

# Rancang Bangun Sistem Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Internet of Things dengan Aplikasi Android

## Internet of Things Based Automatic Gate System with Android Applications

Antonnio Benedict Bryan Wijanto, Yuwono Marta Dinata\*

Program Studi Informatika, Universitas Ciputra Surabaya, Surabaya 60219, Indonesia

(\*Email korespondensi: [yuwono.dinata@ciputra.ac.id](mailto:yuwono.dinata@ciputra.ac.id))

---

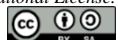
**Abstrak:** Keamanan rumah merupakan salah satu aspek yang paling penting dalam kehidupan manusia. Terdapat banyak kasus pencurian dan pembobolan rumah karena keamanan rumah yang sangat minim, sehingga penghuni rumah tidak dapat melakukan tindakan pencegahan ketika pembobolan terjadi maupun sebelum dilakukan oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Didasarkan oleh masalah tersebut maka dirancang sebuah alat mesin untuk mengunci gerbang rumah dan pintu rumah secara otomatis sehingga penghuni rumah dapat memantau dan mengetahui kapan rumah dibuka atau ditutup, bahkan bisa mengetahui jika mesin tersebut dibobol/dirusak secara sengaja oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Dalam artikel ini penulis melakukan simulasi terhadap skenario pintu gerbang otomatis. Alat yang digunakan adalah NodeMCU, limit switch, dan tombol manual yang digunakan untuk membangun alat mesin ini agar bisa menjadi salah satu layer keamanan rumah. Dalam simulasi ini, sistem pintu gerbang otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dapat meningkatkan keamanan rumah karena penghuni dapat memantau dari jarak jauh, bahkan proses mengunci rumah dapat dilakukan melalui aplikasi yang telah terpasang di handphone yang selalu dibawa. Sistem rancang bangun yang telah dibuat memungkinkan pemilik rumah untuk membuka/menutup pintu gerbang secara jarak jauh melalui aplikasi maupun manual dan tanpa delay, dimana keamanan pengguna sudah diperhitungkan dengan adanya sensor inframerah yang dapat mendeteksi halangan di depan pintu gerbang.

**Kata Kunci:** Internet of Things, NodeMCU, Smarthome, Gearbox, Driver Motor, Kunci Gerbang

**Abstract:** Home security is one of the most important aspects of human life. There have been many cases of theft and home break-ins due to minimal home security, preventing residents from taking preventive measures both during and before a break-in by irresponsible individuals. To address this issue, a machine tool has been designed to automatically lock the house gates and doors, allowing residents to monitor and know when the house is opened or closed, and even detect if the machine is intentionally tampered with or damaged by unauthorized individuals. In this article, the author simulates an automatic gate scenario. The tools used include NodeMCU, limit switches, and manual buttons to build this machine tool, making it an additional layer of home security. In this simulation, the IoT-based automatic gate system can enhance home security by allowing residents to monitor from a distance, and even lock the house via an application installed on their mobile phone. The designed system allows homeowners to open/close the gate remotely through the application or manually without delay, with user safety ensured by an infrared sensor that can detect obstacles in front of the gate.

**Keywords:** Internet of Things, NodeMCU, Smarthome, Gearbox, Driver Motor, Gate lock

Naskah diterima 19 April 2024; direvisi 30 Mei 2024; dipublikasi 31 Mei 2024.  
JUISI is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



## 1. Pendahuluan

Keamanan rumah merupakan salah satu aspek penting yang menjadi perhatian bagi banyak orang. Dalam menghadapi tantangan keamanan modern, banyak inovasi teknologi telah dikembangkan untuk meningkatkan keamanan rumah, termasuk penerapan kunci otomatis pada gerbang (Thamrin, 2018). Berdasarkan salah satu berita yang ditemukan di detik.com, kasus pembobolan rumah sangat sering terjadi di Indonesia. Ini dikarenakan keamanan rumah yang sangat minim, sehingga kasus pembobolan dapat terjadi karena pintu rumah dengan mudah dibobol dengan aksi lockpicking, dan mayoritas penduduk Indonesia belum memiliki akses smarthome (Purwodianto, 2023).

Dari data yang ditemukan di database kepolisian Indonesia, ditemukan bahwa 208.175 kasus kriminalitas di Indonesia yang tercatat, terdapat 94.763 kasus pencurian dikarenakan rumah kosong, dan rata-rata tiap pelaku pencurian melakukan sebanyak 15-25 kali tindakan kriminal. Pada Januari hingga April 2023, tindakan kriminal tercatat 748 kasus kriminal, dimana 246 merupakan kasus pencurian rumah kosong (Anur, 2023).

