Jurnal Fakultas Teknik
Universitas Muhamadiyah Parepare
Vol. xx No. 3, September 2026

PEMOTONG RUMPUT BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN KENDALI JARAK JAHU MENGGUNAKAN JOYSTICK

Muhammad Syaiful Syarifuddin[1], A. Irmayani Pawelloi[2], Ashadi Amir[3]

*[,*2,3]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*
**Email : syaiful219180024@email.com*

Abstract: Conventional lawn maintenance requires significant physical effort and considerable time. Advances in wireless remote control technology have enabled the design of lawnmowers that are more practical, efficient, and effective. This study aimed to design and construct a user-friendly, joystick-operated lawnmower system capable of regulating the cutting motor speed and controlling the device's movement. The research employed the Research and Development (R&D) method and was conducted over four months at the Electronics Laboratory of the Electrical Engineering Study Program at Universitas Muhammadiyah Parepare. The device was designed using an Arduino Uno microcontroller as the main controller, a wireless PS2 joystick module for control input, an L298N motor driver to operate four DC wheel motors, and a BTS7960 motor driver to regulate the cutting motor via Pulse Width Modulation (PWM). Testing was carried out in two stages: evaluating cutting motor speed across three modes (1, 2, and 3) and assessing wheel movement across four terrain conditions (short flat grass, short rocky grass, long flat grass, and long rocky grass), with time data derived from video recordings of the tests. The results demonstrated that the system successfully translated joystick signals into commands for moving forward, backward, and turning right or left as designed, and that PWM-based cutting motor speed regulation was successfully implemented across all three speed modes. Cutting motor speed was directly proportional to mowing time efficiency; the best and fastest performance was achieved at speed 3 (0.09 minutes) on short, flat grass, while the longest duration occurred at speed 1 on long, rocky grass (1.59 minutes) due to mechanical resistance affecting the cutting blade and wheels.

Keywords: Grass cutter, joystick, microcontroller, Arduino Uno, PWM

1. PENDAHULUAN

Rumput merupakan tanaman yang mengganggu dihalaman rumah. Rumput atau tumbuhan yang memiliki jenis perakaran yang merambat dan juga merumpun. Namun seiring berkembangnya teknologi, pemeliharaan atau merapikan rumput bisa dilakukan secara lebih mudah, karena ada alat yang lebih praktis, mesin pemotong rumput berbasis mikrokontroler bisa di kendalikan dengan jarak yang jauh memakai joystick, alat ini akan memudahkan pekerjaan anda karena lebih praktis,efisien, dan efektif dalam memotong rumput-rumput yang tumbuh subur, hasilnya juga memuaskan dan lebih rapi bila dibandingkan dengan menggunakan alat konvensional, menggunakan

mesin pemotong rumput dapat disesuaikan dengan kondisi taman yang dimiliki.(H. Wijaya, (2014)

Pemotong rumput adalah alat untuk memotong rumput atau tanaman. Alat ini umumnya digunakan untuk merapikan taman serta membersihkan lahan dari gulma atau rumput sejenisnya. Mata pisau yang digunakan biasanya terbuat dari plat baja yang tipis, keras dan sangat tajam, sehingga mampu memotong rumput mudah dengan mudah. (F.D. Muhammad 2016)

Joystick ini dikendalikan menggunakan sistem kontrol jarak jauh. Teknologi kontrol jarak jauh ini tidak menggunakan kabel sebagai medianya, namun, sistem ini memanfaatkan teknologi nirkabel yang biasa disebut dengan wireless. Teknologi nirkabel merupakan teknologi yang sangat menguntungkan dan popular dikalangan masyarakat saat ini. Berdasarkan factor-faktor tersebut maka dirancangalah sebuah pemotong rumput yang dikendalikan menggunakan joystick, joystick ini mempermudah pekerjaanp pengguna serta meningkatkan efisiensi dengan menghemat waktu dan tenaga. (P. Harahap And M. Schmidt, 2018)

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pengembangan yang menggunakan metode R&D (Research and Development). Dengan melalui beberapa tahapan yaitu: Studi literatur, dengan melakukan studi berdasarkan referensi yang ada dan berbagai diskusi pembahasan baik dengan dosen pembimbing maupun dengan orang yang berkompeten pada kasus ini.

