

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka ini, akan dijelaskan berbagai penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian ini. Informasi tentang referensi literatur dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka

No	Detail Jurnal	
1	Judul	Implementasi Algoritma SLAM pada Prototipe Robot Pemotong Rumput Menggunakan Raspberry Pi
	Penulis	(Manalu et al., 2022)
	Permasalahan	Penggunaan algoritma DFS tidak selalu menghasilkan solusi paling optimal.
	Pembahasan	Penelitian ini membahas tentang pembuatan prototipe robot pemotong rumput dengan Teknik SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) dengan Algoritma S-shaped route yang diharapkan dapat mengatasi kelemahan dari segi waktu dan efisiensi penentuan rute.
Hasil	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa robot mampu berjalan dengan menggunakan fungsi <i>S-shape algorithm</i> yaitu melakukan rute membentuk sesuai huruf 'S'.	
2	Judul	Sistem Pengendali Robot Pemotong Rumput dengan Perintah Suara Berbasis Android
	Penulis	(Hutagalung et al., 2019)

No	Detail Jurnal	
	Permasalahan	Permasalahan jangkauan dari mesin pemotong rumput manual yang terbatas dalam pembukaan lahan baru.
	Pembahasan	Pada Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah <i>prototype</i> robot pemotong rumput yang bisa dikendalikan melalui perintah suara. Aplikasi BT <i>Voice for Arduino</i> sebagai perekam suara dan pengirim sinyal suara. lalu komponen HC-05 <i>Bluetooth Module</i> yang terpasang pada Arduino sebagai penerima sinyal dan penggerak robot.
	Hasil	Robot dapat bergerak maju, mundur, belok kiri, dan belok kanan sesuai dengan perintah suara yang diterima dari smartphone. Sistem ini telah diuji dan bekerja dengan baik, dan dapat digunakan untuk mengontrol robot dari jarak hingga 10 meter.
3	Judul	Rancang Bangun Prototype Mesin Pemotong Rumput Kendali Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Android
	Penulis	(Rosa et al., 2019)
	Permasalahan	Pembacaan Sensor kecepatan LM393 tidak stabil akibat pengaruh eksternal. Oleh sebab itu diperlukan perbaikan terhadap desain untuk meningkatkan keakuratan pembacaan.
	Pembahasan	Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem kendali jarak jauh pada mesin pemotong rumput menggunakan aplikasi Android pada <i>Smartphone</i> dengan koneksi <i>Bluetooth</i> . Penggunaan Kamera

No	Detail Jurnal	
		sebagai pengiriman data berupa gambar ke layar <i>Smartphone</i> .
	Hasil	Jarak maksimal yang dapat dijangkau oleh <i>prototype</i> dari ruang tertutup sebesar 10,45 m. <i>prototype</i> mampu mengatasi beban dengan kecepatan pada kisaran 5000 rpm.
4	Judul	Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Otomatis Menggunakan <i>Wireless</i> Kontroler Modul ESP32-CAM Berbasis Internet Of Things(IoT)
	Penulis	(Isrofi et al., 2021)
	Permasalahan	Pada penelitian sebelumnya, Robot hanya dapat dikontrol pada jarak optimal tidak lebih dari 7,2 meter dan kecepatan mata pisau pemotong rumput tidak dapat dikontrol, sehingga baterai menjadi boros.
	Pembahasan	Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah <i>prototype</i> robot pemotong rumput menggunakan <i>wireless</i> kontroler modul EPS32-Cam dan <i>actuator</i> pemotong rumput yang dapat dikontrol melalui web browser. Pada penggerak mata pisau pemotong rumput menggunakan modul ESC30A. tujuan penggunaan modul tersebut agar kecepatan putar mata pisau dapat diatur untuk menghemat penggunaan daya baterai.
	Hasil	Penggunaan motor <i>brushless</i> dapat memotong rumput dengan baik karena kecepatan yang dihasilkan dapat dikontrol sehingga dapat menghemat penggunaan baterai sebesar 0,16 V per

