

## IMPLEMENTASI IOT SISTEM PEMANTAUAN DAN KENDALI PINTU OTOMATIS BERDASARKAN KEDEKATAN OBJEK

Koco Anggoro<sup>1</sup>, Joko Triyono<sup>2</sup>, Suwanto Raharjo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email: <sup>1</sup> kocoanggoro399@gmail.com, <sup>2</sup>jack@akprind.ac.id, <sup>3</sup>wa2n@akprind.ac.id.

### ABSTRACT

*The development in the field of technology is very fast as it is today, helping work to be more practical and fast. Ease and effectiveness in operation are benchmarks in the progress of a system, including in the field of home security systems. A home security system is a mandatory requirement for every home owner. One of the home security sectors that is still much needed today is the door lock system. To maintain home security and prevent access from strangers, a monitoring and control system on the door is needed so that home security is more secure. This door lock system is used to control the operation of the door. The tools needed to build a system use Radio Frequency Identification (RFID). With the presence of RFID, it makes it easier for homeowners to unlock the door using an RFID card. For the door lock tool, use the selenoid door lock which will be attached to the door. With NodeMCU and Arduino Uno as microcontrollers. Access data on the door can be monitored via the website, or via smartphones and laptops, with the internet for communication media. By using the descriptive static method in testing the collected data, it is analyzed by calculating the distance and speed of access on the automatic door lock, so that it can describe the maximum distance for the card to access and determine the distance that cannot be identified by the RFID reader. Then perform calculations to determine the ideal speed in accessing the automatic door lock system. Tests that have been carried out based on a distance from 1 cm to 5.5 cm in this study produce the maximum distance to access the automatic door lock is 4 cm, the closer the distance between the card and the RFID reader, the faster the response will be. Distance exceeding 4 cm means that access cannot be responded to by the RFID reader. In this automatic door lock the door opens in just 8 seconds, when the predetermined time is over, the door will be locked again. Data on the automatic door lock system based on the proximity of the object and the monitoring website are connected through an intermediary firebase database. By inputting the appropriate email and password in the database on the website login page, the owner can monitor the security conditions of the house and the website will display all accessing activities on the door lock.*

**Keywords:** Home security, monitoring, control, RFID, Website, Firebase.

### INTISARI

Perkembangan di bidang teknologi yang sangat pesat seperti saat ini, membantu pekerjaan menjadi lebih praktis dan cepat. Kemudahan dan efektivitas dalam pengoperasian menjadi tolak ukur dalam kemajuan sebuah sistem, tak terkecuali dalam bidang sistem keamanan atau *security* yang ada di rumah. Sistem keamanan rumah adalah kebutuhan wajib bagi setiap pemilik rumah. Salah satu sektor keamanan rumah yang masih banyak dibutuhkan saat ini adalah sistem pengunci pintu. Untuk menjaga keamanan rumah dan mencegah terjadinya pengaksesan dari orang yang tidak dikenal diperlukan sistem pemantauan dan kendali pada pintu supaya keamanan rumah lebih terjamin. Sistem pengunci pintu ini dimanfaatkan untuk mengendalikan pengoperasian pada pintu. Alat yang diperlukan dalam membangun sistem menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID). Dengan adanya RFID maka pemilik rumah dipermudah dalam membuka penguncian pintu hanya dengan menggunakan kartu rfid. Untuk alat pengunci pintu menggunakan *selenoid door lock* yang nantinya terpasang pada pintu. Dengan NodeMCU dan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Data pengaksesan pada pintu dapat dipantau melalui website bisa melalui *smartphone* dan juga laptop, dengan internet untuk media komunikasinya. Dengan menggunakan metode statik deskriptif dalam melakukan pengujian data yang terkumpul dianalisis dengan perhitungan jarak dan kecepatan akses pada pengunci pintu otomatis, sehingga dapat menggambarkan berapa jarak maksimal untuk kartu dapat melakukan pengaksesan dan menentukan untuk jarak yang tidak dapat diidentifikasi oleh rfid reader.

Kemudian melakukan perhitungan untuk menentukan kecepatan yang *ideal* dalam melakukan pengaksesan terhadap sistem pengunci pintu otomatis. Pengujian yang telah dilakukan berdasarkan jarak dari 1 cm sampai 5,5 cm pada penelitian ini menghasilkan jarak maksimal untuk melakukan pengaksesan pada pengunci pintu otomatis adalah 4 cm, semakin dekat jarak antara kartu dengan rfid *reader* maka respon yang diberikan akan semakin cepat. Jarak melebihi dari 4 cm maka pengaksesan tidak dapat direspon oleh rfid *reader*. Pada pengunci pintu otomatis ini pintu terbuka hanya dalam waktu 8 detik, ketika waktu yang telah ditentukan selesai maka pintu akan terkunci kembali. Data pada sistem pengunci pintu otomatis berdasarkan kedekatan objek dan *website* pemantauan saling terhubung melalui perantara firebase *database*. Dengan menginputkan *email* dan *password* yang sesuai pada *database* pada *loginpage website*, pemilik dapat melakukan pemantauan kondisi keamanan rumah dan *website* akan menampilkan semua aktivitas pengaksesan pada pengunci pintu.

