

ROBOT PEMOTONG RUMPUT BERBASIS WEB MENGUNAKAN ESP32-CAM

MOCHAMMAD BINTANG PERDHANA



TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Robot Pemotong Rumput Berbasis Web menggunakan ESP32-CAM” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

MOCHAMMAD BINTANG PERDHANA
J0304202152

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MOCHAMMAD BINTANG PERDHANA. Robot Pemotong Rumput Berbasis Web menggunakan ESP32-CAM. Dibimbing oleh KARLISA PRIANDANA

Perkembangan teknologi robotika dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk memberikan pengalaman praktik kepada siswa dalam memahami penerapan robotika pada kehidupan sehari-hari. Namun, media robot edukasi yang digunakan masih banyak berfokus pada perakitan dan simulasi sehingga belum sepenuhnya menerapkan fungsi robot untuk menyelesaikan pekerjaan nyata. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun robot pemotong rumput berbasis web menggunakan ESP32-CAM sebagai media edukasi yang dapat dipelajari dan dikembangkan oleh siswa, serta dilengkapi sistem kendali melalui *smartphone* dan tampilan video secara *real-time*. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Pengujian dilakukan terhadap koneksi Wi-Fi, pergerakan robot, tampilan video melalui ESP32-CAM, dan performa motor *Brushless DC* (BLDC) dalam memotong rumput pada beberapa kondisi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot dapat dikendalikan melalui halaman website dengan koneksi Wi-Fi yang stabil hingga jarak 15 meter. Pergerakan robot dapat menjalankan perintah maju, mundur, dan berbelok dengan tingkat akurasi sebesar 85–100%. Tampilan video melalui ESP32-CAM dapat dipantau dengan baik hingga jarak 6 meter, sedangkan pada jarak yang lebih jauh terjadi delay dan tampilan video terputus-putus. Pengujian motor BLDC menunjukkan efektivitas pemotongan terbaik sebesar 80–95% pada kondisi rumput kering dengan kecepatan putaran tinggi, sedangkan efektivitas pemotongan menurun pada kondisi rumput lembap. Berdasarkan hasil penelitian, robot yang dikembangkan telah mampu menjalankan fungsi kendali, pemantauan visual, dan pemotongan rumput serta dapat digunakan sebagai media edukasi yang memungkinkan siswa mempelajari dan mengembangkan sistem robotika sesuai kebutuhan pembelajaran.

Kata kunci: ESP32-CAM, Robot Pemotong Rumput, *Internet of Things*, Motor BLDC, Media Edukasi.

ABSTRACT

MOCHAMMAD BINTANG PERDHANA. *Web-Based Lawn Mower Robot Using ESP32-CAM. Supervised by KARLISA PRIANDANA.*

The development of robotics technology can be utilized as an educational medium to provide students with practical experience in understanding the application of robotics in everyday life. However, educational robots are still largely focused on assembly and simulation and have not fully implemented robotic functions to solve real-world tasks. This study aims to design and develop a web-based lawn mower robot using ESP32-CAM as an educational medium that can be learned and further developed by students, equipped with smartphone-based control and real-time video display. The study employed a descriptive method consisting of four stages: analysis, design, implementation, and testing. The testing covered Wi-Fi connectivity, robot movement, video display using ESP32-CAM, and



the performance of the Brushless DC (BLDC) motor in cutting grass under several conditions. The results showed that the robot could be controlled through a web interface with a stable Wi-Fi connection up to a distance of 15 meters. The robot movement achieved an accuracy of 85–100% for forward, backward, and turning commands. The video display using ESP32-CAM could be monitored properly up to a distance of 6 meters, while longer distances resulted in delays and intermittent video transmission. The BLDC motor testing showed the highest cutting effectiveness of 80–95% on dry grass at high motor speed, while cutting effectiveness decreased under wet grass conditions. Based on the results, the developed robot was able to perform control, visual monitoring, and grass-cutting functions and can be used as an educational medium that enables students to learn and develop robotic systems according to learning needs.