No	Detail Jurnal	
		menit dengan kecepatan maksimal. Durasi penggunaan robot maksimal selama 20 menit tanpa henti.
5	Judul	Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Berbasis Arduino Menggunakan <i>Smartphone</i> Android
	Penulis	(Permana et al., 2021)
	Permasalahan	Beban pekerjaan manusia dalam mengurus pekerjaan rumah khususnya dalam hal memotong rumput yang masih menggunakan alat sederhana.
	Pembahasan	Penelitian alat pemotong rumput berbasis Arduino dengan kendali perangkat Android. Komponen HC-06 digunakan untuk mengkoneksikan antar <i>Smartphone</i> dan Arduino.
	Hasil	Robot dapat bekerja melalui kendali perangkat android dengan koneksi Bluetooth.
6	Judul	<i>Self-Efficient and Sustainable Solar Powered Robotic Lawn Mower</i>
	Penulis	(Jain et al., 2015)
	Permasalahan	Pemotong rumput beroda yang tidak bisa digunakan oleh lansia, anak-anak dan difabel
	Pembahasan	Penelitian ini membahas tentang perancangan robot pemotong rumput otomatis dengan Panel Surya sebagai sumber tenaga dengan dipadukan penggunaan baterai sebagai penyimpanan sumber

No	Detail Jurnal	
		daya. Microchip ATmega328 digunakan sebagai mikrokontroler
	Hasil	Respon dari system kendali dinilai sangat lambat, disarankan Processor DSP terbaru agar menghasilkan proses kendali lebih cepat.
7	Judul	Design and Fabrication of Self Navigating Automated Lawn Mower
	Penulis	(AJIBOLA et al., 2021)
	Permasalahan	Pada mesin pemotong rumput yang ada, tingkat kebisingan mesin yang tinggi, tinggi biaya pengoperasian karena tingkat konsumsi bahan bakar yang tinggi, kebutuhan untuk memotong kabel perimeter di sekitar lapangan dan kelelahan operator yang tinggi dalam jangka panjang karena getaran, kebisingan dan karakteristik lain yang disebabkan oleh berbagai jenis rumput.
	Pembahasan	Pada penelitian ini menjelaskan tentang rancang bangun sebuah alat pemotong rumput secara otomatis menggunakan pisau linier yang digerakkan oleh mobil robotik yang ditenagai oleh baterai yang menggunakan sistem pengisian ganda, yaitu energi matahari melalui Panel Surya dan suplai AC. sensor jarak yang digunakan untuk mendeteksi dan menghindari objek saat memotong rumput.

No	Detail Jurnal	
	Hasil	Dari hasil observasi, didapatkan hasil berupa ketidakmampuan perangkat untuk mencapai pemotongan halus di wilayah populasi padat rumput
8	Judul	Iot Based Solar Grass Cutting Robot
	Penulis	(Sri et al., 2023)
	Permasalahan	Permasalahan penggunaan energi terbarukan dari penelitian sebelumnya
	Pembahasan	Penelitian ini membahas perancangan Robot Pemotong rumput berbasis IOT dengan kendali otomatis. Sensor Ultrasonic digunakan untuk menentukan jalur dan pendeteksi halangan.
	Hasil	Robot dapat menavigasi halaman, mendeteksi rintangan, dan menyesuaikan ketinggian pemotongannya berdasarkan kerapatan dan ketinggian rumput.
9	Judul	Grass Cutting Robot for Inclined Surfaces in Hilly and Mountainous Areas
	Penulis	(Nishimura & Yamaguchi, 2023)
	Permasalahan	Pemotongan rumput pada lereng yang curam dan sulit dijangkau oleh manusia
	Pembahasan	Perancangan robot pemotong rumput pada lereng dengan kemiringan curam. Untuk menggerakkan roda robot, digunakan servomotor rotasi kontinu

No	Detail Jurnal	
		(FB5311M-360 dari FEETECH). Sedangkan untuk mengubah sudut kemiringan poros propeler, digunakan servomotor (FT5325M dari FEETECH). Untuk mengontrol rotasi propeler, digunakan Electronic Speed Controller (ESC) (SKYWALKER 60A dari HOBBYWING). Selain itu, untuk menggerakkan modul pemotong rumput, digunakan tali nilon yang diputar oleh motor brushless (TL68P02 dari TAROT)
	Hasil	Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot ini mampu melakukan pemotongan rumput pada lereng dengan kemiringan hingga 45-50 derajat dengan tingkat cakupan mencapai 98,45% pada permukaan rumput dan 99,95% pada permukaan karet.
10	Judul	Design and implementation of android based robot for grass cutting
	Penulis	(Shanmugaselvam et al., 2022)
	Permasalahan	Permasalahan polusi udara dari alat pemotong rumput beroda manual.
	Pembahasan	Perancangan robot pemotong rumput dengan kendali melalui koneksi Bluetooth. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560
	Hasil	Dari hasil pengujian, robot hanya bisa digunakan untuk halaman rumah. Robot bisa digunakan untuk memotong tanaman liar berukuran kecil.