**Kata kunci:** Keamanan rumah, pemantauan, kendali, RFID, Website, Firebase.

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang serba modern seperti saat ini, semua dituntut serba praktis dan cepat. Kemudahan dan efektivitas dalam pengoperasian menjadi tolak ukur dalam kemajuan sebuah sistem. Perkembangan seperti ini terjadi hampir diseluruh bidang teknologi, tak terkecuali dalam bidang keamanan atau *security* yang ada dirumah. Sistem keamanan rumah adalah kebutuhan wajib bagi setiap pemilik rumah. Salah satu contoh keamanan rumah yang masih banyak digunakan saat ini adalah *alarm* rumah. Tetapi seiring dengan perkembangan teknologi saat ini sistem keamanan rumah semakin banyak jenisnya, salah satu contohnya adalah keamanan pada pengunci pintu rumah. Sebuah pintu adalah salah satu fitur pertahanan untuk menjaga keamanan fisik rumah. Jika pintu rumah bisa dibuka dengan mudah, pencuri bisa dengan mudah masuk dan mencuri isi rumah. Keamanan fisik pintu merupakan bagian ke-2 dari layer fisik (Doss,et al., 2010). Pada awalnya, pintu hanya menggabungkan fisik kunci untuk mengunci atau membuka kunci pintu tetapi kemudian, dengan kemajuan teknologi, pintu yang lebih modern telah diinovasi, yaitu pintu digital yang dapat mengunci atau membuka kunci pintu tanpa memerlukan kunci fisik. Namun, pintu digitalnya bisa juga bisa rusak atau rusak ketika rumah kosong, dan penghuni rumah hanya akan mengetahui kapan tiba di rumah. Untuk selalu menjaga keamanan rumah, penghuni rumah akan selalu memiliki pintu yang terkunci saat keluar dari rumah, atau saat beristirahat di rumah. Beberapa faktor yang bisa mengancam keamanan rumah adalah, terkadang penghuni rumah lupa mengunci pintu karena terburu-buru ketika meninggalkan rumah, atau mereka mungkin ragu apakah mereka telah mengunci pintu atau tidak (Andreas,et al., 2019). Teknologi kunci pintu sudah ada sejak lama dan terus berkembang dari tahun ke tahun. Mulai dari kunci konvensional yang sering kita temukan di toko-toko bangunan sampai kunci modern yang mempunyai teknologi yang lebih mutakhir. Salah satu teknologi yang membantu perancangan kunci rumah yang modern adalah *radio frequency identification* (RFID). Teknologi RFID tergolong teknologi baru yang berkembang pesat mengikuti teknologi yang lain (Rahanra, 2016). RFID (*Radio Frequency Identification*) mulai dikembangkan sebagai salah satu teknologi baru yang memudahkan manusia untuk melakukan identifikasi berbagai hal, terdiri dari tag berupa chip khusus yang mempunyai kode-kode informasi yang unik dan suatu *readeryang* berfungsi membaca kode-kode pada tagtersebut. Sistem ini awalnya dikembangkan untuk menggantikan teknologi barcode pada barang dagangan, namun dalam perkembangannya teknologi ini dapat diimplementasikan pada bidang-bidang lainnya dan telah diperkenalkan sebagai metode yang digunakan di masa yang akan datang.

Penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan beberapa referensi hasil penelitian yang relevan dan pernah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian dilakukan oleh Sari (2015), Kurnianto,et al., (2016), Ahmadian dan Satria (2017), Mubarok,et al., (2018), serta Muslihudin,et al., (2018). Penelitian yang pernah dilakukan oleh Sari (2015) dengan judul *Prototype Pengamanan Pintu Dengan Menggunakan Android Dan Embedded Sistem Nirkabel*. Dalam penelitian ini penulis mengambil contoh yang lebih kecil lagi yaitu mengambil penelitian tentang pengaturan peralatan di rumah tangga seperti pintu rumah, topik ini diambil untuk membuat sebuah alat pengaman pintu yang dikendalikan melalui android, dengan memanfaatkan arduino beserta modul nirkabelnya. Alat pengaman pintu ini dilengkapi dengan modul arduino nirkabel sehingga diharapkan umpan baliknya lebih nyata dan bisa ditampilkan dan dikendalikan melalui tablet android sesuai kunci pengaman pintu yang ditentukan dengan passwordnya. Penggunaan alat

