

**RANCANG BANGUN *ROBOT CORNER LAWN MOWER* DENGAN
SISTEM KENDALI *REMOTE CONTROL FLYSKY* BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560**

Aliyah Famela Puteri¹, Aprenza Winarlin², Irvan Debylian³, Ocsirendi⁴, Indra Feriadi^{5*}

^{1,2,3,4,5}*Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat*
Email : indra@polman-babel.ac.id

ABSTRAK

Pada daerah runway bandara harus dilakukan perawatan rumput pada daerah runway. Pada proyek akhir akan dibuat sebuah alat mesin pemotong rumput dengan sistem kontrol jarak jauh dan memanfaatkan solar cell sehingga dapat membantu pihak PT. Angkasa Pura II Cabang H.A.S. Hanandjoeddin Belitung dalam perawatan rumput pada bagian runway bandara. Metode penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data variabel, perancangan alat yang berupa desain dan blok diagram sistem kerja robot serta melakukan pengujian pada robot. Berdasarkan hasil pengujian, robot ini dapat dikendalikan maksimal 2km dan untuk sistem monitoring dapat diakses maksimal 40m. Penggunaan daya baterai pada robot hanya dapat digunakan selama 1 jam. Pengisian daya baterai full menggunakan solar cell membutuhkan waktu 15 jam dengan kondisi matahari terik. Dapat disimpulkan bahwa robot corner lawn mower ini dapat bekerja dengan sistem kontrol jarak jauh dengan penggunaan solar cell.

Kata kunci : Robot Mesin Pemotong Rumput, Sistem Kontrol Jarak Jauh, Solar Cell

ABSTRACT

In the airport runway area, grass maintenance must be carried out in the runway area. In the final project, a lawn mower will be made with a remote control system and utilizing solar cells so that it can help PT. Angkasa Pura II Branch H.A.S. Hanandjoeddin Belitung in the maintenance of the grass on the airport runway. This research method was carried out by collecting variable data, designing tools in the form of designs and block diagrams of robot work systems and conducting tests on robots. Based on the test results, this robot can be controlled up to 2km and for monitoring systems can be accessed up to 40m. The use of battery power on the robot can only be used for 1 hour. Full battery charging using a solar cell takes 15 hours in hot sun conditions. It can be concluded that this corner lawn mower robot can work with a remote control system using solar cells.

Keywords: Lawn Mower Robot, Remote Control System, Solar Cell

1. PENDAHULUAN

Bandara atau bandar udara tentu memiliki sebuah daerah landasan pacu yang sisi kiri kanannya terdapat tumbuhan liar atau rumput. Pertumbuhan pada rumput

yang memanjang harus intensif dipotong secara teratur, salah satunya pada daerah *runway* bandara. Teknologi pada robotika telah mengalami perkembangan yang pesat yang memiliki tujuan salah satunya membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan. Salah satu pekerjaan manusia yang dapat diselesaikan oleh robot adalah memotong rumput.

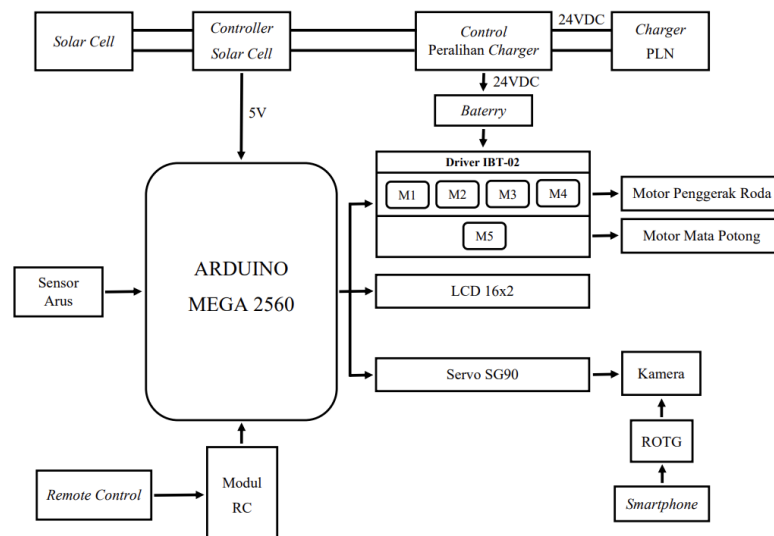
Selama ini banyak mesin pemotong rumput yang sering dijumpai masih menggunakan sistem konvensional berupa traktor dan pemotong rumput lainnya yang masih membutuhkan bantuan tenaga manusia serta bahan bakar untuk mengoperasikannya. Pada proyek akhir ini akan dibuat dan juga sebagai permintaan dari PT. Angkasa Pura II Cabang H.A.S. Hanandjoeddin Belitung maka akan dibuat alat mesin pemotong rumput yang gerakannya dikendalikan menggunakan *remote control* dan memanfaatkan *solar cell* untuk penghematan bahan bakar. Selain itu, robot ini juga dilengkapi kamera sebagai monitoring pergerakan robot yang terkoneksi dengan *smartphone*.

