

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeliharaan taman dan area hijau merupakan aspek penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan estetika lingkungan. Namun, kegiatan ini sering kali memerlukan banyak waktu dan tenaga. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan untuk efisiensi dan kemudahan dalam pemeliharaan lahan, teknologi robotik muncul sebagai solusi yang menjanjikan. Robot pemotong rumput otomatis, yang dapat beroperasi secara mandiri, telah menjadi fokus perhatian dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan robot pemotong rumput tidak hanya mengurangi beban kerja manusia, tetapi juga meningkatkan konsistensi dan kualitas pemotongan [1].

Selain efisiensi, robot pemotong rumput otomatis juga memiliki potensi untuk berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Dengan mengurangi penggunaan mesin pemotong tradisional yang berbahan bakar fosil, emisi karbon dapat diminimalkan [1].

Robot ini dilengkapi dengan berbagai sensor untuk mendeteksi hambatan, serta algoritma navigasi yang memungkinkan mereka menyesuaikan diri dengan berbagai kondisi lapangan. Hal ini memungkinkan robot beroperasi dalam berbagai jenis taman, dari yang kecil hingga yang lebih kompleks [2].

Penggunaan motor listrik pada era sekarang sangatlah meningkat pesat khususnya pada pelaku industri baik itu skala kecil maupun besar dengan penggunaan yang berbeda sesuai dengan jenis motor listrik yang digunakan. Motor AC dan Motor DC memiliki penggunaan yang berbeda dimana motor DC memiliki aksesibilitas untuk melakukan pengaturan yang lebih mudah sehingga aplikasi motor DC

sering ditemukan pada kendaraan listrik maupun kereta listrik [3].

Untuk melakukan pengaturan kecepatan pada sebuah motor DC bantuan perangkat dari perangkat elektronika daya dan juga sebuah sistem control diperlukan guna mendapatkan hasil yang diinginkan oleh pengguna. Kontrol motor dc penguatan terpisah memiliki tiga metode di mana yaitu dengan mengatur tegangan jangkar, tegangan medan dan juga mengatur tahanan jangkar pada motor dc penguat terpisah tersebut [4].

Pada jurnal ini digunakan metode pengaturan kecepatan melalui tegangan jangkar sehingga dibutuhkan sebuah control sistem untuk mengaturnya. Dimana sistem control ini akan mempertimbangkan kurva torsi – kecepatan sehingga mampu mendapatkan kecepatan yang diinginkan. Beragam sistem kontrol dapat digunakan untuk mendukung sistem perangkat elektronika yang ada tersebut. Seperti penggunaan kontrol PID. PID merupakan kontrol yang didasarkan oleh tiga fungsi matematika yaitu Proportional (P), Integral (I), Derivative (P). Akan tetapi penggunaan PID kurang mampu menghadapi sistem dengan berkecepatan tinggi.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sistem kontrol dewasa ini begitu cepat, diantaranya adalah teknik pengontrolan otomatis, baik dalam teori maupun prakteknya. Teknik kontrol otomatis sangat memberikan dibutuhkan kemudahan untuk dalam perancangan alat kontrol. Sehingga dapat diperoleh desain kontrol dengan keakurasian dan performansi yang tinggi dalam pengontrolan sistem. Salah satu penerapannya adalah dalam perancangan alat sebagai alat pengontrol kecepatan putar motor DC.

Perkembangan suatu teknologi dimana tidak lagi memakai cara konvensional untuk mendapatkan suatu hasil yang diinginkan dengan memakai persamaan matematika. Tetapi menerapkan suatu sistem kemampuan manusia untuk mengendalikan sesuatu, yaitu dalam bentuk aturan-aturan. Jika – Maka (If – Then Rules), sehingga proses

pengendalian akan mengikuti pendekatan secara linguistik, sistem ini disebut dengan sistem kendali logika *fuzzy*, yang mana sistem kendali logika *fuzzy* ini tidak memiliki ketergantungan pada variable – variabel proses kendali. Sistem ini dikembangkan dalam bidang teknik kontrol, terutama untuk sistem nonlinier dan dinamis [2].

Dengan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja robot pemotong rumput otomatis dalam berbagai kondisi, serta menganalisis potensi dampaknya terhadap efisiensi pemeliharaan lahan dan keberlanjutan lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dapat diidentifikasi rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang sistem agar kecepatan motor pemotong rumput konstan ketika memotong ketebalan rumput yang berbeda.
- b. Bagaimana *fuzzy* logic dapat mencapai nilai tuning yang sesuai set point.
- c. Apa dampak lingkungan dari penggunaan robot lawn mower *autonomous* dalam hal pengurangan emisi karbon dan penggunaan energi.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Merancang sebuah alat pemotong rumput yang dapat mengontrol kecepatan motor secara otomatis.
- b. Mengetahui nilai tuning yang sesuai dengan set point berdasarkan *fuzzy* logic.
- c. Mengurangi emisi gas rumah kaca dengan menggantikan mesin pemotong berbahan bakar fosil.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Melalui penelitian ini, manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

- a. Mempermudah dalam melakukan kegiatan pemotongan rumput di halaman rumah atau sekitar rumah tanpa menimbulkan suara bising.
- b. Penghematan biaya jangka panjang dan pengurangan tenaga kerja serta mengurangi resiko bahaya terkena pisau pemotong.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka dalam penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini hanya membahas tentang pengembangan sistem fuzzy kontrol kecepatan ketika motor pemotong rumput sedang memotong dan ketika sedang tidak memotong.
- b. Robot *Lawn Mower* hanya dapat memotong rumput jenis manila karena penyesuaian letak dan kondisi dataran pada tempat yang akan di ujikan seperti lapangan atau halaman rumah di medan basah atau kering.
- c. Sensor Ultrasonik hanya digunakan sebagai pendeteksi hambatan depan, belum mampu mengenali bentuk atau jarak secara kompleks.
- d. Sistem tidak dilengkapi dengan modul komunikasi nirkabel (Wi-Fi/Bluetooth) sehingga pengendalian hanya dilakukan secara langsung.
- e. Program fuzzy logic hanya menggunakan tiga variable linguistik utama (Rendah, Sedang, Tinggi).

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Demi terwujudnya suatu penulisan yang baik, maka diperlukan adanyasistematika penulisan. Sistematika dari tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bagian ini berisikan mengenai hal - hal latar yang menjadi latar belakang dalam pembuatan, rumusan masalah, tujuan, manfaat tugas akhir, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II. DASAR TEORI

Dalam bagian ini berisikan mengenai teori - teori dasar dari masing-masing bagian yang menjadi paduan atau dasar untuk menunjang perancangan sistematika penulisan laporan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian ini berisikan tentang penjelasan dari tempat dan waktu penelitian, diagram blok sistem, gambar 3D, spesifikasi dan teknik fabrikasi pada pembuatan tugas akhir.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini berisikan tentang data serta analisa berdasarkan hasil pengujian dari *Lawn mower* dengan kecepatan adaptif yang telah dirancang.

BAB V. PENUTUP

Dalam bagian ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dalam perancangan dan pembuatan alat tugas akhir serta saran-saran yang ingin disampaikan.