ini berguna untuk buka tutup pintu jarak jauh seperti pintu pagar, pintu garasi, dsb melalui pengendali jarak jauh (*remote control*). Adapun pembeda alat kontrol pintu ini dibandingkan dengan alat kontrol pintu yang lain adalah bahwa alat pengaman pintu yang ada saat ini tingkat keamanan yang tertinggi menggunakan akses kabel, dimana input pengaman berupa kombinasi papan kunci (*keypad*) yang ditanamkan pada pintunya, penggunaan sidik jari (*finger print*), kontur telapak tangan (*hand key*), dan retina mata. Fitur ini dapat diterapkan pada pintu besi (*save deposit box*), pintu pengaman rumah, dsb. Namun, untuk pengaman pintu yang bisa diakses secara nirkabel saat ini diterapkan dengan meniadakan fitur input keamanan tetapi menggunakan metode berbasis jaringan ethernet dimanapada jaringan ethernet ini alat pengendali dapat dikendalikan atau dikontrol dalam suatu jaringan TCP/IP sehingga piranti tersebut dapat mengirimkan informasi kunci pengaman pintu sesuai dengan perintah yang diberikan oleh pusat pengendali atau pusat kontrol seperti mengambil kunci pengaman pintu berupa kata kunci yang tersandi, dan mengirimkan kata kunci yang tepat sesuai sandinya. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Kurnianto, et al., (2016) dengan judul Perancangan Sistem Kendali Otomatis Pada *Smart Home* Menggunakan Modul Arduino. Dalam penelitiannya mengenai *smart home* dengan sistem yang dapat merespon beberapa aktivitas manusia yaitu dengan memberikan *action* seperti menghidupkan dan mematikan perangkat listrik secara otomatis dan terkomputerisasi, model *smart home* dengan menggunakan *smart card* berbasis RFID sebagai pengunci. Saat *smart card* dipindai oleh sistem, maka sistem akan segera merespon dengan memonitor beberapa parameter seperti membuka pintu, tirai dan lampu pijar. Sensor-sensor dipasang untuk memonitor kondisi pintu, tirai dan lampu pijar. Kendali logika fuzzy digunakan untuk mengaktifkan aktuator-aktuator pada pintu, tirai dan lampu pijar. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ahmadian dan Satria (2017) dalam jurnal yang berjudul "Sistem Informasi Keamanan Rumah Berbasis Sensor RFID yang Terintegrasi Sistem Komunikasi Mobile GSM". Keadaan rumah yang tidak berpenghuni sangat rentan akan adanya aktifitas pencurian. Antisipasi menggunakan berbagai macam sistem penguncian pintu rumah juga kerap dapat diatasi oleh berbagai pelaku pencurian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem keamanan rumah berbasis sensor *passive infra red* sebagai pendeteksi gerakan yang terintegrasi dengan sistem komunikasi mobile GSM. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data dan pembuatan alat. Berdasarkan hasil pengujian ini menghasilkan sebuah rangkaian prototype sistem keamanan berbasis komunikasi mobile GSM. Rangkaian sistem dibangun menggunakan sensor PIR sebagai modul input yang diintegrasikan ke mikrokontroler Arduino Uno sebagai pemroses data gerakan yang mengirimkan informasi berupa SMS via modem GSM. Dari penelitian ini maka prototipe sistem telah dapat mengirimkan SMS ke pemilik rumah jika terdapat penerobos yang masuk ke dalam rumah.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mubarak, et al., (2018), dalam jurnal yang berjudul "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler". Karena seringnya terjadi kejahatan pencurian rumah yang sering di tinggal pemiliknya, maka pada penelitian ini merancang sebuah sistem keamanan rumah dengan memanfaatkan teknologi *radio frequency identification* (RFID) dan sensor *passive infra red* (PIR) dan modul GSM sebagai sistem informasi peringatan SMS, dimana semua sistemnya diolah dalam sebuah mikrokontroler ATmega328. Metode penelitian yang digunakan yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data (observasi, wawancara dan studi pustaka) serta pembuatan alat (*planning*, analisis, dan *testing*). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa kunci *solenoid* dapat bekerja sesuai dengan kartu akses RFID yang diberikan. Sensor PIR dan modul GSM dapat bekerja dengan baik saat pencuri masuk ke dalam rumah, sehingga rumah menjadi aman ketika ditinggalkan oleh pemiliknya. Penelitian yang selanjutnya dilakukan oleh Muslihudin, et al., (2018) tentang Implementasi Modul *Wifi* Nodemcu Esp8266 Untuk *Smart Home*. Pada penelitian ini sistem pengendali rumah yang memberikan kenyamanan kepada pemilik rumah untuk mengendalikan peralatan elektronik menggunakan android. Konsep dari *smart home* adalah sebuah sistem yang ditujukan untuk rumah agar kita dapat tinggal dengan nyaman. Konsep ini dapat diterapkan dengan mengatur peralatan elektronik pada rumah tangga. Dengan pengembangan teknologi kita dapat mengambil keuntungan dari android sebagai *home controller*. Sistem saklar pada lampu dapat digantikan dengan menggunakan perangkat relay dan di kendalikan melalui sebuah perangkat mikrokontroler berbasis jaringan sehingga dapat terhubung ke *smartphone* yang telah terinstall program pengendali *smarthome*. Konsep yang ada menggunakan pemanfaatan data yang dikirimkan dan diterima akan ditampilkan dalam bentuk

