

PERANCANGAN MOBIL ROBOT DENGAN PENGENDALI SUARA BERBASIS ANDROID DAN MIKROKONTROLER ARDUINO

Nur Chayati¹, Andy Haryoko², Aris Wijayanti³

¹Universitas PGRI Ronggolawe, ²Universitas PGRI Ronggolawe, ³Universitas PGRI Ronggolawe
¹nchayati981@gmail.com, ²andyharyoko@gmail.com, ³ariswjy@gmail.com

Abstrak

Mainan mobil-mobilan masih sangat diminati oleh anak – anak, biasanya umur mainan tersebut tidak panjang karena kerusakan fisik maupun sistem elektroniknya. Dalam tulisan ini, penulis merancang bangun mobil robot yang dapat dikontrol oleh suara menggunakan smartphone android, diharapkan, mobil robot yang dikendalikan dengan arduino ini disamping menyenangkan juga mendidik anak di usia dini agar mengenali sistem kontrol dan merakit/rangkaian sebagai bagian meningkatkan kreatifitas anak dan merancang aplikasi yang akan dipasang pada handphone/tablet yang bekerja dengan sistem operasi android. Metode Speech Recognition juga merupakan sistem yang digunakan untuk mengenali perintah kata dari suara manusia dan kemudian diterjemahkan menjadi suatu data yang dimengerti oleh komputer. Keuntungan dari sistem ini adalah pada kecepatan dan kemudahan dalam penggunaannya. Hasil akhirnya jika tombol yang pada aplikasi android ditekan maka akan merekam suara lalu suara akan dikirim ke arduino lewat Bluetooth dan jika perintah suara sesuai maka mobil robot akan berjalan. Keberhasilan pengujian kinerja pada kondisi lingkungan ideal dan lingkungan berderau dengan jarak minimum adalah 0,04 m/detik. Keberhasilan pengujian kinerja pada kondisi lingkungan ideal dan lingkungan berderau dengan jarak maksimum adalah 0,42 m/detik.

Kata Kunci : *Mikrokontroler Arduino; Android; Bluetooth HC-05; Mobil Robot; Speech Recognition.*

PENDAHULUAN

Sisi positif masyarakat yang menjadi pengguna aktif teknologi, situs-situs, serta media komunikasi sosial, mereka dapat menyampaikan informasi dan juga mendapatkan informasi secara lebih mudah. Komunikasi khususnya di Indonesia terasa seakan menjadi lebih mudah seiring perkembangan teknologi ini. Namun dari sisi negatifnya, kemajuan teknologi ini membuat orang menjadi malas untuk berkomunikasi secara langsung.

Hal tersebut juga membuat permainan tradisional sudah mulai memudar bahkan menghilang karena adanya perkembangan teknologi. Banyak hal yang menjadi faktor semakin menghilangnya permainan tradisional saat ini. Seperti perkembangan pola pikir orang tua yang mengarah pada hal yang praktis. Pada jaman yang dibidang lebih praktis dan efisien ini lebih mementingkan dengan kecanggihan teknologi yang berkembang saat ini. Bahkan anak-anak yang masih berusia dini sudah banyak diperkenalkan dengan permainan-permainan yang canggih sehingga dapat mengubah pola pikirnya menjadi lebih konsumtif. Maka dari itu untuk mengurangi dampak negatif khususnya pada kalangan anak-anak diperlukan inovasi agar menumbuh kembangkan kreativitas anak-

anak pada perkembangan teknologi. Dan pada project kali ini saya akan merancang sebuah mainan zaman dulu yang dikemas dengan teknologi, robot dan smartphone.

Mobil-mobilan zaman tradisional masih menggunakan tali/tangan untuk menggerakkan agar mobil-mobilan dapat berjalan. Maka dari itu project kali ini saya akan membuat mobil robot yang dapat berjalan dengan suara tetapi masih berhubungan dengan smartphone. Namun dapat memberikan pengaruh positif pada anak-anak agar lebih bijak lagi dalam menggunakan smartphone.

Pada Skripsi ini penulis menggunakan Arduino sebagai sistem control mobil robot, serta dapat dikendalikan menggunakan perintah suara melalui aplikasi Control robot yang ada pada Smartphone. Diharapkan perancangan ini dapat menumbuhkan kreativitas anak-anak khususnya pada bidang pendidikan, bidang teknologi dan elektronik. Menambah pengetahuan anak-anak tentang apa itu teknologi, bagaimana menggunakan teknologi yang baik dalam bidang pendidikan dan bagaimana cara merancang mobil robot.

METODE PENELITIAN

2.1 Mikrokontroler Arduino

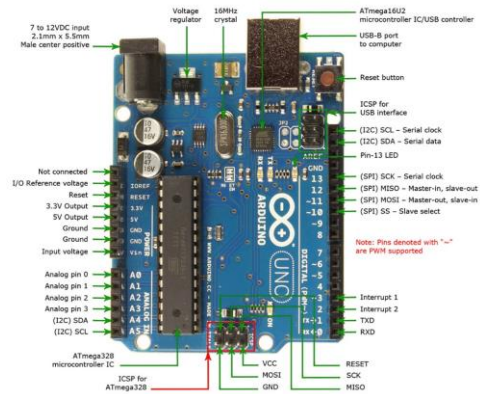
2.1.1 Pengertian Arduino

Arduino merupakan sebuah platform yang bersifat open source yang menyediakan hardware dan Integrated Development Environment (IDE) yang menggunakan bahasa pemrograman C++. Arduino dikembangkan di Ivrea, Italia pada tahun 2005. Arduino ditemukan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang memberi nama yaitu Arduino of Ivrea kemudian diganti menjadi Arduino, dalam bahasa Italia yang artinya teman yang berani. Arduino dikembangkan dari thesis Hernando Barragan di desain Institute Ivrea (Sugiharto & Windiyanti, 2017)

Mikrokontroler itu sendiri adalah suatu chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Program yang direkam bertujuan agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses, dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Outputnya itu bisa berupa sinyal, besaran tegangan, lampu, suara, getaran, gerakan dan sebagainya (Fakhrana, 2016).

Salah satu jenis arduino ialah Arduino Uno. Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Dan banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai mikrokontrolernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer (Fakhrana, 2016).

Terdapat juga Arduino Uno R3 yang menggunakan chip Atmega16U2 (sebelumnya ATmega8U2) sehingga kecepatan transmisi data memory meningkat. Selain itu terdapat juga Arduino Uno R3 yang menggunakan chip CH340G sehingga harga lebih murah dibanding dengan yang menggunakan chip 16U2, namun untuk kinerja dan kemampuan tetap sama (Fakhrana, 2016).



Gambar 2.1 Mikrokontroler Arduino Uno

2.2 Mobile Robot

Mobile robot berarti robot yang dapat bergerak atau berpindah tempat, struktur sebuah mobile robot yang bergerak di darat dapat dipilah menjadi (Lasti Warasih H, 2008) :

1. Sistem mekanik, bagian ini meliputi bentuk dasar, sistem pergerakan, susunan steering sensor (Lasti Warasih H, 2008)
2. Sistem pengendali pergerakan, bagian ini merupakan gabungan antara prinsip-prinsip algoritma dan alat yang bertujuan untuk melangkah pada arah tertentu, mengubah arah gerakan dan menambah atau mengurangi kecepatan (Lasti Warasih H, 2008).
3. Sistem sensor, bagian ini berfungsi untuk mengenali lingkungan dan menjadi masukan untuk sistem pengendali gerakan (Lasti Warasih H, 2008).
4. Sistem pengetahuan, bagian ini merupakan algoritma pengambilan keputusan pada robot bergerak (Lasti Warasih H, 2008).

2.3 Bluetooth Module HC-05

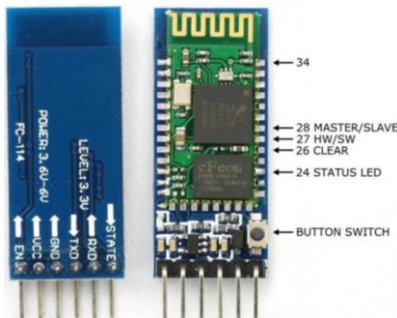
HC-05 Adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz (Rahmad, Fragastia, 2015).

Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain.

Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan slave.
2. Password harus benar (saat melakukan pairing).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. Dibawah ini Module Bluetooth HC-05 yang merupakan alat penghubung antara smartphone android dengan perangkat yang adapada sepeda motor. Module Bluetooth ini juga dapat berkomunikasi secara dua arah.



Gambar 2.2 Bluetooth Module HC-05

2.4 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Antarmuka pengguna Android umumnya berupa manipulasi langsung, menggunakan gerakan sentuh yang serupa dengan tindakan nyata, misalnya menggeser, mengetuk, dan mencubit untuk memanipulasi objek di layar, serta papan ketik virtual untuk menulis teks. Selain perangkat layar sentuh, Google juga telah mengembangkan Android TV untuk televisi, Android Auto untuk mobil, dan Android Wear untuk jam tangan, masing-masingnya memiliki antarmuka pengguna yang berbeda. Varian Android juga digunakan pada

komputer jinjing, konsol permainan, kamera digital, dan peralatan elektronik lainnya.

Sampai sekarang Android telah berkembang pesat dan pada berbagai jenis versi android yang namanya diambil dari beberapa nama makanan seperti eclair,gingerbread, jellybean, dan kitkat.



Gambar 2.3 Beberapa Versi Android

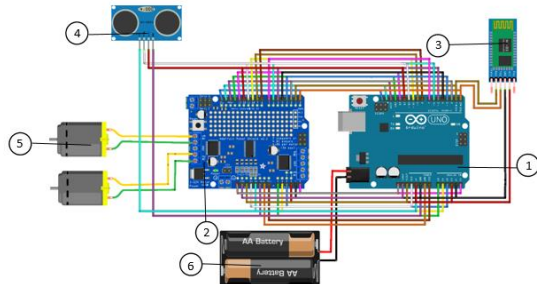
2.5 Speech Recognition

Speech Recognition juga merupakan sistem yang digunakan untuk mengenali perintah kata dari suara manusia dan kemudian diterjemahkan menjadi suatu data yang dimengerti oleh komputer. Pada saat ini, sistem ini digunakan untuk menggantikan peranan input dari keyboard dan mouse. Keuntungan dari sistem ini adalah pada kecepatan dan kemudahan dalam penggunaannya. Kata – kata yang ditangkap dan dikenali bisa jadi sebagai hasil akhir, untuk sebuah aplikasi seperti command & control, penginputan data, dan persiapan dokumen. Parameter yang dibandingkan ialah tingkat penekanan suara yang kemudian akan dicocokkan dengan template database yang tersedia. Sedangkan sistem pengenalan suara berdasarkan orang yang berbicara dinamakan speaker recognition. Kompleksitas algoritma pada Speech recognition yang diimplementasikan lebih sederhana daripada speaker recognition. Algoritma yang akan diimplementasikan pada bahasan mengenai proses speech recognition ini adalah algoritma FFT (Fast Fourier Transform), yaitu algoritma yang cukup efisien dalam pemrosesan sinyal digital (dalam hal ini suara) dalam bentuk diskrit. Algoritma ini mengimplementasikan algoritma Divide and Conquer untuk pemrosesannya. Konsep utama algoritma ini adalah mengubah sinyal suara yang berbasis waktu menjadi berbasis frekuensi dengan membagi masalah menjadi beberapa upa masalah yang lebih kecil. Kemudian, setiap upaya masalah diselesaikan dengan cara melakukan pencocokan pola digital suara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penjelasan Hardware

3.1.1 Penjelasan Rangkaian Hardware dan Nama Komponen

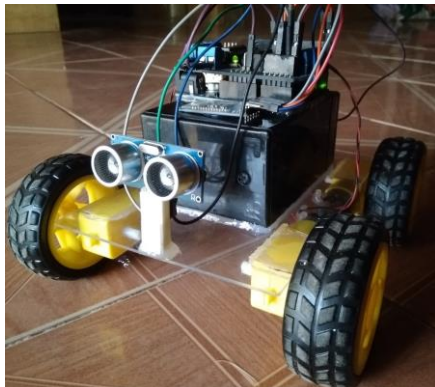


Gambar 3.1 Rangkaian Hardware dan Nama Komponen

Penjelasan gambar 3.1 rangkaian hardware dan nama komponen adalah sebagai berikut :

1. Arduino UNO
2. Driver Motor Shield L293D
3. Bluetooth Module HC-05
4. Sensor Ultrasonic HC-SR04
5. Motor DC
6. Baterai

3.2 Hasil Akhir Perakitan



Gambar 3.2 Hasil Akhir Perakitan Mobil Robot

3.3 Source Code Program

3.3.1 Sintax Program Mobil Robot pada Arduino

Source code :

```
#include <AFMotor.h>
#define trigPin 8
#define echoPin 9
```

Kode program diatas dijelaskan bahwa kode “ #include “ menyertakan library yang digunakan dalam program, dan kode “ #define “ untuk mendefinisikan variabel atau hardware yang akan digunakan.

Source code :

```
int jarakMax = 250;
int jarakMin = 2;
float duration, jarakCm;
```

Kode program “ int “ atau interger adalah nilai program hardware yang digunakan, misal pada kode program “ int jarakMax = 250; “ maksudnya adalah nilai interger dari jarak maksimal sama dengan 250 cm. sedangkan “ int jarakMin = 2; “ maksudnya adalah nilai interger dari jarak minimal sama dengan 2 cm. Kode program “float duration “ sebagai fungsi untuk konversi waktu menjadi jarak. fungsi ini adalah agar memudahkan kita dalam memanggil sebuah perintah yang akan kita buat, sehingga kode program lebih simple dan mudah dipahami.

Source code :

```
char val;
AF_DCMotor motor1(1, MOTOR12_1KHZ);
AF_DCMotor motor2(2, MOTOR12_1KHZ);
```

Kode program diatas menjelaskan pada kode program “ char “ artinya mendeklarasikan suatu variabel dengan nama val, dan “ AF_DCMotor “ adalah variabel dari motor driver. Kode “(1, MOTOR12_64KHZ)” variabel dari motor driver adalah motor1, menentukan motor pada saluran 1 dengan PWM default 1KHz

Source code :

```
void setup() {
  motor1.setSpeed(240);
  motor2.setSpeed(240);
  Serial.begin(9600);
  pinMode (trigPin, OUTPUT);
  pinMode (echoPin, INPUT);
}
```

Kode program diatas menjelaskan dibagian “ void setup() “ menseting hardware yang akan kita gunakan sesuai dengan kebutuhan, bisa untuk menentukan sebuah pin apakah akan dijadikan output atau input. Fungsi ini dijalankan hanya sekali ketika program mulai dijalankan. Kode “(motor1.setSpeed(240)” mengatur kecepatan motor 240. Kode “Serial.begin(9600)” artinya kecepatan komunikasi serial. Kode “pinMode (trigPin, OUTPUT)” mengatur Trigger sensor Ultrasonic di Pin digital 8 sebagai output dan “(pinMode (echoPin, INPUT)” mengatur Echo sensor Ultrasonic di Pin digital 9 sebagai input.