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Eelektronika Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare dan waktu penelitian dilakukan selama 4 (empat) bulan.

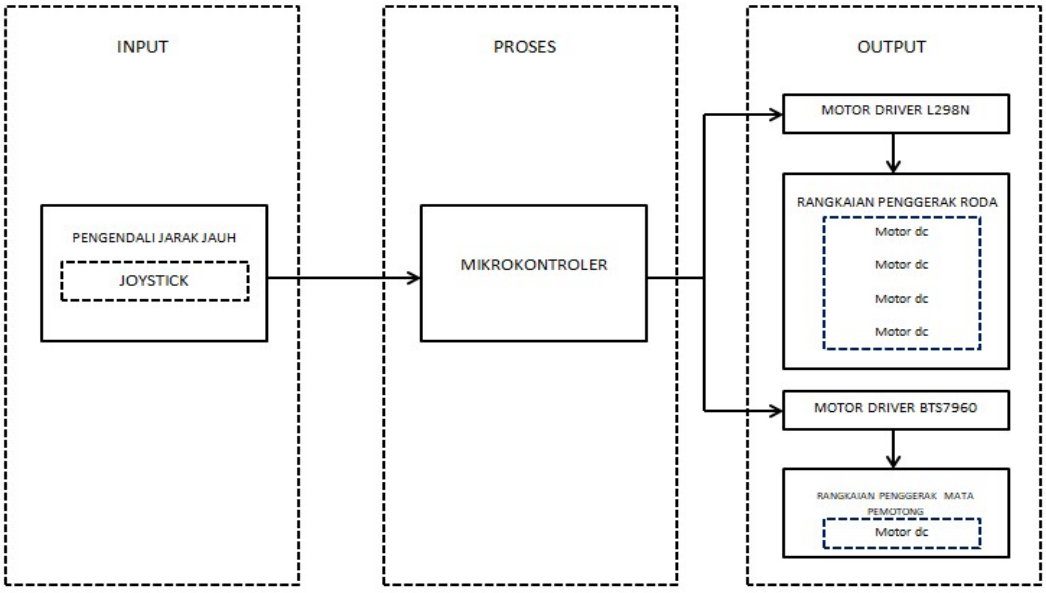
Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, tahapan pertama dilakukan studi literature, tahapan ini dilakukan untuk mempelajari konsep dasar dalam pemotongan rumput. Tahap kedua melakukan pergerakan kecepatan motor untuk pisau pemotong kemudian melakukan pengujian pergerakan roda pada lokasi yang tidak rata.

Alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan dan realisasi sistem ditujukan pada tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

No	Nama Alat/Bahan	Jumlah
1	Arduino Uno	1 buah
2	Motor Driver L298N	1 buah
3	Motor DC	5 buah
4	Roda	4 buah
5	Aki (Baterai)	1 buah
6	Push Button	1 buah
7	Mata Pisau Pemotong	1 buah
8	Modul Joystick Wireless PS2	1 buah
9	Driver Motor BTS7960	1 buah

Rancangan sistem pada penelitian ini disajikan dalam bentuk blok diagram yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan Penelitian