Salah satu jurnal terdahulu yang terkait dengan penelitian ini adalah jurnal “Perancangan dan Pembuatan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Smartphone” yang menggunakan aplikasi Blynk sebagai platform aplikasinya (Ananda & Thamrin, 2021). Kelemahan dari penelitian tersebut adalah tidak adanya aplikasi khusus untuk keamanan rumah, dan tidak adanya user management sehingga sulit untuk menambahkan atau mengurangi user tertentu sesuai dengan kebutuhan. Kelemahan lainnya adalah tidak adanya alternatif jika keadaan listrik sedang tidak aktif sehingga tidak akan bisa mengoperasikan mesinnya. Di penelitian yang dibuat ini, sistem akan memberikan keamanan lebih melalui data enkripsi, dimana data disimpan di Google Firebase, bukan di aplikasi ketiga yaitu Blynk. Selain itu sistem akan memberikan keamanan secara fisik di gerbang pintu masuk dan dapat mengoperasikan mesin jika tidak terkoneksi dengan internet maupun keadaan tidak ada listrik.

Penerapan kunci otomatis pada gerbang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan akses masuk ke rumah dengan lebih efisien dan aman. Dalam sistem ini, kunci tradisional digantikan oleh kunci elektronik yang dapat dioperasikan menggunakan perangkat seperti remote, kartu akses, kode, atau bahkan melalui aplikasi pada smartphone. Ketika seseorang ingin memasuki rumah, mereka harus memasukkan kombinasi yang benar atau menggunakan metode otorisasi lainnya untuk membuka gerbang.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang tingkat keamanan rumah dengan penerapan kunci otomatis pada gerbang. Hasil rancang bangun sistem ini dapat memberikan solusi untuk perbaikan sistem yang ada atau pengembangan solusi keamanan yang lebih baik. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis membuat rancang bangun sistem pintu gerbang otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan aplikasi android agar dapat menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat yang ingin meningkatkan keamanan pintu mereka sehingga dapat menghindari tindakan pembobolan dari pihak yang tidak berwenang.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1 Studi Terdahulu

Pada tahun 2019, terdapat jurnal penelitian berjudul “Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Kombinasi Sensor dan SMS Gateway”. Penelitian ini menerapkan sensor PIR yang dapat mendeteksi gerakan dan sensor magnetic switch yang dapat mendeteksi pintu yang terbuka, pengguna dapat mengetahui kemungkinan adanya penjahat yang masuk ke rumah. Selain itu fungsi SMS Gateway juga dapat dijadikan sebagai salah satu fitur untuk mengirimkan notifikasi pemberitahuan adanya gerakan dan status pintu yang terbuka kepada pemilik rumah. Penelitian ini bertujuan untuk membangun prototipe sistem keamanan rumah yang menggabungkan sensor PIR dan magnetic switch berbasis mikrokontroler dan SMS gateway. Metode yang digunakan adalah prototyping (Juniawan & Sylfania, 2019). Hasil pengujian sensor PIR dapat mendeteksi gerakan dengan jarak terjauh 5 meter, sedangkan sensor magnetic switch dapat mendeteksi pintu yang terbuka maksimal 2 centimeter. Notifikasi SMS juga berhasil dikirimkan kepada pemilik rumah setiap kali ada gerakan atau pintu yang terbuka yang terdeteksi oleh sensor (Juniawan & Sylfania, 2019).

Pada tahun 2021, terdapat penelitian mengenai sistem keamanan menggunakan *fingerprint* dan *keypad* berjudul “Sistem Keamanan Ganda Menggunakan Fingerprint dan Keypad Pada Pintu Rumah”. Penelitian ini fokus

menggunakan kedua fitur tersebut untuk dijadikan sebagai alat otentikasi pemilik rumah ketika ingin keluar masuk sehingga dapat menjaga rumah dengan baik. Penelitian ini juga menyediakan website yang dapat digunakan untuk menambah pengguna atau penghuni rumah sehingga memiliki akses untuk keluar-masuk (Iqbal et al., 2021). Kekurangan dari penelitian ini adalah tidak adanya akses untuk memantau kondisi rumah dari jarak jauh.

Pada tahun 2014, terdapat penelitian mengenai smart home berjudul “Design and Implementation of Smart Home Security System”. Penelitian ini menggunakan Buzzer sebagai status perubahan, keypad untuk memasukkan passcode secara manual, NFC Shield sebagai salah satu cara untuk membuka pintu, dan sensor PIR untuk mengetahui pergerakan ketika rumah sudah terbuka/tertutup (Mynuddin, 2014). Kekurangan dari penelitian ini adalah tidak adanya koneksi internet sebagai intermediasi mesin, sehingga jika user tidak ingat passwordnya maka tidak akan bisa membuka pintu tersebut. Sedangkan sistem yang diajukan penulis akan memiliki keunggulan dari segi user management, keamanan data melalui enkripsi dari Firebase, dan bisa di akses kapan saja dan dimana saja asal mesin dan telepon genggam user memiliki internet dan listrik.

## 2.2 Teknologi

### 2.2.1 Internet of Things (IoT)

IoT adalah konsep dimana suatu objek atau benda yang memiliki teknologi software dan sensor yang dapat saling bertukar data dengan perangkat lain saat sudah terhubung dengan internet (Setiawan, 2021). IoT sendiri menerapkan sistem M2M atau machine-to-machine, atau biasa disebut dengan perangkat cerdas. Tujuan diciptakannya perangkat cerdas ini untuk menjadi solusi penyelesaian masalah yang dimiliki oleh manusia. IoT dapat diterapkan di berbagai bidang seperti pertanian, kesehatan, transportasi, lingkungan, dan smarthome. Smarthome merupakan cerminan rumah yang fokus dengan teknologi sebagai fondasi rumah. Teknologi yang ter-install berfungsi untuk mengatur dan mengontrol rumah secara otomatis dari jarak jauh, dimana saja dan kapan saja. Semua pengaturan dapat dilakukan melalui aplikasi selama ada koneksi internet (Thamrin, 2018).

### 2.2.2 Firebase

Firebase adalah salah satu fitur cloud-based development tools yang disediakan oleh Google untuk membantu para developer untuk membangun aplikasinya. Di penelitian ini akan menggunakan Authentication dan Firestore Database, dimana Authentication digunakan sebagai cara agar user dapat login / sign-in ke aplikasi tersebut. Firestore merupakan database cloud-hosted dengan fitur NoSQL database. Data-data dari Google Firebase sudah dipastikan aman karena sudah memiliki enkripsi data, dan terdapat fitur audit logging sehingga pemegang database dapat melihat perubahan kapan dan siapa. (Hanna, 2023).

### 2.2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU bersifat open-source, terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266. NodeMCU sudah menggabungkan dengan ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai fitur seperti mikrokontroler dan kapabilitas akses terhadap Wi-Fi dan juga chip komunikasi berupa USB ke Serial, sehingga untuk memprogramkan NodeMCU hanya membutuhkan kabel data USB (Frans, 2022).

### 2.2.4 Mobile Application

*Mobile application* adalah perangkat lunak yang tersusun dari kode menggunakan program komputerisasi yang dapat menghasilkan program pada ponsel yang dapat disesuaikan dengan keinginan pengguna. Awalnya *mobile application* diciptakan sebagai sarana untuk menyebarkan informasi dengan cepat tetapi dengan berkembangnya jaman manfaat dan fungsi *mobile application* menjadi beragam, sebagai contoh aplikasi bernama Blynk IoT yang digunakan sebagai pembuatan mesin Arduino yang langsung bekerja tanpa perlu membuat aplikasi Android atau iOS karena bisa secara langsung mengatur nilai yang dibutuhkan dalam aplikasi tersebut.

## 2.2.5 Driver Motor DC 12v

*Driver* motor DC adalah suatu perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengendalikan dan mengatur arus serta tegangan yang diberikan pada motor DC (*Direct Current*). *Driver* motor DC biasanya digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah putaran motor DC. *Driver* motor DC bertugas untuk mengubah sinyal dari NodeMCU menjadi arus dan tegangan yang sesuai untuk menggerakkan motor DC. Penggunaan *driver* motor DC sangat penting karena motor DC sendiri membutuhkan arus dan tegangan yang lebih tinggi daripada yang dapat diberikan oleh sinyal kontrol langsung dari mikrokontroler atau sumber sinyal lainnya (Skema Rangkaian Driver Motor DC H-Bridge Menggunakan Transistor, 2020).

## 2.2.6 Motor DC 12v Gearbox

*Gearbox* adalah suatu komponen penting untuk pemindahan tenaga atau daya mesin pada satu bagian ke bagian lain kendaraan motor ataupun mobil agar lebih besar. Tentu pada bagian dalam mesin terdapat beberapa komponen yang bertugas sebagai pemindah tenaga, salah satunya adalah *gearbox*. Alat ini bisa dikenal juga dengan *speed reducer* yang berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak, torsi serta gerakan putar balik, sehingga kendaraan dapat bergerak maju mundur (S, 2021).

## 2.2.7 Keypad

Berupa modul yang dapat digunakan sebagai input angka seperti PIN agar bisa mengakses mesin. *Keypad* digunakan sebagai *contingency* ketika mesin tidak terkoneksi internet atau user tidak memiliki akses ke handphonenya sehingga tidak bisa mengoperasikan dari jarak jauh. Dengan adanya *keypad*, maka user tetap bisa membuka / menutup pintu gerbang secara manual dengan menekan PIN Password (S, 2021).

