

# Rancang Bangun Pengendali Pintu Garasi Otomatis Berbasis Arduino Melalui Aplikasi *Smartphone*

Fadlan Al Rizqi<sup>1</sup>, Sarjono Wahyu Jadmiko<sup>2</sup>, Sunarto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : fadlan.al.tlis18@polban.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : sarjnpdml@yahoo.com

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : sun\_dtl@yahoo.com

## ABSTRAK

Di era yang modern ini hampir segala sesuatu bisa dikendalikan secara otomatis dengan menggunakan perangkat *smartphone*. Ada pula istilah *smart home*, yang dimana beberapa peralatan ataupun kegiatan didalam rumah bisa dioperasikan atau dikendalikan menggunakan perangkat *smartphone*. Akan tetapi tidak semua rumah dapat disebut dengan *smart home*, dikarenakan untuk peralatan dan sistem yang bisa dioperasikan atau dikendalikan secara otomatis oleh *smartphone* masih belum bisa di akses secara menyeluruh oleh masyarakat pada umumnya. Salah satu contohnya adalah membuka dan menutup pintu garasi secara otomatis yang dimana untuk peralatan dan sistem kendalinya masih terbilang jarang untuk di akses oleh masyarakat, terutama di Indonesia. Penelitian ini bertujuan membuat *prototype* mengenai sebuah sistem kendali dimana untuk motor servo yang digunakan sebagai penggerak di program untuk berputar ke arah sudut 180° yang dimana akan membuat pintu garasi terbuka dan berputar ke arah sudut 0° (posisi awal) yang dimana akan membuat pintu garasi tertutup dan juga dikendalikan melalui aplikasi yang terdapat pada *smartphone* yang dapat mempermudah aktivitas sehari-hari salah satu contohnya adalah membuka dan menutup pintu garasi secara otomatis.

### Kata Kunci

Pintu garasi otomatis ; Buka tutup pintu garasi ; Peralatan sistem kendali

## 1. PENDAHULUAN

Pada saat sekarang dunia elektronika dan kontrol mengalami kemajuan yang sangat pesat dan begitu cepat mengalami revolusi melalui sarana atau medianya sehingga peralatan elektronika telah banyak dimanfaatkan sebagai alat otomatis [1]. Dengan kemajuan teknologi yang telah berkembang memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia, salah satunya adalah melalui pengembangan sistem kendali otomatis. Sistem kendali otomatis ini juga dapat dikendalikan melalui perangkat *smartphone* yang akan mempermudah pengoperasiannya. Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat cepat sehingga aktivitas dapat dilakukan dengan lebih mudah [2]. Saat ini juga terdapat istilah *smart home* yang merupakan istilah untuk rumah modern yang dimana memiliki pengembangan sistem kendali otomatis yang diterapkan. Salah satu sistem otomatis yang dapat diterapkan di rumah adalah membuka dan menutup pintu garasi secara otomatis. Penelitian ini bertujuan membuat *prototype* mengenai sebuah sistem kendali yang bisa dikendalikan melalui aplikasi yang terdapat pada *smartphone*, melalui pengembangan sistem kendali ini diharapkan dapat mempermudah untuk membuka dan menutup pintu garasi dari jarak tertentu tanpa harus berinteraksi langsung. Alat yang akan dikembangkan menggunakan sebuah pengendali yaitu Mikrokontroler yang merupakan perangkat sistem komputer yang digunakan untuk pengontrolan sistem [3].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Perangkat

Pengembangan *prototype* ini membutuhkan perangkat *hardware*, *software*, maupun web sebagai berikut :

#### 2.1.1 Arduino WeMos D1 Mini ESP8266

WeMos D1 mini merupakan module development board yang berbasis WiFi dari keluarga ESP8266 yang dimana dapat deprogram menggunakan *software* Arduino IDE. Salah satu kelebihan dari WeMos D1 mini ini dengan module development board berbasis ESP8266 lainnya yaitu adanya module shield untuk pendukung hardware plug and play [4].



