

Perancangan Penggerak pada Robot Pemotong Rumput

Dandy Rahmanda¹⁾, Abdul Azis²⁾, dan Yudi Irwansi³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Palembang

^{1,2,3)}Jln. Jend. A. Yani, Lr. Gotong Royong 9/10 Ulu, Palembang, Indonesia

e-mail: dandyprovit@gmail.com¹⁾, azis@univpgri-palembang.ac.id²⁾, irwansiyudi@univpgri-palembang.ac.id³⁾

ABSTRACT

The use of robotics to cut grass has been widely used to make it easier and reduce the risk of danger from being hit by cutting blades. Robotic lawn mowers can replace conventional lawn mowers in terms of efficiency and safety in use. In this research, a grass cutting robot will be designed, which will be controlled remotely using a remote control. The drive on the lawn mower robot uses a DC Gearbox motor for forward and reverse movement, a DC Servo motor for turning right and left, and a DC RS 755 motor for movement or to rotate the lawn mower blade. From the results of the tests that have been carried out, the driving performance of the grass cutting robot is in accordance with the design. For forward and reverse movement, the remote control can remotely control the DC Gearbox motor, and the robot lawn mower motor has forward and reverse movement. Where for the forward movement speed of step 1, the speed is 287 rpm - 489 rpm with a torque of 1.1651 Nm - 0.6838 Nm. For step 2 forward movement speed, the speed is 608 rpm - 1,200 rpm with a torque of 0.5500 Nm - 0.2787 Nm. Then for step 1 reverse movement speed, the speed is 432 rpm - 631 rpm with a torque of 0.7741 Nm - 0.5299 Nm. For step 2 reverse movement speed, the speed is 973 rpm - 1,071 rpm with a torque of 0.3437 Nm - 0.3122 Nm. Then for right and left turning movements, the remote control can remotely control the DC Servo motor, and the grass cutting robot has turned right and left. Where for the robot's turning movement to the right and left, step 1 at a speed of 287 rpm - 489 rpm gets a turning angle of 30° with a turning radius of 180°, and step 2 at a speed of 608 rpm - 1,200 rpm gets a turning angle of 20° with a turning radius. 180°. Furthermore, for the movement of the lawn mower blade, the remote control can remotely control the RS 755 DC motor, and the lawn mower blade on the robot rotates. Where for the step 1 grass cutter blade movement speed, the speed is 172 rpm - 229 rpm with a torque of 1.9442 Nm - 1.4602 Nm. For step 2 grass cutter blade movement speed, the speed obtained is 806 rpm - 918 rpm with a torque of 0.4149 Nm - 0.3643 Nm. For step 3 grass cutting blade movement speed, the speed is 976 rpm - 1,147 rpm with a torque of 0.3426 Nm - 0.2915 Nm.

Keywords: Mover, Robot, Lawn Mower.

ABSTRAK

Penggunaan robotika untuk memotong rumput sudah banyak dilakukan untuk memudahkan serta mengurangi resiko bahaya terkena pisau pemotong. Robot pemotong rumput dapat menggantikan mesin potong rumput konvensional dalam hal efisiensi serta keamanan dalam penggunaan. Pada penelitian ini akan dirancang penggerak robot pemotong rumput, yang dikendalikan yang dikendalikan dari jarak jauh menggunakan *remote control*. Penggerak pada robot pemotong rumput menggunakan motor DC Gearbox untuk gerakan maju dan mundur, motor DC Servo untuk gerakan belok ke kanan dan ke kiri, dan motor DC RS 755 untuk gerakan atau untuk memutar pisau pemotong rumput. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, kinerja penggerak pada robot pemotong rumput sesuai dengan perancangan. Untuk gerakan maju dan mundur, *remote control* dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC Gearbox, dan robot pemotong rumput motor telah bergerak maju dan mundur. Dimana untuk kecepatan gerakan maju *step 1* didapatkan kecepatan 287 rpm - 489 rpm dengan torsi 1,1651 Nm - 0,6838 Nm. Untuk kecepatan gerakan maju *step 2* didapatkan kecepatan 608 rpm - 1.200 rpm dengan torsi 0,5500 Nm - 0,2787 Nm. Kemudian untuk kecepatan gerakan mundur *step 1* didapatkan kecepatan 432 rpm - 631 rpm dengan torsi 0,7741 Nm - 0,5299 Nm. Untuk kecepatan gerakan mundur *step 2* didapatkan kecepatan 973 rpm - 1.071 rpm dengan torsi 0,3437 Nm - 0,3122 Nm. Kemudian untuk gerakan belok ke kanan dan ke kiri, *remote control* dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC Servo, dan robot pemotong rumput telah belok ke kanan dan ke kiri. Dimana untuk gerakan belok ke kanan dan ke kiri robot *step 1* saat kecepatan 287 rpm - 489 rpm didapatkan sudut belok 30° dengan radius putar 180°, dan *step 2* saat kecepatan 608 rpm - 1.200 rpm didapatkan sudut belok 20° dengan radius putar 180°. Selanjutnya untuk gerakan pisau pemotong rumput, *remote control* dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC RS 755, dan pisau pemotong rumput pada robot telah berputar. Dimana untuk kecepatan gerakan pisau pemotong rumput *step 1* didapatkan kecepatan 172 rpm - 229 rpm dengan torsi 1,9442 Nm - 1,4602 Nm. Untuk kecepatan gerakan pisau pemotong rumput *step 2* didapatkan kecepatan 806 rpm - 918 rpm dengan torsi 0,4149 Nm - 0,3643 Nm. Untuk kecepatan gerakan pisau pemotong rumput *step 3* didapatkan kecepatan 976 rpm - 1.147 rpm dengan torsi 0,3426 Nm - 0,2915 Nm.