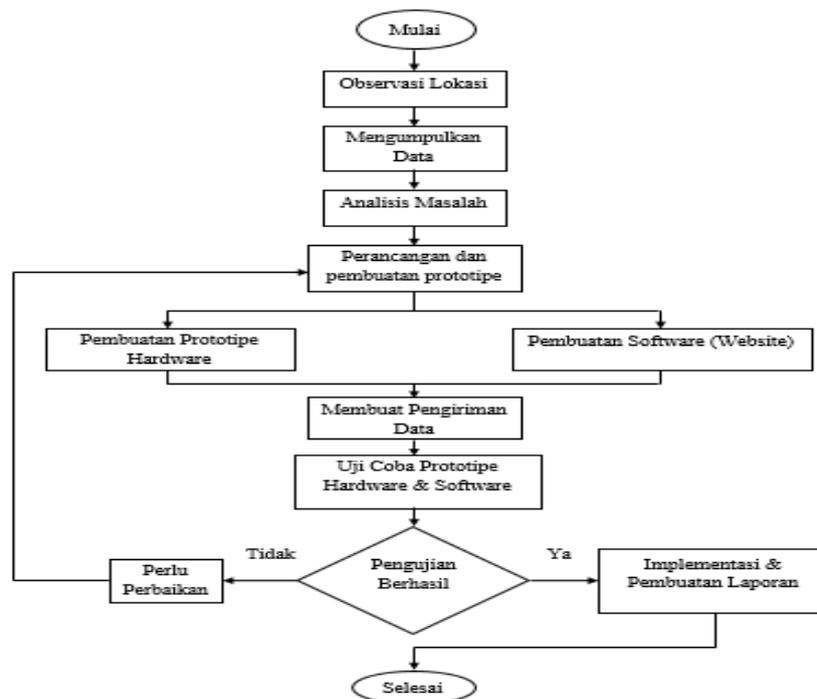
informasi pada masing - masing tempat yang telah tersedia. Sistem akan menampilkan setiap informasi berdasarkan kebutuhannya, setiap data yang akan ditampilkan menurut kebutuhan masing-masing. Modul nodemcu yang terhubung dengan jaringan *wifi* yang memiliki internet dimanfaatkan sebagai media komunikasi *transfer* data antara mikrokontroler dengan aplikasi pada *smartphone*. Dengan adanya komunikasi tersebut informasi yang diberikan dapat diterima secara *realtime*, untuk menjaga komunikasi yang baik diperlukan jaringan internet yang stabil sehingga data yang dikirimkan dan diterima akan lancar.

Dari beberapa penelitian yang dijadikan referensi dan acuan diatas, masing-masing memiliki kelebihan yang diacu dan kesamaan pada penelitian ini yaitu penggunaan *Radio frequency identification (RFID)*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dijadikan referensi di atas yaitu penggunaan *database realtime* (firebase) sebagai pemantau atau *monitoring*, dan juga ditambahkan pengujian penghitungan jarak antara anak kunci dengan pintu, dan juga kecepatan akses kunci.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Diagram Alir Penelitian**

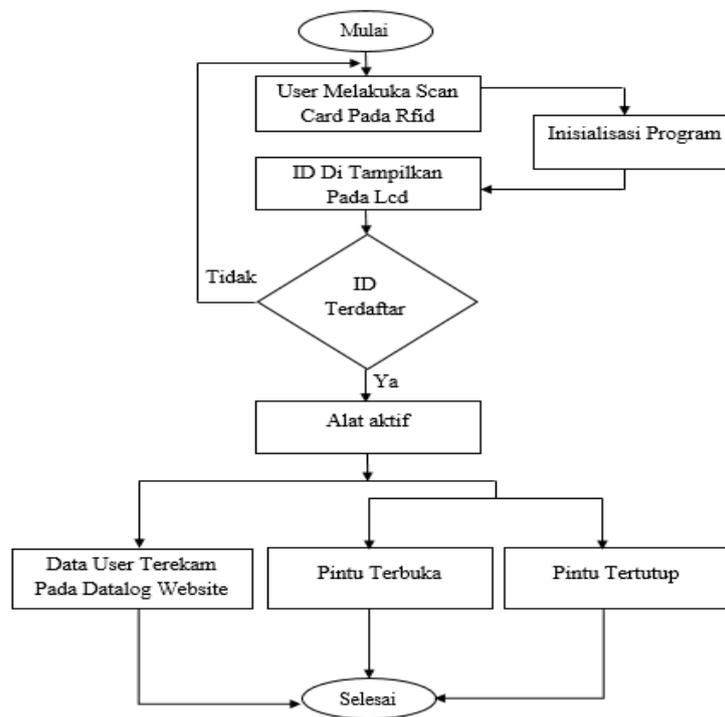
Dalam penelitian ini, Langkah penelitian dapat disajikan dalam diagram alir seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**Diagram Alir Sistem**

