

# 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.