Keywords: ESP32-CAM, Lawn Mower Robot, Internet of Things, BLDC Motor, Educational Media.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ROBOT PEMOTONG RUMPUT BERBASIS WEB MENGUNAKAN ESP32 CAM

MOCHAMMAD BINTANG PERDHANA

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul proyek Akhir : Robot Pemotong Rumput Berbasis Web
Menggunakan ESP32-Cam
Nama : Mochammad Bintang Perdhana
NIM : J0304202152

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NIP. 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian:
10 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini berjudul “ROBOT PEMOTONG RUMPUT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ESP32-CAM”.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan saran selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer dan Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom. selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer yang telah memberikan dukungan selama proses perkuliahan dan penyelesaian Tugas Akhir.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan dosen penguji yang telah memberikan arahan, masukan, serta saran untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada ayah, ibu, dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang selama proses penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer yang telah memberikan dukungan, bantuan, semangat, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, serta menjadi salah satu kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Bogor, Agustus 2026

Mochammad Bintang Perdhana



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tabel Perbandingan	4
2.2 ESP32 CAM	7
2.3 L298N Motor driver shield	7
2.4 Motor DC	8
2.5 Motor Brushless	8
2.6 Servo Tester	9
2.7 ESC Module	9
2.8 <i>Internet of Things</i> (IOT)	9
2.9 Pisau Pemotong	10
2.10 Arduino IDE	10
III METODE	12
3.1 Lokasi dan Waktu PKL	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	14
3.4 Prosedur Kerja	15
3.5 Pengolahan dan Analisis Data	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Tahap Analisis (Analisis Masalah dan Kebutuhan)	19
4.2 Tahapan Perancangan	20
4.3 Tahapan Implementasi	28
4.4 Tahap Pengujian dan Pengolahan Data	31
V SIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Simpulan	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan robot yang dikembangkan dengan robot pemotong rumput pada penelitian terdahulu	4
2	Perbandingan robot yang dikembangkan dengan robot edukasi lainnya	6
3	Alat dan bahan perangkat keras	12
4	Alat dan bahan perangkat software	14
5	Tabel Konfigurasi Pin ESP32-CAM dengan Komponen Robot	24
6	Konfigurasi Pin Servo Tester, ESC, dan Motor BLDC	25
7	Hasil pengujian jangkauan jarak koneksi Wi-Fi lokal	31
8	Hasil pengujian parameter kontrol navigasi gerak robot	32
9	Hasil pengujian fitur live streaming visual kamera	36
10	Hasil analisis performa efektivitas kerja motor BLDC	37

DAFTAR GAMBAR

1	Bentuk Fisik ESP32 CAM	7
2	Modul L298N Motor driver	7
3	Bentuk fisik Motor DC	8
4	Bentuk fisik Motor Brushless	8
5	Bentuk fisik Servo Tester	9
6	Bentuk fisik ESC Module	9
7	Bentuk fisik pisau pemotong	10
8	Teknik pengumpulan data pada Robot Pemotong Rumput	14
9	Prosedur kerja Robot Pemotong Rumput	16
10	Flowchart Robot Pemotong Rumput Berbasis WEB	21
11	Desain blok diagram robot pemotong rumput	22
12	Skematik rangkaian robot	23
13	Skematik Rangkaian Pemotong Rumput	23
14	Desain Alat Robot Pemotong Rumput	27
15	Desain alat tampak samping dan desain ukuran alat	27
16	Implementasi perakitan sistem kontrol	28
17	Implementasi Desain Jadi	29
18	Tampilan website pada robot ESP32 CAM	30
19	Akurasi Robot	35
20	Dokumentasi hasil tinggi rumput kering panjang	38
21	Dokumentasi hasil tinggi rumput kering sedang	39
22	Pengukuran dimensi fisik robot pemotong rumput	39

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode Program (Source Code) Arduino Ide	45
---	--	----