

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kendali merupakan suatu proses untuk mengendalikan suatu sistem dengan memanipulasi sinyal kesalahan sehingga nilai dari respon sistem sama dengan set point. Salah satu aplikasi dari sistem kendali adalah pada pengendalian kecepatan putar motor dc. Pada sistem kecepatan putar motor dc, salah satu masalah ketidakstabilan sistem yaitu adanya lonjakan respon yang mengakibatkan sistem tidak stabil [1] [2]. Ketidakstabilan ini akan mengakibatkan respon sistem menjadi lambat. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem pengendali yang dapat membuat sistem lebih stabil.

Dalam teori stabilitas, salah satu tipe kestabilan adalah kestabilan asimptotik. Kestabilan asimptotik yaitu pada saat waktu (t) menjadi tak berhingga maka semua state pada sistem tersebut sudah menuju ke titik kesetimbangan, namun apabila ada gangguan yang mengakibatkan pergeseran, dengan berjalannya waktu semua state pada sistem akan bergerak kembali menuju kesetimbangan [3].

Didalam tugas akhir analisis pengaruh kestabilan Lyapunov pada sistem kontrol kecepatan putar motor dc, tipe kestabilan yang akan digunakan yaitu kestabilan asimptotik dengan metoda *tuning* kontrol lyapunov. Kelebihan dari metoda lyapunov dibandingkan dengan metoda lainnya adalah pada proses *tuning* nilai P, I, dan D tidak hanya melakukan pendekatan terhadap fungsi transfer tetapi dilakukan pula analisis kestabilan lyapunov [4]. Selain itu, metoda lyapunov juga dapat digunakan untuk menentukan desain kendali pada sistem non linier. Dengan menggunakan analisis kestabilan lyapunov, sifat non linier dari sistem tidak akan diabaikan dan akan dianggap sebagai ketidakpastian [5]. Apabila didapatkan satu fungsi kandidat yang memenuhi syarat maka sistem itu dapat dikatakan stabil secara asimptotik. Diharapkan dengan analisis kestabilan lyapunov sistem akan stabil secara asimptotik, nilai error kecil, dan respon tunak yang cepat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang pada tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana karakteristik kestabilan *Lyapunov* pada sistem kontrol kecepatan putar motor dc dengan adanya beban?
2. Bagaimana respon tunak dari kestabilan *Lyapunov* pada sistem kontrol kecepatan putar?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini yaitu:

1. Beban yang digunakan pada pada sistem yaitu ban sepeda berukuran 20 cm.
2. Untuk melihat performa dari metode lyapunov maka diperlukan metode pembandingan. Metode Ziegler Nichols tipe 1 digunakan sebagai metode pembandingan.
3. Tidak mempertimbangkan faktor gesekan mekanik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik kestabilan lyapunov pada sistem kecepatan putar motor dc dengan adanya beban.
2. Mengetahui respon tunak dari kestabilan lyapunov pada sistem kontrol kecepatan putar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat melakukan analisis kestabilan lyapunov pada sistem kontrol kecepatan putar dengan adanya beban, sehingga error pada sistem bernilai kecil dan sistem dapat lebih stabil.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk mendapatkan gambaran secara umum penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan terdiri dari 5 bab, yaitu:

1. BAB 1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 Landasan Teori

Bab ini menjelaskan dasar-dasar teori pendukung dalam pelaksanaan tugas akhir.

3. BAB 3 Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang dilakukan meliputi: metode penelitian, pemodelan sistem, fungsi transfer, desain PID dengan *lyapunov*, dan analisis kestabilan *lyapunov*.

4. BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini akan menjelaskan hasil penelitian dan analisis data yang diperoleh dari hasil percobaan yang telah dirancang.

5. BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini memaparkan kesimpulan berdasarkan hasil yang didapat dan saran-saran untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya.