

SISTEM IDENTIFIKASI MASUK PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN RFID BERBASIS IOT DI SEKOLAH DASAR BUDI MULIA DUA BINTARO

Iqbal Yahya^{1*}, Joko Christian Chandra²

¹Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

²Fakultas Teknologi Informasi, Studi Manajemen Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ¹*1811511219@student.budiluhur.ac.id, ²joko.christian@budiluhur.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak- Banyaknya jumlah pengunjung perpustakaan sekolah merupakan salah satu indikator untuk mengukur minat baca siswa sehingga diperlukan data laporan pengunjung harian yang akurat dan cepat. Pada saat ini proses pembuatan data laporan pengunjung pada perpustakaan Sekolah Budi Mulia Dua Bintaro masih bersifat konvensional, salah satunya pencatatan kehadiran siswa di dalam perpustakaan masih menggunakan lembar absensi, hal ini menjadi tidak efisien karena pada pembuatan data laporan pengunjung harian memakan waktu lama. Oleh karena itu, penelitian akan mengembangkan sebuah sistem identifikasi masuk perpustakaan yang menggunakan teknologi RFID. Dengan menjadikan kartu RFID sebagai kartu pelajar diharapkan siswa selalu dapat menggunakan kartu ini untuk akses masuk ke perpustakaan sehingga proses identifikasi akan lebih mudah dengan meng-query data identitas siswa dari database. Dengan sistem identifikasi masuk perpustakaan menggunakan RFID berbasis IoT membantu dalam proses pelaporan data pengunjung. Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang berguna membantu proses pembuatan data laporan pengunjung harian dapat dengan mudah dan cepat.

Kata Kunci- RFID Perpustakaan, Identifikasi Masuk Perpustakaan, Arduino, NodeMCU, monitoring web

RFID IDENTIFICATION SYSTEM WITH IOT FOR LIBRARY ENTRANCE AT BUDI MULIA DUA BINTARO PRIMARY SCHOOL

Abstract- *The number of visitors of the school library is one of the indicators for measuring a student's reading interest. Because of the necessity of the daily visitor reports, it needs to be reported quickly and accurately. At this time, the report process in Sekolah Budi Mulia Dua Bintaro library still uses a conventional report with the list of attendance of the library in the paper. The conventional process of the report is not efficient because it needs time to be reported. The aim of this study is to develop an identification system for library attendance using RFID technology. By using the RFID as a student card hopefully the student can use this card to enter the library and the identification process will be easier from the database. Library entrance identification with RFID systems based on IoT expected to be helpful in the process of library visitors reporting data. The result of this research is a system that helps the process of making the library's daily visitors data reports easier and quicker.*

Keywords: *library RFID, Library entrance identification, Arduino, NodeMCU, Web monitoring*

1. PENDAHULUAN

Banyaknya jumlah pengunjung perpustakaan sekolah merupakan salah satu indikator untuk mengukur minat baca siswa. Selama ini laporan perhitungan jumlah pengunjung harian pada perpustakaan Sekolah Dasar Budi Mulia Dua Bintaro dilakukan secara manual yaitu dengan lembar absensi yang diisi oleh siswa pada setiap kali mengunjungi perpustakaan. Ini menjadi tidak efektif dan efisien ketika membuat laporan jumlah pengunjung perpustakaan pada periode waktu tertentu atau laporan siswa yang paling sering mengunjungi perpustakaan karena harus direkapitulasi terlebih dahulu dan dilihat nama-nama siswa yang tertulis pada lembar absensi.

Data laporan harian jumlah pengunjung dan siswa yang sering mengunjungi perpustakaan sangat penting digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui minat baca siswa pada Sekolah Dasar Budi Mulia Dua Bintaro dan untuk membuat peringkat siswa berdasarkan jumlah kunjungan terbanyak ke perpustakaan. Oleh karenanya dibutuhkan sistem yang mampu mencatat kehadiran siswa beserta identitas secara cepat dan dapat disimpan ke dalam sebuah sistem database menggunakan aplikasi berbasis web.

