

Palang Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino Uno

Fitria Priyulida*¹, Rizky Ananda Putra², Harold Situmorang³

^{1,3}Program Studi Teknologi Elektromedis, Universitas Sari Mutiara Indonesia

e-mail: *¹fpriyulida27@gmail.com, ²rizkybbmkg1@gmail.com,

³haroldsitumorang.123@gmail.com

Abstrak

Sistem Palang Pintu Parkir Otomatis merupakan suatu sistem Otomatisasi yang dapat diterapkan pada system parkir baik yang terdapat pada mall maupun perkantoran berfungsi untuk suatu sistem kerja otomatis yang dapat bekerja sendiri, cepat, teliti tanpa harus dibantu oleh manusia dalam mengerjakan proses sistem parkir saat kendaraan mendekati sensor palang parkir sampai kendaraan melewati sensor palang parkir. Dimana alat ini dilengkapi berbagai indicator agar pengguna parkir mengetahui informasi apa yang harus pengendara lakukan. Sistem palang pintu parkir otomatis ini mempunyai empat bagian umum yaitu sensor ultrasonik HCSR04 yang akan mengetahui mobil masuk maupun mobil keluar, motor servo yang akan bergerak untuk membuka dan menutup palang pintu, lampu LED sebagai indikator pemberitahuan pengendara untuk melintasi palang pintu parkir yang telah terbuka serta pusat pengolah data yaitu arduino uno. mikrokontroler ini merupakan central processing baik dalam membaca data sensor maupun dalam mengaktifkan indicator dan motor stepper. Tujuan tugas ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem palang pintu parkir otomatis berbasis Arduino Uno.

Kata Kunci : Mikrokontroler, Arduino uno, HCSR04, motor servo

Abstract

The Automatic Parking Door Gate System is an automation system that can be applied to parking systems both in malls and offices, functioning as an automatic work system that can work alone, quickly, accurately without having to be assisted by humans in carrying out the parking system process when the vehicle approaches the sensor. parking barrier until the vehicle passes the parking barrier sensor. This tool is equipped with various indicators so that parking users know what information the driver should do. This automatic parking door barrier system has four general parts, namely the HCSR04 ultrasonic sensor which will detect incoming and outgoing cars, a servo motor which will move to open and close the door barrier, an LED light as an indicator to notify drivers of crossing the open parking gate barrier and The data processing center is Arduino Uno. This microcontroller is central processing both in reading sensor data and in activating indicators and stepper motors. The aim of this task is to design and implement an automatic parking gate system based on Arduino Uno.

Keywords : Mikrokontroler, Arduino uno, HCSR04, motor servo

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi, kita tahu bahwa manusia selalu ingin hidup dengan kemudahan, kepraktisan dan selalu ingin yang lebih baik. ini dapat kita lihat, baik dalam pekerjaan maupun dalam keseharian. Semua ini merupakan naluri yang sudah melekat pada diri manusia. semua pekerjaan yang dikerjakan oleh manusia selalu mencari yang termudah dan

tercepat, namun tidak asal. Tidak terkecuali dengan pekerjaan sebagai petugas parkir. Tuntutan akan parkir sudah menjadi bagian dari masyarakat seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan seiring berjalannya waktu. Masalah yang sering terjadi dalam sistem parkir saat ini seperti pencurian mobil dan ketidaknyamanan bagi pengemudi adalah hal yang biasa bagi kita semua. Berbeda strategi dalam sistem manajemen parkir telah dikembangkan untuk memecahkan masalah-masalah seperti ini [1].