## 2.2.8 Limit Switch

*Limit switch* atau saklar batas adalah suatu jenis saklar yang digunakan untuk membatasi pergerakan atau jarak suatu objek. *Limit switch* bekerja dengan cara mendeteksi suatu objek atau bagian dari mesin yang bergerak dan memberikan sinyal pada sistem kontrol atau aktuator untuk menghentikan atau membalikkan pergerakan objek tersebut.

## 2.2.9 Adaptor

Adaptor adalah mesin yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi tegangan DC yang lebih rendah. Mesin ini merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakan mesin ini selama terdapat aliran listrik.

## 2.2.10 Motor Stepper 5v

Motor *stepper* adalah motor yang dikendalikan dengan digital input yang akan menghasilkan gerakan-gerakan yang digunakan untuk memberi arahan ke motor. (Muhammad, 2018)

## 2.2.11 Sensor Infrared Proximity Distance E18-D80NK

Sensor *infrared proximity distance* E18-D80NK merupakan sensor modul yang dapat melacak objek dari jarak 3 cm hingga 80 cm.

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Analisis Perangkat Keras

##### 3.1.1 NodeMCU ESP8266

Pada penelitian ini, NodeMCU digunakan sebagai kontroller proses data ke database/cloud. Frekuensi koneksi internet yang dapat digunakan hanya di frekuensi 2.4Ghz karena keterbatasan teknologi, jika menggunakan selain frekuensi tersebut maka NodeMCU tidak dapat mendeteksi internet tersebut.

##### 3.1.2 Keypad

Digunakan untuk tombol yang dapat dioperasikan secara manual tanpa melalui aplikasi di android.

##### 3.1.3 Limit Switch

Digunakan sebagai alat *trigger* gerbang jika terbuka/tertutup.

##### 3.1.4 Adaptor

Digunakan untuk merubah tegangan AC menjadi DC di penelitian ini.

##### 3.1.5 Motor Stepper

Digunakan untuk membuka/menutup gerbang nantinya, dari tegangan arus DC menjadi pergerakan motor. Menggunakan fitur dari arduino bernama *StepperOneRevolution* untuk memutar motor dari satu arah, lalu setelah di set waktu *delay* yang diinginkan maka akan berputar ke arah sebaliknya.

### 3.2 Analisis Perangkat Lunak

#### 3.2.1 Firebase

Firebase merupakan salah satu layanan dari Google yang memberikan kemudahan untuk mengembangkan aplikasi backend. Salah satu alat yang akan digunakan adalah fitur Realtime Database sebagai database yang akan digunakan di penelitian ini

##### 3.2.2 Android Studio

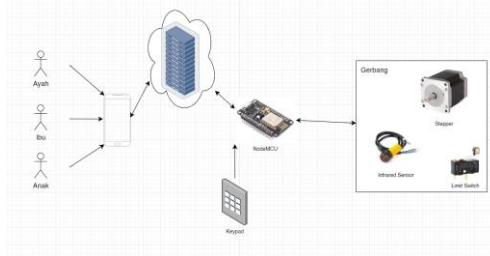
Android Studio merupakan aplikasi yang terdapat di komputer untuk menyusun dan membangun aplikasi Android. Aplikasi inilah yang akan digunakan untuk membuat *frontend* dan *backend* aplikasi yang akan digunakan.

##### 3.2.3 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengunggah *code* dalam bahasa pemrograman Java ke dalam papan mikrokontroler, berfungsi juga untuk men-setting modul-modul yang digunakan dan koneksi internet.

### 3.3 Arsitektur Diagram

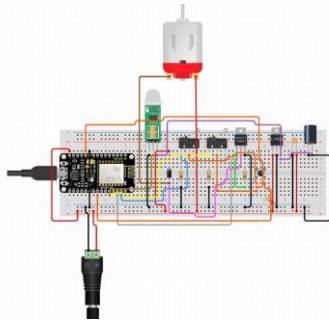
Ketika user ingin menutup gerbang, maka user dapat menekan tombol tutup yang ada di aplikasi, yang nantinya permintaan tersebut akan dikirim ke *cloud system* secara *real-time* dan tersimpan di database ke NodeMCU. Hasil pembacaan penutupan gerbang akan mengubah status gerbang tersebut pada aplikasi. Apabila hasil pembacaan dari NodeMCU adalah menutup gerbang, maka NodeMCU akan mengirim sinyal data ke *driver* motor. *Driver* motor kemudian akan menggerakkan motor DC yang akan menutup pintu gerbang. Pintu gerbang akan berhenti menutup ketika menyentuh/menekan modul *limit switch*. Selama proses penutupan berjalan, sensor *infrared* (IR) akan selalu memindai apakah terdapat objek/subjek yang menghalangi area gerbang. Jika sensor IR mendeteksi objek/subjek, maka sensor IR akan mengirim sinyal ke NodeMCU agar motor DC dapat berhenti bergerak. Jika sensor IR sudah tidak mendeteksi adanya halangan, maka sensor IR akan mengirim sinyal ke NodeMCU agar motor DC dapat lanjut proses penutupan gerbang. Setelah *limit switch* tertekan, maka data akan dibaca oleh NodeMCU yang nantinya akan mengirim sinyal untuk memberhentikan motor DC. Arsitektur sistem ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Arsitektur Diagram

