

## RANCANG BANGUN ROBOT PEMOTONG RUMPUT NIRKABEL BERBASIS ESP32-CAM MENGGUNAKAN JARINGAN INTRANET

Sang Wijaya Nyng Setiawan<sup>1</sup>, Fiqqih Faizah<sup>2</sup>, Lady Silk Moonlight<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi D3 Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya  
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236  
Email: [diptasetiawan2012@gmail.com](mailto:diptasetiawan2012@gmail.com)

### Abstrak

Teknologi robotika saat ini tidak bisa dipungkiri lagi soal perkembangannya. Perkembangan teknologi robot dapat membantu pekerjaan manusia. Salah satunya adalah pemotongan rumput yang selama ini merupakan masalah kecil namun jika dibiarkan dapat mengganggu aktivitas manusia terutama pada objek-objek penting seperti pekarangan. tersebut. Pada penelitian ini telah dibuat rancang bangun robot pemotong rumput otomatis yang diharapkan dapat bermanfaat untuk banyak orang dalam hal memotong rumput terlebih lagi di bandara. Sistem penerapan disebarkan menggunakan modul pengontrol nirkabel ESP32-CAM berdasarkan jaringan intranet, dan aktuator pemotong rumput dapat dikontrol melalui browser web. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM, modul kamera OV2640 sebagai tampilan area rumput yang akan dipotong, modul Wi-Fi ESP32 sebagai penghubung antara robot dengan kontroler robot dan motor kipas L9110. modul driver untuk pisau pemotong rumput. Hasil kontrol robot dapat diakses menggunakan alamat IP yang didapat dari access point yang terhubung dengan modul CAM ESP32. Alamat IP tersebut dapat diakses melalui web browser di laptop atau smartphone. Pada penelitian ini karena masih dalam bentuk prototype dan masih dapat dikembangkan maka untuk rumput yang dapat dipotong tingginya sekitar 3-5 cm. Selama robot dengan kontroler berada di dalam jaringan yang sama maka robot dapat dikendalikan oleh kontroler. Hanya saja pada pengujian ini jaringan yang digunakan adalah mobile hotspot handphone sehingga jarak maksimal pengoperasian yakni sekitar 30 cm. Robot pemotong rumput nirkabel ini dapat beroperasi dengan keadaan kapasitas baterai full selama kurang lebih 10 menit dan motor pemotong dapat beroperasi dengan kapasitas baterai full selama kurang lebih 2 menit. Robot pemotong rumput nirkabel ini hanya dapat melewati medan yang mulus dan berkontur tanah yang rata. Robot tidak dapat melewati halangan atau obstacle yang ukurannya lebih besar dan tinggi dari dimensi robot. Sehingga diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini bahwasanya semakin banyak yang menerapkan teknologi robotika yang berguna untuk membantu aktivitas manusia menjadi lebih mudah.

**Kata Kunci:** Robot Pemotong Rumput, ESP32-CAM, Modul kamera OV2640, Motor Fan Module L9110, Intranet, Arduino Integrated Development Environment (IDE)

### Abstract

*Today's robotics technology is undeniably evolving. The development of robotic technology can help with human work. One of them is lawn mowing, which is so far a minor problem but if left unchecked can interfere with human activities, especially at important objects such as airports. In this research, a design for an automatic*

*lawn mower robot has been made which is expected to be useful for many people in terms of cutting grass, especially at airports. The tool system is made using a wireless controller module ESP32-CAM based on Intranet and the actuator of the grass cutter can be controlled via a web browser. Tests were performed using ESP32-CAM as a microcontroller, OV2640 camera module to monitor the grass area to be mowed, ESP32 Wi-Fi module as the connection between the robot and robot controller and fan motor L9110. driver module for lawn mower blades. The results of the robot controller can be accessed using the IP address obtained from the access point connected to the ESP32 CAM module. The IP address can be accessed through a web browser on a laptop or smartphone . In this study, because it is still in prototype form and can still be developed, the grass that can be cut is about 3-5 cm high. As long as the robot and the controller are in the same network, the robot can be controlled by the controller. It's just that in this test the network used is a mobile hotspot mobile phone so that the maximum operating distance is around 30 cm. This cordless robot lawn mower can operate at full battery capacity for about 10 minutes, and the lawn mower can operate at not full battery capacity for about 2 minutes. This wireless lawn mower robot can only pass through smooth terrain and flat land contours. The robot cannot pass through obstacles that are bigger and taller than the robot's dimensions. So it is hoped that by conducting this research that more and more people are applying robotics technology that is useful to help human activities become easier.*

**Keywords:** Lawnmower Robot, ESP32-CAM, OV2640 camera module, Motor Fan Module L9110, Intranet, Arduino Integrated Development Environment (IDE)

## **A. PENDAHULUAN**

Saat ini sangat beragam khususnya dalam membantu aktivitas manusia. Aktivitas manusia yang sangat simpel dan sederhana namun apabila dibiarkan dapat mengganggu aktivitas lainnya terutama di obyek vital di bandara seperti ketika pesawat akan melakukan taxi, take off, ataupun landing yakni adalah memotong rumput.. Apabila lampu airfield lighting system (PAPI, Taxiway Edge Light, Runway Edge Light) terhalang oleh rimbunnya rumput yang tumbuh di sekitar lampu terutama pada musim penghujan maka itu akan mengganggu pandangan dari pilot untuk melihat visibilitas lampu.

Selain itu keterbatasan teknisi juga menjadi kendala, sehingga perlunya sebuah alat pemotong rumput yang dapat dikendalikan secara jarak jauh sehingga teknisi dapat melakukan beberapa pekerjaan sekaligus. Jaringan nirkabel adalah teknologi yang

memungkinkan dua atau lebih perangkat yang terhubung untuk berkomunikasi satu sama

lain tanpa menggunakan kabel dalam hal transmisi data. Jaringan nirkabel menggunakan gelombang elektromagnetik seperti gelombang mikro, radio, dan inframerah untuk menangani transmisi data antar perangkat. Macam-macam jaringan wireless seperti WLAN, WMAN, WPAN.

Prototype robot dengan kendali jarak jauh melalui Wi-Fi menggunakan sistem embedded web dan sistem ini bisa dikembangkan dengan pengendalian melalui internet menggunakan IC ENC28J60 yang terhubung dengan atmega 32L. (Nugroho, 2016). Mesin pemotong rumput otomatis dengan mikrokontroler AT89C51 menggunakan sistem gerak zigzag dengan sudut kemiringan 1800 . Dalam rancangan sistem ini memiliki dua buah motor DC yakni untuk pemotong rumput dan untuk pergerakan mobilitas rancangan itu sendiri. Hasil pengaturan jarak tempuh, putaran, dan jarak akan ditampilkan pada layar tujuh segmen dan dekoder BCD tujuh segmen. Hasil pengujian berupa perbandingan jarak tempuh per setting

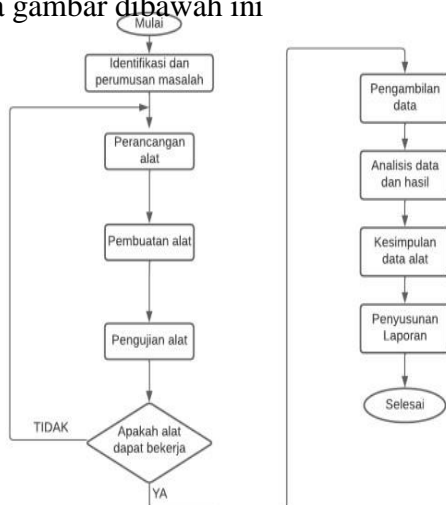
keyboard, jumlah putaran yang dilakukan per setting keyboard, dan sudut kemudi alat pemotong rumput. (Arkanudin, Yusup , & Sutikno, 2015)

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut maka dari itu disini menggunakan metode penelitian prototype karena menggambarkan sistem yang mempunyai gambaran jelas yang akan dikembangkan dari penelitian sebelumnya. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dibangun sebuah alat yang akan menjadi solusi dan arah pengembangan robot pemotong rumput otomatis. dengan judul “RANCANG BANGUN ROBOT PEMOTONG RUMPUT NIRKABEL BERBASIS ESP32-CAM MENGGUNAKAN JARINGAN INTRANET”.

## B. METODE

### 1. Desain Penelitian

Untuk flowchart desain penelitian menggunakan metode prototype dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 1. Flowchart desain penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode prototype karena sistem mempunyai konsep dan gambaran yang jelas mengenai robot yang akan dikembangkan menggunakan esp32-cam.

### 2. Sasaran Penelitian

dengan harapan dapat diimplementasikan sesuai fungsi utamanya yakni dalam membantu aktivitas manusia dalam hal memotong rumput. Selain itu diharapkan juga dapat menjadi modul pembelajaran di kampus Politeknik Penerbangan Surabaya bagi peserta didik dalam hal ini Taruna agar dapat lebih memahami tentang dunia robotika. Agar nantinya rancangan ini dapat dikembangkan menjadi semakin kompleks.

### 3. Perancangan Alat

#### 1) Komponen perangkat keras :

##### 1. Baterai

Pada rancangan ini baterai yang digunakan adalah baterai dengan jenis *Lithium Polymer* (Li-po) dengan kapasitas 500 mAH yang bertegangan 7,4 VDC.

##### 2. ESP32-Cam

ESP32-CAM berfungsi sebagai mikrokontroller yang memberi perintah kepada arduino uno untuk menggerakkan robot dan motor pemotong serta sebagai sarana pengkonek antara robot dengan *access point*

##### 3. Motor Fan Module L9110

Untuk penggerak pemotongnya, alat ini menggunakan motor fan modul L9110 dengan sumber tegangan 5 V sebagai penggerak pemotongnya. Untuk program motor pemotongnya sendiri diprogram dengan arduino IDE yang terhubung dengan arduino UNO.

Rancang bangun prototipe Robot pemotong rumput otomatis dirancang

#### 4. Motor DC

Motor merupakan komponen yang krusial dalam bagian robot. Penggerak robot pemotong rumput otomatis pada penelitian ini didesain menggunakan motor 12V DC yang terhubung dengan motor driver L293d sebagai pengontrol arah putaran motor.

#### 5. *DT HiQ Battery Shield*

Digunakan sebagai catu daya Motor DC yang digunakan untuk menggerakkan roda robot yang memiliki komponen utama yakni baterai Lippo

#### 6. Arduino Uno

Digunakan sebagai mikrokontroler penggerak motor DC roda robot dan pemutar motor Fan Modul program dari kamera ESP32-Cam sebagai motor pemotong robot.

#### 7. MP1584EN Modul Stepdown

Digunakan untuk menurunkan tegangan baterai sebelum menyuplai motor Fan Modul.

## 2) Komponen perangkat Lunak :

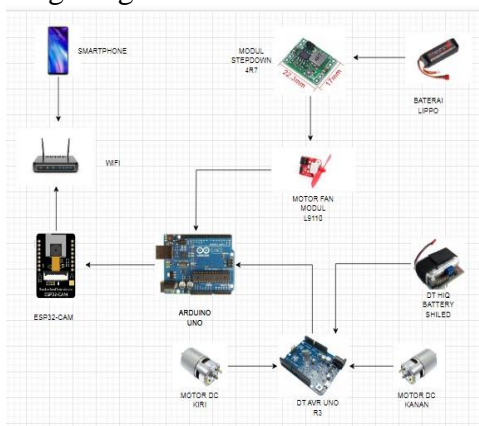
### 1. Arduino IDE

Rancangan ini menggunakan arduino sebagai mikrokontrollernya. Arduino tersebut harus diberikan program agar dapat berjalan. Maka pada alat ini menggunakan software arduino IDE yang digunakan untuk memprogram arduino dari laptop ke microcontroller nya.

### 3) Desain Alat

Bisa dilihat bahwa desain alat dirakit sedemikian rupa. Untuk motor DC kiri dan kanan kutubnya dihubungkan dengan DT AVR Uno R3 sebagai driver untuk mengontrol arah putaran motor DC. Untuk DT HiQ Battery Shield dihubungkan ke DT AVR Uno R3 sebagai catu daya. Untuk Motor Fan Modul L9110 dihubungkan dengan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan memperoleh catu daya dari baterai Lippo. Dari Arduino Uno akan mengirimkan program modul kamera ke ESP32- Cam. Dan dari ESP32- Cam akan dihubungkan dengan WiFi begitu juga dengan smartphone yang akan dijadikan kontrol robot juga harus dihubungkan dengan server WiFi yang sama dengan yang terhubung dengan ESP32-Cam.

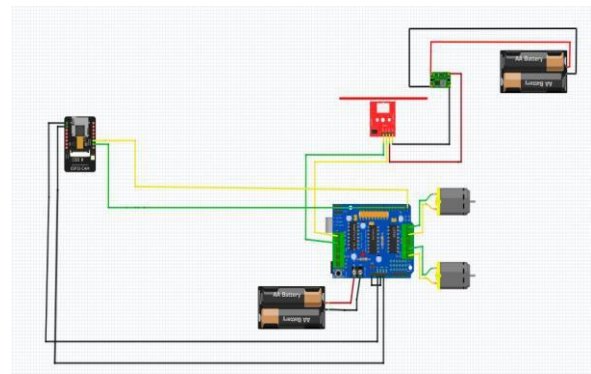
m4 pada motor shield. Untuk baterai sebesar 7,4 VDC dihubungkan dengan pin VCC dan GND pada motor shield. Untuk



Gambar 2. Blok Diagram

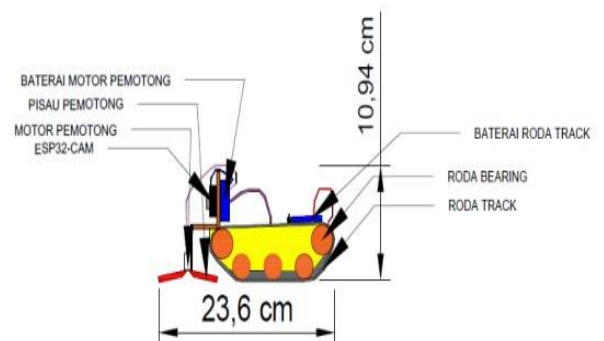
Pada gambar 3 dapat dilihat wiring diagram menggunakan aplikasi fritzing. Untuk 2 buah motor DC dihubungkan dengan pin m3 dan

output dari motor L9110 masuk ke pin m1 motor shield. Untuk input dari motor L9110 berasal dari pin output modul stepdown yang inputnya mendapat tegangan dari baterai 7,4 VDC. Untuk pin rx dan tx pada ESP32-Cam dihubungkan dengan pin 1 dan pin 2 pada motor shield dan untuk catu daya nya dihubungkan dengan pin out put VCC dan GND pada motor shield.



Gambar 3. Wiring Diagram

Dari gambar di bawah dapat diketahui bahwa untuk dimensi dari robot untuk rancangan panjangnya sekitar 23,6 cm dan tingginya sekitar 10,94 cm dengan menggunakan *continuous track* sebagai rodanya.



Gambar 4. Rancangan Desain Alat

Dilihat pada gambar di bawah untuk tampilan antarmuka kontroler terdiri dari layar atas berupa tampilan visualisasi kamera dari ESP32-Cam dan layar bawah berupa tombol pengoperasian robot.

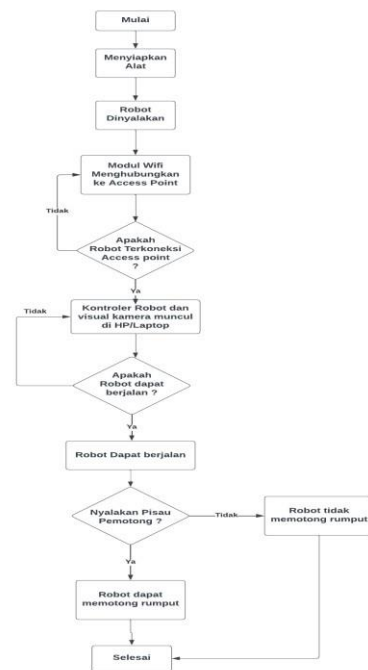




Gambar 5. Ilustrasi Layout Kontrol

#### 4) Cara Kerja Alat

Di bawah merupakan flowchart cara kerja alat. Yang pertama siapkan alat yang akan digunakan untuk memotong rumput. Kemudian nyalakan mesin pemotong rumput robot, modul wifi dan modul kamera akan menyala. Kemudian nyalakan access point yang berfungsi sebagai penghubung antara robot dengan controller, modul wifi ESP32 akan terhubung dengan access point yang terhubung dengan controller robot pemotong rumput. Jika robot telah terhubung ke titik akses dan perangkat kontrol juga terhubung ke titik akses yang sama, robot dapat dikendalikan oleh perangkat ini. Jika robot tidak terhubung ke titik akses, gambar dari pengontrol robot dan kamera tidak akan muncul di ponsel/laptop. Dan robot akan berulang kali terhubung ke hotspot tersebut hingga bisa terhubung ke hotspot tersebut. Setelah alat yang terhubung ke robot dapat dikontrol, jika robot digunakan langsung untuk memotong rumput, motor kipas modul L9110 harus dihidupkan, yang berfungsi sebagai mesin pemotong rumput dan robot dapat memotong rumput. rumput disekitar dan jika brushless mower tidak dihidupkan, robot hanya dapat berjalan tetapi tidak dapat memotong rumput disekitarnya.



Gambar 6. Flowchart Cara Kerja Alat

#### 4. Teknik Analisis Data

1. Selanjutnya yakni pengujian kinerja robot maju dan mundur dengan cara mengoperasikan robot menggunakan smartphone. Berikut adalah data-data yang diambil dari pengujian ini.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Maju dan Mundur

Instruksi Arah	Waktu Pengoperasian (detik)	Arah	Jarak (cm)	Kecepatan (cm/s)
Maju	3			
	5			
	7			
	10			
	15			
	Rata-rata Kecepatan Maju Robot			
Mundur	3			
	5			
	7			
	10			
	15			
Rata-rata Kecepatan Mundur Robot				

- Selanjutnya yakni pengujian kinerja robot belok kanan dan kiri dengan cara mengoperasikan robot menggunakan smartphone. Berikut adalah data-data yang diambil dari pengujian ini.

Tabel 2. Data hasil pengujian belok kanan dan kiri robot

Instruksi Arah	Penekanan Tombol	Sudut arah Putaran robot	Rata-rata sudut putaran untuk setiap 1x penekanan tombol
Kiri	1x		
	3x		
	5x		
	7x		
	10x		
Kanan	1x		
	3x		
	5x		
	7x		
	10x		

- Selanjutnya yakni pengujian kinerja konektivitas robot dengan cara mengoperasikan robot menggunakan smartphone. Berikut adalah data-data yang diambil dari pengujian ini.

Tabel 3. Data hasil pengujian jarak pengoperasian robot

Jarak	Status	Keterangan
1-15 cm		
16-30 cm		
31-60 cm		
61-100 cm		

smartphone. Berikut adalah data-data yang diambil dari pengujian ini.

Tabel 4. Data hasil pengujian motor pemotong

Panjang Rumput		Keterangan
Sebelum	Sesudah	
3 cm		
5 cm		
7 cm		

- Selanjutnya yakni pengujian durasi motor pemotong saat bekerja. dengan cara mengoperasikan robot menggunakan smartphone. Berikut adalah data-data yang diambil dari pengujian ini.

Tabel 5. Data hasil pengujian durasi motor pemotong

Sisa kapasitas baterai (V)	Durasi motor Pemotong (Menit)	RPM Motor Pemotong
7,4 V		
5,2 V		
3,9 V		

- Selanjutnya yakni pengujian durasi robot saat bekerja. dengan cara mengoperasikan robot menggunakan smartphone. Berikut adalah data-data yang diambil dari pengujian ini.

Tabel 6. Data hasil pengujian baterai

Pengujian	Baterai LiPo 3S (VDC)	Keterangan (Buruk/ Baik)	Durasi Robot menyala (menit)
1			
2			
3			

4. Selanjutnya yakni pengujian motor pemotong dalam hal memotong. dengan cara mengoperasikan robot menggunakan

### **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Desain instrumental dari penelitian ini adalah prototipe mesin pemotong rumput robot nirkabel berbasis ESP32-Cam menggunakan intranet.



Gambar 7. Foto Keseluruhan Alat

**Hasil pengujian keseluruhan alat**

a. Hasil Pengujian Pergerakan Maju dan Mundur Robot

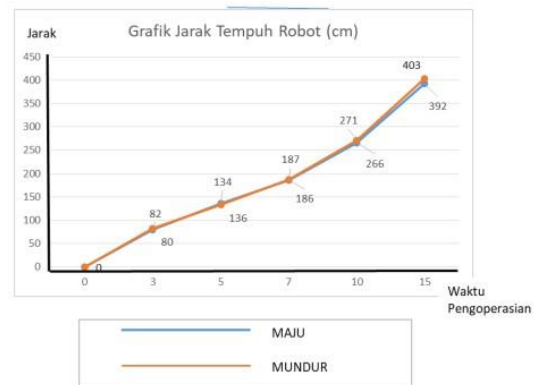
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja kontroler serta untuk mengetahui jarak tempuh maju dan mundur robot dan arah pergerakan ketika dioperasikan dalam beberapa waktu. Berikut data pengujiannya :

Tabel 7. Data Hasil Pengujian Maju dan Mundur

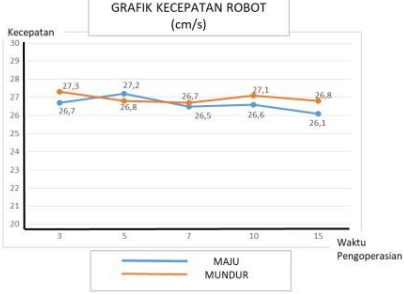
Instruksi Arah	Waktu Pengoperasian (detik)	Arah	Jarak (cm)	Kecepatan (cm/s)
Maju	3	Maju	80	26,7
	5	Maju	136	27,2
	7	Maju	186	26,5
	10	Maju	266	26,6
	15	Maju	392	26,1
	Rata-rata Kecepatan Maju Robot			26,62
Mundur	3	Mundur	82	27,3
	5	Mundur	134	26,8
	7	Mundur	187	26,7
	10	Mundur	271	27,1
	15	Mundur	403	26,8
	Rata-rata Kecepatan Mundur Robot			26,94

Dapat dilihat dari tabel 1. Untuk rata-rata dari pengujian gerak maju dan mundur robot tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Untuk rata-rata dari kecepatan maju didapat nilai 26,62 cm/s. Untuk rata-rata kecepatan mundur didapat 29,94 cm/s. Ini menunjukkan antara kecepatan maju dan mundur robot memiliki selisih sekitar 0,32 cm.

Pada gambar 8 dan gambar 9 menunjukkan grafik jarak tempuh dan kecepatan robot. Dilihat dari skema garis yang ditunjukkan, menunjukkan bahwa antara pengujian maju dan mundur tidak menunjukkan perbedaan yang cukup banyak. Hal ini dibuktikan dengan posisi garis grafik yang saling berhimpitan. Hal ini membuktikan bahwa kecepatan robot antara bergerak maju dan mundur memiliki kestabilan yang sama mengingat spesifikasi motor yang digunakan dan settingan input PWM memiliki nilai yang sama dan setting PWM pada motor dc 66 memiliki inputan yang sama yakni bernilai HIGH. Serta motor dc yang digunakan antara motor dc kiri dan kanan memiliki spesifikasi yang sama. Serta pada gambar 10 merupakan foto saat pengujian alat.



Gambar 8. Grafik Jarak Tempuh Robot



Gambar 9. Grafik Kecepatan Robot



Gambar 10. Foto Pengujian Alat

35<sup>0</sup>. Hal ini disebabkan karena settingan pwm motor kanan dan kiri memiliki nilai yang sama sehingga derajat yang ditunjukkan ketika robot dibelokkan ke kiri dan kanan tidak terlalu

b. Hasil Pengujian Pergerakan Kiri dan Kanan

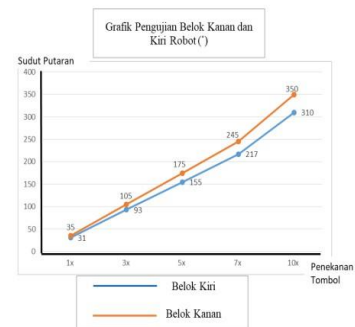
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja kontroler serta untuk mengetahui sudut putaran robot ketika hendak dibelokkan ke kiri maupun ke kanan saat kontroler perintah kanan dan kiri ditekan beberapa kali. Berikut merupakan data pengujiannya:

Tabel 8. Data hasil pengujian belok kanan dan kiri robot

Instruksi Arah	Penekanan Tombol	Sudut arah Putaran robot	Rata-rata sudut putaran untuk setiap 1x penekanan tombol
Kiri	1x	31 <sup>0</sup>	31 <sup>0</sup>
	3x	93 <sup>0</sup>	31 <sup>0</sup>
	5x	155 <sup>0</sup>	31 <sup>0</sup>
	7x	217 <sup>0</sup>	31 <sup>0</sup>
	10x	310 <sup>0</sup>	31 <sup>0</sup>
Kanan	1x	35 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>
	3x	105 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>
	5x	175 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>
	7x	245 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>
	10x	350 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>

Dari data di atas didapat bahwa untuk radius putaran robot ketika berbelok kanan dan kiri memiliki selisih yang sama setiap 1x penekanan tombol. Yakni untuk rata-rata putaran robot ketika berbelok ke kiri adalah sebesar 31<sup>0</sup> dan untuk belok ke kanan sebesar

berbeda. Dari gambar 11 menunjukkan grafik pengujian belok kanan dan kiri robot. Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa skema garis antara belok kiri dan kanan tidak terlalu jauh perbedaannya. Hal ini membuktikan bahwa putaran motor ketika robot berbelok ke kanan dan kiri sudah cukup sinkron. Serta pada gambar 12 merupakan foto saat pengujian alat.



Gambar 11. Grafik pengujian belok kanan dan kiri robot



Gambar 12. Foto Pengujian alat

c. Hasil Pengujian jarak pengoperasian robot

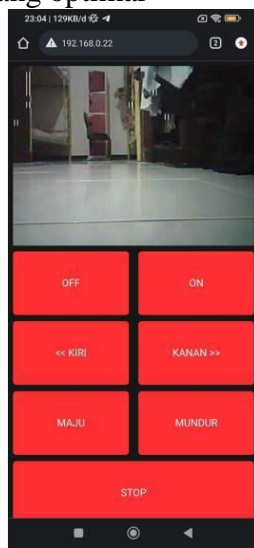
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak yang dapat dilakukan saat pengoperasian robot.