Untuk mengatasi masalah parkir, ada banyak sistem tempat parkir yang berbeda saat ini. Sebagian besar tempat parkir menggunakan kamera keamanan untuk membantu penjaga memantau seluruh tempat parkir tetapi kamera biasanya memiliki titik buta. Meskipun tempat parkir memiliki banyak kamera tetap menutupi seluruh tempat, hal ini meningkatkan biaya. Beberapa tempat parkir gunakan sensor ultrasonik atau sinar infra merah untuk deteksi lokasi pemantauan. Namun pemasangan masing-masing sensor ultrasonik sangat mahal. Ini mungkin tidak terlalu hemat biaya untuk ukuran besar tempat parkir [2].

mbantu pengemudi dalam menemukan tempat parkir di area tertentu sehingga mengurangi lalu lintas dan waktu yang dibutuhkan untuk mencari tempat parkir. Dalam tulisan ini masalah terkait parkir diperkenalkan dimana IOT memainkan peran penting. Algoritme, sistem dan teknik yang terkait dengan parkir pintar dibahas dan ditinjau [3]. Pengguna aplikasi perlu memiliki aplikasi seluler tertentu yang terhubung ke model Bluetooth yang terintegrasi ke dalam sistem penghalang untuk menyelesaikan masalah. Saat terhubung ke jaringan, pengguna perlu menekan tombol "buka" di ponselnya untuk masuk ke area terlarang. Platform Arduino digunakan untuk mengembangkan algoritma, menghubungkan aplikasi seluler ke sistem, dan mengontrol penghalang parkir otomatis dari kendaraan dengan aplikasi seluler [4]. T Ozkul dkk. [5] mempelajari kontrol fuzzy otomatis sistem bantuan parkir berdasarkan informasi visual pada tahun 2008.

Rancangan sistem manajemen parkir pintar yang efisien diusulkan dan diimplementasikan terutama dengan menggunakan teknik pemrosesan gambar, perangkat keras papan Arduino, dan peralatan listrik. Sistem yang diusulkan menyediakan beberapa fitur menarik, seperti pengenalan pelat nomor otomatis, pengingat tempat parkir terbaik yang direkomendasikan, keamanan parkir antipencurian, dan tampilan status tempat parkir secara real-time untuk lebih meningkatkan masalah yang disebutkan di atas di area parkir tradisional [6].

Pengenalan cerdas terhadap tempat parkir juga terkait dengan visi mesin dan deteksi serta pengenalan target teknologi tion. Dengan pesatnya perkembangan kecerdasan teknologi transportasi, deteksi dan pengenalan kendaraan teknologi telah menjadi topik penelitian populer yang telah diterapkan secara belum pernah terjadi sebelumnya di bidang deteksi kendaraan [7].

Penelitian ini memberikan tiga aspek kunci dari solusi sistem untuk sistem parkir otomatis berdasarkan pengenalan lokasi parkir: pengenalan lokasi parkir, perencanaan jalur parkir, serta pelacakan dan pengendalian jalur [8].

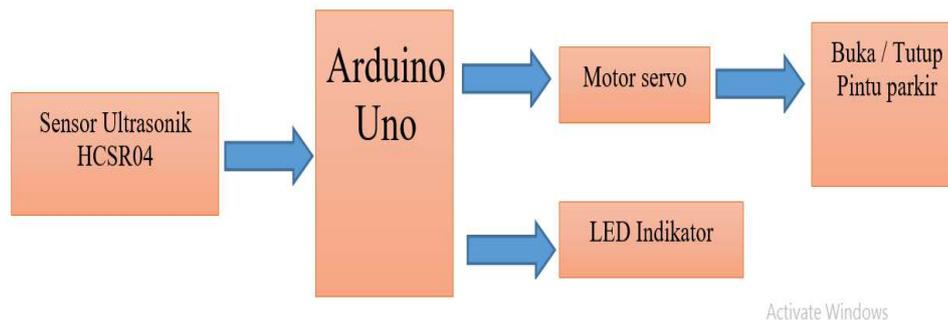
Untuk membantu meringankan tugas para pengelola area parkir dan meningkatkan ketertiban area parkir, perlu dikembangkan suatu sistem yang dapat bekerja secara terus-menerus tanpa istirahat dengan hasil yang akurat. Sistem tersebut dapat dibuat dengan memanfaatkan sistem pendeteksi, sistem kendali, driver, dan beban (palang pintu masuk area parkir). Sistem pendeteksi dapat dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi sensor dan mikrokontroler. Berangkat dari masalah diatas penulis tertarik untuk merancang sebuah alat yang diberi nama 'Palang Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino Uno' dimana alat rancangan ini dapat membuka dan menutup pintu parkir secara otomatis. Pada saat terdapat pengendara yang berada di dekat sensor sehingga sensor menangkap jarak pengendara dari sensor HCSR04 dibawah 15 cm, maka motor servo akan bergerak untuk membuka palang agar pengendara dapat melintas keluar ditandai dengan hidupnya lampu led sebagai indikator palang telah terbuka dan motor servo akan bergerak menutup palang dalam waktu tiga menit setelah palang terbuka secara otomatis. Diharapkan alat hasil rancangan ini dapat menggantikan petugas pintu parkir yang terdapat di area parkir menjadi sistem yang otomatis.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk menciptakan produk tertentu dan menguji seberapa efektif produk tersebut. [9].

