

# PERANCANGAN PROTOTIPE SMARTLOCK (KUNCI PINTAR) DENGAN MENGGUNAKAN RFID DAN ESP32CAM BERBASIS WEB

Rahmad Adi Saputra<sup>1\*</sup>, Windarto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>rahmadadisaputra12@gmail.com, <sup>2</sup>windarto@budiluhur.ac.id

(\* : corresponding author)

**Abstrak**-Sekarang ini penggunaan kunci secara manual yaitu dengan kunci biasa menjadi kurang efektif dan praktis karena seseorang harus selalu membawa kunci kemana-mana dan seringkali lupa menyimpannya bahkan sampai hilang, ini akan menyebabkan pintu tidak bisa dibuka. Penggunaan kunci biasa juga mudah dibuka oleh pencuri atau orang yang tidak berhak membuka pintu. Keamanan di tempat penyimpanan perangkat *server* seperti mikrotik dan cisco pada perusahaan masih menggunakan kunci manual dan masih kurang aman apabila ada musibah yang tak diinginkan seperti perampokan dan maling oleh karena itu dibutuhkan sistem keamanan yang lebih canggih berbasis IoT, akses pintu hanya dapat dibuka oleh seseorang yang memiliki kartu rfid dengan nomor id yang sudah terdaftar di sistem dan semua aktifitas yang melalui pintu akan terekam dan disimpan kedalam sebuah database sehingga sewaktu-waktu dapat dilihat. Maka dirancanglah sebuah sistem *smartlock* (kunci pintar) menggunakan teknologi *RFID* dan *esp32cam* berbasis web. Penelitian ini menggunakan metode prototipe yaitu dengan merancang kunci pintas menggunakan kartu atau tag rfid yang sudah didaftarkan di sistem, sistem juga menggunakan modul kamera untuk merekam pengguna yang masuk ke dalam ruangan dan mengirimkannya ke web server dan ke sistem database. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa modul rfid reader *rc522* dapat membaca id yang terdapat pada *rfid card* pada *range frequency* 13.56MHz dan *ESP32Cam* dapat merekam gambar dengan resolusi 2 mega pixel. File gambar dapat terkirim ke web server lokal dengan waktu delay 1 sampai dengan 3 detik.

**Kata Kunci:** *ESP32Cam*, *smarlock system*, *nodemcu*, aplikasi berbasis web.

## SMARTLOCK PROTOTYPE DESIGNING (SMART LOCK) USING RFID AND ESP32CAM WEB BASED

**Abstract**-Nowadays, the use of keys manually, namely with ordinary keys, becomes less effective and practical because someone must always carry the key everywhere and often forget to keep it even until it is lost, this will cause the door to not be opened. The use of ordinary keys is also easy to open by thieves or people who have no right to open the door. Security in the storage area of server devices such as Mikrotik and Cisco in the company still uses manual keys and is still not safe if there are unwanted disasters such as robberies and thefts therefore a more sophisticated security system based on IoT is needed, door access can only be opened by someone who has an rfid card with an id number that has been registered in the system and all activities through the door will be recorded and stored in a database so that at any time it can be seen So a smartlock system (smart lock) was designed using web-based RFID and esp32cam technology. This research uses a prototype method, namely by designing a shortcut key using a card or rfid tag that has been registered in the system, the system also uses a camera module to record users who enter the room and send it to the web server and to the database system. From the test results, it can be concluded that the rfid reader module *rc522* can read the id contained in the rfid card at a frequency range of 13.56MHz and the *ESP32Cam* can record images with a resolution of 2 mega pixels. Image files can be sent to a local web server with a delay time of 1 to 3 seconds.

**Keywords:** *ESP32Cam*, *smarlock system*, *nodemcu*, web-based application.

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi komputer yang semakin berkembang sangat cepat saat ini telah memberikan banyak manfaat dan kemudahan sehingga banyak digunakan di berbagai bidang. Sejalan dengan perkembangan teknologi ini telah makin banyak bidang yang mulai beralih ke sistem komputer terutama untuk kegiatan pengolahan penyimpanan data, serta pengaturan sistem yang biasanya dilakukan secara manual dan membutuhkan tenaga dan pikiran yang besar [1].