Selain itu dibutuhkan sebuah perangkat yang dimiliki siswa sebagai alat untuk melakukan absensi ketika mengunjungi perpustakaan yang praktis dan dapat dibawa kemana-mana yaitu berupa kartu RFID. Kartu RFID

dapat dicetak untuk dijadikan kartu pelajar siswa sekaligus dapat berfungsi sebagai alat akses untuk masuk perpustakaan.

Dengan kartu RFID ini data atau identitas siswa dapat dengan mudah tercatat ke dalam *database* dengan cara meng-*query* tabel data siswa yang sudah dibuat sebelumnya dan dilengkapi oleh data nomor induk dan nama lengkap siswa. Hal ini akan memudahkan proses identifikasi siswa ketika masuk perpustakaan. Berdasarkan penelitian terdahulu dari Yoanda S dengan judul Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi RFID, dijelaskan manfaat teknologi RFID dalam efisiensi pengolahan data di perpustakaan. RFID atau kependekan dari Radio-Frequency Identification adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek dan orang di sekitar secara otomatis[1]. Dari penelitian Martias dengan judul Penerapan Teknologi Radio Frekuensi Identifikasi Pada Perpustakaan Berdasarkan Analisis Kelayakan Investasi dijelaskan bahwa berkembangnya perpustakaan berbasis RFID untuk staff pengelola perpustakaan, fungsi sistem otomatisasi perpustakaan membantu perpustakaan dalam bekerja dan menjadikan proses pengelolaan menjadi lebih cepat[2].

Selain system RFID dibutuhkan sebuah sistem identifikasi lainnya yang lebih akurat untuk menghindari penyalahgunaan dari kartu RFID yaitu dengan menggunakan modul kamera. Dengan modul kamera ini sistem akan mengambil gambar siswa yang sedang melakukan proses identifikasi dengan kartu RFID dan gambar siswa tersebut akan dikirimkan ke web server untuk kemudian dapat dilihat melalui aplikasi berbasis web.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis membuat suatu sistem pencatatan pengunjung perpustakaan berbasis IoT yang berfungsi mengidentifikasi dan mencatat pengunjung perpustakaan melalu kartu RFID yang kemudian data dan foto pengunjung disimpan kedalam database di web server lokal. Rancangan Sistem ini dijabarkan dalam bentuk Laporan Akhir yang berjudul “*Sistem Identifikasi Masuk Perpustakaan Menggunakan RFID dan ESP32Cam berbasis IoT di Sekolah Dasar Budi Mulia Dua Bintaro*”. Sistem ini bekerja menggunakan sensor RFID RC-522 untuk proses identifikasi pengunjung. Proses identifikasi ini dimaksudkan untuk menampilkan data pengunjung dan juga proses untuk membuka palang pintu perpustakaan. Sistem juga dilengkapi dengan modul kamera yang tertanam pada esp32cam untuk mengambil foto dari pengunjung yang masuk untuk kemudian disimpan ke dalam database. Sistem ini juga didukung oleh aplikasi berbasis web untuk mengendalikan palang pintu perpustakaan serta menampilkan data dari pengunjung.

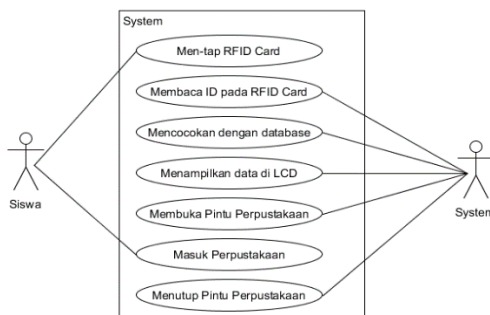
2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

Data penelitian ini bersumber data RFID *card* yang digunakan untuk mengidentifikasi siswa yang hendak masuk ke perpustakaan. RFID *card* berbahan dasar silikon yang di dalamnya terdapat *mikrochip* yang berfungsi mengidentifikasi sederhana yang disatukan dalam satu desain [3].Data dari RFID card berupa id unik yang sudah ada pada masing-masing kartu RFID, data id tersebut didaftarkan sesuai dengan data siswa yang bersumber dari database sekolah. Sehingga masing-masing kartu RFID mempunyai identitas masing-masing siswa untuk kemudian data tersebut akan di query saat siswa men-tap kartu RFID nya pada RFID reader yang terdapat pada alat.

