, (3) Setelah melakun tapping dengan RFID tag yang

merupakan media penyimpanan informasi, data akan diteruskan ke mikrokontroler, (4) Raspberry Pi akan membaca data tersebut dan mencocokkannya dengan data dari *database server*, (5) Jika data RFID *tag* yang terbaca sudah sesuai maka *solenoid door lock* akan aktif untuk membuka kunci loker tersebut.



Gambar 3. Perancangan Sensor RFID dan Raspberry Pi

Selanjutnya pada perancangan perangkat lunak, secara garis besar prosesnya adalah: (1) RFID *tag* dibaca oleh RFID *reader* melalui Raspberry Pi, (2) Data dimasukkan dari RFID *reader* ke Raspberry Pi, (3) Pengiriman dan pengolahan data ke *database MySQL* menggunakan Bahasa pemrograman Python, (4) Selanjutnya data disimpan menjadi *data log* pada *server*, (5) Saat data yang terbaca *reader* sesuai dengan data dari *database* maka *solenoid* akan diaktifkan sehingga sensor magnetik dapat melakukan insialisasi, (6) Saat loker terbuka maka program memberikan indikasi berupa LED berwarna hijau sebagai tanda kunci loker terbuka, (7) Sebaliknya indikasi LED berwarna merah maka loker berarti terkunci. Gambar 4 adalah tampilan rancangan perangkat lunak Raspberry Pi dengan bahasa pemrograman Python saat dilakukan uji coba.



Gambar 4 Tampilan Konfigurasi Pada Raspberry Pi

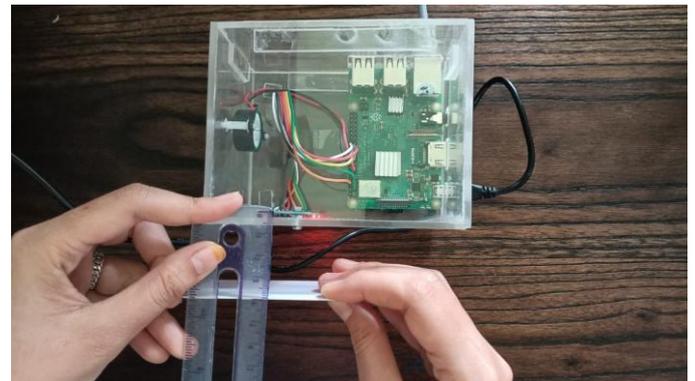
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Jarak Pada RFID

Pada Tahapan pengujian sensor RFID dan perangkat keras terdapat 2 bagian pengujian yaitu pengujian RFID tipe kartu dan RFID tipe gantungan kunci.

##### 1. Pengujian RFID Tipe Kartu

Pada pengujian jarak baca dengan Tag RFID tipe kartu menggunakan ruler, proses pengujian seperti diperlihatkan pada gambar 5.



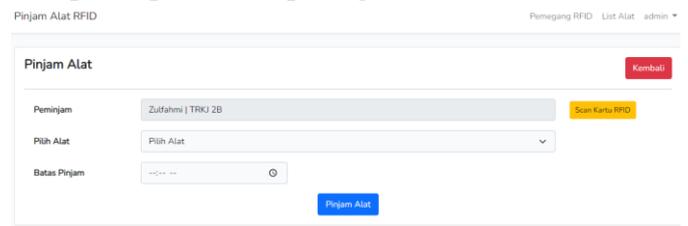
Gambar 5. Pengukuran jarak RFID tag tipe kartu

Pada gambar 5 dapat di jelaskan bahwa RFID hanya dapat terdeteksi dengan jarak 1cm sampai 4cm. Berikut ini adalah data hasil pengukuran yang telah dilakukan terhadap jarak RFID tag dengan RFID reader yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Pengambilan Data Jarak RFID Tag Tipe Kartu