Perkembangan teknologi pada saat ini telah masuk ke berbagai aspek kehidupan manusia, antara lain yaitu pada aktivitas keamanan. Pada aktivitas keamanan manusia menggunakan alat yang memiliki fungsi tertentu untuk menunjang keamanan tersebut, contohnya pintu yang dilengkapi dengan kunci. Ada beberapa contoh gedung perkantoran atau rumah, pintu yang hanya bisa diakses hanya orang yang mendapatkan ijin dan mendapat wewenang yang dapat mengakses pintu [2].

Dan dari akses menggunakan sebuah RFID, pintu merupakan sesuatu yang sangat penting untuk kenyamanan dalam menjaga keamanan setiap ruangan, Dengan adanya gabungan dari program dan sistem mekanik yang nantinya akan menjadi keamanan dari pintu, dimana nantinya pintu tersebut akan terkontrol melalui program, jadi pintu tersebut tidak harus dijaga setiap saat[3].

Dengan menggunakan mikrokontroler dapat memungkinkan suatu sistem kontrol hak akses bersama terhadap sebuah ruangan, sehingga aktivitas atau kegiatan pengontrolan dalam penggunaan ruangan akan lebih mudah dijalani dan waktu kerja lebih efisien, tetapi pekerjaan tetap terkontrol dengan baik. Salah satu pengembangan mikrokontroler untuk menunjang keamanan ruangan adalah perancangan alat pengontrol kunci pintu ruangan yang lebih canggih dan aman dengan menggunakan RFID[4].

Sekarang ini penggunaan kunci secara manual yaitu dengan kunci biasa dikata kurang efektif dan praktis karena seseorang harus selalu membawa kunci kemana-mana dan seringkali lupa menyimpannya bahkan sampai hilang, ini akan menyebabkan pintu tidak bisa dibuka. Penggunaan kunci biasa juga mudah dibuka oleh pencuri atau orang yang tidak berhak membuka pintu. Dengan adanya teknologi sekarang, suatu sistem untuk pembuka pintu secara otomatis dapat dikembangkan dengan menggunakan komponen elektronika sebagai pengganti kunci pintu biasa[5].

PT. Data Akses Indonesia, merupakan perusahaan yang masih berkembang di bidang instalasi jalur internet dan service mikrotik dan cisco untuk perusahaan dan pameran seperti acara launching event. PT. Data Akses Indonesia didirikan pada tanggal 14 Maret 2015. Pada penelitian di jurnal yang berjudul Implementasi Kunci Pintar Berbasis Smartphone Android ini, peneliti berfokus dalam hal keamanan dan menitikberatkan kepada hal sebuah sistem yang memanfaatkan aplikasi dan mampu untuk mengendali atau mengontrol kunci gudang. Dan sistem ini terbagi menjadi tiga perangkat yang mampu berkomunikasi satu sama lain, tiga perangkat ini yakni terdiri aplikasi website, webcam, dan sistem kunci. Dan karean di PT Data Akses tempat penyimpanan alat seperti mikrotik dan cisco di dalam perusahaan masih menggunakan kunci manual dan masih kurang aman apabila ada musibah yang tak diinginkan seperti perampokan dan pencurian. Pengamanan manual yang diterapkan PT. Data Akses Indonesia adalah dengan mengembok pintu besi, dalam hal ini pintu besi juga terlihat dari luar maka dari itu pengamanan yang diterapkan masih jauh dari kata aman, karena banyak yang bisa mengakses masuk tempat penyimpanan alat tersebut, dan hal ini akan sangat merugikan apabila ada pengambilan atau pencurian asset yang tidak diketahui oleh pemilik[6].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 DATA PENELITIAN

Data penelitian ini bersumber data rfid *card* yang digunakan untuk mengidentifikasi karyawan yang akan masuk ke kantor melalui pintu utama. Data dari rfid berupa id unik yang sudah tercatat pada masing-masing kartu rfid atau tag rfid, kemudian data id tersebut didaftarkan sesuai dengan data karyawan yang bersumber dari database perusahaan. Sehingga masing-masing kartu rfid atau tag rfid mempunyai identitas masing-masing karyawan untuk kemudian data tersebut akan di query saat karyawan men-tap kartu rfid nya pada rfid reader yang terdapat pada sistem ini. Berikut tabel 1. Data Karyawan:

**Tabel 1.** Data Karyawan

No	Employee	Internal ID	User Name
1	01-006-0002	5321	Nuhi Gunawan
2	01-011-0032	2351	Sulistiyo
3	02-014-0154	4512	Wahyudi
4	02-017-0289	1124	Rohmani
5	01-005-0008	5318	Ferry Kurniawan
6	01-007-0030	5240	Herman Soegeng
7	01-012-0093	5411	Irma Farida Mutiara
8	01-020-0536	4255	Keiza Natasha Roesli
9	01-014-0150	5417	Maryani Kwee