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan ini akan merancang sistem yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang terdapat pada sistem ini meliputi Sensor Ultrasonik HCSR04, motor servo, mikrokontroler Arduino Uno, serta indikator LED blok diagram dapat dilihat pada gambar 1.

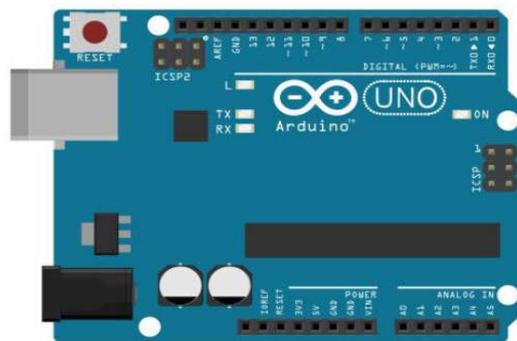


Gambar 1. Blok Diagram palang pintu parkir otomatis

Secara umum komponen dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut [10] :

a. Mikrokontroler Arduino Uno

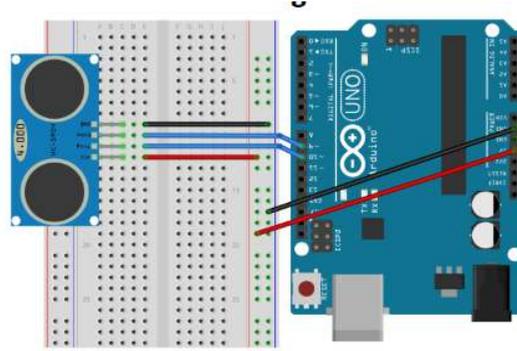
Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pusat pengolahan data atau dapat dikatakan sebagai CPU (*Central Processing Unit*), yang mana tugasnya mengolah semua data yang masuk dan data yang keluar. Bagian ini akan menerima inputan yang diterima dari sensor ultrasonik HCSR04 dan memberikan perintah atau output pada motor servo untuk membuka dan menutup palang secara otomatis gambar *bord Arduino Uno* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Board Arduino Uno

b. Sensor Ultrasonik HCSR04

Komponen ini berfungsi sebagai pemberi data apakah terdapat kendaraan yang akan melewati palang pintu atau tidak kepada Arduino Uno. Sensor ultrasonik HCSR 04 akan ditempatkan sebelum palang pintu gunanya untuk mendeteksi kendaraan yang akan melewati palang pintu tersebut. Pada saat terdapat halangan (*obstacle*) yang melewati sensor maka sensor akan mengirim input ke Arduino Uno untuk membuka palang yang digerakkan oleh motor servo, gambar rangkaian sensor ultrasonik HCSR04 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Sensor Ultrasonik HCSR04

c. Motor servo

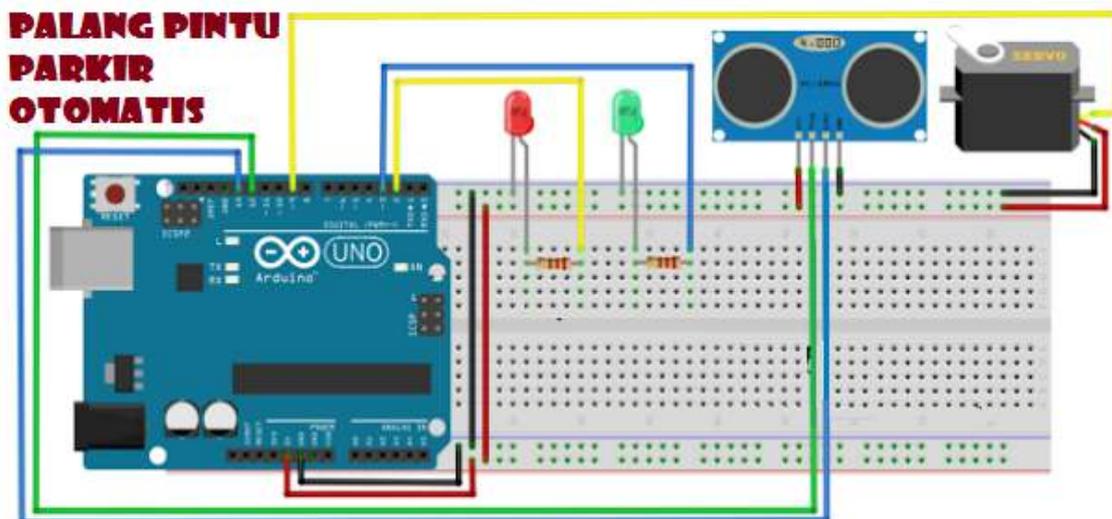
Komponen ini digunakan sebagai motor penggerak palang yang menerima perintah dari mikrokontroler. Motor servo inilah yang akan mengeksekusi perintah dari Arduino berdasarkan inputan dari sensor ultrasonik HCSR04.

d. Kabel Jumper dan resistor

Kabel jumper digunakan sebagai media penyambung dari satu hardware ke hardware lainnya. Kabel jumper yang digunakan pada penelitian ini adalah kabel jumper male to male dan male to female. Resistor 330 ohm digunakan pada kaki positif led sebagai pengurang tegangan yang diterima oleh led dari tegangan bawaan Arduino yaitu 5 Volt.

e. Led Indikator

Led indikator digunakan sebagai indikator pemberitahuan kepada pengendara ketika ingin melewati palang pintu parkir. Ketika lampu hijau menyala maka tidak ada kendaraan dan palang masih tertutup, ketika pengendara mendekati palang lampu akan berubah warna menjadi merah agar memberitahu pengendara untuk berhenti menunggu palang terbuka, setelah palang terbuka lampu berubah menjadi hijau memberitahukan pengendara untuk segera melewati palang.



Gambar 4. Skema rangkaian palang pintu parkir otomatis

Dari gambar skema rangkaian diatas dapat dilihat bahwa :

1. Sensor HCSR04 memiliki 4 kaki PIN yaitu, VCC, Trig, Echo dan GND. VCC disambungkan pada pin VCC arduino 5Volt, Pin trigger pada sensor ultrasonik HCSR04 dihubungkan pada pin 13 di board Arduino uno, Pin echo pada sensor

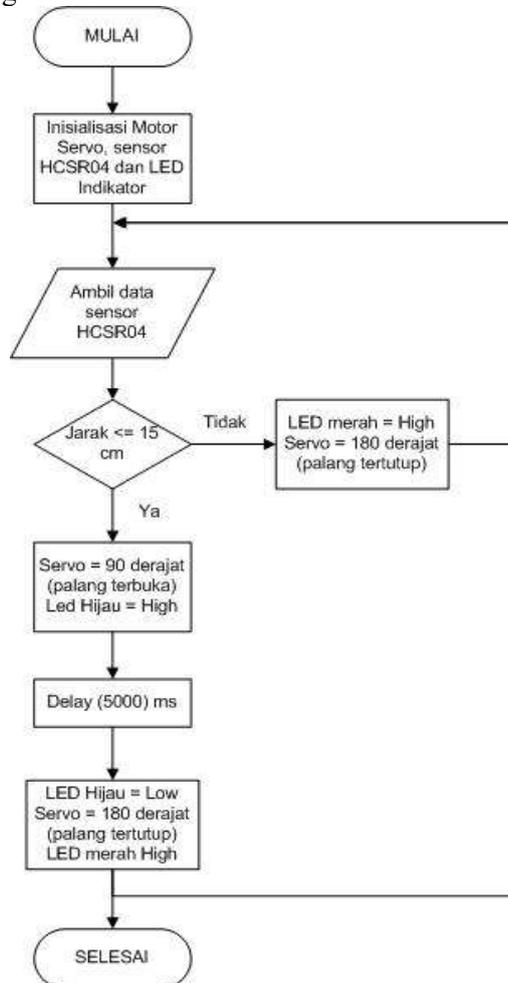
ultrasonik HCSR04 dihubungkan pada pin 12 di board Arduino uno dan pin Ground pada sensor akan dihubungkan pada pin ground pada Arduino.

2. Motor Servo memiliki 3 kaki yaitu vcc, ground dan inputan, kaki vcc dan ground dihubungkan pada vcc dan ground di Arduino. Sedangkan kaki data dihubungkan pada pin 9 di board Arduino uno
3. LED merah dihubungkan pada pin 2 sedangkan led hijau akan dihubungkan pada pin 3 di board Arduino

2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Bahasa pemrograman untuk memprogram arduino menggunakan bahasa C. Untuk membuat program dan mengupload program ke dalam mikrokontroler dibutuhkan sebuah software yaitu Arduino IDE (*Integrated Development Environment*).

Adapun diagram alir (flowchart) dari alat dapat dilihat pada gambar dibawah ini, flowchart ini menjelaskan alur program dari alat yang dirancang yang dimulai dari penginputan data pertama, kemudian pemilihan operasi hitung, memasukkan inputan nilai kedua serta hasil yang diperoleh dari perhitungan data.



Gambar 5. Flowchart program Palang Pintu Parkir Otomatis

2.3 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja dari alat yang dirancang adalah menggerakkan sebuah motor servo yang berfungsi sebagai palang pintu ke arah 90 derajat (terbuka) dan 180 derajat (tertutup) oleh modul Arduino Uno berdasarkan inputan yang diperoleh dari sensor ultrasonik HCSR04, dimana sensor ultrasonik HCSR04 akan mendeteksi pengendara yang akan melewati palang pintu.

Sensor HCSR04 ditempatkan pada jarak diatas 15 cm dari halangan (obstacle) dalam keadaan tidak ada kendaraan yang ingin melewati palang pintu. Ketika terdapat kendaraan yang melewati sensor otomatis jarak sensor menuju halangan otomatis akan terpotong menjadi dibawah 15 cm ketika hal ini terjadi maka Arduino Uno akan menerima sebuah inputan indikator bahwa terdapat kendaraan yang akan melewati palang pintu dan mengirim perintah kepada motor servo untuk bergerak menuju posisi 90 derajat untuk membuka pintu secara perlahan dan led berwarna hijau menyala. Setelah kendaraan melewati sensor ultrasonik HCSR04 maka jarak antara sensor HCSR04 menuju halangan akan kembali menjadi diatas 15 cm dan Arduino Uno akan memberi perintah motor servo untuk bergerak menuju 180 derajat atau 0 derajat sehingga pintu tertutup dan led berwarna merah akan menyala.

2.4 Listing Program

```
//Program parkir otomatis
//Design by Fitria Priyulida

//library untuk sensor hcsr04
//library untuk motor servo

#include <NewPing.h> //Library untuk Sensor Ultrasonic
#include <Servo.h> //Library untuk Servo

//Inisialisasi port untuk triger, dan echo pada sensor
ultrasonik HCSR04, port led dan servo
#define trigPin 12 //Set Trigger HCSR04 di Pin digital 12
#define echoPin 13 //Set Echo HCSR04 di Pin digital 13
#define MAX_DISTANCE 500 //Set jarak maksimal
NewPing sonar(trigPin, echoPin, MAX_DISTANCE);
int LEDhijau = 3, LEDmerah = 2; //Set Pin LEDhijau dan LEDmerah
Servo myservo; //Buat object 1 buah motor servo

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT); //Set pin Trigger sebagai output
  pinMode(echoPin, INPUT); //Set pin Echo sebagai input
  pinMode(LEDmerah, OUTPUT); //Set LEDmerah sebagai output
  pinMode(LEDhijau, OUTPUT); //Set LEDhijau sebagai output
  myservo.attach(9); //Set servo pada pin PWM 9
}

void loop() {
  int duration, jarak, posisi=0, i;
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  jarak = (duration/2) / 29.1;

  if(jarak<=15) // Jarak (Cm) dapat anda sesuaikan
  {
    digitalWrite(LEDhijau, LOW); //LEDhijau mati
```