Source code :

```
void loop() {  
  if( Serial.available() >0 )  
  {  
    val = Serial.read();  
    Serial.println(val);  
  }  
}
```

Kode program diatas digunakan untuk koneksi bluetooth ke android, kode *program void loop()* adalah fungsi utama atau main code dari sketsa atau program yang akan diulang – ulang terus – menerus, “if (Serial.available () >0)“ sebagai penyimpanan data variabel sementara yang diterima dari bluetooth. “val = Serial.read()” artinya membaca data val, dan “Serial.println(val);” mengirim data val.

Source code :

```
if( val == 'F' ) {  
  motor1.run(FORWARD);  
  motor2.run(FORWARD);  
}
```

Kode program diatas digunakan untuk mengontrol jalannya mobil robot, variabel “(val == 'F')” menjelaskan bahwa semua kode yang disini untuk mobil jalan maju dan kode program ”motor1.run(FORWARD)” menjelaskan motor kiri jalan maju dan ”motor2.run(FORWARD)” menjelaskan motor kanan jalan maju.

Source code :

```
if( val == 'B' ) {  
  motor1.run(BACKWARD);  
  motor2.run(BACKWARD);  
}
```

Kode program diatas digunakan untuk mengontrol jalannya mobil robot, variabel “(val == 'B')” menjelaskan bahwa semua kode yang disini untuk mobil jalan mundur dan kode program ”motor1.run(BACKWARD)” menjelaskan motor kiri jalan mundur dan ”motor2.run(BACKWARD)” menjelaskan motor kanan jalan mundur.

Source code :

```
if( val == 'R' ) {  
  motor1.run(FORWARD);  
  motor2.run(BACKWARD);  
}
```

Kode program diatas digunakan untuk mengontrol jalannya mobil robot, variabel “(val == 'R')” menjelaskan bahwa semua kode yang disini untuk mobil jalan ke kiri dan kode program ”motor1.run(FORWARD)” menjelaskan motor kiri jalan maju dan ”motor2.run(BACKWARD)” menjelaskan motor kanan jalan mundur.

Source code :

```
if( val == 'L' ) {  
  motor1.run(BACKWARD);  
  motor2.run(FORWARD);  
}
```

Kode program diatas digunakan untuk mengontrol jalannya mobil robot, variabel “(val == 'L')” menjelaskan bahwa semua kode yang disini untuk mobil jalan ke kiri dan kode program ”motor1.run(BACKWARD)” menjelaskan motor kiri jalan mundur dan ”motor2.run(FORWARD)” menjelaskan motor kanan jalan maju.

Source code :

```
if( val == 'S' ) {  
  motor1.run(RELEASE);  
  motor2.run(RELEASE);  
}
```

Kode program pada variabel “(val == 'S')” menjelaskan bahwa semua kode yang disini untuk mobil berhenti kode program ”motor1.run(RELEASE)” menjelaskan motor kiri berhenti dan ”motor2.run(RELEASE)” menjelaskan motor kanan berhenti.

Source code :

```
digitalWrite (trigPin, LOW);  
delayMicroseconds (2);  
digitalWrite (trigPin, HIGH);  
delayMicroseconds (10);  
digitalWrite (trigPin, LOW);  
duration = pulseIn (echoPin, HIGH);  
jarakCm = (duration/2) * 0.03483;
```

Kode program ”digitalWrite (trigPin, LOW)” berfungsi untuk memberi nilai LOW ke pin trigPin. ”digitalWrite (trigPin, HIGH)” berfungsi untuk memberi nilai HIGH ke pin trigPin. diatas pin sensor “trigPin” dan “echoPin” di kompresi menjadi satu variabel “jarakCm” digunakan mengulang pencarian dan pengiriman data oleh sensor ultrasonic dalam waktu hitungan mikrodetik, ”delayMicroseconds(2)” digunakan untuk tundaan eksekusi baris program selanjutnya dalam 2 mikrodetik. Kode program “pulseIn (echoPin, HIGH)” fungsi pulseIn pada echoPin (pulseIn akan menunggu rentang waktu echoPin dari LOW menjadi HIGH, waktu tunggu tersebut akan terstore ke dalam memory).Sehingga arduino dapat mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk perjalanan suara dari trigger dan kembali ke echo karena pantulan benda. Kemudian “jarakCm = (duration/2) * 0.03483” Untuk mengetahui jarak rumusnya adalah kecepatan * waktu yang dibutuhkan. Karena duration adalah waktu bolak-balik (sensor-

benda-sensor), maka perlu dibagi 2 untuk mendapatkan jarak dari sensor ke benda.