Berikut merupakan kajian penelitian terdahulu dari literatur yang telah dikumpulkan, terdapat beberapa referensi yang dapat dijadikan sintesis terhadap penelitian yang diusulkan yaitu:

1. (Manalu et al., 2022) dengan judul Implementasi Algoritma SLAM pada Prototipe Robot Pemotong Rumput. Prototipe ini dilengkapi dengan sensor IR bertujuan agar dapat mendeteksi hambatan. Sintesis dari penelitian tersebut adalah penggunaan sensor Ultrasonik untuk pendeteksi halangan pada robot yang selanjutnya akan diimplementasikan pada alat penelitian yang diusulkan.
2. (Hutagalung et al., 2019) dengan judul Sistem Pengendali Robot Pemotong Rumput dengan Perintah Suara Berbasis Android. Penelitian ini membahas perancangan prototipe robot pemotong rumput berbasis kendali suara melalui koneksi Bluetooth. Melalui aplikasi android, navigasi berhasil dilakukan dengan baik dengan inputan suara. Sintesis dari penelitian tersebut adalah penggunaan koneksi Bluetooth pada navigasi prototipe robot, Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan mengganti koneksi penggunaan Bluetooth dengan Wifi.
3. (Rosa et al., 2019) dengan judul Rancang Bangun Prototype Mesin Pemotong Rumput Kendali Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Android. Penelitian ini membahas perancangan prototipe robot pemotong rumput dengan aplikasi android. pembuatan aplikasi pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak Mit App Inventor. Sintesis dari penelitian tersebut adalah penggunaan perangkat lunak Mit App Inventor pada perancangan aplikasi, Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan perangkat lunak Construct 2
4. (Isrofi et al., 2021) dengan judul Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Otomatis Menggunakan *Wireless* Kontroler Modul ESP32-CAM Berbasis Internet Of Things(IoT). Penelitian ini membahas perancangan prototype robot pemotong rumput menggunakan wireless kontroler modul

ESP32-Cam dan *actuator* pemotong rumput yang dapat dikontrol melalui web browser. Sintesis dari penelitian tersebut adalah penggunaan ESP32-Cam pada mikokontroler alat, Sedangkan pada penelitian yang diusulkan akan menggunakan NodeMCU ESP 32 agar lebih efisien.

5. (Permana et al., 2021) dengan judul Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android. Penelitian ini membahas perancangan alat pemotong rumput berbasis Arduino dengan kendali perangkat Android. Komponen HC-06 digunakan untuk mengkoneksikan antar Smartphone dan Arduino. Sintesis dari penelitian tersebut adalah penggunaan Arduino pada mikokontroler alat penelitian tersebut, Sedangkan pada penelitian yang diusulkan akan menggunakan NodeMCU ESP 32 agar lebih efisien.

6. (AJIBOLA et al., 2021) dengan judul Design and Fabrication of Self Navigating Automated Lawn Mower. Penelitian ini membahas perancangan perancangan Robot Pemotong rumput berbasis IOT dengan kendali otomatis. Sensor Ultrasonik digunakan untuk menentukan jalur dan pendeteksi halangan. Sintesis dari penelitian tersebut adalah penggunaan sensor Ultrasonik untuk mendeteksi halangan pada alat penelitian.

7. (Jain et al., 2015) dengan judul Self-Efficient and Sustainable Solar Powered Robotic Lawn Mower. Penelitian ini membahas perancangan robot pemotong rumput otomatis dengan Panel Surya sebagai sumber tenaga dengan dipadukan penggunaan baterai sebagai penyimpanan sumber daya. Microchip ATmega328 digunakan sebagai mikrokontroler. Referensi dari penelitian tersebut adalah penggunaan Panel Surya sebagai sumber daya alat, Sedangkan pada penelitian yang diusulkan akan menggunakan baterai tipe Li-Po untuk menghemat biaya.