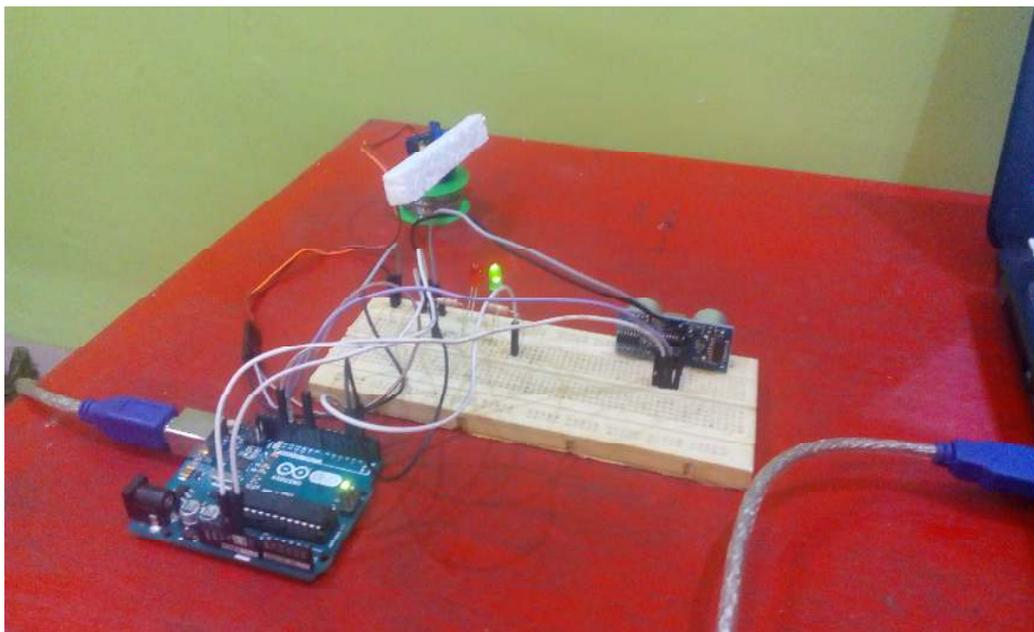
```
digitalWrite(LEDmerah, HIGH); //LEDmerah hidup
myservo.write(180); //Posisi servo pada 180 derajat
delay(5000); //Delay
digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
myservo.write(150); //Posisi servo pada 150 derajat
delay(1000); //Delay
digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
myservo.write(120); //Posisi servo pada 120 derajat
delay(1000); //Delay
digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
myservo.write(90); //Posisi servo pada 90 derajat
delay(5000); //Delay
}

else{ //Jika jarak lebih dari yang ditentukan
digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
digitalWrite(LEDhijau, HIGH); //LEDhijau hidup
myservo.write(90); //Posisi servo pada 90 derajat
digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
myservo.write(120); //Posisi servo pada 120 derajat
delay(1000); //Delay
digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
myservo.write(150); //Posisi servo pada 150 derajat
delay(1000); //Delay
digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
myservo.write(180); //Posisi servo pada 180 derajat
delay(1000); //Delay
}
delay(5000); //Delay
}
```