Kata kunci: Penggerak, Robot, Pemotong Rumput.

I. PENDAHULUAN

Rumput merupakan tanaman yang paling umum digunakan sebagai penutup permukaan taman. Karena rumput mampu memberikan kesan lebih asri dan hijau pada taman. Selain itu, penggunaan

rumput juga akan meminimalisir munculnya debu akibat tanah yang kering. Rumput mempunyai sifat yang sangat baik dalam menyerap air, sehingga rumput merupakan alternatif yang baik untuk menghindari genangan air di musim hujan [1].

Keindahan suatu permukaan taman sangat bergantung pada bagaimana teknik perawatan taman tersebut. Untuk mendapatkan taman yang indah dipandang mata, maka pemotongan rumput dilakukan secara teratur. Secara umum, perawatan taman masih mengandalkan sumber daya manusia untuk memotong rumput. Rumput tumbuh sangat cepat tumbuh, sehingga kegiatan pemotongan rumput menjadi beban bagi petugas kebersihan [2].

Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, khususnya pada bidang teknologi robotika berkembang dengan sangat pesat. Banyak sekali alat yang diciptakan dengan teknologi yang canggih, secara umum robot dapat bergerak menggunakan roda sebagai penggerak utama. Pergerakan robot saat ini sudah dimodifikasi termasuk robot untuk memotong rumput yang dapat bergerak. Robot pemotong rumput menggunakan empat roda sebagai penggerak sehingga mampu bergerak ke segala arah [3].

Penggunaan robotika untuk memotong rumput sudah banyak dilakukan untuk memudahkan serta mengurangi resiko bahaya terkena pisau pemotong. Robot pemotong rumput dapat menggantikan mesin potong rumput konvensional dalam hal efisiensi serta keamanan dalam penggunaan [4]. Oleh karenanya robot pemotong rumput memerlukan sistem penggerak. Penggerak adalah suatu alat mekanis untuk menggerakkan atau mengendalikan suatu mekanisme atau sistem [5].

Pada penelitian ini akan dirancang penggerak robot pemotong rumput, yang nantinya dapat membantu masyarakat dalam melakukan pemotongan rumput secara otomatis. Penggerak pada robot pemotong rumput adalah sistem yang digunakan untuk menggerakkan robot agar dapat bergerak dan melakukan tugas yang diinginkan. Sistem penggerak pada robot pemotong rumput menggunakan motor DC Gearbox untuk gerakan maju dan mundur, motor DC Servo untuk gerakan belok ke kanan dan ke kiri, dan motor DC RS 755 untuk gerakan atau untuk memutar pisau pemotong rumput. Sistem penggerak pada robot pemotong rumput akan dikendalikan yang dikendalikan dari jarak jauh menggunakan remote control.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Motor DC Gearbox

Dalam beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga, *gearbox* berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran [6]. *Gearbox* merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan *gearbox* juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar [7].



Gambar 1. Motor DC Gearbox.

B. Motor DC RS755

Motor DC RS-775 merupakan sebuah alat penggerak yang dapat berputar sebanyak 360° . Motor DC RS-775 memiliki tegangan operasi sebesar 6 V sampai dengan 20 V dengan tegangan yang direkomendasikan sebesar 16,8 V. Arus maksimum yang digunakan apabila motor DC RS-775 tidak menggerakkan beban sebesar 2,6 A dan akan bergerak dengan kecepatan 18.000 RPM, apabila menggerakkan beban maka arus maksimum yang digunakan sebesar 17,1 A [8].



Gambar 2. Motor DC RS755.

C. Motor DC Servo

Motor DC servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Perangkat motor servo terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo [9].