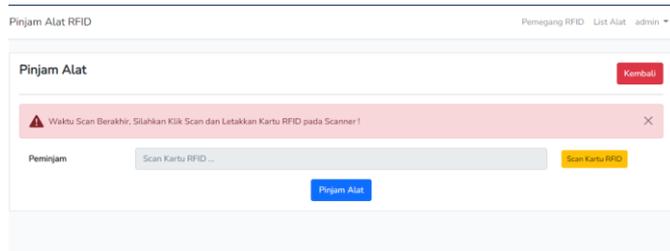
Percobaan	Jarak	Keterangan
1	0 cm	Terbaca
2	0,5 cm	Terbaca
3	1 cm	Terbaca
4	1,5 cm	Terbaca
5	2 cm	Terbaca
6	2,5 cm	Terbaca
7	3 cm	Terbaca
8	3,5 cm	Terbaca
9	4 cm	Terbaca
10	4,5 cm	Tidak Terbaca
11	5 cm	Tidak Terbaca

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa maksimal pembacaan RFID reader terhadap RFID tag adalah 4 cm, pembacaan RFID reader dengan jarak 4.5 cm atau lebih maka RFID *tag* tidak dapat dibaca atau diidentifikasi oleh RFID *reader*. Pada jarak deteksi maksimal 4 cm data akan berhasil terinput ke *database* peminjaman. Untuk hasil data yang telah di input dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Data Berhasil Terinput (RFID tag tipe kartu)

Jika jarak RFID melebihi 4 cm maka *system* tidak dapat mendeteksi data dari RFID tersebut dan data tidak terinput ke *database*. Untuk jarak gagal deteksi dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Data gagal terinput (RFID tag tipe kartu)

## 2. Pengujian Pada RFID Tag Tipe Gantungan Kunci

Pada pengujian RFID Tag Tipe Gantungan Kunci menggunakan *ruler*, gambar pengujian RFID Tag Tipe Gantungan Kunci seperti diperlihatkan pada gambar 8.



Gambar 8. Pengukuran Jarak RFID tag Tipe Gantungan Kunci

Berikut ini adalah data hasil pengukuran yang telah dilakukan terhadap jarak RFID tag tipe gantungan kunci dengan RFID reader yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengambilan Data Jarak RFID Tag Tipe Gantungan Kunci

Percobaan	Jarak	Keterangan
1	0 cm	Terbaca
2	0,5 cm	Terbaca
3	1 cm	Terbaca
4	1,5 cm	Terbaca
5	2 cm	Terbaca
6	2,5 cm	Tidak Terbaca
7	3 cm	Tidak Terbaca
8	3,5 cm	Tidak Terbaca
9	4 cm	Tidak Terbaca
10	4,5 cm	Tidak Terbaca
11	5 cm	Tidak Terbaca

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa maksimal pembacaan RFID reader terhadap RFID tag tipe gantungan kunci adalah 2 cm, pembacaan RFID reader dengan jarak 2,5 cm atau lebih dari RFID tag tipe gantungan kunci itu tidak bisa dibaca atau diidentifikasi oleh RFID reader. Pada jarak deteksi maksimal 2 cm data akan berhasil terinput ke database peminjaman.

## B. Pengujian Sensor RFID Reader Berdasarkan Parameter Waktu

Pengujian waktu bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan reader untuk mendeteksi kartu. Pengujian ini mengambil 1 sampel jarak. Diukur setiap kelipatan 0,5 cm mulai dari 0,5 cm hingga 4 cm menggunakan mistar. Setiap sampel jarak diuji sebanyak 1 kali. Dalam melakukan pengujian waktu, yang harus dipersiapkan adalah alat ukur berupa *Stopwatch* dan sebuah mistar. Penghitungan waktu dengan *stopwatch* dilakukan saat kartu label akan memasuki radius pembacaan reader. Dari hasil pengukuran waktu pembacaan label akan dihitung waktu rata-rata dari setiap jaraknya.

### 1. Pengujian Sensor RFID Tag Tipe Kartu

Berikut ini merupakan hasil pengujian sensor RFID tag tipe kartu berdasarkan parameter waktu yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian waktu rfid tag tipe kartu

Jarak	Waktu ke (ms)
0,5 cm	248
1 cm	253
1,5 cm	265
2 cm	272
2,5 cm	284
3 cm	289
3,5 cm	294
Rata-rata	202,6 ms

Hasil pengujian yang dilakukan pada table 3 memiliki durasi pembacaan kartu yang berbeda-beda, meskipun perbedaannya tidak signifikan. Hasil pengujian pada jarak 3,5 cm memiliki rata-rata waktu pembacaan kartu selama 202,6 ms. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa jarak tidak mempengaruhi lamanya waktu pembacaan kartu oleh reader, selama kartu berada dalam radius gelombang elektromagnetik yang dipancarkan reader. Hasil ini juga menunjukkan penggunaan *Raspberry Pi 3* mampu menambah kemampuan sistem untuk bekerja lebih cepat.