2. METODE

Dalam proses pengerjaan proyek akhir memiliki metode pelaksanaan yang bertujuan untuk memudahkan dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Metode pelaksanaan akan dijelaskan di bawah ini:

2.1 Blok Diagram

Pada proyek akhir ini, terdapat sistem kerja yang dijelaskan pada blok diagram dibawah ini. *Robot Corner Lawn Mower Dengan Sistem Kendali Remote Control Flysky Berbasis Arduino Mega 2560* ini bekerja sesuai dengan kendali *remote control* dari jarak jauh.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Kerja Robot

Robot ini menggunakan *solar cell* dengan memanfaatkan energi matahari sebagai energi alternatif dalam penghematan bahan bakar. Selain itu, *robot corner lawn mower* ini juga dapat menggunakan sumber PLN dan nantinya terdapat kontrol peralihan yang dibuat otomatis untuk perpindahan pengecasan otomatis dari *solar cell* ke PLN. Pada blok diagram terdapat Servo SG90 yang digunakan untuk

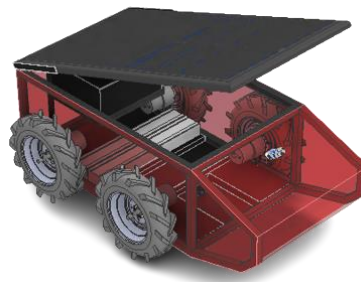
pergerakan kamera pada robot. Robot ini dilengkapi dengan kamera sebagai sistem monitoring pergerakan robot.

2.2 Perancangan *Robot Corner Lawn Mower*

Pada tahap perancangan ini dilakukan dengan membuat desain *robot corner lawn mower* menggunakan software. Selain itu, terdapat tahap perancangan sistem kontrol pada robot yang dijelaskan melalui blok diagram dibawah ini:

2.2.1 Desain Konstruksi Robot

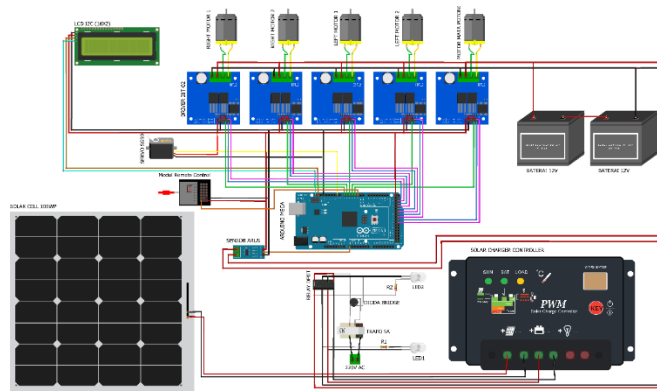
Pada perancangan desain konstruksi *robot corner lawn mower* ini penulis menggunakan *software* Solidwork. Gambar 2 adalah hasil desain perancangan konstruksi *robot corner lawn mower*.