8. (Nishimura & Yamaguchi, 2023) dengan judul Grass Cutting Robot for Inclined Surfaces in Hilly and Mountainous Areas. Penelitian ini membahas perancangan Perancangan robot pemotong rumput pada lereng dengan kemiringan curam. Referensi dari penelitian tersebut adalah penggunaan roda karet sebagai penggerak robot pada permukaan rumput, Sedangkan pada penelitian yang diusulkan akan menggunakan roda tipe Caterpillar untuk mengatasi kelemahan daya cengkram saat melaju pada permukaan rumput.

9. (Nishimura & Yamaguchi, 2023) dengan judul Grass Cutting Robot for Inclined Surfaces in Hilly and Mountainous Areas. Penelitian ini membahas perancangan Perancangan robot pemotong rumput pada lereng dengan kemiringan curam. Sintesis dari penelitian tersebut adalah penggunaan roda Mecanum sebagai penggerak robot pada permukaan rumput, Sedangkan pada penelitian yang diusulkan akan menggunakan roda tipe berbahan karet untuk mengatasi kelemahan daya cengkram saat melaju pada permukaan rumput.

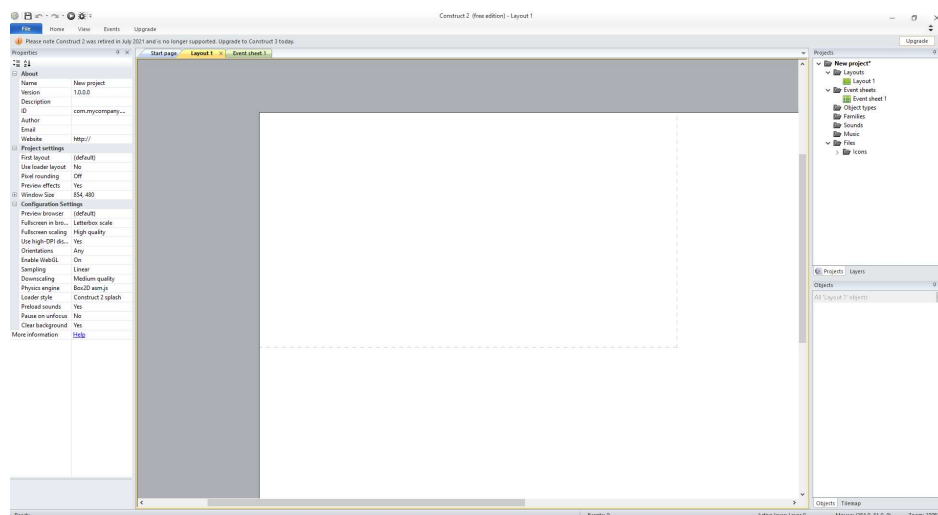
10. (Sri et al., 2023) dengan judul Iot Based Solar Grass Cutting Robot. Penelitian ini membahas perancangan alat pemotong rumput secara otomatis menggunakan pisau linier yang digerakkan oleh mobil robotik yang ditenagai oleh baterai yang menggunakan sistem pengisian ganda, yaitu energi matahari melalui Panel Surya dan suplai AC. sensor jarak digunakan untuk mendeteksi dan menghindari objek saat memotong rumput. Sintesis dari penelitian tersebut adalah penggunaan Panel Surya sebagai sumber daya alat, Sedangkan pada penelitian yang diusulkan akan menggunakan baterai tipe Li-Po untuk menghemat biaya pembelian perangkat keras.

2.2. Sistem Kendali

Sistem kendali adalah suatu sistem yang keluarannya dikendalikan pada suatu nilai tertentu atau untuk mengubah beberapa ketentuan yang telah ditetapkan oleh masukan ke sistem. Sebagai contoh adalah sebuah kendali-suhu pada sistem pusat pemanasan di sebuah rumah, mempunyai masukan dari termostat atau panel kendali yang telah ditentukan suhunya dan menghasilkan keluaran berupa suhu aktual. Suhu ini diatur dengan sistem kendali sehingga sesuai dengan nilai yang ditentukan oleh masukan pada sistem (Setyawan et al., 2016)