10	01-018-0350	5428	Rasmuji Rasmuji
11	01-017-0301	5271	Solagratia Siringoringo
12	02-007-0026	5287	Suhardo Alexander
13	01-014-0160	5418	Sunny Kurnia
14	01-005-0013	5402	Wahyu Eka Prihantini
15	01-021-2152	5403	Wahini Kartiwi

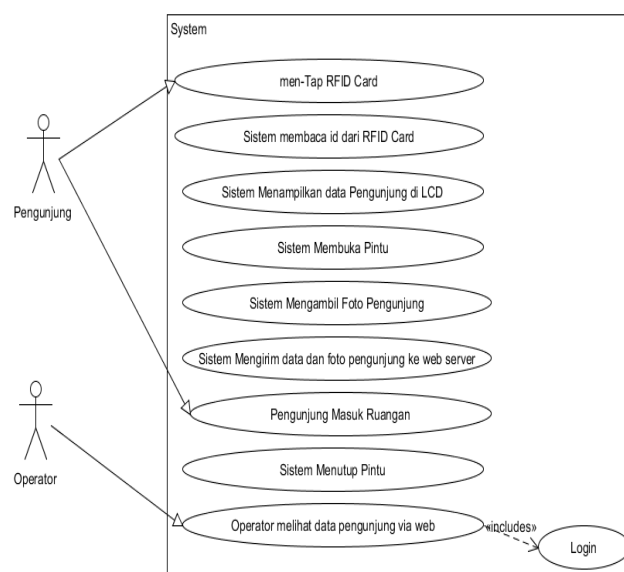
## 2.2 Metode Perbandingan

Berdasarkan hasil perbandingan dengan penelitian yang sudah dilakukan dengan judul “Pemanfaatan Sensor RFID sebagai Smart Door Lock Berbasis Arduino” pada penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler Arduino dan sensor rfid sebagai akses membuka pintu. Sistem menggabungkan teknologi RFID dan Arduino untuk menyelesaikan tugas yang diperlukan. Ketika pembaca RFID yang dipasang di pintu masuk mendeteksi tag RFID, sistem menangkap pengenalan unik pengguna (UID) dan membandingkannya dengan UID yang disimpan untuk perbandingan. Dibandingkan pada penelitian yang dilakukan saat ini yang berjudul “Perancangan Sistem Smartlock (Kunci Pintar) Menggunakan Rfid Dan Esp32cam Berbasis Web” kelebihan dari sistem ini adalah menggunakan nodemcu dan esp32cam sehingga data pengguna yang mengakses pintu menggunakan rfid disimpan di dalam sebuah sistem database dan ditampilkan pada sebuah aplikasi berbasis web selain itu foto pengguna dapat direkam dan disimpan di dalam web server dan database[7].

Adapun kekurangan sistem ini adalah untuk data rfid pengguna masih disimpan di dalam program nodemcu belum diintegrasikan ke database sehingga ketika ada pengguna baru harus diprogram di dalam aplikasi arduino sketch.

### 2.2.1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. Use Case dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya. 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. Dengan demikian, dapat dipresentasikan dengan urutan yang sederhana dan mudah untuk dipahami oleh customer. [8]



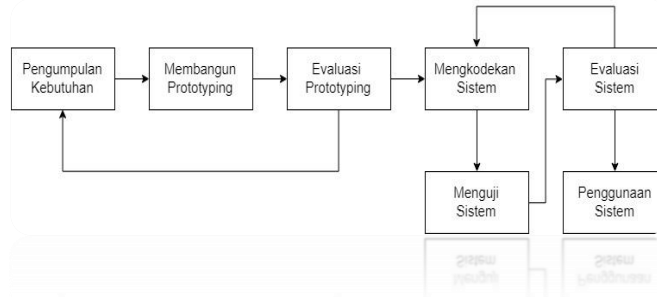
**Gambar 1.** Use Case Diagram

Sumber: B. Barros, F. Marisa, and I. D. Wijaya

Disini menjelaskan pengunjung hanya dapat melakukan tap RFID card, dan dengan sistem membaca kartu RFID kemudian sistem menampilkan data di lcd, sehingga sistem mengizinkan pengunjung melakukan akses ruangan. Dan berbeda dengan admin dimana admin menjadi operator dan monitoring siapa saja yang mengakses ruangan tersebut.