2.2 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan bagian dari diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor [4]. Sebuah use case dapat menggambarkan jenis interaksi antara pengguna sistem dan sistem. Use case diagram merupakan gambaran hubungan antara user dengan sistem. Use case diagram bisa mendeskripsikan interaksi seorang user atau lebih dengan sistem yang akan dibuat dan juga bisa digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada dalam sebuah sistem tersebut.



Gambar 1. Use Case Diagram

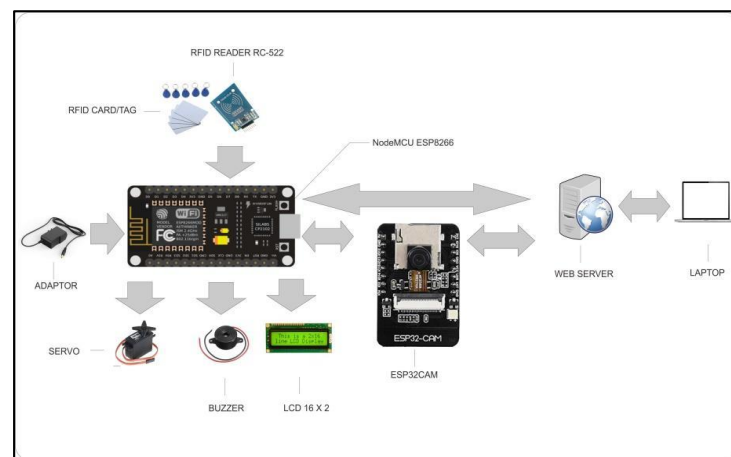
2.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan analisis kebutuhan komponen yang digunakan untuk merancang sistem ini yang memiliki fungsi masing-masing seperti memberikan sumber tegangan DC yang dibutuhkan komponen lainnya, membaca input dari luar (sensor), memproses data untuk menghasilkan output yang dikirimkan ke output (aktuator). Komponen-komponen yang diperlukan untuk perancangan prototipe ini disampaikan Tabel 1:

Tabel 1. Komponen Yang Dibutuhkan

No	Nama Komponen	Penjelasan
1	NodeMCU Esp 8266	Sebagai pusat pemrosesan (<i>processing</i>) data dan pusat kendali (<i>controller</i>) komponen lainnya.
2	ESP32Cam	Sebagai pusat kendali kedua dan merupakan sensor untuk menangkap (<i>capture</i>) gambar.
3	RFID Card	Kartu yang berfungsi untuk menyimpan ID. RFID Card bersifat unik dan terdapat chip yang tersemat di dalamnya.[5].
4	Modul RFID Reader	Digunakan untuk pembaca data dari RFID Card [6].
5	Kabel Jumper	Digunakan untuk penghubung antara komponen satu dengan yang lainnya. Kabel jumper biasanya memiliki colokan atau pin di setiap ujungnya [7]
6	Motor <i>Servo</i>	Merupakan sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo [8] Berfungsi untuk menggerakkan palang pintu.
7	Buzzer	Berfungsi sebagai pengubah getaran listrik ke getaran suara[9].
8	LCD	Untuk menampilkan output data dalam bentuk tulisan.
9	Adaptor	Berfungsi untuk menyuplai arus tegangan ke mikrokontroler dan komponen lainnya.

Berikut gambar komponen yang digunakan :



Gambar 2. Perancangan Menu Aplikasi Web

2.4 Rancangan Basis Data

Sistem membutuhkan penyimpanan data agar semua fungsi sistem dapat dijalankan sesuai dengan yang dibuat. Basis data (database) adalah kumpulan informasi yang disimpan secara sistematis di komputer sehingga program komputer dapat memeriksanya dan mengambil informasi dari basis data (database) [10]. Pada penelitian ini perancangan database terdiri dari 4 buah tabel. Nama database pada penelitian ini adalah perpustakaan-RFID. Masing-masing tabel menyimpan data sensor, pengguna, dan *user*.