### 3.4 Desain Skematis

Gambar 2 adalah skema dari prototipe mesin yang akan digunakan dalam penelitian ini. Pada Tabel 1, pembaca dapat melihat pin-pin yang digunakan dalam penelitian terkoneksi dari pin NodeMCU ke pin-pin modul yang terpakai.



**Gambar 2.** Desain Skematis

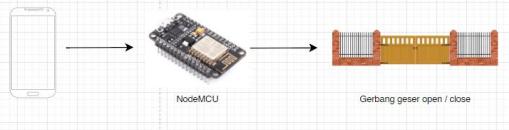
**Tabel 1.** Koneksi Pin

Pin	Keterangan
NodeMCU 3v3	PCF8574 VCC
NodeMCU D3	Switch CCW NO
NodeMCU GND	PCF8574 GND
NodeMCU D0	Infrared Input
NodeMCU D1	PCF8574 SCL
NodeMCU D2	PCF8574 SDA
NodeMCU D4	Switch CW NO
NodeMCU D5-D8	Stepper IN1-4
NodeMCU GND	Breadboard
NodeMCU 3v3	Infrared 3v3
NodeMCU GND	Switch C
NodeMCU GND	Switch C

### 3.5 Mockup Packaging

Gambar 3 adalah *mockup* dari prototipe yang akan digunakan sebagai penelitian. Gerbang akan membaca database status yang sudah di *push* oleh user melalui aplikasi, jika status TERBUKA maka sistem akan membuka

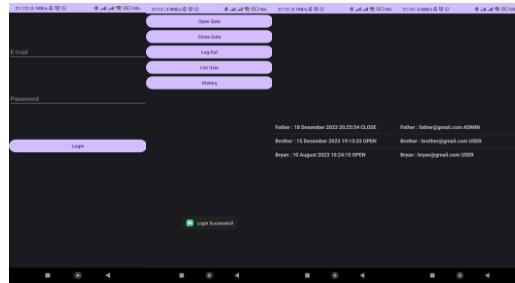
gerbangnya, begitu demikian jika dalam status TERTUTUP maka gerbang akan menutup.



**Gambar 3.** Desain Mockup Packaging

### 3.6 Mockup Aplikasi

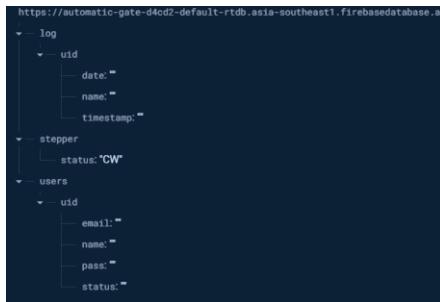
Gambar 4 merupakan desain aplikasi yang dibuat, dan akan menampilkan *user interface*, dimana akan memperlihatkan tombol untuk menutup/membuka pintu gerbang, logout, melihat list user, serta riwayat. Sebelum menggunakan aplikasi, terdapat halaman login terlebih dahulu untuk otentikasi user apakah memiliki akses untuk menggunakan aplikasi tersebut. User juga dapat melihat dan melacak perubahan status kapan saja dan siapa saja di bagian *history*.



**Gambar 4.** Desain Mockup Aplikasi

### 3.7 Desain Database

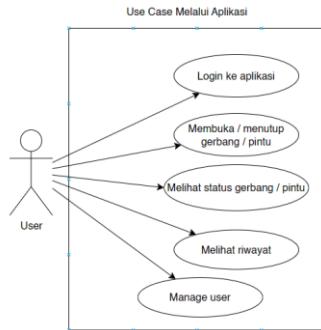
Gambar 5 merupakan desain database. Database digunakan adalah Realtime Database dari Firebase yang akan memudahkan penelitian ini agar bisa tersinkronisasi secara langsung tanpa *delay*. Status akan menunjukkan CW (*Clock Wise*) atau CCW (*Counter Clock Wise*) sesuai dengan arah. Jika user memasukkan *password* atau menekan tombol *open gate*, maka status akan berubah menjadi CCW yang akan menggerakkan pagar menjadi terbuka, begitu pun sebaliknya.