Gambar 1. WeMos D1 Mini

### 2.1.2 Firebase

Firestore adalah suatu layanan dari google untuk memberikan kemudahan bahkan mempermudah para developer aplikasi dalam mengembangkan aplikasinya. Firestore alias BaaS (*Backend as a Service*) merupakan solusi yang ditawarkan oleh google untuk mempercepat pekerjaan developer. Dengan menggunakan Firestore, apps developer bisa mengembangkan aplikasi tanpa memberikan effort yang besar untuk urusan backend [5].

### 2.1.3 Thunkable

Thunkable merupakan aplikasi web yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi *smartphone* dengan sistem operasi Android ataupun iOS. Perancangan aplikasi Android ataupun iOS pada Thunkable menggunakan konsep pemrograman visual yang sifatnya drag and drop. Bahasa pemrograman visual yang digunakan adalah Scratch. Scratch dikembangkan oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). Saat ini Scratch telah diadopsi oleh beberapa aplikasi pengembangan *software*. Baik *software* untuk sistem operasi tertentu maupun *software* untuk embedded sistem seperti Arduino. Konsep drag and drop yang diusung oleh Thunkable membuat aplikasi web ini lebih mudah digunakan oleh pemula yang ingin belajar membuat aplikasi Android maupun iOS [6].

### 2.1.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda [7].



Gambar 2. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Karena kecepatan bunyi adalah 340 m/s, maka rumus untuk mencari jarak berdasarkan ultrasonik adalah :

$$S = \frac{340 \cdot t}{2} \quad (1)$$

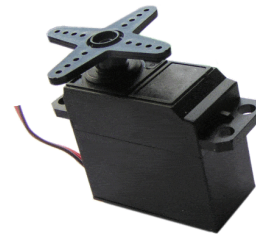
Keterangan:

S = jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul),

t = selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

### 2.1.5 Motor Servo

Motor Servo merupakan motor listrik dengan menggunakan sistem closed loop. Sistem tersebut digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan pada sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Selain itu, motor servo biasa digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik melalui interaksi dari kedua medan magnet permanent [8].



Gambar 3. Motor Servo

### 2.1.6 Buzzer

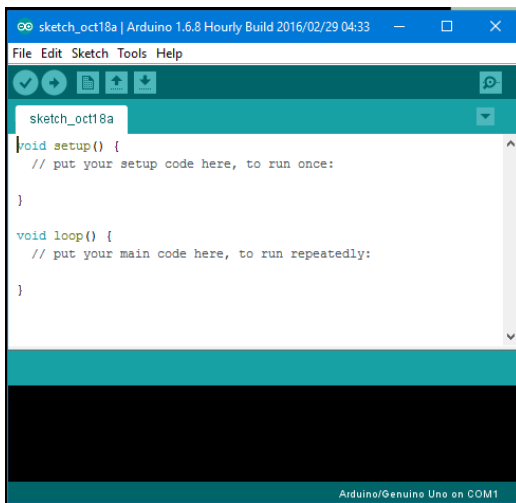
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative 3 - 12V [9].



Gambar 4. Rangkaian Buzzer

### 2.1.7 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah *software* yang di gunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “*sketch*” atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code.ino [10].



