

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sistem kendali di bidang pengetahuan dan industri saat ini sudah sangat pesat baik di industri otomotif, konstruksi hingga industri militer. Hampir semua peralatan yang ada didalam industri sudah menggunakan sistem kendali yang memiliki kinerja cukup baik. Sistem kendali juga sering ditemukan pada peralatan mesin, industri manufaktur, semikonduktor dan juga pada sistem robotik.

Peran suatu sistem kendali adalah untuk mengatasi keterbatasan dari suatu sistem mekanik. Sistem kendali berperan penting dalam membantu proses kinerja alat yang digunakan, khususnya untuk proses-proses yang memerlukan ketelitian serta akurasi yang baik. Selain itu peran suatu sistem kendali juga berfungsi untuk mengidentifikasi karakteristik suatu objek kendali dari hasil *output* sistem tersebut. Pada dasarnya sistem kendali dirancang untuk menghasilkan *output* yang sesuai dari *input* yang diinginkan. Dengan adanya sistem kendali sangat membantu untuk mempersingkat waktu proses yang diinginkan dan juga membantu menghasilkan ketelitian dan akurasi yang baik.

Salah satu jenis metode untuk mengontrol gerakan yang adalah sistem *point-to-point*, dimana sistem tersebut digunakan untuk menggerakkan objek dari satu titik ke titik lainnya. Suatu sistem kendali umumnya memerlukan sebuah kontroler yang baik untuk memenuhi beberapa persyaratan seperti respons yang cepat, *robustness*, kepresisian dan akurasi yang tinggi. Sistem pengendalian posisi memiliki beberapa metode kontrol untuk suatu sistem gerak seperti kontroler PID, *fuzzy logic control*, *state space* dan NCTF (*Nominal characteristic trajectory following*).

Mesin yang membutuhkan ketelitian dan kepresisian tinggi beberapa di antaranya adalah mesin CNC (*Computer numerical control*). Mesin CNC memiliki sistem kendali yang sangat baik dalam melakukan perpindahan posisi sesuai yang

diinginkan. Hal tersebut dikarenakan CNC memiliki sistem kontrol posisi yang cukup baik sehingga dapat mengurangi kemungkinan kecil kesalahan yang terjadi.

Karakteristik suatu sistem kendali sangat berpengaruh terhadap hasil perpindahan posisi objek yang dikendalikan. Beberapa kemungkinan faktor yang dapat mempengaruhi dari gerakan mesin CNC adalah faktor gesekan dan getaran yang tidak stabil. Hal tersebut dapat mempengaruhi kepresisian dan ketelitian dalam perpindahan posisi pada mesin CNC menjadi kurang akurat.

Suatu sistem kendali perlu dirancang untuk dapat menyetabilkan gerak mesin CNC dan membuat perpindahan posisi yang lebih baik. Pemodelan dan visualisasi akan menjadi penting pada penelitian ini. Sistem kendali yang dilakukan pada penelitian ini adalah secara *point-to-point*.

Penelitian dilakukan dengan membuat suatu mekanisme gerak CNC secara linier dan mengimplementasikan suatu sistem kontroler yang akan mengikuti karakteristik objek yang dikendalikan pada perangkat tersebut. Penelitian ini menggunakan *software* Scilab sebagai IDE dan Arduino mega 2560 R3 sebagai mikrokontroler dari pemodelan mesin CNC.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka didapatkan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem kendali posisi pada mekanisme gerak mesin CNC dapat berpindah posisi sesuai yang diharapkan
2. Bagaimana cara mengkomunikasikan PC (*personal computer*) dengan objek sistem kendali yang dirancang
3. Bagaimana cara menentukan parameter pada objek kendali
4. Bagaimana mengidentifikasi karakteristik objek kendali pada mekanisme gerak mesin CNC
5. Bagaimana cara merancang kontroler pada mekanisme gerak CNC

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan penelitian dapat tercapai dengan maksimal, jelas, dan tidak meluas ke hal-hal yang lain maka batasan-batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas sistem kendali posisi pada mekanisme gerak CNC untuk 2 sumbu
2. Penginputan *G-code* tidak dibahas pada penelitian ini
3. Penelitian ini tidak melakukan pemrograman komputer
4. Perangkat lunak untuk mengakuisisi data adalah Scilab Xcos dan Arduino
5. Perangkat keras yang digunakan sebagai mikrokontroler adalah Arduino mega 2560 dan motor *shield* Arduino rev 3 berbasis I298P
6. Motor yang digunakan adalah DC parallax 6-15V *Gear* motor dengan jenis rotary encoder dan 48 resolusi perputaran

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

Tujuan yang ingin dicapai antara lain:

1. Merancang dan membuat sistem kendali posisi secara *point-to-point* pada mekanisme gerak CNC.
2. Mengetahi cara mengkomunikasikan *personal computer* dengan sistem objek kendali
3. Menentukan parameter NCT pada objek kendali
4. Mengidentifikasi karakteristik objek kendali pada mekanisme gerak CNC
5. Merancang kontroler NCTF dan mengimplementasikannya ke dalam sistem kendali posisi pada Scilab Xcos

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Manfaat penelitian ini dibagi menjadi beberapa kepentingan, yaitu:

1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa

1. Menjadikan mahasiswa yang terampil dan membentuk kinerja yang professional dan bertanggung jawab atas ilmu pengetahuan
2. Mampu menerapkan dan mengaplikasikan teori dan ilmu yang di dapat selama masa perkuliahan
3. Mengasah kreativitas dan keterampilan mahasiswa dalam menemukan permasalahan yang terjadi dan menjadi berguna untuk masyarakat

4. Dapat memberikan wawasan terhadap mahasiswa dalam topik yang disampaikan
5. Mengembangkan inovasi dan pengetahuan tentang sistem kendali yang sudah ada saat ini

1.5.2 Manfaat bagi Dunia Industri

1. Dapat digunakan untuk keperluan industri seperti pengendalian sistem posisi yang dibutuhkan
2. Meningkatkan efisiensi waktu dan meningkatkan kualitas dalam produk dan dimensi yang dihasilkan

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar laporan penelitian ini terdiri dari lima bab, yaitu:

- **BAB 1 : PENDAHULUAN**
Meliputi latar belakang dan permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan
- **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**
Memuat informasi-informasi tentang hasil penelitian yang telah dilakukan terkait dengan perancangan pengendalian posisi *point-to-point*. Serta berisikan teori-teori yang digunakan sebagai dasar dalam pemecahan masalah pada penelitian ini, seperti teori kontrol NCTF, motor DC encoder, Scilab Xcos
- **BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN**
Berisi langkah-langkah dan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi perangkat yang digunakan, perancangan blok kendali posisi, perancangan perangkat keras, mengidentifikasi karakteristik objek kendali, dan perancangan kontroler

- **BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Memuat hasil perancangan, hasil identifikasi karakteristik objek kendali, hasil perancangan kontroler, dan pengujian sistem

- **BAB 5 : PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran terkait penelitian