2.4.1 Pembuatan Tabel *Data Sensor*

Tabel datasensor berfungsi untuk menyimpan data sensor terbaru yang dikirimkan oleh nodemcu esp8266, tabel data sensor terdiri dari 5 field yaitu no, id, data, waktu dan keterangan. Tabel 2 berikut merupakan tampilan dari perancangan data sensor :

Tabel 2. Perancangan Tabel Datasensor

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	no	int	11	Primary Key
2	id	varchar	10	
3	data	varchar	30	
4	waktu	timestamp		
5	keterangan	varchar	10	

2.4.2 Pembuatan tabel pengguna

Digunakan untuk menyimpan data pengguna dalam penelitian ini data siswa.

Tabel 3. Pengguna

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	id	varchar	14	Primary Key
2	Nama_lengkap	varchar	30	
3	NIS	varchar	6	
4	Kelas	varchar	10	

2.4.3 Pembuatan tabel user

Tabel user berisi user atau pengguna yang berhak mengakses web menggunakan username dan password untuk login. Tabel 4. berikut merupakan gambar rancangan dari table user :

Tabel 4. User

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id	int	11	Primary Key
2	nama	varchar	255	
3	username	varchar	255	
4	Password	varchar	255	

2.4.4 Pembuatan Tabel *Kontrol*

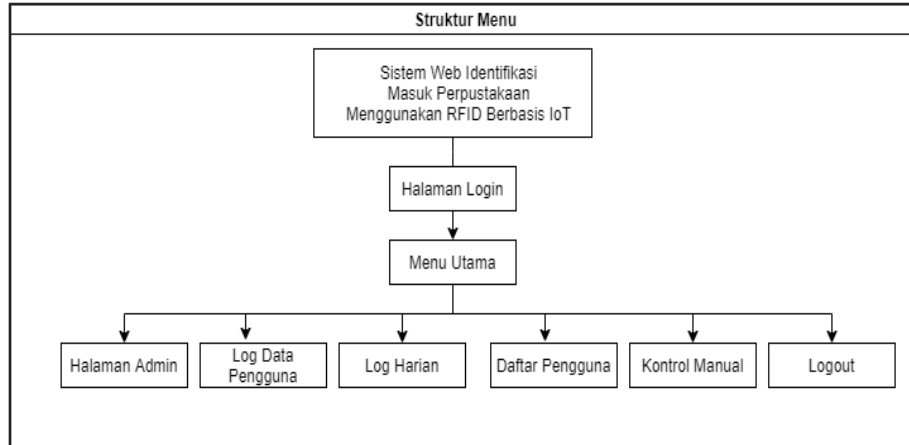
Alat pada sistem ini dapat dikontrol secara otomatis berdasarkan input dari sensor dan dapat dikontrol lewat web. Untuk mengaktifkan kontrol otomatis atau manual melalui web diperlukan sebuah data yang disimpan dalam sebuah tabel kontrol. Tabel 5 berikut merupakan perancangan tabel kontrol :

Tabel 5. Kontrol

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Id	int	11	Primary Key
2	status	int	1	
3	status1	int	1	

2.5 Rancangan Menu

Struktur Tampilan (Menu) pada aplikasi web Identifikasi Masuk Perpustakaan Menggunakan RFID Berbasis IoT di tunjukan pada gambar 4:

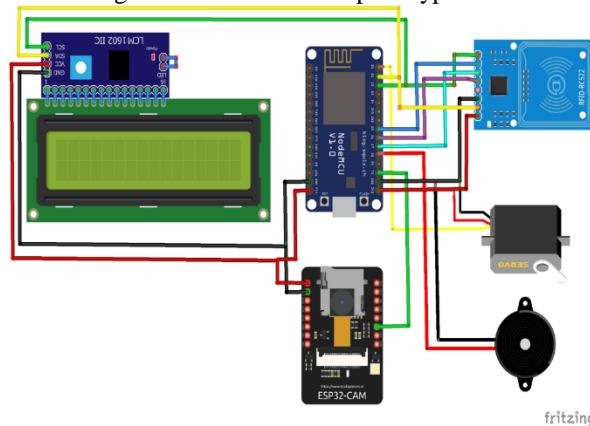


Gambar 3. Perancangan Menu Aplikasi Web

Gambar 3 adalah struktur desain menu yang menunjukkan bahwa tampilan yang dirancang berisi login dan menu utama.

