

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dunia industri yang dewasa ini sarat akan teknologi di baliknya terdapat aktivitasnya dengan berbagai fasilitas manufaktur. Perkembangan pengetahuan dan teknologi berkembang dengan pesat seiring waktu berjalan. Hal tersebut memengaruhi ranah sistem kontrol modern di industri dan menyebabkan munculnya berbagai teknik kendali otomatis untuk sistem-sistem manufaktur agar mempermudah aktivitas.

Sistem kontrol modern pada industri seperti peralatan manufaktur biasanya terdapat gerak satu sumbu yang membutuhkan kecepatan dan keakuratan yang tinggi. Secara umum, mekanika transmisi sistem gerak linear diimplementasikan menggunakan motor dengan komponen mekanik lainnya seperti gigi dan *drive belt* atau *drive chain*. Sistem mekanika tersebut mempunyai kelemahan yaitu kecepatan gerak linear dan respons dinamis yang sangat tereduksi dengan faktor seperti *backlash*, gesekan, dan gaya inersia dari beban [1][2][3].

Variasi proses dinamik yang terjadi pada sistem gerak satu sumbu di atas yang disebabkan aktuator non-linear, perubahan pada kondisi lingkungan, dan variasi pada karakter dari gangguan[4]. Konsekuensinya, diperlukan pengontrol untuk mengatasi hal tersebut. Contoh sistem yang telah dilakukan riset di Laboratorium Sistem Dinamik dan Kontrol untuk mengatasi ketidakstabilan adalah Sistem kontrol RPM yaitu dengan mengimplementasikan *Lyapunov Stability Theory*[5].

Kontrol adaptif sangat efektif untuk menangani variasi parameter yang tidak diketahui dan perubahan lingkungan[4]. Kontrol adaptif adalah salah satu metode yang dapat memberikan performa dan akurasi yang baik[6]. Banyak metode kontrol adaptif baik *direct* atau *indirect* diantaranya: *back-stepping controller*, *self-tuning adaptive controller*, dan *internal model control*[7][8][9].

Metode kontrol model referensi akan menjadi salah satu teknik kontrol yang dapat memberikan performa dan akurasi yang baik dikarenakan proses kontrol yang

terjadi didalamnya. *Internal Model Control* merupakan salah satu skema kontrol yang menggunakan model referensi pada proses kontrolnya dimana model matematis dari sistem yang akan dikontrol terdapat secara eksplisit pada proses kontrol[10]. Dalam perancangannya, model matematis dari sistem akan dijadikan referensi sebagai keluaran ideal dari sebuah sistem. Hal ini diharapkan akan menjadi solusi bagi gangguan dan variasi lingkungan yang tidak diketahui pada sistem.

Dengan masalah yang ada pada sistem saat ini adalah keakuratan posisi terhadap nilai acuan posisi yang kurang baik, maka dengan cara kerja metode ini yaitu respon keluaran dari sistem akan dibandingkan dengan respon keluaran dari model referensi, kemudian perbedaan respon keluaran antara sistem dan model akan menjadi umpan balik bagi pengontrol untuk menyesuaikan masukan pada pengontrol agar mengkoreksi sinyal untuk aktuator agar kesalahan antara respon keluaran sistem dengan respon keluaran model terminimalisir [11] dan akurasi yang baik tercapai.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh sistem kontrol model referensi terhadap akurasi sistem kontrol posisi satu sumbu?
2. Bagaimana pengaruh sistem kontrol model referensi terhadap respon transien sistem kontrol posisi satu sumbu?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode kontrol model referensi agar meningkatkan performa sistem dengan menaikkan tingkat akurasi sistem pengaturan posisi satu sumbu.

## **1.4. Batasan Masalah**

1. Diimplementasikan pada sistem pengaturan posisi satu sumbu berorde dua
2. Sistem pengaturan posisi tanpa pegas
3. Jalur diberi pelumas untuk mengurangi gesekan