Gambar 5. Arduino IDE

### 2.2.2 Diagram Alir

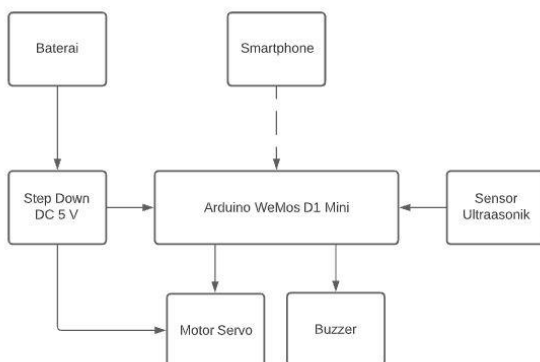


Gambar 7. Diagram Alir Sistem Kendali

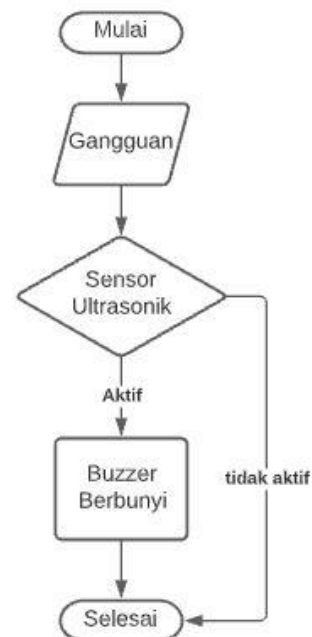
## 2.2 Perancangan Alat

### 2.2.1 Diagram Blok

Diagram blok di bawah ini menjelaskan tentang cara kerja alat secara keseluruhan mulai dari input, proses, hingga output. Dalam diagram blok ini hanya terdapat hubungan jalur antara blok-blok saja, tetapi tiap masing-masing blok terdapat komponen utama dan komponen pendukung.

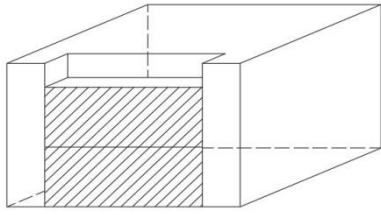


Gambar 6. Diagram Blok Sistem *Prototype*

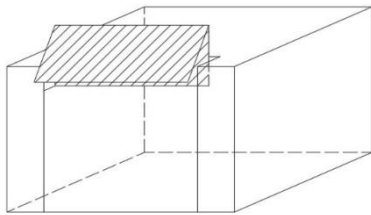


Gambar 8. Diagram Alir Sistem Pengaman

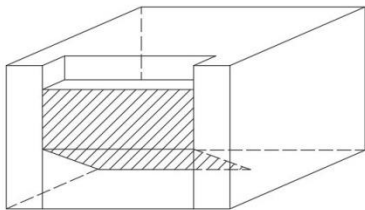
### 2.2.3 Simulasi Prototype



Gambar 9. Simulasi Ketika Pintu Garasi Tertutup



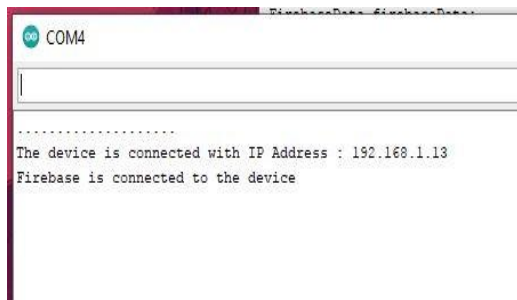
Gambar 10. Simulasi Ketika Pintu Garasi Terbuka



Gambar 11. Simulasi Ketika Pintu Garasi Dibuka Secara Manual

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian Menghubungkan Arduino Dengan WiFi Dan Firebase



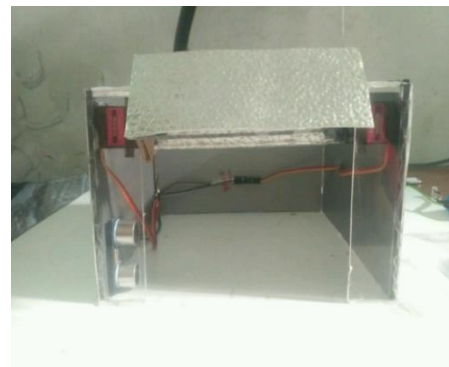
Gambar 12. Program pada Arduino yang telah terhubung dengan WiFi dan Firebase

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa sistem pada Arduino telah terhubung dengan WiFi dan Firebase yang dimana ini adalah tahapan yang penting karena jika tidak terhubung pada WiFi dan Firebase maka sistem tidak akan bisa dioperasikan melalui aplikasi pada smartphone.

### 3.2 Pengujian Motor Servo Dan Sistem Kendali Buka Tutup Pintu Garasi



Gambar 13. Posisi ketika pintu garasi tertutup



Gambar 14. Posisi ketika pintu garasi terbuka

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa motor servo dan sistem kendali yang telah dibuat dapat bekerja dan dapat membuka serta menutup pintu garasi secara otomatis yang dioperasikan melalui aplikasi pada smartphone. Ketika button open dioperasikan maka motor akan bekerja dan berputar ke arah sudut 180° yang dimana akan membuat pintu garasi terbuka, begitupun ketika button close dioperasikan maka motor akan bekerja dan berputar ke arah sudut 0° (posisi awal) yang dimana akan membuat pintu garasi tertutup.