2.6 Rancangan Alat

Sebuah prototype adalah versi awal dari sistem perangkat lunak yang digunakan untuk mendemonstrasikan konsep-konsep, percobaan rancangan, dan menemukan lebih banyak masalah dan solusi yang memungkinkan. Sistem dengan model prototype memperbolehkan pengguna untuk mengetahui bagaimana sistem berjalan dengan baik [11]. Gambar 5 merupakan rancangan alat dalam bentuk prototype.



Gambar 4. Rancangan Alat Prototype

Keterangan:

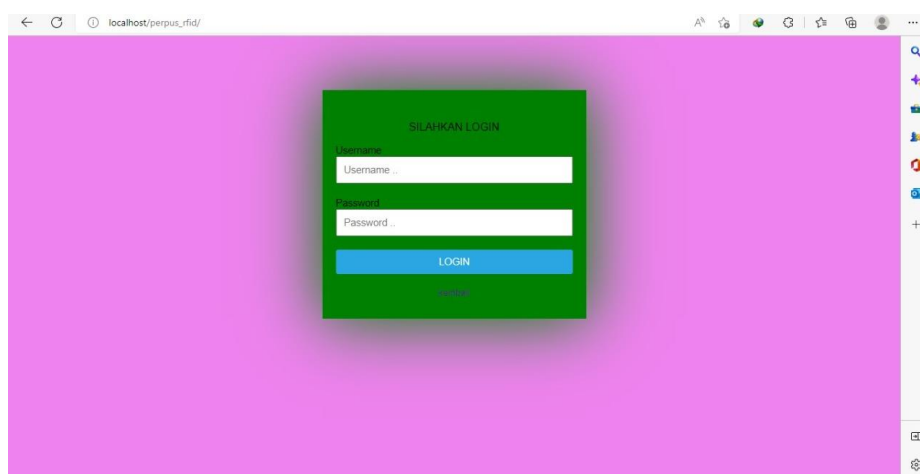
- Pengguna mensetting terlebih dahulu nomor id pada RFID card yang digunakan dengan data siswa masing-masing. Data tersebut akan disimpan dalam program Arduino IDE
- Board nodemcu membaca id dari RFID card yang didekatkan ke RFID reader kemudian mencocokkan dengan data siswa yang sudah di setting sebelumnya di program arduino.
- Buzzer akan berbunyi sebagai tanda bahwa RFID card terbaca.
- Data siswa yang akan masuk ditampilkan melalui LCD.
- Data RFID akan dikirimkan ke web server untuk disimpan di database.
- NodeMCU memerintahkan motor servo untuk bergerak 120 derajat untuk membuka palang pintu.
- NodeMCU mengirim data RFID ke esp32cam melalui komunikasi serial.

- h. Ketika esp32cam menerima data RFID dari nodemcu melalui komunikasi serial, maka esp32cam akan menyalakan lampu *blitz* dan mengambil (*capture*) gambar di depannya.
- i. Foto siswa akan dikirimkan ke web server.
- j. Pengguna dapat melihat data dan foto siswa melalui web monitoring.
- k. Di dalam web dapat menambah, menghapus maupun mengedit data siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tampilan Layar Login

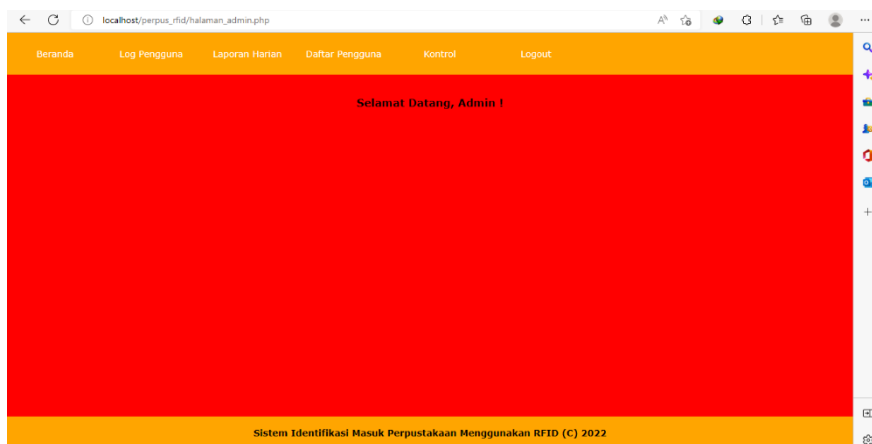
Tampilan layar login dimana tampilan pertama saat user membuka aplikasi sistem identifikasi masuk perpustakaan. User harus mengisi username dan password, apabila salah memasukan username atau password akan mendapat alert *“Username dan Password anda salah!”* dan apabila benar user langsung menuju ke halaman utama. Berikut tampilannya:



Gambar 5. Tampilan Layar Login

3.2 Tampilan Layar Halaman Utama

Tampilan layar halaman utama dimana tampilan saat user berhasil login. User dapat melihat informasi data no. id, nama siswa, foto, waktu akses dan daftar pengguna. Jika melakukan logout user kembali menuju halaman login. Gambar 7 berikut adalah gambar tampilan layar utama:



Gambar 6. Tampilan Layar Halaman Utama

3.3 Tampilan Layar Data Log Pengguna

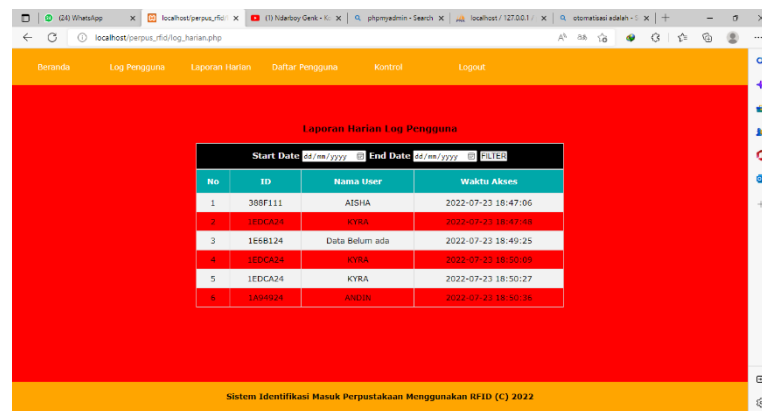
Tampilan layar Data log Pengguna memberikan informasi mengenai data log (riwayat) pengguna. Gambar 8 berikut adalah gambar tampilan layar Data Log Pengguna:



Gambar 7. Layar Data Log Pengguna

3.4 Tampilan Halaman Log Harian

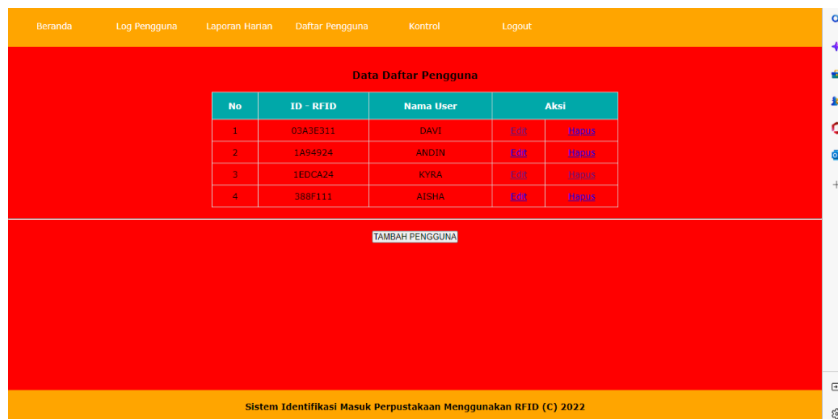
Tampilan Halaman log Harian berisi data log (riwayat) harian dari pengguna yang masuk perpustakaan, data dapat di sortir berdasarkan tanggal, Gambar 9 berikut merupakan gambar dari halaman log harian:



Gambar 8. Tampilan Layar Log Harian

3.5 Tampilan Layar Daftar Pengguna / Siswa

Tampilan layar Daftar Pengguna memberikan informasi mengenai daftar pengguna dalam hal ini siswa. Gambar 9 berikut adalah gambar tampilan layar daftar pengguna :