## 2.3 Penerapan Metode

*Prototype* adalah suatu metode dalam pengembangan suatu sistem, metode ini merupakan metode baru, evolusi dalam dunia *software* dan sistem. Berikut tahapan-tahapn dari metode prototype:



**Gambar 2.** Tahapan Metode Prototype  
Sumber: Rosa A.S dan M. Shalaudin 2018

- a. **Pengumpulan Kebutuhan**  
Pada tahapan peneliti melakukan analisis kebutuhan dari alat yang akan dibuat. Dengan menginventarisir alat dan bahan yang dibutuhkan.
- b. **Merancang Prototype / Prototyping**  
Merancang prototyping merupakan bentuk sementara dari sistem atau alat, untuk kemudian dapat dianalisis kerja dan alur sistemnya sesuai dengan tujuan atau tidak.
- c. **Evaluasi Prototyping**  
Tahap ini merupakan hasil dari analisi prototype untuk kemudian dapat di evaluasi kekurangan yang terdapat pada sistem untuk perbaikan kerja dan alur sistem. Hasil dari evaluasi digunakan untuk perancangan prototipe selanjutnya.
- d. **Coding Sistem**  
Tahap Coding ini merupakan penterjemahan dari prototype dalam bentuk program yang dibuat dengan bahasa pemrograman agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan yang ditentukan di awal.
- e. **Menguji Sistem**  
Tahap selanjutnya adalah menguji sistem untuk mengetahui sejauh mana sistem berjalan sesuai dengan tujuan awal. Pengujian sistem ini dapat dilakuan dengan metode Black Box.
- f. **Evaluasi Sistem**  
Ditahap ini adalah mengevaluasi hasil dari pengujian sistem. Bertujuan mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Pada tahap jika hasil evaluasi belum sesuai maka akan kembali lagi ke tahapan coding sistem untuk memperbaiki sistem.
- g. **Menggunakan Sistem**  
Tahapan akhir dari pembuatan sistem yaitu menggunakan sistem yang dibuat,

## 3. HASIL DANPEMBAHASAN

### 3.1 Rancangan Pengujian

Rancangan Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah semua kebutuhan yang diharapkan telah terpenuhi oleh sistem. Berikut proses pengujian yang dilakukan yakni berupa pengujian fungsional yakni menguji fungsi dari perangkat keras dalam hal ini berupa sensor-sensor yang digunakan serta komponen output apakah dapat bekerja sesuai spesifikasinya.

### 3.1.1 Uji Fungsionalitas

Pengujian fungsional adalah sebuah pengujian tiap bagian atau blok pada alat atau sistem. Pengujian fungsional bertujuan untuk mengetahui alat dan aplikasi yang telah dibuat apakah bekerja sesuai dengan seperti yang diharapkan. Pada penelitian ini uji fungsionalitas dilakukan untuk menguji sistem smartlock apakah berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

### 3.1.2 Metode Pengujian

Pengujian Black box bertitik pada persyaratan fungsional perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem. Pengujian ini memungkinkan analisis sistem memperoleh kumpulan kondisi input yang akan mengerjakan seluruh keperluan fungsional program. Untuk mempermudah dalam proses pengujian maka perlu dibuatnya suatu tabel pengujian yang digunakan sebagai tolak ukur atau acuan dalam pengujian sistem tersebut.[9]

Adapun item yang diuji pada penelitian ini adalah:

- Pengujian komponen input atau sensor
- Pengujian mikrokontroler yaitu node mcu dan esp32cam
- Pengujian komponen output atau aktuator
- Pengujian aplikasi berbasis web dan sistem database

