

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia industri dan logistik semakin berkembang, pengiriman barang dalam jumlah besar menggunakan kendaraan merupakan kebutuhan utama untuk menunjang produktivitas. Kendaraan harus mampu beroperasi di berbagai kondisi jalan dan medan, baik menanjak, menurun, maupun dengan beban yang bervariasi. Tantangan utama dalam mengoperasikan kendaraan adalah menjaga kestabilan kecepatan, terutama saat kondisi jalan berubah-ubah. Saat kecepatan kendaraan tidak stabil, maka risiko terhadap keselamatan meningkat, konsumsi bahan bakar menjadi tidak efisien, dan kenyamanan pengemudi pun berkurang [1]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem kendali yang mampu mengatur kecepatan kendaraan secara otomatis dan adaptif. Salah satu solusi yang banyak diaplikasikan pada kendaraan modern adalah sistem *cruise control*.

Cruise control merupakan teknologi yang memungkinkan kendaraan mempertahankan kecepatan konstan tanpa campur tangan pengemudi secara langsung, terutama saat melaju di jalan bebas hambatan atau rute yang panjang [2]. Sistem ini secara otomatis mengatur pasokan daya mesin agar kecepatan tetap stabil sesuai dengan nilai yang ditetapkan. Pada kendaraan logistik, penerapan *cruise control* dapat mengurangi kelelahan pengemudi dan meningkatkan keselamatan berkendara. Namun, sistem *cruise control* konvensional masih memiliki keterbatasan dalam merespon kondisi di lapangan, seperti perubahan beban kendaraan secara tiba-tiba atau medan jalan menanjak dan menurun. Oleh karena itu, diperlukan sistem kendali yang lebih fleksibel dan cerdas untuk merespon perubahan tersebut, seperti metode *Fuzzy*.

Fuzzy merupakan salah satu metode yang sederhana dan relevan, tidak seperti metode konvensional yang mengandalkan model matematika yang ketat, logika *Fuzzy* mampu menangani data yang tidak akurat dengan meniru proses pengambilan keputusan manusia [3]. Sistem ini bekerja berdasarkan kaidah linguistik berupa pernyataan "jika-maka" (IF-THEN) yang memungkinkan

kendaraan menyesuaikan kecepatan berdasarkan kondisi aktual, seperti perubahan beban dan kemiringan jalan. Dengan kesamaan dan kemampuan adaptasinya, logika *Fuzzy* memberikan keuntungan dalam merancang sistem kendali yang responsif terhadap kondisi dinamis. Konfigurasi sistem kontrol ini menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*. Metode ini dikenal luas karena kemampuannya menerjemahkan pengalaman dan penilaian yang diterima oleh sensor ke dalam sistem kontrol berbasis aturan. *Fuzzy Mamdani* tidak memerlukan model matematika yang rumit dan mudah dikembangkan sesuai kebutuhan. Pembahasan sistem kendali jelajah, metode ini sangat berguna karena dapat mengolah data dari berbagai sensor, seperti sensor kecepatan, sensor berat beban, dan sensor kemiringan jalan. Dengan kemampuan ini, sistem dapat membuat keputusan yang lebih tepat dengan mengatur kecepatan kendaraan secara otomatis.

Melalui penerapan metode *Fuzzy Mamdani* pada sistem kendali, kendaraan bermuatan dapat secara adaptif mempertahankan kecepatan yang stabil bahkan saat menghadapi medan yang kompleks dan beban yang berubah-ubah [4]. Sistem akan memproses data sensor untuk menentukan seberapa banyak daya yang dibutuhkan untuk menjaga kendaraan tetap bergerak pada kecepatan optimal, baik saat menanjak, menurun, atau membawa beban berat. Dengan cara ini, penerapan metode ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energi dan keselamatan, tetapi juga meningkatkan kinerja logistik yang lebih bermanfaat dalam berbagai kondisi pengoperasian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pengendalian kecepatan agar tetap stabil pada kendaraan bermuatan?
2. Bagaimana mengontrol kecepatan pada kendaraan bermuatan yang sedang berada dalam tanjakan ataupun turunan?
3. Bagaimana proses untuk mengatur kontrol kecepatan pada kendaraan dengan muatan dan rintangan tanjakan?