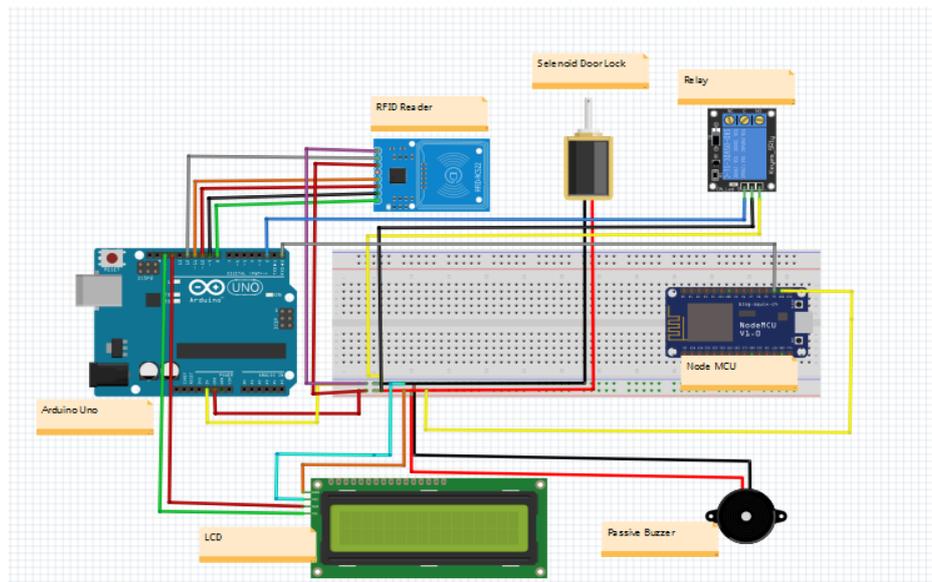
Dalam diagram sistem ini, peneliti menggunakan *flowchart* yang terdiri dari beberapa tahap alir sistem yang terdapat pada Gambar 2, yaitu:



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

### Rancangan Skematik Elektronik

Dalam penelitian ini, setiap komponen yang terhubung dirancang untuk mendapatkan bentuk skema yang sesuai sehingga dapat membentuk suatu rangkaian skema elektronik. Rancangan elektronik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Skematik Elektronik

**BASISDATA APLIKASI**

Dalam penelitian ini sistem menggunakan basisdata firebase, firebase digunakan untuk media komunikasi antara alat dengan smartphone. Masing-masing tabel tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.



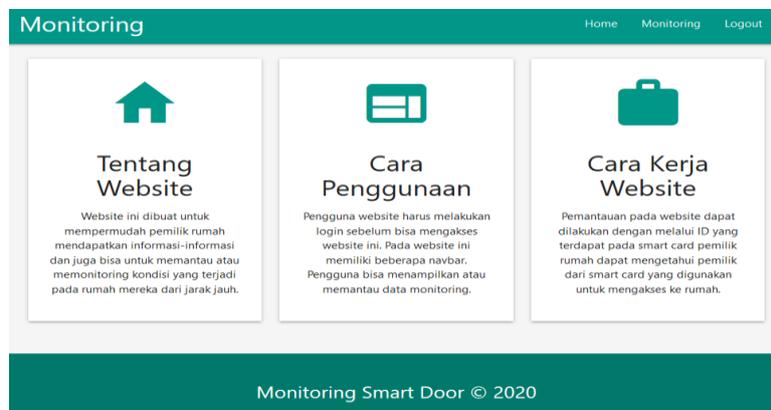
Gambar 4. Database Firebase

Pada Gambar 4. Database firebase terdapat 2 data yaitu data login dan data dari alat pada data login digunakan untuk login ke dalam website monitoring dan tidak ada batasan user yang menggunakan. Untuk data dari alat digunakan sebagai penerima data dari masing-masing pengaksesan yang akan ditampilkan di website monitoring secara realtime.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tampilan Menu Utama**

Homepage adalah tampilan awal setelah berhasil masuk ke sistem dan pengguna dapat melihat menu-menu yang terdapat pada website monitoring yaitu: menu home, monitoring dan logout. Pada homepage ini menampilkan deskripsi, cara penggunaan dan cara kerja dari website monitoring. Tampilan menu monitoring digunakan untuk melakukan pemantauan keadaan rumah dan mengetahui pengguna lain yang mengakses ke rumah. Tampilan homepage dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Homepage

**Tampilan Menu Monitoring**

Tampilan *monitoringpage website* merupakan menu yang digunakan untuk melakukan pemantauan data yang didapatkan dari aktivitas pengguna melalui kartu yang terdeteksi pada *rfid reader*, data yang didapatkan berupa informasi kode kartu yang digunakan untuk membuka pintu, informasi keterangan dari segi waktu dan juga tanggal pada aktivitas tersebut. Data yang diperoleh akan ditampilkan pada tampilan menu *monitoring website*, Tampilan menu *monitoring website* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.

Monitoring			
Monitoring Smart Door			
No	Code Kartu	Keterangan Akses	Status
id_1601652231	112 47 193 17 143	Jum'at, 2/10/2020 15:24:9	Ditolak
id_1601652240	112 47 193 17 143	Jum'at, 2/10/2020 15:24:19	Ditolak
id_1601652248	112 47 193 17 143	Jum'at, 2/10/2020 15:24:27	Ditolak
id_1601652253	112 47 193 17 143	Jum'at, 2/10/2020 15:24:31	Ditolak
id_1601652258	112 47 193 17 143	Jum'at, 2/10/2020 15:24:36	Ditolak
id_1601652259	112 47 193 17 143	Jum'at, 2/10/2020 15:24:38	Terkunci
id_1601652263	226 135 214 77 254	Jum'at, 2/10/2020 15:24:41	Diterima
id_1601652281	226 135 214 77 254	Jum'at, 2/10/2020 15:24:59	Diterima

Gambar 6. Tampilan *Monitoringpage*

### Hasil Pengujian Pada *Rfid Reader*

Dalam penelitian ini untuk melakukan pengujian pada alat yang telah dirangkai harus menggunakan kartu rfid. Kartu rfid merupakan kartu yang telah ditanamkan label atau *tag rfid*, dimana sebuah kartu rfid memiliki kode unik yang berbeda-beda setiap kartunya. Kode unik dapat diketahui apabila kartu di *tag* pada *rfid reader*. Fungsi kartu rfid dalam penelitian untuk bisa melakukan akses dengan cara membuka pintu. Tampilan kartu rfid yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7.