Gambar 3. Motor DC Servo.

D. Aki

Aki adalah perangkat yang dapat mengonversi energi kimia yang terkandung pada bahan aktif komponen penyusun baterai menjadi energi listrik melalui reaksi

elektrokimia reduksi dan oksidasi. Reaksi reduksi adalah reaksi penambahan elektron dan penurunan bilangan oksidasi, sedangkan reaksi oksidasi adalah reaksi pelepasan elektron dan penambahan bilangan oksidasi. Aki berfungsi untuk menyimpan daya listrik yang nantinya dibutuhkan. Komponen aki kering maupun basah secara umum sama, yaitu: kotak aki, tutup aki, lubang ventilasi, pelat logam positif dan negatif, pelat separator, cell separator, cell connector, air aki/larutan elektrolit, terminal aki [10]



Gambar 4. Aki.

E. Remote Control

Remote control atau yang biasa disebut pengendali jarak jauh merupakan sebuah alat elektronik yang digunakan untuk mengoperasikan sebuah mesin dari jarak jauh. Pada umumnya, pengendali jarak jauh digunakan untuk memberikan perintah dari kejauhan kepada peralatan elektronik. Remote control untuk perangkat biasanya berupa benda kecil nirkabel yang digenggam dengan sederetan tombol untuk menyesuaikan berbagai setting. Kebanyakan remote control berkomunikasi dengan perangkatnya melalui sinyal-sinyal infra merah [11].



Gambar 5. Remote Control.

F. Receiver

Receiver sebagai alat menangkap sinyal yang diberikan dari arduino untuk terhubung dengan remote control dan sangat dibutuhkan untuk robot yang memakai kinerja remote control dan receiver ini memiliki kapasitas 6 V sampai 35 V dan receiver ini bekerja sesuai perintah yang kita mau dan langsung bekerja untuk remote control. Adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai untuk kerjanya remote control karena tanpa adanya receiver maka remote tidak bisa bekerja. Dan receiver ini bekerja sebagai penerima sinyal dari remote control yang dialirkan melalui transmiter dan diterima oleh

receiver dan dialirkan menuju arduino untuk diprosesnya suatu perintah yang berkerja untuk melakukan pegerak [12].



Gambar 6. Receiver.

G. Relay

Relay adalah komponen yang berupa saklar yang digerakkan oleh arus listrik. Relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi didekatnya. Prinsip kerja relay adalah ketika solenoid dialiri arus tuas akan tertarik karena gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar menutup. Pada saat arus dihentikan, maka gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka [11]. Relay berfungsi sebagai penyalur arus dari baterai ke motor dc yang untuk menghidupkan suatu motor. Relay terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar) [13].



Gambar 7. Relay.

H. Roda

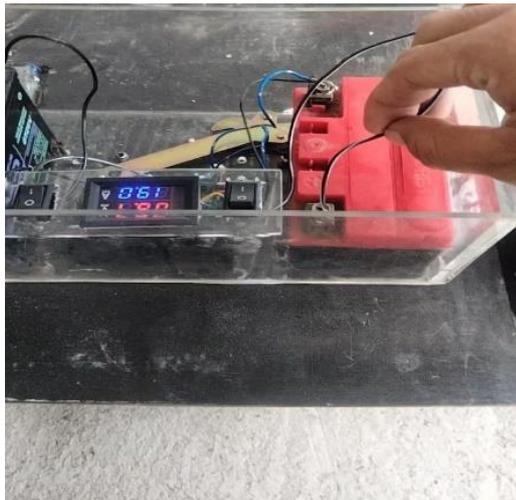
Sistem roda adalah sistem mekanik yang dapat menggerakkan robot untuk berpindah posisi. Dapat terdiri dari sedikitnya sebuah roda penggerak (*drive and steer*), dua roda differensial (kiri-kanan independen ataupun sistem belt seperti tank), tiga roda (*synchro drive* atau sistem *holonomic*), empat roda (*ackerman model/car like mobile robot* ataupun sistem *mecanum wheels*) ataupun lebih. Roda merupakan benda yang dapat bergerak bebas dalam dua arah. Roda ini juga berfungsi sebagai roda normal yang bergerak ke depan dan belakang dengan objektif dan untuk memungkinkan pegerakan robot dengan lebih efisien dalam mencapai suatu target yang ada seperti rumput, walaupun ada rintangan atau tidak ada ia akan berjalan dengan keadaan normal [3].



Gambar 8. Roda

I. Indikator

Indikator baterai merupakan suatu perangkat pada instrumen panel mobil listrik untuk menginformasikan secara terus menerus kondisi baterai. Bagi pengemudi, hal ini menjadi indikasi visual keadaan baterai dalam menangkap informasi mengenai state of charge dan distance. Indikator baterai pada mesin pemotong rumput adalah fitur yang menunjukkan tingkat daya baterai yang tersisa pada mesin pemotong rumput [3].