**Tabel 2.** Pengujian *Blackbox*  
Sumber: Dwi Bahar Muslimin, dan Dwi Kusmanto 2020

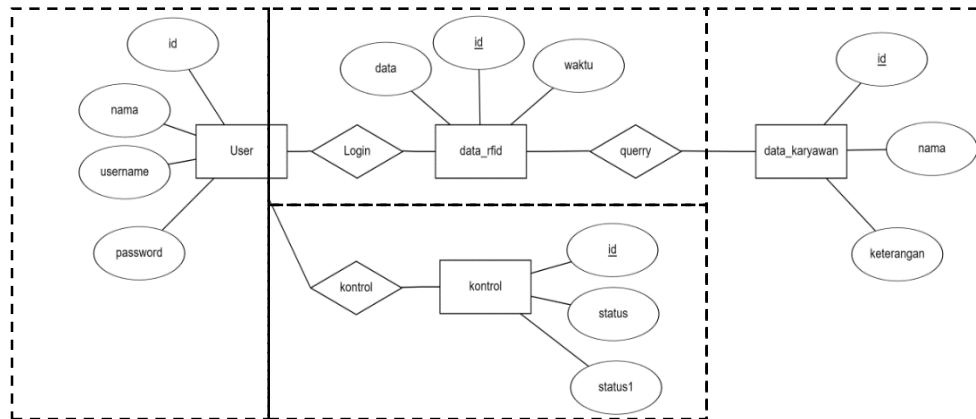
Aktivitas Pengujian	Realisasi Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Karyawan menempelkan kartu yang telah terinput di database ke RFID reader	Sistem dapat membaca kartu RFID dan ESP32CAM mengambil gambar dan sistem mengirimkan gambar ke web server	Buzzer berbunyi dan pintu terbuka dan gambar terkirim ke web server	Sistem berkerja dengan baik
Masuk Aplikasi Web	Sistem dapat meng-query data dari mysql server	Sistem dapat Menampilkan data ke halaman web	Sistem berkerja dengan baik
Masuk Aplikasi Web	Admin masuk ke menu kontrol manual admin merubah otomatis mati dan manual menyala	Pintu prototipe terbuka dan tertutup tanpa menggunkan RFID	Sistem berkerja dengan baik

Dari pengujian *blackbox* menjelaskan bahwa segala aktivitas untuk melakukan akses smartlock ini berjalan dengan baik dengan melakukan beberapa pengujian dengan aktivitas yang berbeda dan dengan bertahap. Sehingga alat dapat lolos dari pengujian blackbox ini.

### 3.2 Rancangan Basis Data

Dalam pembuatan sistem ini di butuhkan rancangan basis data untuk menyimpan data yang dibutuhkan saat aplikasi di jalankan. Basis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan mysql dan pada penelitian ini database diberi nama *smartlock\_data* [10].

Berikut gambar 3. Rancangan Basis Data ERD:



**Gambar 3.** Rancangan Basis Data Transformasi ERD ke LRS

Pada penelitian ini perancangan database terdiri dari 4 buah tabel. Masing-masing tabel menyimpan data\_rfid, data karyawan user, dan kontrol.

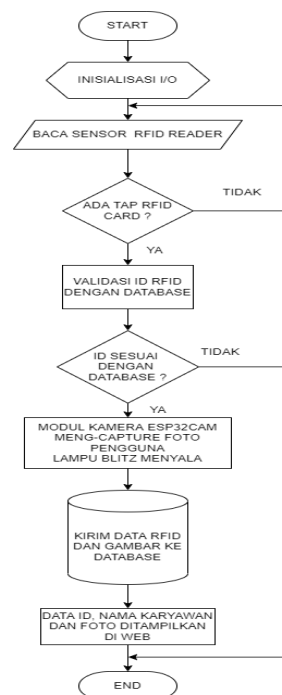
### 3.3 Implementasi Metode

Pada pembuatan prototipe ini, penulis menggunakan metode *prototyping*. Dimana metode *prototyping* ini memiliki beberapa tahapan-tahapan sehingga memungkinkan interaksi antar pengembang sistem dengan user untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Penggunaan metode *prototyping* dapat memudahkan pengguna dalam menghasilkan rancangan alat sesuai dengan yang diharapkan. Berikut implementasi Metode *prototyping*:

- Merakit seluruh rangkaian perangkat keras (Hardware) dengan baik dan benar berdasarkan perancangan sistem yang akan dibuat.
- Menghubungkan NodeMCU dan esp32cam ke laptop untuk upload program menggunakan kabel USB.
- Memastikan adanya koneksi wifi dalam bentuk *akses point* atau *tathering* dengan SSID dan password yang sesuai dengan pengaturan pada NodeMcu Esp 8266 dan esp32cam.
- Jika program pada software sudah diupload maka langkah selanjutnya yaitu melakukan tes kinerja pada modul pendukung alat, dan pada sensitifitas RFID Reader dan RFID card agar alat bekerja dengan baik.
- Melakukan pengecekan pada database mysql, apakah proses pengiriman data sensor berhasil ke dalam database dengan melihat pada hasil pengiriman di database server.
- Membuka Aplikasi web untuk melakukan proses login dengan username dan password user yang sesuai dengan data pada database user.
- Jika sudah berhasil login, maka akan masuk kedalam halaman utama. Di halaman utama, dapat melihat data log dari karyawan yang masuk kedalam ruangan beserta dengan fotonya.
- Melakukan pengecekan terhadap motor servo apakah bergerak setelah pengguna melakukan tap kartu rfid pada rfid reader.
- Melakukan pengecekan terhadap mekanik pintu apakah bekerja dengan baik.