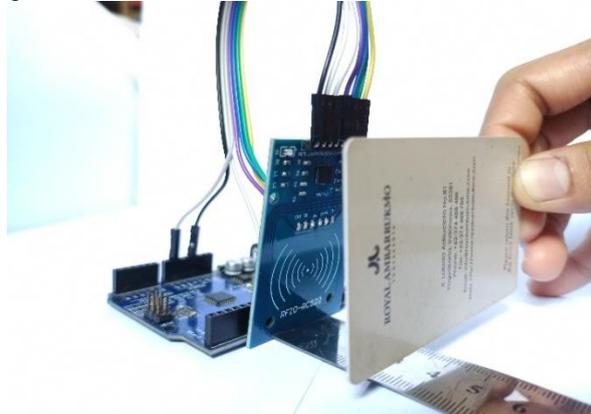


Gambar 7. Kartu Rfid

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian untuk mengukur kecepatan dan jarak antara kartu rfid dengan *rfid reader*. Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan penghalang dan tanpa menggunakan penghalang untuk mengetahui hasil penelitiannya adalah:

1. Pengujian *Rfid Reader* Berdasarkan Jarak Tanpa Penghalang  
 Pengujian *rfid reader* dengan kartu rfid berdasarkan jarak dalam penelitian ini perlu dilakukan pengujian yang memuat langkah pengujian dengan cara, posisi kartu yang akan

dilakukan *tag* harus mengepaskan dengan *rfid reader*. Kemudian mengatur jarak antara kartu dengan *rfid reader* dengan menggunakan alat ukur, dalam penelitian ini pengukuran dilakukan dengan jarak 1 cm sampai 5,5 cm yang bertujuan untuk mengetahui berapa jarak yang diperlukan supaya kartu bisa terdeteksi oleh *rfid reader*. Tampilan pengujian berdasarkan jarak dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengujian Kartu Rfid Tanpa Penghalang

Pada 8. Merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui jarak antara kartu dengan *rfid reader*, untuk hasil penelitian dari pengujian gambar 8 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Rfid Reader Tanpa Penghalang

Jarak	Respon RFID Reader
1 cm	Terbaca
1,5 cm	Terbaca
2 cm	Terbaca
2,5 cm	Terbaca
3 cm	Terbaca
3,5 cm	Terbaca
4 cm	Terbaca
4,5 cm	Tidak Terbaca
5 cm	Tidak Terbaca
5,5 cm	Tidak Terbaca

2. Pengujian Rfid Reader Berdasarkan Jarak Menggunakan Penghalang

Pengujian yang dilakukan berdasarkan jenis penghalang yaitu kertas, plastik, dan dompet. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan dengan cara yang akan melakukan *tag* pada *rfid reader* diberikan kertas, plastik, atau pun dompet yang ditempatkan didepan kartu *rfid* sehingga kartu tersebut seolah-olah mendapatkan penghalang saat akan melakukan *tag* pada *rfid reader*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *rfid reader* mampu mendeteksi kartu apabila terdapat penghalang didepannya. Tampilan pengujian dapat dilihat pada gambar 9.



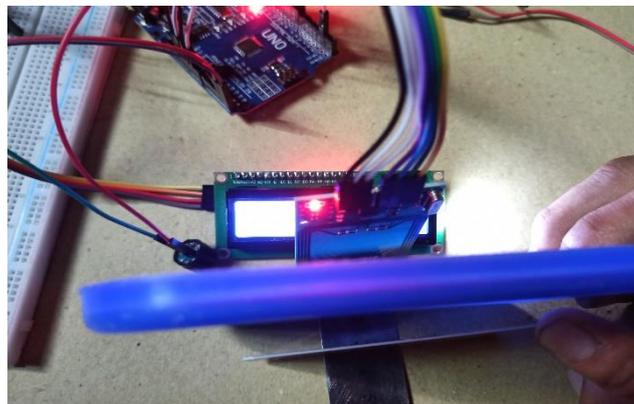
Gambar 9. Pengujian Kartu Rfid Menggunakan Penghalang Kertas

Pengujian yang telah dipaparkan pada gambar 9, hasil pengujiannya dapat dilihat seperti tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Menggunakan Penghalang Kertas Pada Rfid Reader

Jarak	Jumlah Ketebalan Penghalang	Keterangan
1 cm	12 Kertas	Pintu Dapat Terbuka
1,5 cm	14 Kertas	Pintu Dapat Terbuka
2 cm	11 Kertas	Pintu Dapat Terbuka
2,5 cm	13 Kertas	Pintu Dapat Terbuka
3 cm	15 Kertas	Pintu Dapat Terbuka
3,5 cm	9 Kertas	Pintu Dapat Terbuka
4 cm	10 Kertas	Pintu Dapat Terbuka
4,5 cm	8 Kertas	Pintu Tidak Dapat Terbuka
5 cm	5 Kertas	Pintu Tidak Dapat Terbuka
5,5 cm	6 Kertas	Pintu Tidak Dapat Terbuka