Tabel 9. Data hasil pengujian jarak pengoperasian robot

Jarak	Status	Keterangan
1-15 cm	Terkoneksi	Robot dapat dikendalikan dengan baik
16-30 cm	Terkoneksi	Robot dapat dikendalikan dengan baik

31-60 cm	Terkoneksi sedikit delay	Robot dapat dikendalikan kurang baik, kontrol mengalami delay, pemotong tidak bias menyala
61-100 cm	Tidak terkoneksi	Robot tidak dapat dikendalikan

Pada gambar 13 dapat dilihat untuk layout control robot apabila jarak pengoperasian dalam jarak yang optimal



Gambar 13. Layout control robot

Jarak pengoperasian robot dapat dilihat di data tabel 3 bahwa untuk jarak pengoperasian maksimal yang optimal untuk robot hanya 30 cm. Ini dikarenakan ketika pengujian Wifi yang digunakan adalah mobile Hotspot dari handphone sehingga jarak pengoperasian robot sangat terbatas. Di atas 30 cm robot akan mengalami delay saat dioperasikan atau bahkan robot tidak dapat dioperasikan ketika sudah berada diluar jangkauan sinyal WiFi.

d. Hasil Pengujian Motor Pemotong

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari motor pemotong rumput .

Tabel 10. Data hasil pengujian motor pemotong

Panjang Rumput		Keterangan
Sebelum	Sesudah	
1 cm	1 cm	Rumput terpotong 1 cm

5 cm	4 cm	Rumput terpotong 1 cm
7 cm	7 cm	Rumput tidak terpotong

Pengujian pemotong didapat data bahwa untuk pemotong dapat memotong rumput walaupun hanya kurang lebih 1-2 cm. Hal ini disebabkan karena putaran motor yang kurang kuat serta mata pisau yang terlalu kecil. Serta pengaruh dari kestabilan sinyal wifi juga dapat menyebabkan motor pemotong seringkali mati.



Gambar 14. Foto pengujian motor pemotong

Tabel 11. Data hasil pengujian durasi motor pemotong

Sisa kapasitas baterai (V)	Durasi motor Pemotong (Menit)	RPM Motor Pemotong
7,4 V	2.33	12000
5,2 V	1.47	12000
3,9 V	1.13	12000

Dari data di atas bahwa kapasitas pemotong rumput sangat berpengaruh terhadap durasi motor pemotong berputar. Semakin sedikit kapasitas baterai maka semakin sedikit durasi motor pemotong dapat berputar. Untuk kondisi full motor pemotong dapat berputar selama kurang lebih 2 menit 33 detik dan untuk kapasitas baterai paling sedikit hanya dapat berputar selama 1 menit 13 detik. Untuk putaran motor pemotong semua sama yakni 12000 Rpm karena



settingan pada Arduino IDE yakni input high pada koding.

e. Hasil pengujian durasi robot menyala  
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui durasi robot dapat menyala

4. Robot pemotong rumput nirkabel ini hanya dapat melewati medan yang mulus dan berkontur tanah yang rata. Robot tidak dapat

Tabel 12. Data hasil pengujian baterai

Pengujian	Baterai LiPo 3S (VDC)	Keterangan (Buruk/Baik)	Durasi Robot menyala (menit)
1	7,25	Kondisi Baik	10.33
2	7,08	Kondisi Baik	10.30
3	7,14	Kondisi Baik	10.32

Dari Tabel 6. Dapat diketahui bahwa untuk durasi dari pengoperasian robot dalam keadaan baterai full robot dapat dioperasikan sampai kurang lebih 10 menit.

#### D. PENUTUP

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Nirkabel Berbasis ESP32-cam Menggunakan Jaringan Intranet” didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Desain robot pemotong rumput nirkabel yang telah dilakukan pada proyek akhir ini, selama robot dengan kontroler berada di dalam jaringan yang sama maka robot dapat dikendalikan oleh kontroler. Hanya saja pada pengujian ini jaringan yang digunakan adalah mobile hotspot handphone sehingga jarak maksimal pengoperasian yakni sekitar 30 cm.
2. Mesin pemotong rumput tanpa kabel yang dirancang pada penelitian ini dapat memotong rumput dengan ketinggian 3-5cm.
3. Robot pemotong rumput nirkabel ini dapat beroperasi dengan keadaan kapasitas baterai full selama 10 menit dan motor pemotong dapat beroperasi dengan kapasitas baterai full selama 2 menit.

melewati halangan atau obstacle yang ukurannya lebih besar dan tinggi dari dimensi robot.