Gambar 9. Indikator.

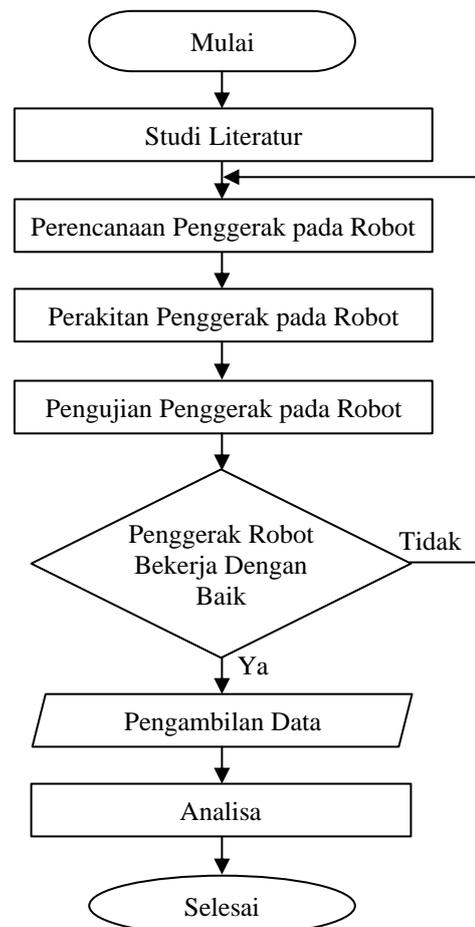
J. Pisau Pemotong

Pisau pemotong merupakan komponen pada mesin pemotong rumput yang berfungsi untuk memotong rumput. Pisau pemotong rumput memiliki fungsi utama untuk memotong rumput pada area tertentu. Fungsi pisau pemotong rumput sangat penting dalam menjaga kebersihan dan keindahan lingkungan, terutama pada area rumput yang sering tumbuh dan membutuhkan pemotongan secara teratur. Pisau pemotong rumput dapat memotong rumput dengan gerakan relatif antara pisau yang dapat digerakkan dan pisau yang tetap pada mesin pemotong rumput. Pisau pemotong rumput harus tajam dan kuat agar dapat memotong rumput dengan baik [3].



Gambar 10. Pisau pemotong.

III. METODE PENELITIAN



Gambar 11. Diagram alir penelitian.

1. Mulai merupakan proses persiapan awal penelitian dan perancangan penggerak pada robot pemotong rumput.
2. Studi literatur merupakan proses pengumpulan data-data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian melalui media buku, jurnal dan internet.
3. Perencanaan penggerak pada robot merupakan proses mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, dan merancang skema penggerak pada robot pemotong rumput.
4. Perakitan penggerak pada robot merupakan proses pembuatan penggerak pada robot pemotong rumput,

dengan bahan-bahan yang telah disiapkan sesuai dengan rancangan skema perancangan.

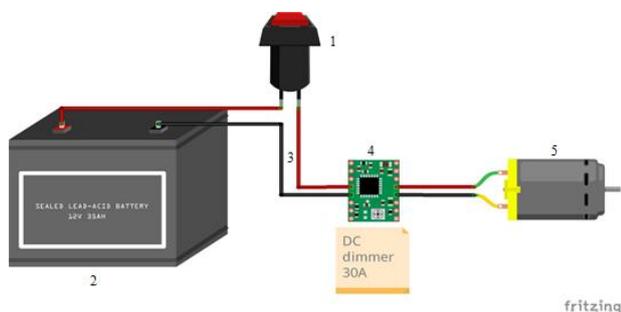
5. Pengujian penggerak pada robot merupakan proses pengujian hasil perakitan penggerak pada robot pemotong rumput, untuk mengetahui apakah robot pemotong rumput telah bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan. Apabila robot pemotong rumput bekerja dengan baik maka akan dilakukan pengambilan data, dan apabila robot pemotong rumput tidak bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan maka akan dilakukan pengecekan kembali di perancangan.
6. Pengambilan data merupakan proses pengujian robot pemotong rumput untuk mengetahui kecepatan dan torsi pergerakan maju dan mundur, dan kecepatan dan torsi pisau pemotong rumput.
7. Analisa merupakan proses analisa data dari hasil pengujian robot pemotong rumput untuk pergerakan maju dan mundur, dan pisau pemotong rumput.
8. Selesai merupakan proses setelah pengujian dilakukan, apabila robot pemotong rumput telah berfungsi sesuai dengan perancangan maka selanjutnya dilakukan penyelesaian akhir dengan pembentukan robot pemotong rumput sesuai dengan perancangan.