**Gambar 5.** Desain Database

### 3.8 Diagram Use Case

Diagram pada Gambar 6 di bawah adalah *use case* untuk user yang mengoperasikan mesin melalui aplikasi. Terdapat 5 *use case* yaitu, login ke aplikasi, membuka/menutup gerbang/pintu, melihat status gerbang/pintu, melihat riwayat, dan *user management*.



**Gambar 6.** Diagram Use Case User Operasi Melalui Aplikasi

### 3.9 Rencana Pengujian

Pengujian penelitian ini akan dilakukan secara skala kecil menggunakan gerbang miniatur yang akan terpasang oleh *stepper motor*. Cara membuka dan menutup gerbangnya adalah melalui tombol yang ada di aplikasi maupun secara fisik di mesin langsung. User pertama kali akan login ke aplikasi untuk melakukan otentifikasi apakah user tersebut memiliki akses ke sistem. Setelah login maka user dapat melihat status gerbang/pintu sedang terbuka atau tertutup. User dapat melihat *history/log* kapan saja perubahan status terjadi dan jam berapa saja. Untuk merubah status gerbang/pintu dapat menekan tombol OPEN/CLOSE.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Pengujian Sensor Infrared

Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali agar dapat mengetahui batas jauh sensor menerima pergerakan, mencari kesalahan yang dapat terjadi selama alat berjalan. Pengujian akan dilakukan dengan cara menghalangi sensor dengan tangan, barang, cahaya dengan menguji seberapa jauh jarak sensor untuk mendeteksi sesuatu yang menghalangi. Skenario pengujian ini terdiri dari pengetesan lambaian tangan sebanyak 15 kali, halangan barang sebanyak 15 kali. Setiap 5 kali percobaan, akan dilakukan pengetesan yang digilir dari jarak, cahaya, dan respons sensor.

#### 4.1.1 Hasil Pengujian

Pada Tabel 2, pembaca dapat melihat hasil uji coba sensor *infrared* ketika dihalangi berdasarkan jarak. Berdasarkan hasil uji coba, sensor dapat mendeteksi halangan berupa lambaian tangan dan barang mulai jarak 5 cm hingga 25 cm.

**Tabel 2.** Tabel Uji Tes Dengan Jarak

Uji Tes	Detail	Sebelum	Sesudah
Lambaian Tangan	Jarak 5 cm	Not Detected	Detected
Lambaian Tangan	Jarak 10 cm	Not Detected	Detected
Lambaian Tangan	Jarak 15 cm	Not Detected	Detected
Lambaian Tangan	Jarak 20 cm	Not Detected	Detected
Lambaian Tangan	Jarak 25 cm	Not Detected	Detected

Halangan Barang	Jarak 5 cm	Not Detected	Detected
Halangan Barang	Jarak 10 cm	Not Detected	Detected
Halangan Barang	Jarak 15 cm	Not Detected	Detected
Halangan Barang	Jarak 20 cm	Not Detected	Detected
Halangan Barang	Jarak 25 cm	Not Detected	Detected

Pada Tabel 3, pembaca dapat melihat hasil uji coba ketika sensor dihalangi oleh lambaian atau halangan barang dan disertai oleh intensitas cahaya berdasarkan jarak.

**Tabel 3.** Tabel Uji Tes Dengan Intensitas Cahaya

Uji Tes	Detail	Sebelum	Sesudah
Lambaian Tangan	Cahaya 5 cm	Not Detected	Detected
Lambaian Tangan	Cahaya 10 cm	Not Detected	Detected
Lambaian Tangan	Redup 15 cm	Not Detected	Detected
Lambaian Tangan	Redup 20 cm	Not Detected	Detected
Lambaian Tangan	Redup 25 cm	Not Detected	Detected
Halangan Barang	Cahaya 5 cm	Detected	Detected
Halangan Barang	Cahaya 10 cm	Detected	Detected
Halangan Barang	Redup 15 cm	Not Detected	Detected
Halangan Barang	Redup 20 cm	Not Detected	Detected
Halangan Barang	Redup 25 cm	Not Detected	Detected

Pada Tabel 4, pembaca dapat melihat hasil uji coba respons sensor dengan variabel waktu sensor mendeteksi adanya halangan dan mendeteksi ketika halangan sudah dihilangkan.

**Tabel 4.** Tabel Uji Tes Dengan Respons Sensor

Uji Tes	Respons Waktu	Sebelum	Sesudah
Respons Sensor x10	0 detik	Not Detected	Detected

#### 4.1.2 Pembahasan Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang telah dilakukan pada Tabel 2-4 dapat disimpulkan sensor *infrared* dapat bekerja dengan baik tetapi belum bisa dikatakan dengan sempurna karena tahap pengujian hanya dilakukan pada satu sisi pengujian.