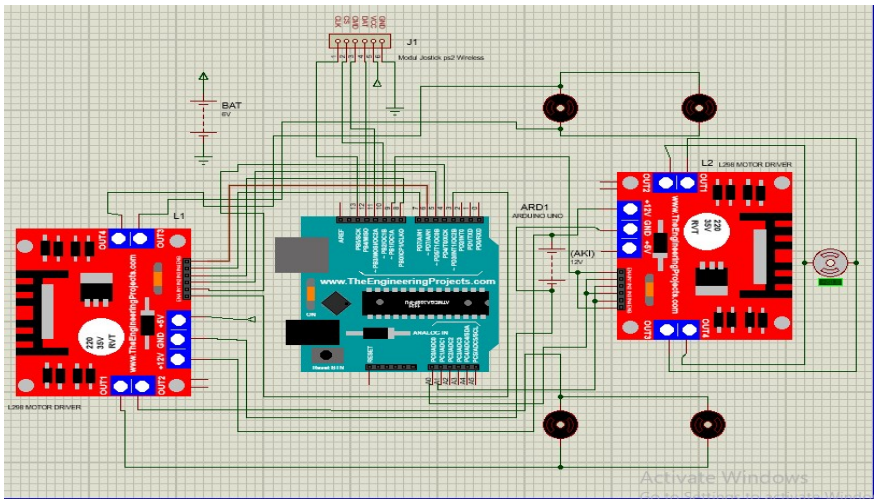
Pada gambar 1 merupakan blok diagram perancangan sistem penelitian ini secara keseluruhan. Dengan menggunakan joystick sebagai alat kontrol, pengguna dapat dengan lebih mudah mengarahkan dan mengendalikan gerakan pemotong rumput sesuai kebutuhan, tanpa harus melakukan usaha fisik yang terlalu besar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perancangan system perangkat keras, dilakukan analisis terhadap kebutuhan teknis dan fungsional yang diperlukan untuk memastikan perangkat keras yang dikembangkan dapat mendukung kinerja system secara optimal, dengan mempertimbangkan aspek efisiensi, keandalan serta kemampuan untuk beradaptasi dengan perangkat lunak yang ada. Rancangan ini menjelaskan tentang sistem rangkaian secara keseluruhan.

A. Perancangan keras *(Hadware*)

Dalam rancangan ini, sistem pemotong rumput berbasis joystick wireless PS2 memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno sebagai unit kendali utama. Input dari sistem berasal dari modul *joystick wireless* PS2, yang mengirimkan sinyal kendali secara nirkabel untuk mengarahkan pergerakan robot pemotong. Sinyal ini mencakup data pergerakan maju, mundur, belok kanan, dan belok kiri, serta perintah untuk mengaktifkan atau menonaktifkan mekanisme pemotong. Proses pengolahan data terjadi pada mikrokontroler Arduino Uno, yang menerjemahkan sinyal input dari joystick. Berdasarkan sinyal tersebut, Arduino menghasilkan sinyal output untuk mengendalikan dua komponen utama: driver motor L298N dan motor driver BTS7960. Motor driver L298N bertanggung jawab mengontrol kecepatan dan arah putaran empat motor DC yang berfungsi sebagai penggerak robot, sedangkan motor driver BTS7960 mengendalikan motor DC terpisah yang berfungsi sebagai pemotong rumput. Dengan demikian, sistem ini memungkinkan operator untuk mengendalikan robot pemotong rumput dari jarak jauh dengan presisi tinggi melalui antarmuka joystick.



Gambar 2. Rangkaian *Hardware*

Input: Modul Joystick PS2 Modul ini berfungsi sebagai antarmuka pengguna, memungkinkan operator mengendalikan robot dari jarak jauh. Joystick wireless PS2 mengirimkan sinyal analog dan digital ke mikrokontroler Arduino. Sinyal analog digunakan untuk mengendalikan arah dan kecepatan robot, sementara sinyal digital bisa digunakan untuk fungsi on/off seperti mengaktifkan motor pemotong.

Proses: Mikrokontroler Arduino Uno, Arduino Uno adalah 'otak' dari sistem ini. Ia menerima sinyal input dari joystick dan memprosesnya sesuai dengan program yang telah diunggah. Berdasarkan logika program, Arduino menghasilkan sinyal output yang dikirimkan ke driver motor dan modul relay untuk menggerakkan komponen mekanis robot.

Output: Driver Motor L298N dan Motor DriverBTS7960

Driver Motor L298N: Modul ini bertindak sebagai jembatan antara mikrokontroler (tegangan rendah) dan motor (tegangan lebih tinggi). Ia mampu mengendalikan kecepatan dan arah putaran hingga dua motor DC secara bersamaan. Dalam rangkaian ini, L298N digunakan untuk menggerakkan empat motor DC yang berfungsi sebagai roda robot.

Motor DriverBTS7960: Modul ini berbasis H-Bridge yang bertujuan untuk mengatur arah putaran dan kecepatan motor pemotong.