IV. HASIL DAN ANALISIS

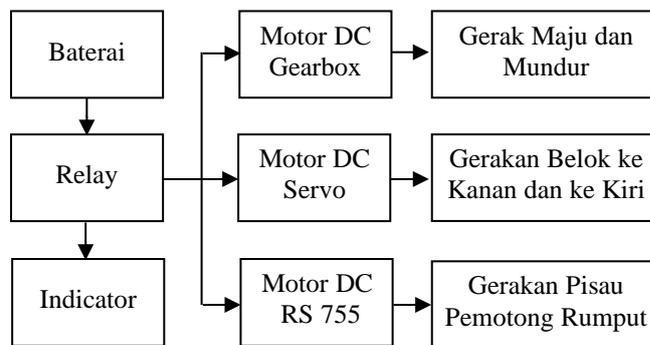
A. Perencanaan Penggerak pada Robot

Perencanaan penggerak pada robot merupakan proses mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Alat merupakan benda yang dipakai untuk merancang penggerak pada robot pemotong rumput, terdiri dari: solder, obeng, tang, multimeter, lem, dan baut. Bahan merupakan barang yang akan dibuat menjadi penggerak pada robot pemotong rumput, terdiri dari: Motor DC Gearbox 12 V 35 W, Motor DC Servo 12 V 35 W, Motor DC RS 755 12 V 35 W, Baterai atau aki 12 V 5 Ah, Remote control, Receiver 12 V, Relay, Roda, Indicator 12 V, Pisau pemotong rumput, Kabel awg dan kabel body.

B. Perakitan Penggerak pada Robot



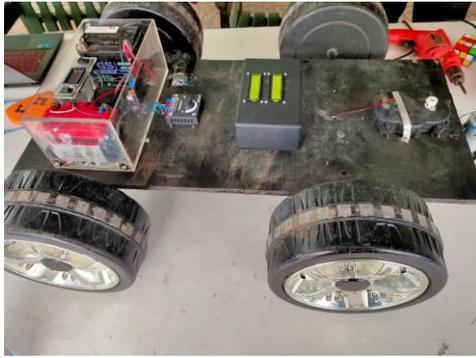
Gambar 12. Skema penggerak pada robot pemotong rumput.



Gambar 13. Diagram Blok.

Keterangan Gambar 12:

1. Relay sebagai penyalur arus dari baterai ke motor DC Gearbox, motor DC Servo, receiver, dan baterai motor DC RS 755.
 2. Baterai untuk menghidupkan seluruh komponen yang ada. Robot pemotong rumput menggunakan dua baterai dengan kapasitas 12 V 5 Ah. Baterai pertama untuk menghidupkan motor DC Gearbox, motor DC Servo, dan receiver. Sedangkan baterai kedua untuk menghidupkan motor DC RS 755.
 3. Kabel awg yang ada di motor DC Gearbox dan motor DC Servo disambungkan ke kabel body. Kabel body ini sendiri disambungkan dari baterai ke indikator dan motor DC RS 755.
 4. DC dimmer digunakan untuk mengatur kecepatan dari motor.
 5. Motor DC Gearbox untuk gerak maju dan mundur, motor DC Servo untuk belok ke kanan dan ke kiri, dan motor DC RS 755 untuk memutar pisau pemotong rumput.
- Dalam perakitan ada beberapa langkah yang dilakukan untuk merancang penggerak pada robot pemotong rumput sebagai berikut:
1. Kabel awg disambungkan ke baterai dan akan mengalirkan ke DC dimmer.
 2. Kabel body disambungkan ke baterai lalu dialirkan ke relay.
 3. DC dimmer digunakan untuk mengatur kecepatan dari motor DC.
 4. Lalu dari DC dimmer dialirkan ke motor DC.
 5. Perakitan atau memasang bahan beserta komponen motor DC Gearbox, motor DC Servo, motor DC RS 755, baterai, indikator.
 6. Proses penyolderan kabel body dan kabel awg untuk jalur dari baterai ke motor DC Gearbox, motor DC Servo, motor DC RS 755, beserta pisau pemotong rumput.
 7. Bentuk robot pemotong rumput yang telah terpasang seluruh komponennya.



Gambar 14. Robot pemotong rumput.

C. Pengujian Penggerak pada Robot

1. Pengujian gerakan maju dan mundur

Pengujian gerakan robot pemotong rumput bertujuan untuk mengetahui apakah remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC Gearbox sehingga robot pemotong rumput dapat bergerak maju dan mundur.



Gambar 15. Pengujian robot pemotong rumput.

Dari pengujian didapatkan hasil bahwa robot pemotong rumput telah bekerja dengan baik, dimana remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC Gearbox, dan robot pemotong rumput motor telah bergerak maju dan mundur sesuai dengan perancangan. Karena robot pemotong rumput telah bekerja sesuai dengan perancangan, maka selanjutnya akan dilakukan pengambilan data.

2. Pengujian gerakan belok ke kanan dan ke kiri

Pengujian gerakan robot pemotong rumput bertujuan untuk mengetahui apakah remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC Servo sehingga robot pemotong rumput dapat belok ke kanan dan ke kiri.

Dari pengujian didapatkan hasil bahwa robot pemotong rumput telah bekerja dengan baik, dimana remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC Servo, dan robot pemotong rumput telah belok ke kanan dan ke kiri sesuai dengan perancangan. Karena robot pemotong rumput telah bekerja sesuai dengan perancangan, maka selanjutnya akan dilakukan pengambilan data.

3. Pengujian gerakan pisau pemotong rumput

Pengujian gerakan pemotong rumput pada robot bertujuan untuk mengetahui apakah remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC RS 755 sehingga pisau pemotong rumput pada robot dapat berputar.



Gambar 16. Pengujian pemotong rumput.

Dari pengujian didapatkan hasil bahwa pemotong rumput pada robot telah bekerja dengan baik, dimana remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC RS 755, dan pisau pemotong rumput pada robot telah berputar sesuai dengan perancangan. Karena pemotong rumput pada robot telah bekerja sesuai dengan perancangan, maka selanjutnya akan dilakukan pengambilan data.

D. Pengambilan Data

1. Data kecepatan gerakan maju dan mundur

Setelah dilakukan pengujian gerakan maju dan mundur robot pemotong rumput, selanjutnya dilakukan pengambilan data gerakan maju dan mundur robot pemotong rumput. Adapun hasil pengambilan data kecepatan motor DC Gearbox gerakan maju dan mundur pada robot pemotong rumput dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengambilan Data Kecepatan Maju dan Mundur

Step	Gerakan Maju		Gerakan Mundur	
	N (RPM)	Torsi (Nm)	N (RPM)	Torsi (Nm)
1	287	1,1651	432	0,7741
1	489	0,6838	631	0,5299
2	608	0,5500	973	0,3437
2	1.200	0,2787	1.071	0,3122

2. Data gerakan belok ke kanan dan ke kiri

Setelah dilakukan pengujian gerakan belok ke kanan dan ke kiri robot pemotong rumput, selanjutnya dilakukan pengambilan data gerakan belok ke kanan dan ke kiri robot pemotong rumput. Adapun hasil pengambilan data gerakan motor DC Servo untuk belok ke kanan dan ke kiri pada robot pemotong rumput dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengambilan Gerakan Belok ke Kanan dan ke Kiri

Step	Belok ke Kanan		Belok ke Kiri	
	Sudut Belok (°)	Radius Putar (°)	Sudut Belok (°)	Radius Putar (°)
1	30°	180°	30°	180°
1	30°	180°	30°	180°
2	20°	180°	20°	180°
2	20°	180°	20°	180°

- Data kecepatan gerakan pisau pemotong rumput
Setelah dilakukan pengujian gerakan pisau pemotong rumput pada robot, selanjutnya dilakukan pengambilan data kecepatan gerakan pisau pemotong rumput pada robot. Adapun hasil pengambilan data kecepatan gerakan motor DC RS 755 untuk pisau pemotong rumput pada robot pemotong rumput dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengambilan Data kecepatan Pisau Pemotong Rumput

Step	Minimum		Maksimum	
	N (RPM)	Torsi (Nm)	N (RPM)	Torsi (Nm)
1	172	1,9442	229	1,4602
2	806	0,4149	918	0,3643
3	976	0,3426	1.147	0,2915

E. Analisa

- Analisa kecepatan gerakan maju dan mundur
Setelah dilakukan pengujian kecepatan gerakan maju robot pemotong rumput, diperoleh hasil pengujian yaitu:

- Untuk pengujian kecepatan gerakan maju step 1 didapatkan kecepatan minimum 287 rpm dengan torsi 1,1651 Nm, dan kecepatan maksimum 489 rpm dengan torsi 0,6838 Nm.
- Untuk pengujian kecepatan gerakan maju step 2 didapatkan kecepatan minimum 608 rpm dengan torsi 0,5500 Nm, dan kecepatan maksimum 1.200 rpm dengan torsi 0,2787 Nm.