Gambar 2. Desain Konstruksi Robot

2.2.2 Perancangan Sistem Kontrol Robot

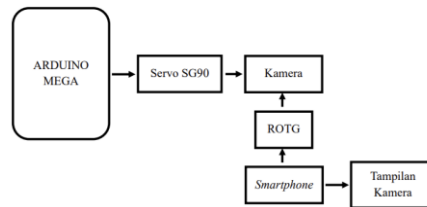
Pada proses perancangan sistem kontrol, tahap pertama yang dilakukan adalah penentuan komponen-komponen elektrik yang akan digunakan. Gambar 3 merupakan rangkaian skematik robot.



Gambar 3. Rangkaian Skematik Sistem Kontrol Robot

2.2.3 Perancangan Sistem Monitoring Robot

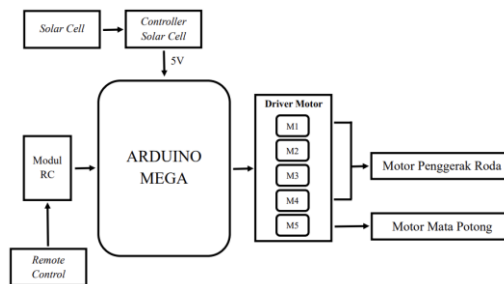
Pada proses perancangan sistem monitoring, tahapan awal yang dilakukan penulis adalah menginstall aplikasi Go FPV pada smartphone. Kamera yang penulis gunakan adalah FPV VTX. RX (penerima) yang digunakan penulis adalah ROTG. Diagram blok sistem monitoring pada *robot corner lawn mower* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Blok Diagram Sistem Monitoring Robot

2.2.4 Blok Diagram Sistem Kerja Robot Menggunakan *Solar Cell*

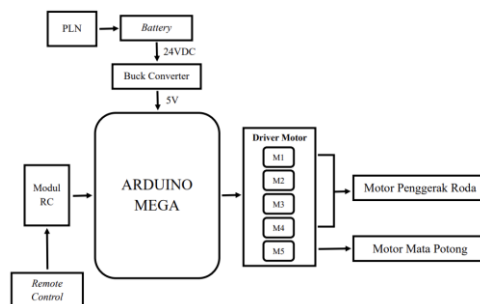
Pada Gambar 5 terdapat blok diagram sistem kerja robot yang dimana menggunakan *solar cell* untuk penghematan bahan bakar.



Gambar 5. Blok Diagram Sistem Kerja Robot Menggunakan Solar Cell

2.2.5 Blok Diagram Sistem Kerja Robot Menggunakan *Charger* Listrik

Pada Gambar 6 adalah blok diagram sistem kerja robot yang dimana suplainya menggunakan baterai yang mendapat sumber listrik dari PLN.



Gambar 6. Blok Diagram Sistem Kerja Robot Menggunakan Charger Listrik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Gambar 7 terdapat gambar hasil pembuatan *Robot Corner Lawn Mower*.



Gambar 7. Hasil Pembuatan Konstruksi Robot

3.1 Pengujian *Remote Control Flysky*

Tabel 1 merupakan tabel hasil pengujian *remote control flysky*:

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Remote Control Flysky

NO.	Jarak	Status	Keterangan
1.	0-500 Meter	Terkoneksi	<i>Robot Corner Lawn Mower</i> dapat dikendalikan oleh <i>remote control</i> .
2.	500-1000 Meter	Terkoneksi	<i>Robot Corner Lawn Mower</i> dapat dikendalikan oleh <i>remote control</i> .
3.	1000-1500 Meter	Terkoneksi	<i>Robot Corner Lawn Mower</i> dapat dikendalikan oleh <i>remote control</i> .
4.	1500-2000 Meter	Terkoneksi	<i>Robot Corner Lawn Mower</i> dapat dikendalikan oleh <i>remote control</i> .
5.	> 2000 Meter	Terputus	<i>Robot Corner Lawn Mower</i> tidak dapat dikendalikan oleh <i>remote control</i> .

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1, dapat dilihat bahwa *remote control flysky* ini memiliki konektivitas sejauh 2km antara *transmitter* dan *receiver*. Pengujian ini dilakukan secara bertahap dengan pengukuran jarak setiap 500 meter.

