

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Crane merupakan alat yang sangat populer dalam bidang industri. Pengoperasian *crane* biasanya dilakukan untuk memindahkan dan mengangkut barang berat. Perusahaan yang banyak menggunakan *crane* salah satunya adalah perusahaan mobil, perusahaan besi, perusahaan mesin dan sebagainya. Tentunya perusahaan ini menginginkan *crane* yang aman dan mudah untuk dikendalikan dalam pengoperasiannya. Inovasi terkait *crane* yang diinginkan perusahaan pun terus berkembang.

Banyak pengembangan yang dilakukan dalam mewujudkan *crane* yang sesuai. Salah satu pengembangan yang paling populer adalah pengembangan di bidang *sway* (ayunan) pada beban. Contoh pengembangan yang sudah ada adalah Liji Ramesan Santhi, Laila Beebi M, (2014) “*Position Control and Anti-Swing Control of Overhead Crane Using LQR*”, Zhao, Y., & Gao, H. (2012). “*Fuzzy-model-based control of an overhead crane with input delay and actuator saturation.*” Dan masih banyak lagi. Pada saat pengoperasian *crane*, akan terjadi percepatan dan perlambatan motor *crane*. Dengan percepatan dan perlambatan yang terjadi maka timbul *sway* pada beban yang diangkut. *Sway* pada beban merupakan hal yang klasik dan paling menantang dalam permasalahan pengoperasian *crane*. Dikarenakan *sway* pada beban berisiko mengakibatkan kerusakan properti perusahaan dan meningkatkan tingkat kecelakaan kerja. Para pekerja biasanya hanya mengandalkan intuisi dan pengalaman dalam mengoperasikan *crane*.

Sistem anti *sway* dapat menjadi solusi dalam permasalahan *sway* pada *crane*. Sistem anti *sway* bekerja dengan memanipulasi pergerakan motor *crane*. Sistem anti *sway* dapat dengan cepat mengurangi dan menghilangkan *sway* pada pengoperasian *crane*. Di dalam sistem anti *sway* membutuhkan sistem kendali yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi. Sistem kendali yang dibutuhkan merupakan sistem kendali yang memiliki respon yang tinggi serta dapat memproses beberapa input sekaligus.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi waktu osilasi yang terjadi pada beban.
2. Mengurangi sway yang terjadi setelah pengendalian manual dilakukan.
3. Mengurangi sway yang disebabkan oleh perubahan sudut pada saat terjadi gangguan dari luar pada beban.

1.3. Rumusan Masalah

- Merancang dan mengimplementasikan sistem anti *sway* pada *overhead crane*.
- Mengimplementasikan sistem kendali *proportional derivative* sebagai pengendali utama untuk membangun sistem anti *sway*.
- Menganalisis kinerja dari sistem anti *sway* pada saat pengoperasian *overhead crane*.

1.4. Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada Tugas Akhir ini, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan adalah sistem kendali PD
2. Sudut yang diberikan ke beban tidak lebih dari $\pm 15^\circ$ untuk axis x dan axis y

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Pada Tugas Akhir ini, studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dasar mengenai sistem kendali PD, parameter *gyroscope* serta *accelerometer*, dan mempelajari pemrograman Arduino.

2. Analisis Masalah

Setelah studi literatur, selanjutnya menganalisis semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada dan berdasarkan pengamatan terhadap masalah tersebut.

3. Perancangan dan Realisasi

Setelah analisis masalah, selanjutnya membangun prototipe *crane* dengan sistem anti *sway* yang sudah ter-*install* berdasarkan parameter-parameter yang sudah ditentukan dengan memanfaatkan hasil studi literature dan analisis masalah yang telah dilakukan.

4. Pengujian

Setelah perancangna dan realisai diselesaikan berdasarkan parameter dan standar yang telah ditentukan, selanjutnya melakukan pengujian pada prototipe untuk mengetahui kinerja dari sistem anti *sway* tersebut.

5. Analisis dan Evaluasi

Setelah pengujian dilakukan, selanjutnya tahap terakhir adalah menganalisis dan mengevaluasi kinerja dari perangkat yang telah dibuat, apakah perlu dilakukan perbaikan atau tidak, menganalisis data yang diperoleh kemudian menyimpulkan penelitian yang dilakukan.

6. Penyusunan Buku

Penyusunan buku Tugas Akhir dilakukan seiringan dengan penerapan hasil perancangan, pengujian, dan analisis serta evaluasi Tugas Akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan jadwal pelaksanaan dalam penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar yang mendukung realisasi Sistem Kendali Anti Sway Overhead Crane pada prototipe

overhead crane, dan juga mengenai dasar-dasar dari perangkat yang digunakan sebagai penunjang Tugas Akhir ini. Hal ini dapat mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan sistem maupun perangkat.

3. BAB III PERANCANGAN ALAT

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan realisasi dari Sistem Kendali Anti Sway Overhead Crane pada prototipe *overhead crane* sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas mengenai rincian dari hasil dan evaluasi Sistem Kendali Anti Sway Overhead Crane pada prototipe *overhead crane* Berbasis Timbal sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan serta akan diberikan rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.