Setelah dilakukan pengujian kecepatan gerakan mundur robot pemotong rumput, diperoleh hasil pengujian yaitu:

- Untuk pengujian kecepatan gerakan mundur step 1 didapatkan kecepatan minimum 432 rpm dengan torsi 0,7741 Nm, dan kecepatan maksimum 631 rpm dengan torsi 0,5299 Nm.
- Untuk pengujian kecepatan gerakan mundur step 2 didapatkan kecepatan minimum 973 rpm dengan torsi 0,3437 Nm, dan kecepatan maksimum 1.071 rpm dengan torsi 0,3122 Nm.

Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa hubungan antara kecepatan dan torsi pada motor adalah berbanding terbalik, dimana semakin besar rpm motor maka torsi semakin kecil, dan apabila semakin kecil rpm motor maka torsi semakin besar.

- Analisa gerakan belok ke kanan dan ke kiri

Setelah dilakukan pengujian gerakan belok ke kanan dan ke kiri robot pemotong rumput, diperoleh hasil pengujian yaitu:

- Untuk pengujian gerakan belok ke kanan robot pemotong rumput step 1 saat kecepatan minimum 287 rpm didapatkan sudut belok 30° dengan radius putar 180°, dan saat kecepatan maksimum 489 rpm didapatkan sudut belok 30° dengan radius putar 180°.
- Untuk pengujian gerakan belok ke kanan robot pemotong rumput step 2 saat kecepatan minimum 608 rpm didapatkan sudut belok 20° dengan radius putar 180°, dan saat kecepatan maksimum 1.200 rpm didapatkan sudut belok 20° dengan radius putar 180°.

Setelah dilakukan pengujian gerakan belok ke kanan dan ke kiri robot pemotong rumput, diperoleh hasil pengujian yaitu:

- Untuk pengujian gerakan belok ke kiri robot pemotong rumput step 1 saat kecepatan minimum 287 rpm didapatkan sudut belok 30° dengan radius putar 180°, dan saat kecepatan maksimum 489 rpm didapatkan sudut belok 30° dengan radius putar 180°.
- Untuk pengujian gerakan belok ke kiri robot pemotong rumput step 2 saat kecepatan minimum 608 rpm didapatkan sudut belok 20° dengan radius putar 180°, dan saat kecepatan maksimum 1.200 rpm didapatkan sudut belok 20° dengan radius putar 180°.

Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa hubungan antara kecepatan (rpm) dan sudut belok adalah berbanding terbalik, dimana semakin besar kecepatan robot pemotong rumput maka sudut belok semakin kecil, dan apabila semakin kecil kecepatan robot pemotong rumput maka sudut belok semakin besar.

- Analisa kecepatan gerakan pisau pemotong rumput
Setelah dilakukan pengujian kecepatan gerakan pisau pemotong rumput pada robot pemotong rumput, diperoleh hasil pengujian yaitu:

- Untuk pengujian kecepatan gerakan pisau pemotong rumput step 1 didapatkan kecepatan minimum 172 rpm dengan torsi 1,9442 Nm, dan kecepatan maksimum 229 rpm dengan torsi 1,4602 Nm.
- Untuk pengujian kecepatan gerakan pisau pemotong rumput step 2 didapatkan kecepatan minimum 806 rpm dengan torsi 0,4149 Nm, dan kecepatan maksimum 918 rpm dengan torsi 0,3643 Nm.
- Untuk pengujian kecepatan gerakan pisau pemotong rumput step 3 didapatkan kecepatan minimum 976 rpm dengan torsi 0,3426 Nm, dan kecepatan maksimum 1.147 rpm dengan torsi 0,2915 Nm.

Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa hubungan antara kecepatan dan torsi pada motor adalah

berbanding terbalik, dimana semakin besar rpm motor maka torsi semakin kecil, dan apabila semakin kecil rpm motor maka torsi semakin besar.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, kinerja penggerak pada robot pemotong rumput sesuai dengan perancangan.