3.2 Pengujian Kamera FPV Dengan *Smartphone*

Tabel 2 merupakan tabel hasil pengujian antara kamera FPV dengan *smartphone*.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Kamera FPV Dengan Smartphone

NO.	Jarak	Status	Keterangan
1.	0-10 Meter	Terkoneksi	Kamera terhubung ke <i>Smartphone</i> dan dapat memonitoring pergerakan robot
2.	10-20 Meter	Terkoneksi	Kamera terhubung ke <i>Smartphone</i> dan dapat memonitoring pergerakan robot
3.	20-30 Meter	Terkoneksi	Kamera terhubung ke <i>Smartphone</i> dan dapat memonitoring pergerakan robot
4.	30-40 Meter	Terkoneksi	Kamera terhubung ke <i>Smartphone</i> dan dapat memonitoring pergerakan robot
5.	> 40 Meter	Terputus	Kamera terputus dari <i>Smartphone</i> dan tidak dapat memonitoring pergerakan robot

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat pada tabel bahwa *smartphone* yang terhubung dengan ROTG memiliki konektivitas sejauh 40m dengan kamera FPV. Pengujian ini dilakukan secara bertahap dengan pengukuran jarak setiap 10 meter.

3.3 Pengujian Pengisian Daya Baterai Melalui *Charger* Listrik

Tabel 3 merupakan hasil pengujian penggunaan daya melalui *charger* listrik (sumber PLN).

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Pengisian Daya Baterai Melalui Charger Listrik

NO.	Jam	I Out (A)	Baterai (V)	Kapasitas Baterai (%)
1.	07.00	4.5	20.8	0%
2.	08.00	4.4	21.0	0%
3.	09.00	3.9	21.4	0%
4.	10.00	3.6	21.9	0%
5.	11.00	3.2	22.6	0%
6.	12.00	3.0	22.8	0%
7.	13.00	2.8	23.1	10%
8.	14.00	2.6	23.5	30%
9.	15.00	2.3	24.1	40%
10.	16.00	2.0	24.3	50%
11.	17.00	1.12	24.7	70%
12.	18.00	1.11	24.9	80%
13.	19.00	1.10	25.0	80%
14.	20.00	0.98	25.5	100%

Berdasarkan tabel 3 menggunakan multimeter dan *solar charger controller*, selama pengisian aki menggunakan sumber PLN, semakin tinggi nilai tegangan

pada aki maka semakin rendah nilai I Out pada aki. Pengisian baterai membutuhkan waktu dari 07.00-20.00 yaitu selama 13 jam.

3.4 Pengujian Pengisian Daya Baterai Melalui Panel Surya

Penulis melakukan pengujian pengisian daya baterai melalui panel surya secara langsung. Tabel 4 merupakan hasil pengujian pengisian daya baterai melalui panel surya yang dilakukan selama 3 hari:

Tabel 4. Data Hasil Pengujian Pengisian Daya Baterai Melalui Solar Cell

NO.	Jam	Pengujian	I Out (A)	P Out (W)	Baterai (V)	Kapasitas Baterai (%)
1.	09.00	Hari ke-1	3,9	53.82	23,2	20%
		Hari ke-2	4,2	57.96	23,4	20%
		Hari ke-3	4,0	55.2	23,8	40%
2.	10.00	Hari ke-1	4,2	57.96	24	50%
		Hari ke-2	4,4	60.72	24,2	50%
		Hari ke-3	4,4	60.72	24,2	50%
3.	11.00	Hari ke-1	4,3	59.34	24,4	60%
		Hari ke-2	4,3	59.34	24,4	60%
		Hari ke-3	4,4	60.72	24,6	70%
4.	12.00	Hari ke-1	4,0	55,2	24,6	70%
		Hari ke-2	4,4	60.72	24,6	70%
		Hari ke-3	4,4	60.72	24,6	70%
5.	13.00	Hari ke-1	3,9	53.82	24,8	70%
		Hari ke-2	4,0	55.2	25	80%
		Hari ke-3	4,0	55.2	25	80%
6.	14.00	Hari ke-1	3,7	51.06	25,25	90%
		Hari ke-2	3,9	53.82	25,25	90%
		Hari ke-3	3,9	53.82	25,5	100%