2.3. Construct

Construct merupakan salah satu perangkat lunak pembuatan game berbasis HTML5. *Construct* dapat digunakan untuk membuat sebuah aplikasi kendali yang dapat di hubungkan dengan komponen mikrokontroler. Keuntungan menggunakan software construct adalah terdapat banyak fitur yang memudahkan para pengguna untuk memakainya. Pada penelitian ini, menggunakan *Construct 2* untuk membuat aplikasi pengendali robot. Untuk tampilan aplikasi *Construct 2* bisa dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Tampilan Construct 2

2.4. NodeMCU ESP32 WROOM 32U

NodeMCU ESP 32 adalah sebuah board elektronik yang berbasis *chip* ESP32 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun *controlling* pada proyek IOT. Pada penelitian ini akan menggunakan ESP32 WROOM 32U sebagai Mikrokontroler yang terhubung pada aplikasi pengguna. Untuk tampilan komponen sensor bisa dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.2 ESP 32 WROOM 32U

Berikut adalah spesifikasi dari ESP 32 WROOM 32U yang dapat dilihat pada tabel 2.2 di bawah ini :

Tabel 2.2 Spesifikasi ESP 32 WROOM 32U

Parameter	Spesifikasi
Tegangan Operasi	3.3V
Tegangan Input	7 – 12V (Vin)
Digital IO Pin (DIO)	25
Analog Input Pin (ADC)	6
Analog Output Pin (DAC)	2
UART	3
SPI	2
I2C	3
Flash Memory	4 mb
SRAM	520 kb
Clock Speed	240 Mhz
Wi Fi	IEEE 902.11 b/g/n/e/i

2.5. Sensor HY-SRF05

Sensor HY-SRF05 adalah sensor *Ultrasonic* yang bekerja dengan mengukur waktu yang diperlukan gelombang untuk pergi dari pemancar ke objek dan kembali ke penerima. Sensor ultrasonik dapat menghitung jarak antara sensor dan objek yang dipantulkan gelombang tersebut. Komponen sensor ini akan di pasangkan pada sisi bagian samping robot dengan tujuan untuk mendeteksi halangan berupa benda ketika robot melewati jalur pemotongan. Untuk tampilan komponen sensor bisa dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Sensor HY-SRF05

(Sumber : Boimau et al., 2019)

Berikut adalah spesifikasi dari Sensor HY-SRF05 yang tertera pada tabel 2.3 dibawah ini :

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor HY-SRF05

Parameter	Spesifikasi
Working Voltage	5V
Working Current	< 2 mA
Accuracy	Up to 0.2 cm
Acoustic emission Frequency	40 khz
Measuring Angle	15 Degree
Max Range	450 cm
Min Range	± 1cm
Waterproof	No

(Sumber : Agit, 2022)

2.6. Baterai

Baterai adalah komponen elektronika yang menyimpan energi dalam bentuk kimia dan mengubahnya menjadi energi listrik ketika diperlukan. Ada berbagai jenis baterai yang digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk baterai sekali pakai dan baterai isi ulang. Pada penelitian ini, baterai yang digunakan adalah tipe *Lithium Polymer* berkapasitas 5200 mAh dengan tegangan 7,4 Volt. Untuk tampilan baterai bisa dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4 Baterai Li-Po

(Sumber : www.gensace.de)

2.7. Motor Driver

Motor Driver merupakan komponen utama untuk menggerakkan motor arus searah DC. Dengan menghubungkan koneksi dari Mikrokontroler, Motor DC untuk pisau pemotong dan Motor DC penggerak roda dapat di kendalikan sesuai keinginan pengguna. Motor Driver yang digunakan pada penelitian ini adalah Motor Driver L298N. Untuk tampilan Motor Driver bisa dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Motor Driver

(Sumber : www.teknikelektro.com)

Berikut adalah spesifikasi dari Motor Driver yang tertera pada tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4 Spesifikasi Motor Driver L298N

Parameter	Spesifikasi
Input Voltage	3.2V – 40V
Driver	Dual H Bridge DC
Power Supply	5V
Max Current	2A
Working Current	0-36 mA
Power Consumption	20W(ketika 75°C)
Temperature Storage	-25 °C ~ +130 °C

(Sumber :www.edukasiElektronika.com)