1.3 Tujuan Dan Manfaat

Adapun tujuan dari dilaksanakannya penelitian untuk tugas akhir dapat dilihat sebagai berikut.

1. Menerapkan kontrol kecepatan dengan basis sistem *cruise control* untuk mengatur kecepatan pada kendaraan bermuatan sesuai dengan *set point* kecepatan yang telah ditentukan.
2. Dapat menerapkan algoritma *Fuzzy mamdani* sebagai pengontrol laju kecepatan kendaraan bermuatan berdasarkan konsep *cruise control*.
3. Dapat mengontrol kecepatan yang sesuai berdasarkan tingkat beban, dan kondisi kemiringan menggunakan metode *Fuzzy mamdani*.

Adapun manfaat dari dilaksanakannya penelitian untuk tugas akhir dapat dilihat sebagai berikut.

1. Meningkatkan efisiensi pengoperasian kendaraan dengan sistem kendali cerdas
2. Membantu dalam optimasi algoritma untuk memperoleh hasil yang lebih akurat
3. Memahami dampak beban terhadap performa kendaraan dalam kondisi jalan menanjak ataupun menurun

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perjalanan sebelumnya, maka mendapatkan batasan masalah dalam penelitian yaitu:

1. Beban yang dimuat berupa benda padat dengan berat 5 KG.
2. Rintangan untuk pengujian menggunakan lintasan lurus dengan tanjakan kemiringan maksimal 25 derajat.
3. Navigasi menggunakan sistem *line follower*.

1.5 Metode Penelitian

Tahapan yang akan direncanakan untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal dari segi *software*, *hardware*, dan proses operasi meliputi berikut.

1. Mengidentifikasi masalah dan pengumpulan data

Pengumpulan data dalam bentuk buku, makalah, artikel, jurnal dan publikasi lainnya yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian merupakan bagian dari proses pengumpulan data.

2. Perancangan elektronika

Pada perancangan elektronika dilakukan desain jalur sistem alat, agar tidak terjadi kerusakan ketika komponen dipatenkan. Dalam perancangan dibuat sesuai dengan komponen yang dibutuhkan pada penelitian ini,

3. Perancangan mekanik

Pada perancangan mekanik membuat desain menggunakan *software solidworks* untuk pembuatan kerangka real pada penelitian sesuai desain yang sudah dibuat.

4. Pembuatan program

Dalam pembuatan program yaitu proses pembuatan algoritma pengontrol performa mesin robot bermuatan agar dapat bekerja secara otomatis.

5. Pengujian alat

Pada pengujian alat yaitu proses melakukan pengujian sistem pada robot bermuatan agar sistem dapat bekerja sesuai dengan yang kita inginkan. Jika terjadi permasalahan maka perlu dilakukan evaluasi dan perbaikan sistem.

6. Analisis dan Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian pada kendaraan bermuatan maka diperoleh hasil analisis kendaraan tersebut, sistem kontrol menstabilkan motor pada roda kendaraan, rancangan mekanik, dan penerapan metode pada sistem optimasi pada kendaraan bermuatan.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dibutuhkan jadwal rencana kegiatan agar kegiatan penelitian ini bisa berjalan sesuai yang ada pada jadwal. Pelaksanaan penelitian dilakukan sekurangnya dalam waktu 6 bulan. Tabel 1.1 menampilkan jadwal pelaksanaan penelitian.

Tabel 1.1 Jadwal pelaksanaan penelitian

NO	NAMA KEGIATAN	BULAN					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Mengidentifikasi masalah dan pencarian referensi melalui jurnal, prosiding dan artikel ilmiah lainnya.						
2.	Perancangan sistem desain kendaraan bermuatan						
3.	Perancangan desain roda kendaraan bermuatan						
4.	Perancangan desain body kendaraan bermuatan						
3.	Perancangan dan perakitan <i>hardware</i> dan komponen elektronika pada kendaraan bermuatan						
4.	Pembuatan algoritma pemrograman.						
5.	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat lunak maupun <i>hardware</i>						
6.	Pembuatan laporan skripsi.						