### 3.4 Flowchart Keseluruhan Alat

Flowchart merupakan diagram alir untuk penyajian yang sistematis tentang proses logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari urutan prosedur dari suatu program. Sistem pada diagram alir adalah urutan proses dalam sistem yang menunjukkan cara kerja alat. Berikut ini merupakan flowchart yang digunakan dalam membuat prototype Sistem Smartlock (Kunci Pintar) Menggunakan RFID dan esp32cam berbasis web:



**Gambar 5.** Flowchart Sensor RFID Reader dengan Modul Kamera  
Sumber: Ari Romadon, Ardianto Pranata, dan Jufri Halim

Pada Flowchart ini menjelaskan mengenai bagaimana proses NodeMCU menginisialisasikan perangkat input dan output, proses pembacaan rfid card/tag oleh rfid reader, proses menghasilkan output ke motor servo, buzzer dan LCD. serta mengirim data ke database dan ditampilkan pada aplikasi berbasis web.

### 3.5 Algoritma

Algoritma merupakan sebuah tahapan proses yang dijabarkan dengan bentuk notasi deskriptif, algoritma juga merupakan representasi pengaplikasian dari suatu flowchart. Berikut adalah penjabaran algoritma berdasarkan pada flowchart yang telah dibuat sebelumnya.

Berikut adalah Algoritme dari rangkaian alat, Algoritma disini menjelaskan bagaimana poses NodeMcu Esp8266 mengelola data, menginisialisasi perangkat I/O, membaca sensor, pengambilan nilai parameter sebagai batasan aturan nilai sensor, mengambil keputusan dari sensor, serta mengirim data dan gambar ke web server. Berikut Algoritma dari keseluruhan alat.

```

Start
Nodemcu aktif dan esp32cam
Inisialisasi rfid reader
Inisialisasi motor servo
Inisialisasi relay
Inisialisasi LCD
Mengkoneksi ke jaringan wifi
If = terkoneksi
Status "Terkoneksi Jaringan"
Else
Time out
End if
Mengkoneksikan ke server (xampp server)
Else
Time out
End if
Membaca modul rfid reader
If(RFID terbaca) then
Cek validasi ID
If (validasi sukses) then
  
```



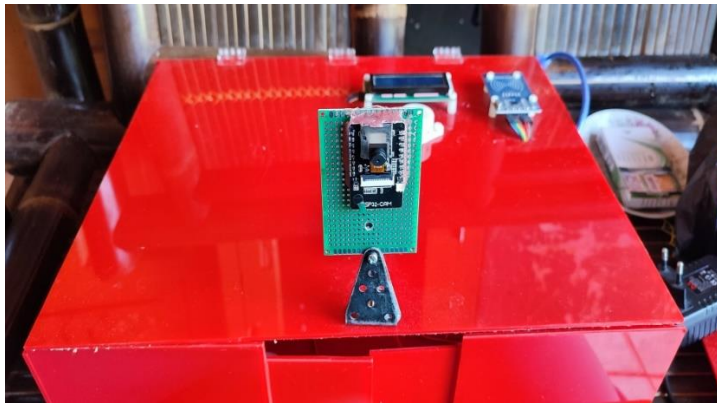
```

Motor servo berputar
LCD Display “Data Karyawan”
Buzzer ON
Blitz menyala
Modul Kamera capture gambar karyawan
esp32cam kirim data dan gambar karyawan ke web server
End
else
LDC display “Akses Ditolak”
Buzzer on
end if
Kirim data ID ke Web Server
Tampilkan data aplikasi web
End

```

### 3.6 Hasil Rancangan Alat

Hasil Rancangan Alat yang terdiri dari beberapa komponen seperti NodeMCU, ESP32Cam, RFID Reader, LCD, *buzzer*, dan *Motor servo*. Hasil rancangan alat dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 6.** Hasil Rancangan Alat