### 2. Pengujian Sensor RFID Tag Tipe Gantungan Kunci

Berikut ini merupakan hasil pengujian sensor RFID tag tipe kartu berdasarkan parameter waktu yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Waktu RFID Tag Tipe Gantungan Kunci

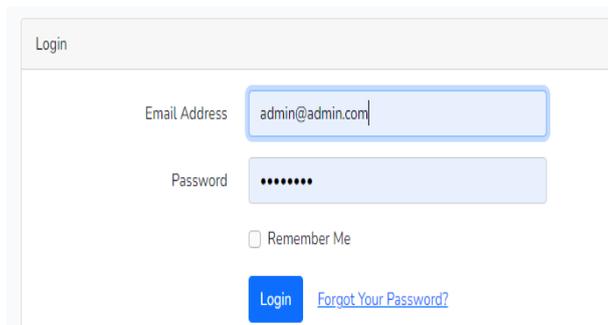
Jarak	Waktu ke (ms)
0,5 cm	248
1 cm	253
1,5 cm	265
2 cm	272
2,5 cm	0
Rata-rata	207,6 ms

Berdasarkan tabel 4 didapatkan hasil bahwa durasi pembacaan kartu yang berbeda-beda, meskipun perbedaannya tidak signifikan. Hasil pengujian pada jarak 2.5 cm memiliki rata-rata waktu pembacaan kartu selama 207,6 ms. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa jarak tidak mempengaruhi lamanya waktu pembacaan kartu oleh reader, selama kartu berada dalam radius gelombang elektromagnetik yang dipancarkan reader. Hasil ini juga menunjukkan penggunaan *Raspberry Pi 4* mampu menambah kemampuan sistem untuk bekerja lebih cepat.

**C. Pengujian Sistem Identifikasi Dan Autentikasi**  
 Dilakukan dua pengujian komunikasi serial antara *Raspberry pi* dengan pemrograman *python* untuk pengujian *software* alat peminjaman Proyekktor dan stopkontak berbasis teknologi RFID, pengujian kedua antara sensor sensor RFID web/aplikasi Komunikasi serial diuji kesesuaian dan desain database data yang dimasukkan serta *notifikasi* yang di kirimkan ke aplikasi *Telegram*

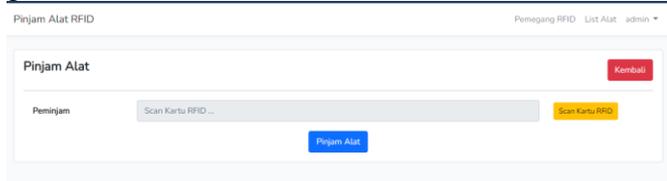
1. Hasil Pengujian Web Dan Notifikasi Pada Aplikasi Telegram

Halaman *login* adalah halaman dimana *user* melakukan login. Tampilan halaman login ditunjukkan pada Gambar 9.pada halaman ini *user* harus memasuk kan email dan dan *password* agar

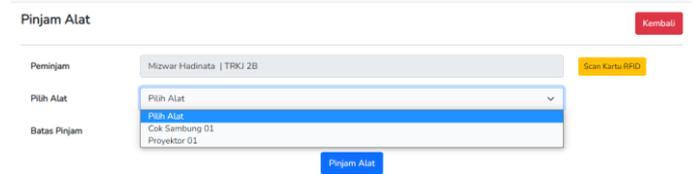


bisa login ke tampilan selanjutnya.  
 Gambar 9. Halaman *login*

Pada halaman Peminjaman, peminjam harus *scan* kartu RFID yang sudah terdaftar terlebih dahulu agar dapat masuk kehalaman selanjutnya untuk memilih alat yang di pinjam, dapat dilihat dikolom peminjam seperti yang terlihat pada gambar 10.