No	ID - RFID	Nama User	Role	Aksi
1	03A3E311	DAVI	Admin	Hapus
2	1A94924	ANDIN	Admin	Hapus
3	1EDCA24	KYRA	Admin	Hapus
4	388F111	AISHA	Admin	Hapus

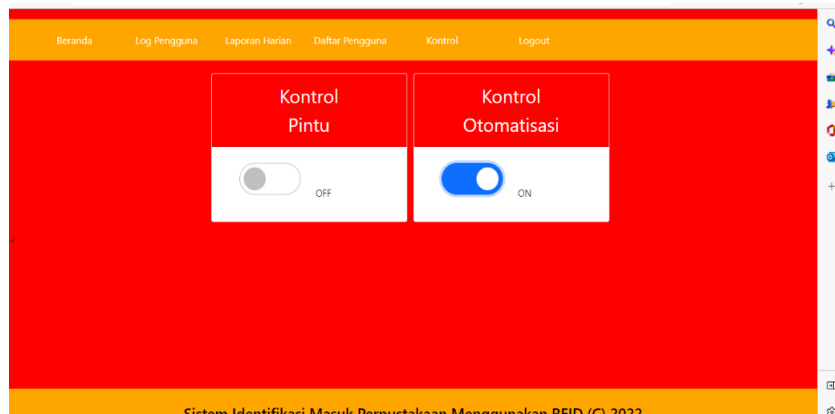
TAMBAH PENGGUNA

Sistem Identifikasi Masuk Perpustakaan Menggunakan RFID (C) 2022

Gambar 9. Tampilan Layar Daftar Pengguna

3.6 Tampilan Layar Kontrol

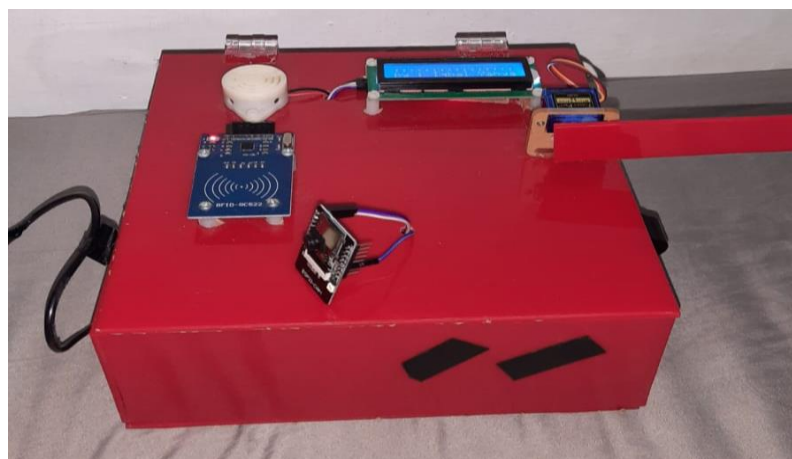
Tampilan layar kontrol memberikan informasi mengenai kontrol menu secara manual dari user maupun kontrol menu secara otomatisasi.



Gambar 10. Tampilan Layar Kontrol .

3.7 Hasil Rancangan Alat Prototipe

Hasil Rancangan Alat yang terdiri dari beberapa komponen seperti NodeMCU, ESP32Cam, RFID Reader, LCD, buzzer, dan Motor servo. Berikut hasil rancangannya:



Gambar 11. Hasil Rancangan Alat

3.8 Hasil Pengujian Sistem menggunakan Pengujian Blackbox

Pengujian Sistem aplikasi ini menggunakan metode pengujian blackbox. Pengujian blackbox berfokus pada persyaratan fungsional perangkat sistem (hardware dan software) [12]. Rencana pengujian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Pengujian *Blackbox*

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Mentap RFID card ke RFID Reader	Sistem dapat membaca no. id dari RFID card	Buzzer berbunyi, no RFID tampil di LCD dan Gambar pengguna terkirim ke web server	Sistem bekerja dengan baik
Masuk Aplikasi Web	Sistem dapat meng-query data dari mysql server	Sistem dapat menampilkan data ke halaman web	Sistem bekerja dengan baik
Melihat data log pengguna harian melalui aplikasi web	Sistem dapat menampilkan log pengguna harian di aplikasi web	Sistem dapat menampilkan data log pengguna harian di aplikasi web	Sistem bekerja dengan baik
Melihat daftar Pengguna melalui aplikasi web	Aplikasi dapat menampilkan daftar pengguna pada halamana daftar pengguna di aplikasi web	Aplikasi Mampu menampilkan daftar pengguna pada halamana daftar pengguna	Sistem bekerja dengan baik