Source code :

```

if (jarakCm < 50)
{
    Serial.println ("<50 cm");
    motor1.run(RELEASE);
    motor2.run(RELEASE);
}
    
```

Kode program diatas menjelaskan pada batas jarak kurang dari 50 cm memerintahkan "motor1" dan "motor2" untuk menghentikan laju mobil dengan kode program "RELEASE".

3.4 Hasil Akhir Aplikasi



Gambar 3.4 Hasil Akhir Aplikasi

3.5 Pengujian Mobil Robot Pada Kondisi Lingkungan Ideal dan Berderau

Pengujian mobil robot dengan pengendali suara yang dilakukan dalam kondisi ideal dan kondisi berderau. Pengujian ini menentukan mean pada rata-rata jarak mobil robot dapat mengenali suara baik dalam kondisi ruangan yang hampir tidak memiliki derau hingga pengujian dalam kondisi suara kendaraan yang lalu lalang di sekitar rumah dan suara televisi. Pengujian dilakukan dengan cara mengucapkan kata-kata "jalan maju", "jalan mundur", "belok kanan", "belok kiri", "berhenti".

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Dengan Menentukan Rata-Rata Jarak Suatu Mobil Robot Dapat Mengenali Suara

Kata Masukan	Pengujian	Jarak	Rata-rata Keberhasilan
Jalan Maju	2 Kali	1 – 10 Meter	0,42 m/detik
Jalan Mundur	2 Kali	1 – 10 Meter	0,41 m/detik
Belok Kanan	2 Kali	1 – 10 Meter	0,42 m/detik
Belok Kiri	2 Kali	1 – 10 Meter	0,42 m/detik
Berhenti	2 Kali	1 – 10 Meter	0,42 m/detik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa keberhasilan pengujian kinerja pada kondisi lingkungan ideal dan lingkungan berderau dengan jarak minimum adalah 0,04 m/detik. Keberhasilan pengujian kinerja pada kondisi lingkungan ideal dan lingkungan berderau dengan jarak maksimum adalah 0,42 m/detik.

DAFTAR PUSTAKA

Dari Jurnal

- [1] Eldas (2012), Driver Motor DC L293D, Diakses pada 4 Juli 2018 dari www.elektronika-dasar.web.id.
- [2] Fakhrana, A. (2016). Pembuatan prototype robot kapal pemungut sampah menggunakan mikrokontroler arduino uno dengan aplikasi pengendali berbasis android. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 21(3), 185–195.
- [3] Rahmad, I. F., Fragastia, V. A. (2013), Navigasi Mobil Robot RC Berbasis Aplikasi Android. Diunduh pada tanggal 30 Juli 2018.
- [3] Santoso, H. (2015), Cara Kerja Sensor Ultrasonic. Diakses pada tanggal 29 Juli 2018 dari www.elangsakti.com.
- [4] Sugiharto, A., & Windiyanti, S. (2017). Rancang Bangun Robot Pengintai dengan Kendali Android, 1–13.
- [5] Warasih H, L. (2008). Perancangan Mobile Robot Dengan Sensor Kamera Menggunakan Sistem Kendali Fuzzy, 79.
- [6] Widiyanto, A, Nuryanto. (2016), Rancang Bangun Mobil Remote Control Android dengan Arduino. Diunduh pada tanggal 17 Juni 2018 dari www.ojs.amikom.ac.id.