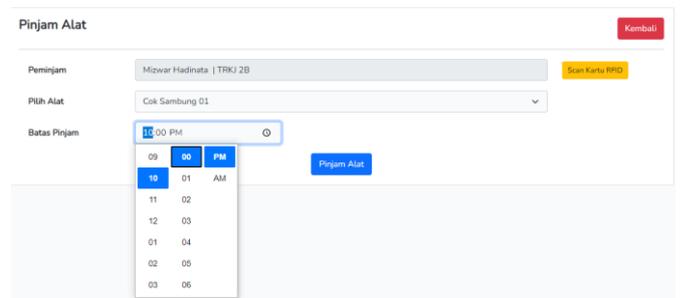


Gambar 10. Halaman Peminjaman  
 Setelah *scan* kartu RFID seperti gambar 10 di atas, maka akan muncul halaman nama peminjam serta pilihan alat yang akan dipinjam dan batas limit waktu tergantung berapa jam yang peminjam inginkan, berikut tahapan hasil halaman seperti terlihat pada gambar 11 dan 12.



Gambar 11. Halaman Peminjaman

Pada tampilan yang sama, peminjam dapat mengatur waktu peminjaman seperti yang terdapat pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Limit Waktu Peminjaman

Kemudian akan muncul tampilan seperti gambar 13, yang dimana peminjam harus *scan* kartu RFID agar data peminjam terinput ke dalam *web server* atau *database*, berikut dibawah ini gambar tampilan pemilihan alat dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. *Scan* RFID

Pada tahapan ini merupakan pengujian notifikasi daftar-daftar nama peminjam yang akan muncul di *database* atau *webserver* dan pada waktu yang bersamaan disaat peminjam *scan* kartu RFID untuk meminjam alat maka notifikasi juga akan muncul pada aplikasi *telegram*. Untuk melihat hasil notifikasi pada *database* atau *webserver* dapat dilihat pada gambar tampilan 14. Untuk melihat notifikasi yang sama pada aplikasi *telegram* dapat dilihat pada gambar 15. Notifikasi tersebut untuk mempermudah admin dalam mendata nama-nama peminjam yang ada di jurusan TIK. Penelitian ini bertujuan untuk mengantisipasi alat-alat yang ada

diruangan admin prodi jurusan TIK ketika peminjam meminjam infocus dan cok sambung agar tidak hilang. Untuk melihat lebih detail dapat dilihat gambar tampilan dibawah ini.

No.	Nama Peminjam	Kelas	Nama Alat	Waktu Ambil	Batas Kembali	Waktu Kembalikan	#Aksi
1.	Mizwar Hadinata   Komisaris	TRKJ 2B	Cok Sambung 01	21:31	22:00	Dipinjam	Kembalikan

Gambar 14. Halaman List Peminjaman Alat

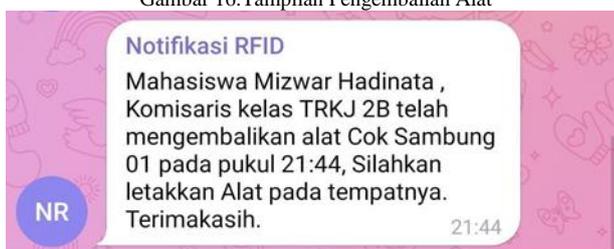


Gambar 15. Notifikasi Pada Aplikasi Telegram

Pada tahapan selanjutnya ini merupakan pengujian notifikasi daftar nama-nama peminjam yang telah mengembalikan alat dengan cara yang sama yaitu mengscan kartu RFID ulang dan nama-nama peminjam juga akan muncul di *webserver* atau *database*, dengan waktu yang bersamaan juga aplikasi pada *telegram* juga akan muncul notifikasi yang sama. Untuk melihat lebih detail notifikasi tersebut dapat dilihat pada tampilan gambar 16 yang dimana daftar nama-nama tersebut muncul di *webserver* atau *database*, dan untuk melihat notifikasi yang sama pada aplikasi *telegram* dapat dilihat pada tampilan gambar 17.

No.	Nama Peminjam	Kelas	Nama Alat	Waktu Ambil	Batas Kembali	Waktu Kembalikan	#Aksi
1.	Mizwar Hadinata   Komisaris	TRKJ 2B	Cok Sambung 01	21:31	22:00	21:44	

Gambar 16. Tampilan Pengembalian Alat



Gambar 17. Notifikasi Pada Aplikasi Telegram

Pada tahapan terakhir ini merupakan pengujian notifikasi pada saat peminjam tidak tepat waktu

mengembalikan alat yang dipinjam maka *webserver* atau *database* akan mengirimkan notifikasi pada aplikasi telegram.