Gambar 3. Rangkaian *Sistem*

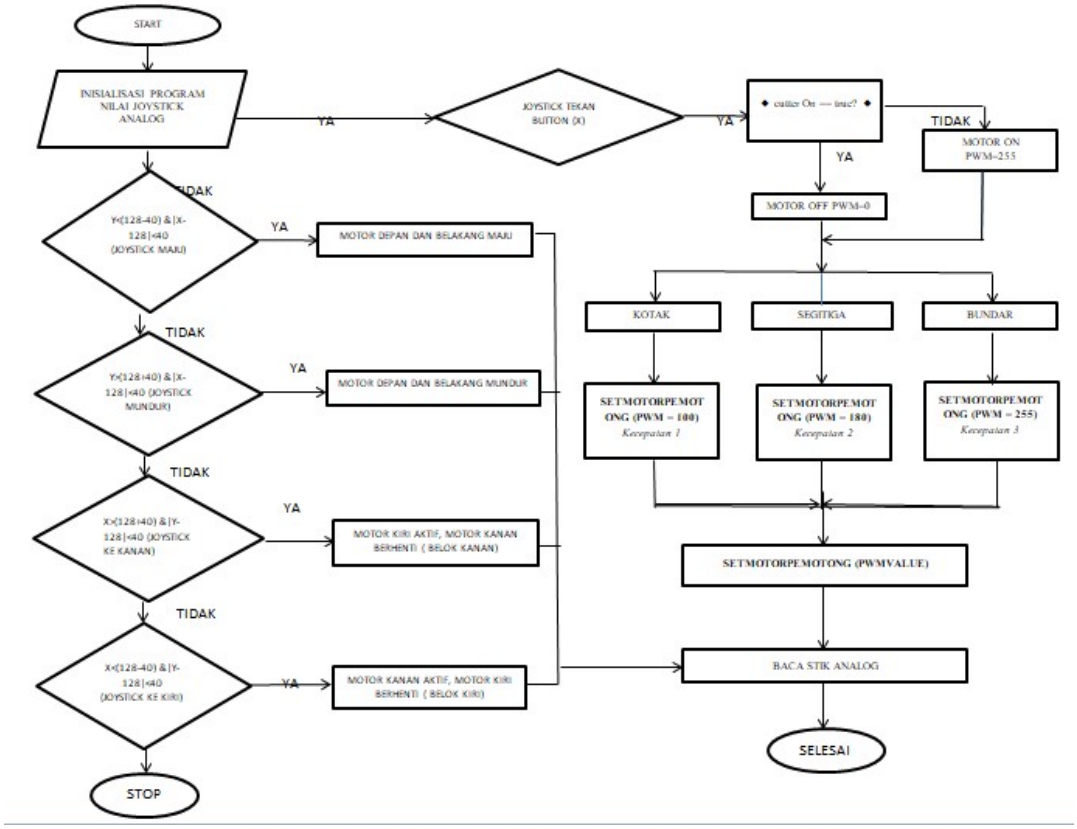
B. Perancangan Perangkat Lunak (*Software)*

Dalam tugas akhir ini menggunakan aplikasi IDE Arduino yang mengontrol bagian perangkat lunak ini adalah bagian pembuatan program yang akan dimasukkan ke

mikrokontroler yaitu berupa perintah untuk mengolah data masukan untuk diaplikasikan. Di sini akan digunakan software pendukung.

1. Flowchart

Adapun gambar flowchart yang digunakan untuk penentuan program sistem ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Flowchart

Prinsip kerja pada flowchart diatas adalah pada saat perangkat dinyalakan maka program utama dan masuk ke tahap inisialisasi dan pada tahap inisialisasi seluruh variable pin input dan ouput serta awal nilai analog joystick selesai sistem siap menerima masukan dari pengguna. Nilai sumbu x dan y joystick untuk menentukan arah pergerakan robot yang telah ditentukan dengan empat kondisi gerakan yaitu maju, mundur, kanan, dan kiri. Nilai pembacaan joystick kondisi maju sistem mengaktifkan motor depan dan belakang untuk bergerak maju begitupun jika nilai joystick dikondisikan mundur maka sistem mengaktifkan motor bergerak mundur. Ketika joystick digerakkan ke kanan motor kiri diaktifkan dan motor kanan dihentikan sehingga robot bergerak kekanan, dan jika joystick digerakkan ke kiri maka motor kanan diaktifkan dan motor kiri dihentikan sehingga robot belok kiri.

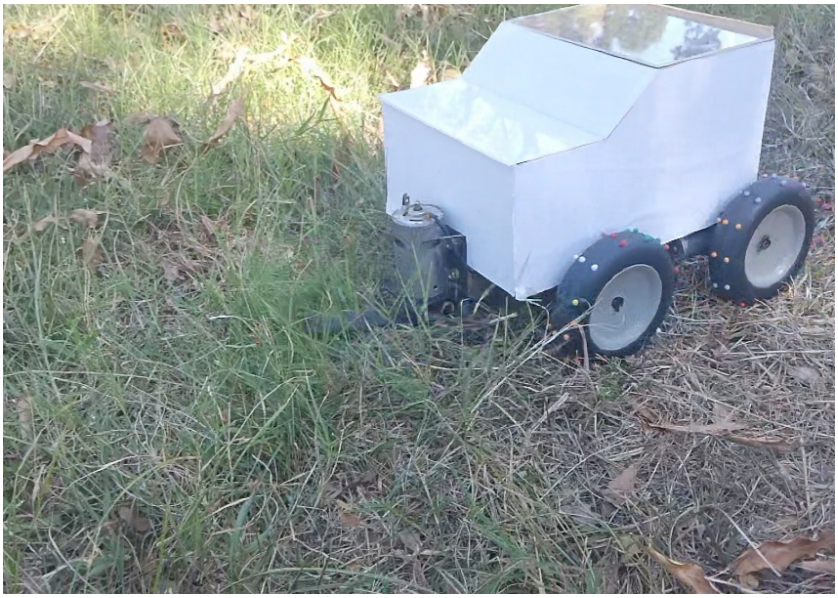
Pada pembacaan data pemilihan nilai pwm, pengguna dapat memilih salah satu mode pwm yang tersedia yaitu kotak (kecepatan 1), segitiga (kecepatan 2), bundar (kecepatan 3). Yang akan digunakan sebagai kecepatan motor dan selanjutnya pembacaan ulang nilai analog joystick untuk mengetahui apakah terdapat perubahan arah atau perubahan perintah dari pengguna.

C. Pengujian Alat

Pengujian pada alat untuk uji respon perintah pada pergerakan kecepatan motor pemotong dan kondisi medan tempat alat beroprasi dalam beberapa tahap percobaan.

1. Hasil Pengujian Waktu Pemotongan pada Berbagai Kondisi Medan

Alat pemotong rumput menggunakan 4 kondisi medan yaitu (rumput pendek, rumput pendek berbatu, rumput panjang dan rumput panjang berbatu), dengan menggunakan kecepatan (1, 2, dan 3) sehingga diperoleh 12 skanario pengujian. setiap proses pemotong di rekam menggunakan video sejak pemotongan mulai memotong rumput hingga selesai terpotong. Sedangkan waktu yang diperoleh dengan menghitung durasi hasil rekaman video pengujian. Hasil pengujian dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengujian Alat

Tabel 2. Hasil Pengujian Waktu Pemotongan pada Berbagai Kondisi Medan

Mode Kecepatan	Kondisi Medan	Waktu yang Dibutuhkan (menit)
1	Rumput pendek dan rata	0,19
1	Rumput pendek berbatu	0,33
1	Rumput panjang dan rata	1,03
1	Rumput panjang dan berbatu	1,59
2	Rumput pendek dan rata	0,14
2	Rumput pendek berbatu	0,24
2	Rumput panjang dan rata	0,43
2	Rumput panjang dan berbatu	1,29
3	Rumput pendek dan rata	0,09
3	Rumput pendek berbatu	0,15
3	Rumput panjang dan rata	0,25
3	Rumput panjang dan berbatu	1,04