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Alat

Pengujian pada perancangan alat ini adalah dengan mencoba langsung alat yang dirancang, yaitu dengan cara meletakkan sensor ultrasonik HCSR04 berada pada jarak lebih dari 15 cm dari obstacle (Kendaraan) yang pada percobaan ini menggunakan dinding maka servo akan menutup palang sehingga kendaraan tidak dapat melewati tiang tersebut percobaan ini dapat dilihat pada gambar 6. Ketika terdapat kendaraan yang mendekati sensor sehingga jarak dari sensor menuju obstacle menjadi kurang dari 15 cm maka palang akan terbuka dan lampu LED hijau akan menyala menandakan pengendara harus melewati palang pintu tersebut dapat dilihat pada gambar 7. Setelah pengendara melewati sensor palang pintu akan menutup dengan delay waktu 5 detik secara otomatis.



Gambar 6. Tampilan sistem ketika kendaraan tidak ada yang melewati sensor ultrasonik HCSR04



Gambar 7. Tampilan sistem ketika kendaraan melewati sensor ultrasonik HCSR04

4. KESIMPULAN

Telah dibuat sebuah alat Palang Pintu Parkir Otomatis berbasis Arduino Uno dimana alat ini akan membuka dan menutup pintu secara otomatis. Pintu palang akan terbuka jika kendaraan melewati sensor ultrasonik HCSR 04 dan akan menutup kembali dalam waktu ± 5 detik setelah kendaraan tersebut melewati sensor palang pintu tersebut.

5. SARAN

Perlunya dilakukan pengembangan pada program dan alat sehingga bisa melakukan otomatisasi yang lebih kompleks. Seperti penambahan sensor ultrasonik HCSR04 setelah pintu palang parkir sehingga setelah kendaraan melewatinya barulah pintu tertutup, tidak hanya berada sebelum pintu palang. Bisa menambahkan RFID sebagai pengamanan parkir maupun data aplikasi sehingga mengetahui jumlah batas area parkir yang telah terisi dan belum terisi, sehingga kalau parkir penuh, mobil sudah tidak bisa masuk lagi kedalam parkiran dan indikator menyatakan bahwasanya area parkir telah penuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Enamul Hoq, Sajib Paul, Md. Tarek Ur Rahman Erin, Development of a QR-Code Based Smart Car Parking System, International Conference on advances in elictrical engineering ICAEE.2019
- [2] Chieh-Hsun Huang, Han-Sheng Hsu, Hong-Ren Wang, Ting-Yi Yang, Design and Management of an Intelligent Parking Lot System by Multiple Camera Platforms, Proceedings of 2015 IEEE 12th International Conference on Networking, Sensing and Control Howard Civil Service International House, Taipei, Taiwan, April 9-11, 2015
- [3] Disha Issrani, Shivani Bhattacharjee, Smart Parking System Based on Internet of Things: A Review, Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA) 2018, Publisher: IEEE
- [4] Kazybek Kasym; Aydarkhan Sarsenen; Zhantileu Segizbayev; Dinara Junus kaliyeva Parking Gate Control Based on Mobile Application 2018 Joint 7th International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV) and 2018 2nd International Conference on Imaging, Vision & Pattern Recognition (icIVPR).
- [5] T. Ozkul, M. Mukbil, and S. Al-Dafri, "A fuzzy logic based hierarchical driver aid for parallel parking," in Proc. Int. Conf. Artif. Intell., Knowl.Eng. Data Bases, Feb. 2008, pp. 357–361.
- [6] Siou-Hong Liou; Yun-Chin Hsieh; Cheng-Yuan Chang, Design and Implementation of a Smart Parking Management System for Smart Cities 2018 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Taiwan (ICCE-TW)
- [7] Z. Hu, "Research on license plate recognition system based on DSP," Comput. Digit. Eng., vol. 40, no. 3, pp. 100–101, 2012.
- [8] Shidian Ma; Haobin Jiang, Mu Han; Ju Xie; Chenxu Li, Research on Automatic Parking Systems Based on Parking Scene Recognition, IEEE, 2017.
- [9] Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta 2021.
- [10] Audrey O'Shea, A Geek Girl's Guide to Electronics and the Internet of Things, Electronic ISBN: 9781119683698, Publisher: Wiley, 2021.
<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=10523156>