Ada beberapa faktor yang tidak dapat mendeteksi halangan karena faktor cahaya.

#### 4.2 Pengujian Sensor Limit Switch

Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali agar dapat mengetahui batas tingkat kesuksesan *limit switch* dalam menerima sinyal ketika tertekan oleh pagar dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi selama melakukan tes. Pengujian akan dilakukan kedua *limit switch* dengan masing-masing 15 kali per *limit switch*. Skenario pengujian ini terdiri dari pengetesan respons *limit switch* ke database.

##### 4.2.1 Hasil Pengujian

Pada Tabel 5, pembaca dapat melihat hasil uji coba penggerakan motor dari posisi tertutup dan terbuka ketika tersentuh oleh *limit switch* dan sebaliknya.

**Tabel 5.** Tabel Uji Tes Limit Switch ke Database

Uji Tes	Detail	Sebelum	Sesudah
Limit Switch CW 15x	Status Berubah	Berhenti	Bergerak
Limit Switch CCW 15x	Status Berubah	Berhenti	Bergerak

##### 4.2.2 Pembahasan Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang telah dilakukan di Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa *limit switch* bekerja dengan benar dan sesuai harapan dimana status berubah ke CW dan CCW sesuai *limit switch* yang tertekan.

#### 4.3 Pengujian Sensor Stepper

Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali agar dapat mengetahui apakah *stepper* dapat menggerakkan pagar gerbang secara otomatis dari input manual dan dari aplikasi. Pengujian akan dilakukan dengan cara menekan tombol input dari *keypad* sebanyak 15 kali, dan dari aplikasi sebanyak 15 kali dengan catatan pergerakannya berjalan dengan benar atau tidak. Pengujian terdiri dari 15 kali input manual yaitu *keypad*, dan 15 kali input dari aplikasi dengan mencatat pergerakan.

##### 4.3.1 Hasil Pengujian

Pada Tabel 6, pembaca dapat melihat hasil uji coba penggerakan *stepper* melalui *keypad* dan aplikasi untuk membuka dan menutup pintu gerbang.

**Tabel 6.** Tabel Uji Tes Stepper Dengan Gerbang

Uji Tes	Detail	Pre 15x	Post 15x
Stepper - Manual	Close - Keypad	Gerbang Buka	Gerbang Tutup
Stepper - Aplikasi	Open - Aplikasi	Gerbang Tutup	Gerbang Buka
Stepper - Aplikasi	Close - Aplikasi	Gerbang Buka	Gerbang Tutup
Stepper - Manual	Open - Keypad	Gerbang Tutup	Gerbang Buka

#### 4.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian

Hasil Tabel 6 menunjukkan bahwa *stepper* bekerja dengan sempurna tanpa terjadinya kesalahan. Setiap pergerakan untuk membuka dan menutup gerbang dengan *keypad* maupun dari aplikasi dapat bekerja dengan baik.

### 4.4 Alpha Testing

Hasil dari Alpha-Testing yang telah dilakukan adalah sistem rancang bangun pagar otomatis berjalan sempurna sesuai dengan rancangan awal. Sensor *infrared* tidak bekerja dengan sempurna dikarenakan pencahayaan yang berlebihan diterima langsung oleh sensor.

### 4.5 Black-Box Testing

#### 4.5.1 Beta Testing

Pertanyaan untuk user yang akan melakukan Beta Testing adalah; apakah sistem rancang bangun pagar otomatis berjalan seperti yang diharapkan? Apakah ada fungsionalitas yang tidak berfungsi secara efisien? Apakah ada yang kurang dari testing ini? Hasil yang diterima dari user yang sudah melakukan Beta Testing adalah: Sistem berjalan sesuai dengan skenario yang dijelaskan oleh peneliti, dan terkadang *infrared* selalu menyala meskipun tidak ada halangan di depan sensor. Jika sensor terhalang oleh hujan atau barang halus lainnya yang seharusnya tidak mempengaruhi keselamatan mesin dan nyawa manusia, apakah mesin akan tetap berhenti? Atau mesin akan lanjut karena tidak terdeteksi?

### 4.6 Pembahasan

Hasil dari pengujian-pengujian di atas yang telah dilakukan selama penelitian sudah mencapai hasil yang diharapkan oleh penulis. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa cahaya yang diterima sangat berpengaruh pada sensor *infrared* sehingga harus diselubungi agar bisa melindungi dari cahaya matahari secara langsung. Sensor PIR HC-SR501 pun yang awalnya ingin digunakan sebagai sensor *infrared proximity* tergantikan oleh sensor *infrared proximity* E18-D80NK karena mesin prototipe ini dijalankan dengan skala yang kecil, dan sensor PIR HC-SR501 membutuhkan area yang sangat lebar, sehingga sensor *infrared proximity* lebih cocok dengan yang dibutuhkan peneliti selama prototipe penelitian berlangsung. Ketika melakukan Beta Testing ada keganjilan yang ditemukan oleh user, ketika terhalang oleh barang seperti daun, maka gerbang akan berhenti juga.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Simulasi pintu gerbang otomatis berhasil dirancang sehingga dapat mempermudah dan mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk membuka atau menutup pintu gerbang rumah dan memberi tambahan keamanan di rumah. Penyimpanan data yang menggunakan Realtime Database dari Firebase telah berhasil dan telah diuji dengan baik untuk mesin mengirimkan dan mendapatkan data secara *realtime* tanpa *delay*.