Berdasarkan data pada Tabel 2, waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan pada setiap kondisi medan menjadi semakin singkat seiring meningkatnya kecepatan motor pemotong. Pada kondisi rumput panjang, waktu yang dibutuhkan jauh lebih lama dibandingkan rumput pendek pada kecepatan motor yang sama, sedangkan medan berbatu selalu membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan medan rata. Sebagai contoh, pada kecepatan 1, rumput pendek berbatu membutuhkan waktu 0,33 menit dibandingkan 0,19 menit pada rumput pendek rata, karena keberadaan batu menjadi rintangan yang memperlambat pergerakan roda alat. Waktu pemotongan tercepat pada seluruh pengujian terjadi pada kecepatan 3 dengan kondisi rumput pendek rata, yaitu 0,09 menit, sedangkan waktu pemotongan terlama terjadi pada kecepatan 1 dengan kondisi rumput panjang berbatu, yaitu 1,59 menit, akibat hambatan mekanis

pada pisau pemotong dan roda. Hasil ini menunjukkan bahwa kecepatan motor pemotong berbanding lurus dengan efisiensi waktu pemotongan.

2. Hasil Pengujian Tombol *Joystick*

Pengujian dilakukan terhadap tiga tombol input pada joystick PS2 yang masing-masing mewakili mode kecepatan motor pemotong yang berbeda, yaitu tombol kotak (kecepatan 1), tombol segitiga (kecepatan 2), dan tombol bundar (kecepatan 3). Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Tombol Joystick

Tombol Input	Mode Kecepatan	Pengukuran (RPM) Tanpa Beban	Pengukuran (RPM) dengan Beban
Kotak	1	2940	1961
Segitiga	2	5164	2772
Bundar	3	7394	4477

Berdasarkan Tabel 3, nilai hasil pengukuran baik tanpa beban maupun dengan beban meningkat secara konsisten seiring naiknya level kecepatan yang dipilih melalui tombol joystick. Pada kecepatan 1 (tombol kotak) diperoleh hasil pengukuran tanpa beban sebesar 2940 dan dengan beban sebesar 1961. Pada kecepatan 2 (tombol segitiga) hasil pengukuran meningkat menjadi 5164 tanpa beban dan 2772 dengan beban. Sedangkan pada kecepatan 3 (tombol bundar) diperoleh hasil pengukuran tertinggi, yaitu 7394 tanpa beban dan 4477 dengan beban. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu menerjemahkan setiap perintah tombol joystick menjadi nilai PWM yang konsisten dan proporsional terhadap mode kecepatan yang dipilih.

D. Pembahasan Hasil Penilitian

Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem berhasil menerjemahkan sinyal joystick menjadi perintah bergerak maju, mundur, berbelok kanan, dan berbelok kiri sesuai dengan rancangan pada diagram blok dan flowchart sistem. Pengaturan kecepatan motor pemotong berbasis PWM melalui driver motor BTS7960 juga berhasil diimplementasikan pada ketiga mode kecepatan. Dibandingkan dengan penelitian Jaya (2015) dan Harisman (2015) yang menggunakan driver relay atau mikrokontroler ATmega8535 tanpa pengaturan kecepatan bertingkat, sistem pada penelitian ini menawarkan kendali kecepatan motor pemotong yang lebih fleksibel melalui tiga mode PWM, serta telah diuji langsung pada berbagai kondisi medan nyata sehingga memberikan gambaran performa alat yang lebih representatif untuk aplikasi lapangan.

