

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada perancangan robot *Lawn Mower* dengan kendali kecepatan berbasis logika *Fuzzy* dan GPS *Tracker* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Robot *Lawn Mower* berhasil dirancang dengan sistem kendali berbasis Arduino Mega yang terintegrasi dengan sensor GPS Neo-6M untuk titik koordinat, modul GSM SIM800L V2 untuk komunikasi, serta driver motor BTS7960 untuk mengendalikan motor DC penggerak.
2. Efektivitas logika *Fuzzy* terbukti signifikan dalam mengoptimalkan kendali kecepatan robot. Dengan *Fuzzy logic*, distribusi PWM menjadi lebih halus dan adaptif dibandingkan kontrol konvensional, sehingga robot dapat mempertahankan kecepatan lebih stabil terutama pada medan miring. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji di kemiringan 5° sampai 15° , di mana *Fuzzy* memungkinkan robot tetap bergerak dengan kecepatan yang lebih baik meskipun beban dan resistansi meningkat.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada medan rata robot *Lawn Mower* dapat bergerak stabil dengan kecepatan rata-rata sekitar 0.12 m/s , dengan *Duty Cycle* berada pada kisaran 62 - 98%. Pada kemiringan 5° , robot masih mampu bergerak cukup stabil baik dengan penurunan kecepatan yang relatif kecil, sedangkan pada kemiringan 10° kecepatan terbilang stabil rata-rata mencapai 0.12 m/ . Pada kemiringan 15° , performa robot memiliki kecepatan rata-rata sekitar 0.12 m/s , bahkan meskipun *Duty Cycle* meningkat hingga 98%, kondisi ini menunjukkan bahwa motor bekerja lebih keras namun kecepatan tetap menurun sehingga efisiensi robot berkurang.
4. Integrasi logika *Fuzzy* terbukti mampu memberikan kendali yang lebih halus pada PWM, sehingga pergerakan robot menjadi lebih stabil dibanding tanpa logika *Fuzzy*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan, maka diberikan beberapa saran agar pengembangan robot *Lawn Mower* di masa mendatang dapat lebih optimal, sebagai berikut :

1. Integrasi sensor tambahan seperti sensor Lidar atau kamera agar dapat digunakan untuk mendeteksi rintangan sehingga robot dapat bekerja secara *autonomous*.
2. Penggunaan baterai berkapasitas lebih tinggi atau baterai lithium dengan manajemen daya yang lebih efisien dapat meningkatkan durasi operasi dan mengurangi penurunan performa saat beban kerja meningkat. Hal ini dikarenakan ketika daya kurang stabil maka pergerakan motor kurang maksimal dan mempengaruhi hasil pemotongan.
3. Memperbarui sistem GPS agar mendapat titik kordinat secara akurat dan lebih cepat menangkap sinyal dalam kondisi apapun baik dalam ruangan dan diluar ruangan agar menghemat konsumsi daya baterai ketika mencari sinyal.
4. Menambah sensor giroskop untuk menjaga keseimbangan, meningkatkan akurasi navigasi dan gerakan yang presisi.
5. Pengujian di lapangan nyata dengan kondisi rumput yang lebih bervariasi (tinggi, basah, atau lebat) perlu dilakukan agar performa robot dapat dievaluasi secara komprehensif sebelum diterapkan secara praktis.