Pengujian ini bertujuan untuk mempermudah admin pada ruangan prodi Jurusan TIK dapat mengetahui daftar nama-nama peminjam yang belum mengembalikan alat tersebut, untuk melihat lebih detail dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Notifikasi Telat Pengembalian Alat

## 2. Hasil Output Data Peminjam Pada Web Server

Pada tahapan pengujian ini merupakan hasil rekap data peminjaman alat yang di tampilkan pada *web server* atau *database* yang dihasilkan setiap harinya, yang dimana daftar nama-nama peminjam akan di tampilkan pada gambar 19 berikut ini.

No.	Nama Peminjam	Kelas	Nama Alat	Waktu Ambil	Batas Kembali	Waktu Kembalikan	#Aksi
1.	Farhan   Komisaris	TRKJ 4A	Proyektor 03 Dan Cok Sambung 03	07:22	09:22	08:34	
2.	Mizwar Hadinata   Komisaris	TRKJ 2B	Cok Sambung 02	07:18	09:18	08:33	
3.	Zulfahmi   Komisaris	TRKJ 2B	Proyektor 01 Dan Cok Sambung 01	07:15	09:15	08:38	

Gambar 19. Output Data Peminjaman Pada Web Server

Dalam pengujian ini dapat dilihat dari ketiga peminjam yang berbeda dan alat yang dipinjam juga berbeda yang ditunjukkan pada gambar 19, ketiga peminjam tepat waktu mengembalikan alat yang dipinjam sebelum limit waktu yang diberikan melewati dari 2 jam.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan mengenai penerapan Implementasi RFID Peminjaman Proyektor dan Stop Kontak di Jurusan TIK dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. RFID *Tag* adalah sebagai alat yang berfungsi untuk mendata data sebagai peminjam alat proyektor dan stok kontak. RFID *tag* tipe kartu akan terdeteksi dengan RFID *adapter* pada jarak 0,5 cm hingga 4 cm.
2. Untuk RFID *tag* tipe gantungan kunci akan terdeteksi dengan RFID *adapter* pada jarak 0,5 cm hingga 2 cm
3. RFID *Adapter* adalah sebagai alat yang berfungsi untuk *scan* kartu RFID *tag* pada peminjam. RFID *adapter* akan mengirimkan data ke *web server* atau *database* pada waktu rata-rata 202.6 ms hingga 202.7 ms
4. *Database* adalah *web server* yang berfungsi untuk membaca data peminjam agar memudahkan admin dalam mendata data peminjaman. Dan hanya dapat di lihat oleh admin
5. Telegram adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengirim notifikasi pada saat RFID *tag* saat peminjam meminjam alat, dan telegram memberi notifikasi pada admin yang berbentuk pesan di grub yang berisi waktu ketika dipinjam, nama peminjam dan jenis alat yang dipinjam. Telegram juga akan mengirim notifikasi pada saat peminjam mengembalikan alat yang dipinjam dan ketika peminjam telat mengembalikan alat.

## REFERENSI

- [1] Muliansyah, "Sistem Monitoring Ruangan Laboratorium Dengan Menggunakan RFID Berbasis Dengan Menggunakan RFID Berbasis Raspberry Pi," 2018.
- [2] M. Nasir, "Sistem Monitoring Absensi Perkuliahan Dengan Menggunakan RFID Berbasis Raspberry Pi," *Int. J. Radiat. Oncol.*, vol. 66, no. 3, pp. S542–S543, 2019, doi: 10.1016/j.ijrobp.2006.07.1012.
- [3] Nasir. M, dkk, "Penerapan Internet Of Things (IoT) pada Smart Campus Berbasis Raspberry Pi". Proceeding SEMNAS PNL. Vol.5 No.1 Nopember 2021 | ISSN: 2598-3954, 2021
- [4] Afrizal, Nasir. M, dkk, "Penerapan Internet of Things Untuk Pemantauan Buku Di Perpustakaan". Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi dan Komputer Vol.3 No.1 September 2019 | ISSN: 2581-2882, 2019.
- [5] Nasir. M, dkk, "Penerapan IoT Pada Smart Laundry Berbasis RFID (E-KTP)". Proceeding SEMNAS PNL. Vol.4 No.1 Nopember 2020 | ISSN: 2598-3954, 2020.