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* di atas sistem bekerja dengan baik sesuai dengan realisasi yang diharapkan. Kelebihan dari sistem foto dari pengguna atau siswa yang masuk terekam dan terinput ke web server, sewaktu-waktu dapat dilihat. Kekurangan sistem belum mampu mendeteksi no RFID dari Kartu Tanda Penduduk (KTP)

3.9 Evaluasi Program atau Sistem

Tahap terakhir dari impelementasi sistem adalah evaluasi terhadap sistem yang sudah dirancang dan diujicoba, berikut evaluasi dari program atau sistem :

- Modul RFID yang digunakan pada sistem hanya mendukung kartu atau tag RFID dengan frequency range 13.56 MHz.
- Modul kamera pada sistem menggunakan model ov2640 yang memiliki resolusi 2MP, 1600 x 1200 sehingga gambar tidak begitu jelas.
- Belum adanya integrasi dengan database sekolah dalam meng-query data siswa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari prototipe alat identifikasi masuk perpustakaan di SD Budi Mulia Dua Bintaro, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Prototipe alat Identifikasi Masuk Perpustakaan Menggunakan RFID bisa diimplementasikan.
- Terdapatnya log pengguna dapat memudahkan monitoring siapa saja user yang memasuki perpustakaan beserta foto nya.
- Terdapatnya log harian dapat memudahkan monitoring user berdasarkan tanggalnya.
- Sistem ini mempermudah pembuatan laporan pengelola perpustakaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yoanda S. *Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi RFID*. Jurnal Pustakawan Indonesia. 2017;16(2).
- [2] Martias. *Penerapan Teknologi Radio Frekuensi Identifikasi Pada Perpustakaan Berdasarkan Analisis Kelayakan Investasi*. Jurnal Teknik Komputer AMIKBSI. 2015;1(1):190–6.
- [3] Engkus, Trisakti F, Hidayat A, Suparman N, Ludianingsih U. *Kualitas Pelayanan Perpustakaan Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)*. Kebijakan: Jurnal Ilmu Administrasi. 2019;10(1).
- [4] Sukrianto D. *Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Klinik Pratamaafiyah*. Jurnal Intra Tech. 2020;4(1).
- [5] Handian Rachmat H, Allegro Hutabarat G. *Pemanfaatan Sistem RFID Sebagai Pembatas Akses Ruangan*. Vol. 2, Jurnal Elkomika ITENAS. 2014.

- [6] Pradana V, Wiharto HL. *Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan RFID Berbasis Arduino Uno*. Jurnal El Sains. 2020;2(1):2527–6336.
- [7] Firmansyah A, Pratama DA. *Perancangan Smart Parking System Berbasis Arduino Uno*. Sigma - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa. 2019;10(1).
- [8] Nurmuslimah S, Wibisono T. *Implementasi Motor Servo Dan IR Remot Control Pada Tripod Sebagai Penggerak Arah Vertikal Dan Horizontal Action Camera*. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VIII 2020. 2020;69.
- [9] Siswanto E. *Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan RFID Pada E-KTP Di Balai Desa Sukorejo*. Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis. 2018;
- [10] Nasrullah H, Christian J. *Pemanfaatan Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Sistem Absensi Pegawai*. BIT [Internet]. 2013;10(1). available from: <http://id.wikipedia.org/wiki/database>
- [11] Nugraha W, Syarif M. *Penerapan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penghitungan Volume Dan Cost Penjualan Minuman Berbasis Website*. JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas). 2018 Dec 4;3(2):94–101.
- [12] Lukman Mp, Angriani H. *Implementasi Teknologi RFID Pada Sistem Antrian Rekam Medis Pasien Di Rumah Sakit*. Ilkom Jurnal Ilmiah. 2018;10.