### 3.7 Hasil Pengujian Sensor dan Sistem

Pengujian ini dilakukan agar mengetahui prototipe alat smartlock menggunakan RFID dan esp 32cam ini dapat berjalan dengan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat pada Tabel 3 dibawah:

**Tabel 3.** Hasil pengujian Sensor dan Sistem

No	Perangkat	Ekspetasi	Hasil	
			Bisa/ Tidak	Keterangan
1	NodeMCU	Tersambung dengan wifi	Bisa	Berhasil
		Tersambung dengan komputer	Bisa	Berhasil
		Tersambung dengan serial port	Bisa	Berhasil
		Tersambung dengan sensor <i>RFID</i> Reader	Bisa	Berhasil
		Tersambung dengan sensor <i>LCD</i>	Bisa	Berhasil
		Tersambung ke relay	Bisa	Berhasil
		Tersambung dengan motor servo	Bisa	Berhasil
		Tersambung dengan <i>Xampp</i> Server	Bisa	Berhasil



		Menampilkan Data Proses Program di Serial Monitor	Bisa	Berhasil
2	RFID Reader	Mengirim data untuk di Proses pada NodeMCU	Bisa	Berhasil
3	LCD	Menampilkan Data RFID	Bisa	Berhasil
6	Xampp Server	Tersambung dengan program aplikasi web	Bisa	Berhasil
		Mampu menyimpan data	Bisa	Berhasil
		Mampu menampilkan data	Bisa	Berhasil
7	Esp32cam	Terkoneksi dengan database	Bisa	Berhasil
		Dapat mengirimkan gambar foto	Bisa	Berhasil

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan implementasi sistem pada PT. Data Akses Indonesia, maka disampaikan beberapa kesimpulan sensor RFID reader dan motor servo dengan tambahan monitoring dari esp32caam sebagai pengambil gambar dari pemabacaan RFID berjalan dengan baik. Dan dengan log pengguna memudahkan untuk admin dalam monitoring siapa saja yang mengakses gudang dan data foto beserta informasi waktu tersimpan pada log aplikasi. Sistem mempermudah pembuatan laporan pengelola gudang

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Waterfall, D. A. N. Metode, P. Iso, A. Rahman, And M. K. Anam, "Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Di Smks Patriot Nusantara Teluknaga Dengan Metode," *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, vol. 2, no. 2, pp. 138–144, 2021.
- [2] S. Samsugi, A. I. Yusuf, And F. Trisnawati, "Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote," *J. Ilm. Mhs. Kendali Dan List.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [3] A. Mubarak et al, "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Rfid , Sensor Pir dan Modul Gsm Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 137-144, 2018.
- [4] A. Z. Hasibuan, H. Harahap and Z. Sarumaha, "Penerapan Teknologi Rfid Untuk Pengendalian Ruang Kelas Berbasis Mikrokontroler," *J. Teknol. Dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 1, no. 1, pp. 71–77, 2018.
- [5] D. Hirawan And M. F. Wicaksono, "Implementasi Kunci Pintar Berbasis Smartphone Android," *Maj. Ilm. Unikom*, vol. 15, no. 2, pp. 247–254, 2017.
- [6] R. Rivaldo, I. Bustami, And A. Siswanto, "Perancangan Keamanan Pintu Gudang Menggunakan Rfid dan Kamera Berbasis Raspberry Pi ( Studi Kasus : Gudang V-Tech Jambi )," *J. Ilm. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 96–106, 2020.
- [7] H. Sanjaya et al., "Pintu Pintar Menggunakan Rfid 522 Berbasis Arduino Uno Pintu Pintar Menggunakan Rfid 522 Berbasis Arduino Uno" *Prosiding SNASTIKOM*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [8] B. Barros, F. Marisa and I. D. Wijaya, "Pembuatan Game Kuis Siapa Pintar," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 3, no. 1, pp. 44–52, 2018.
- [9] K. Amerika, D. Eropa, I. Afrianto, A. Setiyadia and I. F. Educators, "Sistem Informasi Monitoring Perdagangan, Pariwisata dan Investasi Indonesia Dengan Negara-Negara Di," vol. 3, no. 2, pp. 171–184, 2019.
- [10] A. Lutfi, "School Using Php and Mysql," *J. Aitech*, vol. 3, no. 2, pp. 104–112.