1. Untuk gerakan maju dan mundur, remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC Gearbox, dan robot pemotong rumput motor telah bergerak maju dan mundur. Dimana dari hasil pengujian kecepatan gerakan maju step 1 didapatkan kecepatan 287 rpm - 489 rpm dengan torsi 1,1651 Nm - 0,6838 Nm. Untuk kecepatan gerakan maju step 2 didapatkan kecepatan 608 rpm - 1.200 rpm dengan torsi 0,5500 Nm - 0,2787 Nm. Kemudian untuk kecepatan gerakan mundur step 1 didapatkan kecepatan 432 rpm - 631 rpm dengan torsi 0,7741 Nm - 0,5299 Nm. Untuk kecepatan gerakan mundur step 2 didapatkan kecepatan 973 rpm - 1.071 rpm dengan torsi 0,3437 Nm - 0,3122 Nm.
2. Untuk gerakan belok ke kanan dan ke kiri, remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC Servo, dan robot pemotong rumput telah belok ke kanan dan ke kiri. Dimana dari hasil pengujian gerakan belok ke kanan dan ke kiri robot step 1 saat kecepatan 287 rpm - 489 rpm didapatkan sudut belok 30° dengan radius putar 180°, dan step 2 saat kecepatan 608 rpm - 1.200 rpm didapatkan sudut belok 20° dengan radius putar 180°.
3. Untuk gerakan pisau pemotong rumput, remote control dapat mengendalikan dari jarak jauh motor DC RS 755, dan pisau pemotong rumput pada robot telah berputar. Dimana dari hasil pengujian kecepatan gerakan pisau pemotong rumput step 1 didapatkan kecepatan 172 rpm - 229 rpm dengan torsi 1,9442 Nm - 1,4602 Nm. Untuk kecepatan gerakan pisau pemotong rumput step 2 didapatkan kecepatan 806 rpm - 918 rpm dengan torsi 0,4149 Nm - 0,3643 Nm. Untuk kecepatan gerakan pisau pemotong rumput step 3 didapatkan kecepatan 976 rpm - 1.147 rpm dengan torsi 0,3426 Nm - 0,2915 Nm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Aryani, M. Wahyudin, dan M. Fazri. (Agustus 2015). Prototype Robot Cerdas Pemotong Rumput Berbasis Raspberry Pi B+ Menggunakan Web Browser. *Journal Cerita*. [Online]. 1(1), hal 1-10. Tersedia: <https://doi.org/10.33050/cerita.v1i1.121>
- [2] D. Irawan dan E. Fitriani. (Mei 2021). Rancang Robot Pemotong Rumput Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Sistem Kendali Aplikasi Blynk. *Jurnal Ampere*. [Online]. 6(2), hal 65-74. Tersedia: <https://doi.org/10.31851/ampere.v6i2.7140>
- [3] J. Y. Akay, J. O. Wuwung, B. A. Sugiarto, dan A. S. M. Lumenta. (Oktober 2013). Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput Otomatis. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. [Online]. 2(1), hal. 71-76. Tersedia: <https://doi.org/10.35793/jtek.v2i4.2861>
- [4] P. Harahap, Cholish, dan A. K. Zaman, (Oktober 2018). “Perancangan Alat Pemotong Rumput Otomatis Berbasis Arduino Uno Memakai Joystick”, dalam Seminar Nasional Teknik Elektro, Malang, Jawa Timur, 2018, hal. 181-184. Tersedia: https://el-ektro.ub.ac.id/fortei/wp-content/uploads/2018/10/C-P042_FORTEI-181-184.pdf
- [5] M. R. Tahfiz, A. Azis, dan N Nurdiana. (Mei 2023). Perancangan Sistem Penggerak Panel Surya pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Mobile Berbasis Arduino. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. [Online]. 17(2), hal. 161-168. Tersedia: <https://doi.org/10.23960/elc.v17n2.2418>
- [6] M. S. A. Amin. (Juni 2016). Peranan Gearbox Pada Pembebanan Motor Induksi Tiga Fasa. *Jurnal Ampere*. [Online]. 1(1), hal 45-58. Tersedia: <https://doi.org/10.31851/ampere.v1i1.477>
- [7] Siembah. (Januari 2014). *Pengertian Gearbox*. [Online]. Tersedia: http://siembah96.blogspot.com/2014/01/pengertian-gearbox_11.html
- [8] Alibaba. 2020. *Spesifikasi Motor DC 12V RS 755 Motor Elektrik DC*. [Online]. Tersedia: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/RS-755-12v-dc-motor-specifications-60817608575.html>
- [9] Zona Elektro. (Oktober 2014). *Motor Servo*. [Online]. Tersedia: <http://zoniaelektro.net/motor-servo/>
- [10] F. Azukruf, A. Azis, dan Emidiana. (April 2023). Perancangan Prototipe Robot Pembawa Barang Otomatis Berbasis Arduino Uno DIP dengan Sensor Ultrasonic. *Elektrika: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. [Online]. 15(1), hal. 29-38. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.26623/elektrika.v15i1.5924>
- [11] Universitas Stekom. (November 2014). *Pengendali Jarak Jauh*. [Online]. Tersedia: https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Pengendali_jarak_jauh
- [12] D. A. O. Turang. (November 2015). “Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile”, dalam Seminar Nasional Informatika, Yogyakarta, 2015, hal. 75-85. Tersedia: <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/1368>
- [13] N. Nurdiana, A. Azis, Perawati. (September 2022). Perancangan Pengendali Temperatur pada Alat Pengering Makanan. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. [Online]. 16(3), hal. 247-252. Tersedia: <https://doi.org/10.23960/elc.v16n3.2263>