### 3.3 Pengujian Sensor Ultrasonik Dan Sistem Pengaman



Gambar 15. Posisi ketika pintu garasi dibuka secara manual

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa sensor ultrasonik dan sistem pengaman yang telah dibuat dapat bekerja dan menyalakan alarm berupa bunyi buzzer ketika pintu garasi dibuka secara manual. Untuk mengaktifkan dan menonaktifkan sistem pengaman dapat dioperasikan melalui aplikasi pada smartphone.

#### 4. KESIMPULAN

Berhasil membuat suatu pototype yang dimana pada prototype ini terdapat sistem kendali otomatis dan juga sistem pengaman yang dapat dioperasikan melalui perangkat pada smartphone. Pada sistem kendali terdapat program yang dibuat untuk membuka dan menutup pintu garasi yang digerakkan oleh motor servo yang di program untuk berputar ke arah sudut 180° yang akan membuat pintu garasi terbuka dan berputar ke arah sudut 0° yang akan membuat pintu garasi tertutup yang dikendalikan melalui smartphone, dan juga pada sistem pengaman terdapat program yang dibuat menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor pada pintu garasi, ketika pintu garasi dibuka secara manual maka sensor akan mendeteksi bahwa pintu garasi telah terbuka dan akan menyalakan alarm berupa bunyi dari buzzer. Untuk perangkat kendalinya berupa sebuah aplikasi pada smartphone yang terhubung dengan Arduino dan database melalui jaringan WiFi.

Untuk dapat mengembangkan sistem dan program ini diharapkan kepada para pengembang bisa memodifikasi program pada sistem maupun program pada aplikasi agar bisa lebih efektif dan juga bervariasi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Negeri Bandung, melalui Wakil Direktur Bidang Akademik atas bantuan pendanaan penyusunan tugas akhir nomor B/402/PL1.R1/EP.00.08/2021 kelompok A1.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Prasetyawan, Y. Ferdianto, S. Ahdan, dan F. Trisnawati, "Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone," J. Tek. Elektro ITP, 2018, doi: 10.21063/jte.2018.3133715.
- [2] E. Atmojo, B. Tri, Sulistiyanti, S. Ratna, Nasrullah, "Model Sistem Kendali Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis PC (Personal Computer) Pada Gerbang Laboratorium Teknik Elektro Unila," Electrician, 2014.
- [3] H. Supriyono, A. Kurniawan, dan A. Rakhmadi, "Perancangan dan pembuatan sistem pintu otomatis menggunakan barcode," KomuniTi, 2013.
- [4] Faudin, Agus. 2018. "Pengenalan tentang Modul wifi WEMOS D1 MINI ESP8266." diakses pada 2021 dari <https://www.nyebarilmu.com/pengenalan-tentang-modul-wifi-wemos-d1-mini-esp8266/>
- [5] dicoding.com. 2020. "Apa itu Firebase? Pengertian, Jenis-Jenis, dan Fungsi Kegunaannya." diakses pada 2021 dari <https://dicoding.com/blog/apa-itu-firebase-pengertian-jenis-jenis-dan-fungsi-kegunaannya/>
- [6] Jamzuri, Eko Rudiawan. "Pemrograman Android dan Arduino Menggunakan Thunkable." diakses pada 2021 dari <https://ekorudiawan.gitbooks.io/pemrograman-android-dan-arduino-menggunakan-thunk/content/pengenalan-thunkable.html>
- [7] Sakti, Elang. "Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya." diakses pada 2021 dari <https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>
- [8] sinaupedia.com. 2020. "Pengertian Motor Servo." diakses pada 2021 dari <https://sinaupedia.com/pengertian-motor-servo/>
- [9] Ajifahreza. 2017. "Menggunakan Buzzer Komponen Suara." diakses pada 2021 dari <https://www.ajifahreza.com/2017/04/menggunakan-buzzer-komponen-suara.html>
- [10] allgoblog.com. 2017. "Apa itu Arduino IDE dan Arduino Sketch." diakses pada 2021 dari <http://allgoblog.com/apa-itu-arduino-ide-dan-arduino-sketch/>