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur berikut: pertama, menambahkan fitur agar dapat mengatur benda IoT yang ada di dalam rumah seperti *Air Conditioner*, lampu, CCTV, dan sebagainya untuk membantu pemantauan keadaan rumah; kedua, dapat menggunakan modul kamera sebagai pengganti sensor IR dengan bantuan AI, agar bisa mendeteksi halangan dan membedakan apakah itu solid atau tidak.

## Daftar Pustaka

Ananda, P. R., & Thamrin, T. (2021). Perancangan dan Pembuatan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Smartphone | Ananda | Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika). e-Journal UNP. Retrieved August 4, 2023, from <https://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/article/view/114647>

Buana, I. K. S. (2020, August 4). Implementasi Aplikasi Speech to Text untuk Memudahkan Wartawan Mencatat Wawancara dengan Python | Jurnal Sistem dan Informatika (JSI). *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*. Retrieved August 14, 2023, from <https://jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/293>

Hanna, K. T. (2023, May). What is Google Firebase? TechTarget. Retrieved August 4, 2023, from <https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Google-Firebase>

Iqbal, M., Haryanto, R. H., & Ciptadi, P. W. (2021). Sistem Keamanan Ganda Menggunakan Fingerprint dan Keypad Pada Pintu Rumah (Smart Security System) | Iqbal. Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika. Retrieved July 20, 2023, from <https://prosiding.senadi.upy.ac.id/index.php/senadi/article/view/225/199>

Juniawan, F. P., & Sylfania, D. Y. (2019). PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN KOMBINASI SENSOR DAN SMS GATEWAY | Juniawan | Jurnal Teknoinfo. E-Journal Universitas Teknokrat Indonesia. Retrieved July 20, 2023, from <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/304>

Mynuddin, M. (n.d.). (PDF) Design and Implementation of Smart Home Security System. ResearchGate. Retrieved August 6, 2023, from [https://www.researchgate.net/publication/293173717\\_Design\\_and\\_Implementation\\_of\\_Smart\\_Home\\_Security\\_System](https://www.researchgate.net/publication/293173717_Design_and_Implementation_of_Smart_Home_Security_System)

Mynuddin, M. (2014, December). (PDF) Design and Implementation of Smart Home Security System. ResearchGate. Retrieved August 10, 2023, from [https://www.researchgate.net/publication/293173717\\_Design\\_and\\_Implementation\\_of\\_Smart\\_Home\\_Security\\_System](https://www.researchgate.net/publication/293173717_Design_and_Implementation_of_Smart_Home_Security_System)

Purwodianto, J. (2023, June 6). Rumah di Gresik Dibobol Saat Ditinggal ke Gereja, Perhiasan Rp 33 Juta Amblas. Detik.com. Retrieved August 4, 2023, from <https://www.detik.com/jatim/hukum-dan-kriminal/d-6757605/rumah-di-gresik-dibobol-saat-ditinggal-ke-gereja-perhiasan-rp-33-juta-amblas>

S, C. (2021, November 16). Gearbox: Pengertian, Fungsi & Jenisnya - Indonetwork. Blog Indonetwork. Retrieved August 7, 2023, from <https://blog.indonetwork.co.id/gearbox-pengertian-fungsi-jenisnya/>

S, C. (2021, November 16). Keypad: Pengertian, Fungsi & Jenisnya - Indonetwork. Blog Indonetwork. Retrieved August 7, 2023, from <https://blog.indonetwork.co.id/keypad-pengertian-fungsi-jenisnya/>

Skema Rangkaian Driver Motor DC H-Bridge Menggunakan Transistor. (2020, May 30). Skema Rangkaian Driver Motor DC H-Bridge Menggunakan Transistor. Retrieved August 7, 2023, from <https://www.andalanelektro.id/2020/05/skema-rangkaian-driver-motor-h-bridge.html>

Thamrin, T. (2018, June 12). Mengenal Smart Home System, Kelebihan, Kekurangan, dan Pilihan Rumahnya. (2020, November 20). Rumah.com. Retrieved August 4, 2023, from <https://www.rumah.com/panduan-properti/smart%20home-37050>