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian dengan menggunakan penghalang jenis plastik untuk mengetahui rfid reader mampu mendeteksi kartu yang mendapatkan penghalang didepannya. Tampilan pengujian penghalang jenis plastik dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Pengujian Kartu Rfid Menggunakan Penghalang Plastik

Hasil pengujian yang dilakukan seperti pada gambar 10 dapat dilihat dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Menggunakan Penghalang Plastik Pada Rfid Reader

Jarak	Keterangan
1 cm	Terbaca
1,5 cm	Terbaca
2 cm	Terbaca
2,5 cm	Terbaca
3 cm	Terbaca
3,5 cm	Terbaca
4 cm	Terbaca
4,5 cm	Tidak Terbaca
5 cm	Tidak Terbaca
5,5 cm	Tidak Terbaca

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian dengan menggunakan penghalang jenis dompet untuk mengetahui rfid reader mampu mendeteksi kartu yang mendapatkan penghalang didepannya. Tampilan pengujian penghalang jenis dompet dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11 Pengujian Kartu Rfid Menggunakan Penghalang Dompot

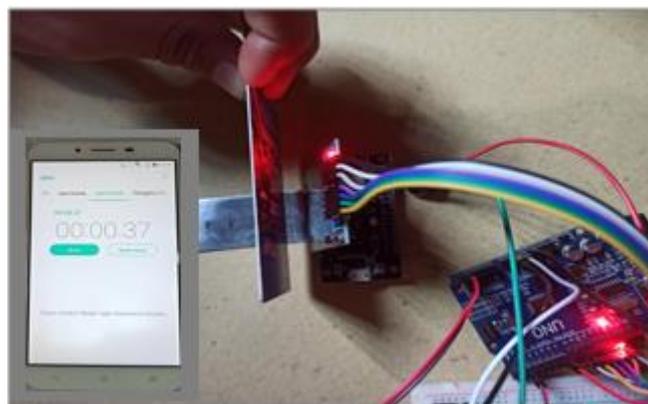
Hasil pengujian yang dilakukan seperti pada gambar 11 dapat dilihat dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Menggunakan Penghalang Plastik Pada Rfid Reader

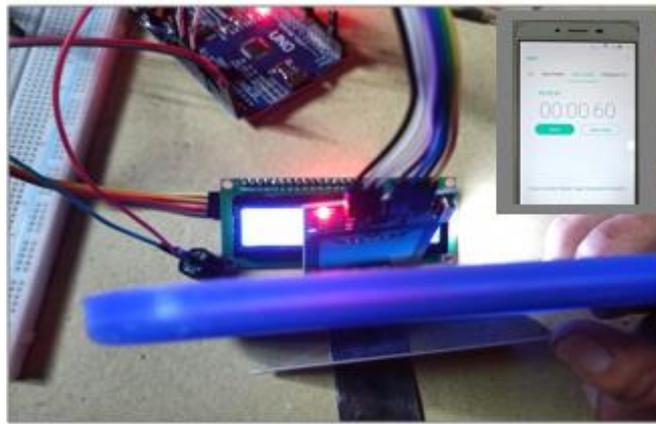
Jarak	Keterangan
1 cm	Terbaca
1,5 cm	Terbaca
2 cm	Terbaca
2,5 cm	Terbaca
3 cm	Terbaca
3,5 cm	Terbaca
4 cm	Terbaca
4,5 cm	Tidak Terbaca
5 cm	Tidak Terbaca
5,5 cm	Tidak Terbaca

### 3. Pengujian Perbandingan Kecepatan Rfid Reader

Dalam pengujian perbandingan kecepatan ini dilakukan dengan cara kartu rfid digerakan menuju ke rfid reader, pada saat kartu tersebut digerakan dan kemudian dilakukan pengujian kecepatan waktu dengan cara mengaktifkan alat ukur waktu (*stopwatch*) untuk mencatat hasil kecepatan waktu yang diperoleh. Tampilan pengujian dapat dilihat pada gambar 12 dan 13.



Gambar 12. Pengujian Kecepatan Tanpa Penghalang



Gambar 13. Pengujian Kecepatan Menggunakan Penghalang

Perbandingan yang dilakukan untuk pengujian ini yaitu kartu yang di tag ke rfid reader ada yang menggunakan penghalang dan juga tanpa penghalang. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk membandingkan kecepatan waktu yang mampu terdeteksi oleh rfid reader antara kartu yang di tag ke rfid reader menggunakan penghalang dengan tanpa penghalang. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Perbandingan Pada Rfid Reader

Jarak	Kecepatan		Keterangan
	Tidak Menggunakan Penghalang	Menggunakan Penghalang	
1 cm	0.37 m/s	0.49 m/s	Terbaca
1,5 cm	0.40 m/s	0.56 m/s	Terbaca
2 cm	0.55 m/s	0.60 m/s	Terbaca
2,5 cm	0.57 m/s	0.59 m/s	Terbaca
3 cm	1.00 m/s	1.02 m/s	Terbaca
3,5 cm	1.05 m/s	1.10 m/s	Terbaca
4 cm	2.76 m/s	2.80 m/s	Terbaca
4,5 cm	2.75 m/s	2.35 m/s	Tidak Terbaca
5 cm	2.60 m/s	2.57 m/s	Tidak Terbaca
5,5 cm	2.63 m/s	2.68 m/s	Tidak Terbaca

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Prototipe yang dibuat mampu membaca data dari rfid reader yang telah diatur dengan menggunakan 2 mikrokontroler yaitu NodeMCU dan arduino uno. Mikrokontroler NodeMCU sebagai pengirim data dari rfid reader ke database firebase yang akan ditampilkan pada website monitoring dan notifikasi yang dibuat ketika terjadi pemantauan data yang tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.
2. Respon tag rfid reader dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada rfid reader tanpa penghalang yaitu pada jarak 1 cm sampai dengan jarak 4 cm rfid reader mampu mendeteksi dan untuk jarak 4,5 cm sampai 5,5 cm rfid reader tidak mampu mendeteksi, dapat disimpulkan bahwa untuk dapat membuka atau mengakses pintu kartu rfid terhadap rfid reader harus dilakukan dengan jarak 1 cm sampai dengan 4 cm karena jarak yang semakin dekat akan mampu dideteksi oleh rfid reader dan maksimal jangkauan jarak nya yaitu 4 cm apabila jarak melebihi 4 cm maka rfid reader tidak akan mampu mendeteksi.
3. Hasil pengujian yang telah dilakukan pada tag kartu ke rfid reader dengan menggunakan penghalang didapatkan hasil yaitu untuk jarak 1 cm sampai dengan jarak 4 cm rfid reader mampu membaca atau mendeteksi kartu yang telah di tag. Sedangkan untuk jarak dari 4,5 cm sampai dengan 5,5 cm rfid reader tidak mampu untuk mendeteksi kartu yang telah di tag.

4. Hasil sistem pengunci pintu otomatis berdasarkan kedekatan objek yang telah dibuat pintu dapat terbuka dengan waktu 8 detik, ketika waktu yang telah ditentukan telah selesai maka pintu akan terkunci kembali.
5. Hasil pengujian sistem pengunci pintu otomatis berdasarkan kedekatan objek yang telah dilakukan, kartu yang tidak terdaftar ke sistem maka kartu tidak bisa digunakan untuk mengakses apabila mencoba memaksa untuk melakukan akses ketika telah melebihi 5 kali pengaksesan maka akan ditolak oleh sistem dan sistem akan secara otomatis terkunci sampai waktu yang telah ditentukan yaitu 10 detik.
6. Sistem *website* yang telah dibuat dapat menampilkan data dari alat prototipe yaitu data yang berupa pengaksesan yang dilakukan oleh *user* pada pintu yang ada pada prototipe dan data akan terupdate secara *realtime* karena data yang tersimpan di *database* firebase. Untuk mengakses ke dalam sistem harus terhubung ke jaringan internet.

#### SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Membuat koneksi prototipe yang dapat diubah tanpa harus mengganti atau melakukan *upload* ulang program pada NodeMCU.
2. Mengoptimalkan koneksi antara prototipe dengan *website monitoring* supaya *delay* (waktu) yang dibutuhkan untuk melakukan pemantauan prototipe semakin singkat tanpa terkendala pada *delay*.
3. Menambahkan perancangan sistem untuk bisa membuka pintu dari arah sebaliknya.
4. Menambahkan perancangan sistem aplikasi untuk bisa membuka atau mengunci pintu menggunakan aplikasi yang dikendalikan oleh *smartphone*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadian, H. & Satria, D., 2017. Sistem Informasi Keamanan Rumah Berbasis Sensor Infra Red Yang Terintegrasi Sistem Komunikasi Mobile GSM. Volume 1, pp. 83-86.
- Andreas, et al., 2019. Door Security System for Home Monitoring Based on ESP32. *Procedia Computer Science*, p. 673–682.
- Doss, K. T., O'Sullivan, D. A. & Slotnick, J. A., 2010. "Physical Security Concepts and Applications." *The Professional Protection Officer*. s.l.:Butterworth-Heinemann.
- Kurnianto, D., Hadi, A. M. & Wahyudi, E., 2016. PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA SMART HOME MENGGUNAKAN MODUL ARDUINO UNO. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(2), pp. 261-270.
- Mubarok, A., Sofyan, I., Rismayadi, A. . A. & Najiyah, I., 2018. Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler. *JURNAL INFORMATIKA*, 5(1), pp. 137-144.
- Muslihudin, M. et al., 2018. Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller. *Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS)– LPPM UNHAS*, 1(1), pp. 23-31.
- Rahanra, N., 2016. Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Arduino. *JURNAL FATEKSA*, Volume 2, pp. 19-27.
- Sari, M., 2015. PROTYPE PENGAMANAN PINTU DENGAN MENGGUNAKAN ANDROID DAN EMBEDDED SISTEM NIRKABEL. *JURNAL ILMIAH FIFO*, V(1), pp. 61-74.