Secara praktis, hasil ini mengindikasikan bahwa pemilihan mode kecepatan motor pemotong perlu disesuaikan dengan kondisi medan agar diperoleh efisiensi waktu yang optimal; kecepatan tinggi (3) lebih sesuai untuk medan rata dengan rumput pendek, sedangkan pada medan berbatu atau rumput panjang tetap dibutuhkan waktu operasi yang lebih lama meskipun pada kecepatan maksimum akibat hambatan mekanis pada pisau dan roda. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, antara lain belum dilakukan pengujian daya tahan baterai terhadap durasi operasional alat, serta belum tersedianya mekanisme pengatur ketinggian pisau pemotong. Kedua aspek tersebut menjadi peluang pengembangan pada penelitian selanjutnya guna meningkatkan efisiensi dan kepraktisan alat di lapangan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan terhadap alat pemotong rumput berbasis joystick menggunakan mikrokontroler, dapat disimpulkan bahwa sistem pemotong rumput berbasis joystick menggunakan mikrokontroler Arduino Uno telah berhasil dirancang dan dibangun dengan memanfaatkan modul joystick wireless PS2 sebagai input kendali, driver motor L298N untuk menggerakkan empat motor DC roda, serta driver motor BTS7960 untuk menggerakkan motor pemotong. Rancangan ini terbukti mampu menerjemahkan sinyal input joystick menjadi perintah gerak maju, mundur, belok kanan, dan belok kiri sesuai dengan yang direncanakan pada diagram blok sistem. Pengaturan kecepatan putar motor pemotong berbasis driver BTS7960 dengan metode Pulse Width Modulation (PWM) juga berhasil diimplementasikan sesuai rancangan flowchart dan program dalam tiga mode kecepatan. Pada pengujian kecepatan dan kondisi medan, kecepatan putar motor pemotong berbanding lurus dengan efisiensi waktu pemotongan, di mana semakin tinggi RPM maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pemotongan area rumput. Kecepatan 3 memberikan performa terbaik dan tercepat pada seluruh kondisi medan dengan catatan waktu pemotongan 0,09 menit pada rumput pendek rata, sedangkan pada medan berbatu dan rumput panjang dibutuhkan waktu lebih lama akibat adanya hambatan mekanis pada pisau pemotong dan roda. Sebagai pengembangan lebih lanjut, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji daya tahan baterai guna mengetahui durasi operasional alat dalam satu kali pengisian daya, serta menambahkan mekanisme pengatur ketinggian pisau agar pengguna dapat menyesuaikan jarak pemotong pisau dari permukaan tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu A. Irmayani Pawelloi, ST., MT. selaku Pembimbing I dan Bapak Ashadi Amir, ST., MT. selaku Pembimbing II atas bimbingan dan arahan selama penelitian ini, serta kepada Laboratorium Elektronika Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare atas fasilitas yang telah disediakan.

REFERENSI

Akay, Y., Wuwung, J. O., Sugiarso, B. A., & Lumenta, A. S. M. (2013). Rancang bangun alat pemotong rumput otomatis. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, 1-6.

Baharuddin. (2012). Sistem kendali kecepatan motor DC berbasis PWM (Pulse Width Modulation). Jurnal Universitas Hasanuddin Makassar.

Derander, J. M., Andersson, P., Wennerberg, E., & Nitsche, A. (2018). Smart robot lawn mower (Laporan Penelitian). Department of Computer Science and Engineering, Chalmers University of Technology, University of Gothenburg.

Gurusinga, P., & Noho, M. A. (2013). Rancangan lengan robot menggunakan motor stepper berbasis komputer. Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia, 6(1), 28-34.

Herdiansyah, R. (2017). Rancang bangun robot pemotong rumput otomatis berbasis Arduino menggunakan wireless controller dan solar cell. Spinformatika, 17(6), 67-72.

Harahap, P., & Schmidt, M. (2018). Perancangan alat pemotong rumput otomatis berbasis Arduino Uno memakai joystick. Seminar Nasional Teknik Elektro, 181-184.

Harisman. (2015). Aplikasi joystick wireless PS2 sebagai pengendali pada mesin pemotong rumput berbasis ATmega AVR 8535 (Skripsi). Program Studi Teknik Elektro.

Jaya, A. E. (2015). Joystick wireless PS2 sebagai pengontrol pemotong rumput dengan driver relay berbasis mikrokontroler (Skripsi). Program Studi Teknik Elektro.

Muhammad, F. D. (2016). Perancangan prototipe mesin pemotong rumput taman yang dikendalikan menggunakan smartphone via Bluetooth (Tugas Akhir). Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Okafor, B. (2013). Simple design of self-powered lawn mower. International Journal of Engineering and Technology, 3(10), 933-938.

Wijaya, H. (2014). Pemotong rumput elektrik (Tugas Akhir). Politeknik Negeri Batam.

Wonokusumo, L. N. (2016). Mesin pemotong foil otomatis. Jurnal Teknik Elektro, 9(1), 8-12.

Yusup, M., Arkanuddin, M., & Sutikno, T. (2015). Perancangan model alat pemotong rumput otomatis berbasis mikrokontroler AT89C51. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika, 1(1), 21-32.