

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Inovasi mengenai sistem *self-balancing* sudah berkembang dengan pesat di seluruh dunia. Berbagai produk, seperti *self-balancing scooter* sudah mulai diproduksi secara massal.

Seiring dengan perkembangan inovasi tersebut, perkembangan teknologi sekarang juga sudah sangat pesat. Untuk membuat sebuah sistem *self-balancing*, dalam banyak kasus hanya dibutuhkan sebuah sistem cerdas berbasis *microcontroller*. *Microcontroller* tersebut hanya perlu ditambahkan sensor serta diprogram sedemikian rupa agar sistem tersebut dapat bekerja dengan lebih baik.

Oleh karena itu, penulis ingin ikut andil dalam memberikan inovasi terhadap sistem *self-balancing* dengan membuat sebuah kapal yang bisa mengembalikan posisinya sendiri, karena kapal merupakan salah satu transportasi yang mudah mengalami kemiringan akibat terombang-ambing akibat ombak. Sistem tersebut penulis namakan *Self-Balancing Boat (SBB)*.

1.2. Maksud dan Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang dapat membantu kapal mengembalikan kemiringannya menjadi posisi *neutral equilibrium* dari *boat*. *Self-Balancing Boat* ini akan menggunakan *microcontroller*. *Microcontroller* yang akan digunakan adalah Arduino Uno. *Microcontroller* ini akan dihubungkan

dengan sebuah servo sebagai aktuator dan sensor untuk membantu mengumpulkan data kemiringan dari kapal.

1.3. Batasan masalah

Penelitian ini dibatasi pada perancangan perangkat keras, pembacaan sensor pada Arduino Uno (sensor kemiringan), proses menjalankan aktuator (servo) pada Arduino Uno. Hasil yang diharapkan dari penelitian adalah sebuah *prototype self-balancing boat* yang dapat tetap seimbang jika mendapatkan hantaman dari gelombang air. Prototype dibuat dalam suatu model berukuran kecil sebagai *proof of concept* dari sistem yang dikembangkan.

1.4. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu studi literatur, pengujian sensor dan aktuator, perancangan dan *troubleshooting* terhadap sistem SBB dengan menggunakan metode Ziegler-Nichols, pengambilan data dan pengolahannya untuk *tuning* konstanta *proportional* (Kp), *integral* (Ki), dan *derivative* (Kd) yang tepat, *troubleshooting*, finalisasi *self-balancing boat* dan pembuatan laporan akhir. Untuk penjelasan yang lebih rinci mengenai metode penelitian, dapat dilihat pada BAB III.

1.5. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dalam enam bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- a. **Bab Pertama** berisi pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- b. **Bab Kedua** membahas landasan teori, yakni teori mengenai *proportional*, *integral*, dan *derivative* (PID), modul *microcontroller* Arduino Uno, sensor kemiringan, DC/DC *converter*, baterai, servo, *power distribution circuit*, dan alat pembuat gelombang.
- c. **Bab Ketiga** membahas metodologi penelitian yang diterapkan dalam perancangan dan aplikasi *self-balancing boat* ini.
- d. **Bab Keempat** berisi proses perancangan dari *self-balancing boat*. Pada bab ini, penulis membahas mengenai perancangan desain fisik kapal, sistem *self-balancing* pada kapal, dan sistem sumber daya pada kapal.
- e. **Bab Kelima** membahas hasil pembacaan sensor kemiringan, hasil konstanta *proportional*, *integral*, dan *derivative* yang didapatkan dari proses *tuning*.
- f. **Bab Keenam** berisi kesimpulan dari Tugas Akhir yang telah dikerjakan dan saran pengembangan *self-balancing boat* ini selanjutnya.