Berdasarkan tabel 4 data pengujian pengisian daya baterai kapasitas 40 Ah melalui panel surya 100 WP dengan SCC PWM yang dilakukan pengujian selama 3 hari dari jam 09.00-14.00 (selama 5 jam) dilakukan pada saat terik matahari normal dikarenakan kebutuhan pengisian baterai dengan panel surya 100 WP hanya dapat mengisi setengah dari daya baterai perhari.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian serta analisa yang telah dilakukan berdasarkan alat yang dibuat pada proyek akhir ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Robot ini memiliki sistem kontrol jarak jauh dengan *remote control* maksimal 2km dan sistem monitoring pergerakan dapat dijangkau maksimal 40m.
2. Penggunaan *solar cell* 100 WP tidak koefisien dalam pengisian daya aki atau baterai dalam satu hari.
3. *Robot Corner Lawn Mower* ini menggunakan 1 mata potong dan 1 motor sebagai efisiensi daya.
4. Pengisian daya baterai pada robot melalui sumber PLN membutuhkan waktu setengah hari sedangkan pengisian daya baterai pada robot melalui *solar cell* 100 WP membutuhkan waktu total 15 jam.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ocsirendi, M.T. dan Bapak Indra Feriadi, M.T. sebagai pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan masukan pada proses pelaksanaan penelitian ini.
2. Pihak PT. Angkasa Pura II Cabang H.A.S. Hanandjoeddin Belitung

DAFTAR PUSTAKA

- Azis Isrofi, Shoffin Nahwa Utama, Oddy Virgantara Putra, “Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Otomatis Menggunakan Wireless Kontroler Modul Esp32-Cam Berbasis Internet of Things (IoT)”, Jurnal Teknoinfo, Vol. 15, No. 1, Pp. 45-55, 2021.
- Bambang Hari Purwoto, dkk., “Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif”, Jurnal Teknik Elektro, Vol. 18, No. 01, 2018.
- Erboy Setiawan, “Analisis Mata Pisau Pada Mesin Pemotong Rumput Menggunakan Remote Control”, Laporan Tugas Akhir, Politeknik Harapan Bersama, Tegal, 2021.
- Fikih Falukhi, “Analisis Sistem Pengisian Baterai Pada Mesin Pemotong Rumput Remote Control”, Laporan Tugas Akhir, Politeknik Harapan Bersama, Tegal, 2021.
- Indra Krista, Elang Dardian M, ST, MT, Dr. Dedy Suryadi, ST, MT., “Rancang Bangun Robot Terbang Model Tricopter Menggunakan STM32F”, Vol 2, No 1, 2018.
- Jecky Yusakh Akay, dkk., “Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput Otomatis”, Vol. 2, No. 4, e-jurnalTeknik Elektro dan Komputer, 2013
- M. Khairul Amri Rosa, Reza Satria Rinaldi, Ridho Illahi, “Rancang Bangun Prototype Mesin Pemotong Rumput Kendali Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Android”, Jurnal Amplifier, Vol. 9, No. 1, Pp. 1-8, 2019.
- Monica, Muhammad Haz Fatahillah A, “Sistem Kontrol Dan Monitoring Lampu Taman Polmanbabel Menggunakan Panel Surya Berbasis Iot”, Laporan Proyek Akhir, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2022.
- Setya Permana Sutisna, Edi Sutoyo, Dicky Nur Pariatiara, “Rancang Bangun Pisau Rotari Robot Pemotong Rumput”, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol. 6, No. 1, 2020.
- Yonanda, Yoga Bagus, “Monitoring Arus Beban yang Tersalurkan Pada Gardu Induk Pltu Gresik Dengan Android Menggunakan Bluetooth HC-05 Berbasis Mikrokontroler ARM”, PhD Thesis, Universitas Muhammadiyah, Gersik, 2017.