### **Saran**

Dalam pembuatan proyek akhir ini tentunya, terdapat kekurangan-kekurangan sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut. Saran yang membangun dibutuhkan untuk menyempurnakan proyek akhir ini antara lain sebagai berikut :

1. Dimensi robot dan mata pisau pemotong harus diperbesar kembali agar rumput yang dapat terpotong dapat lebih panjang dan bervariasi
2. Robot harus diberi access point tersendiri yang dihubungkan dengan baterai atau aki yang cukup yang terpasang di robot. Agar sinyal Wifi yang dipancarkan cukup stabil dan kuat untuk pengontrolannya

### **F. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. Yusup, “Perancangan Model Alat Pemotong Rumput Otomatis,” *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, vol. 1, pp. 27-32, 2015.
- [2] I. Suciati, H. A. Sulasmoro dan P. I. Hardjana, “Sistem Otomatisasi Sensor Flame Pada Prototype Robot Line Proximity pemadam api berbasis arduino,” *Jurnal Politeknik Harapan Bersama*, vol. 1, p. 3, 29 November 2021.
- [3] D. Shironosov, “Pengertian Teknologi Nirkabel, Ketahui Jenis Beserta Kelebihan dan Kekurangannya,” 2 9 2021. [Online]. Available: <https://www.merdeka.com/trending/pengertian-teknologi-nirkabel-ketahui-jenis-beserta-kelebihan-dan-kekurangannya-kl.html>. [Diakses 27 Februari 2023].
- [4] B. W. Permana, “Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Berbasis

- Arduino,” *BEES: Bulletin of Electrical and Electronics*, vol. 2, pp. 14-20, Juli 2021.
- [5] E. W. Nugroho, “Desain Robot Kendali jarak jauh berbasis wifi,” *UNIKA Jurnal*, pp. 23-50, 26 Januari 2016.
- [6] P. R. Handayani, B. S. Murti, I. Musdalifah, M. Billah dan A. Mehisa, “Robotika,” 2015. [Online]. Available: <http://irenamusdalifah.it.student.pens.ac.id/ROBOTIKA.html>. [Diakses 27 Februari 2023].
- [7] Galih, “Teknologi Wireless,” 12 7 2016. [Online]. Available: <https://www.hometekno.com/2016/01/teknologi-wireless.html?m=1>. [Diakses 2 Maret 2023].
- [8] A. Fadianto, “Rancang Bangun Mesin Pemotong Rumput Elektrik,” *Repostori UNIM*, p. 1, 04 April 2019.
- [9] Erintafifah, “Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE,” 8 Oktober 2021. [Online]. Available: <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>. [Diakses 28 Februari 2023].
- [10] Chandra, “Mesin Pemotong Rumput,” 2 Agustus 2021. [Online]. Available: <https://blog.situansan.com/?s=mengin+pemotong+rumpu>. [Diakses 27 februari 2023].
- [12] D. W. M. F. M. Aryani, “PROTOTYPE ROBOT CERDAS PEMOTONG RUMPUT BERBASIS,” *Cerita Journal*, vol. 1, no. 1, p. 2, Agustus 2015.
- [13] M. Arkanudin, A. Yusup dan T. Sutikno, “Perancangan Model Alat Pemotong Rumput Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89C51,” *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, vol. 1, p. 21, 1 Juli 2015.
- [14] R. Abadi, “Motor DC : Pengertian, Fungsi, Prinsip Kerja, Jenis Bagian,” 20 1 2023. [Online]. Available: <https://thecityfoundry.com/motor-dc/>. [Diakses 16 Februari 2023].
- [15] Putra, Fajar Rinto Hadi; Priyambodo, Tri Kuntoro,; “Purwarupa Pengendalian Jarak jauh Pada Moblie Robot Berbasis WEB Melalui Jaringan Wireless TCP/IP,” *IJEIS*, vol. 6, p. 105, 22 April 2016.
- [16] Indobot Update, “Mengenal ESP32-Cam dan bagaimana cara menggunakannya,” 12 Oktober 2021. [Online]. Available: <https://www.arduinoindonesia.id/2019/01/arduino-pro-mini.html>. [Diakses 8 Maret 2023].
- [17] JogjaRobotika, “L9110 Fan Modul,” 14 Januari 2023. [Online]. Available: <http://www.jogjarobotika.com/modul-lainnya/1861-19110-fan-module.html>. [Diakses 2 Maret 2023].
- [18] DfRobot, “ESP32-CAM Development Board,” 15 Agustus 2019. [Online]. Available:

- [11] M. Basith, RANCANG BANGUN ALAT UKUR BESARAN LISTRIK BERBASIS ARDUINO UNO, Palembang: Politeknik Sriwijaya, 2017, p. 4.

[https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/DFRobot%20PDFs/DFR0602\\_Web.pdf](https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/DFRobot%20PDFs/DFR0602_Web.pdf). [Diakses 2 Maret 2023].

- [19] Digiware Store, “Digiware Unlimited Innovations,” 2020. [Online]. Available: <https://digiwarestore.com/id/batteries/dt-hiq-battery-shield-991614.html>. [Diakses 2 Maret 2023].