

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam suatu pelayaran kapal pada posisi kurang lebih  $11^{\circ}\text{LU}-0^{\circ}\text{LS}$  biasanya akan menjumpai cuaca buruk (badai). Pada cuaca buruk ada kalanya kapal mengalami *rolling* (goyang kiri kanan), *pitching* (ngetrail), *heaving* (gerakan keatas dan kebawah), *surging* (maju mundur), *swaying* (mengayun kiri kanan) dan *yawing* (memutar kiri kanan), yang dapat menghambat jalannya pelayaran maupun menyebabkan kerusakan-kerusakan [1].

Cuaca buruk adalah salah satu faktor keadaan laut yang mempengaruhi olah gerak kapal. Adapun yang dimaksud cuaca buruk adalah keadaan laut yang buruk, disebabkan karena angin, ombak dan lain-lain, sehingga para Perwira kapal diharuskan mampu membawa kapalnya sebaik-baiknya dalam mengatasi situasi seperti ini. Dalam beberapa kasus yang telah terjadi menyebabkan kerusakan berat. Kerusakan yang diakibatkan oleh cuaca buruk tidak hanya kerusakan luar, namun kerusakan juga terjadi di dalam kapal [2].

Kerusakan yang diakibatkan oleh tidak terkontrolnya olah gerak kapal secara baik menyebabkan kerugian di beberapa faktor. Salah satunya adalah barang-barang yang terletak di atas meja, seperti meja untuk menyimpan makanan, dekorasi ruangan, dan benda berharga lainnya. Adapun salah satu faktor untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan mempertahankan keseimbangan meja pada  $0^{\circ}$ . Sehingga ketika terjadinya olah gerak kapal yang tidak terkendali, yang disebabkan oleh cuaca buruk dapat mengurangi dampak kerusakan.

Dalam menjawab kebutuhan tersebut muncul sebuah ide gagasan yaitu merancang bangun sistem penyeimbang 2 axis pada meja kapal menggunakan metode PID, yang mana diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dan mengatasi permasalahan yang diakibatkan ketidakseimbangan oleh tidak terkontrolnya olah gerak kapal. Dan diharapkan rancang bangun ini dapat mempertahankan keseimbangan pada  $0^{\circ}$  ketika adanya gangguan eksternal sehingga meja tetap pada posisi seimbang.

## 1.2 State of The Art

*State of the art* merupakan bentuk keaslian suatu karya ilmiah yang dibuat. Tujuan dibuatnya *state of the art* untuk melihat tidak adanya tindakan plagiarisme yang dibuat penulis terhadap karya orang lain. *State of the art* menjelaskan perbandingan setiap penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya dan menjadi referensi untuk penelitian tugas akhir. Perbandingan tersebut dapat ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Tabel referensi

Judul	Peneliti	Tahun
Perancangan Sistem Keseimbangan <i>Ball And Beam</i> Dengan Menggunakan Pengendali PID Berbasis Arduino UNO	Else Orlanda Merti Wijaya, Bambang Suprianto	2018
Ball On Plate Balancing System Pada KIT Praktek PID Mata Kuliah Dasar Sistem Kendali	Anwar Mujadin, Dwi Astharini	2016
Rancang Bangun Robot Self Balancing Berbasis Mikrokontroler ATmega328P Dengan Kendali PID	Andri Novandri, Roslidar, Aulia Rahman	2017
Rancang Bangun Sistem Pengendalian Self Balancing Pada Dual Motor Proppeler Menggunakan Kontroler PID	Mohamad Samsul Hudha, Muhamad Syariffuddien Zuhrie	2019
Development of a Simple and Low-cost Smartphone Gimbal with MPU-6050 Sensor	Arif Ainur Rafiq, Wahid Nur Rohman, Sugeng Dwi Riyanto	2020

Pada Tahun 2018, Else Orlanda Merti Wijaya dan Bambang Suprianto meneliti tentang perancangan sistem keseimbangan ball and beam dengan menggunakan pengendali PID berbasis Arduino UNO. Sensor Ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak yang nilainya akan dibandingkan dengan nilai set point. Dari hasil pengujian diperoleh nilai parameter kontroler PID yang akan digunakan dari tuning nilai Kcr dengan metode *Ziegler-Nicholas* adalah  $K_p = 2.5002$ ,  $K_i = 1.3889$  dan  $K_d = 1.125$  dapat mengatasi keseimbangan pada sistem ball and beam [3].

Peneliti kedua Anwar Mujadin dan Dwi Astharini meneliti ball on plate balancing system. Pada penelitian kamera digunakan sebagai pemberi masukan berupa image kemudian diolah oleh labview menjadi pixel posisi X dan Y selanjutnya motor servo sebagai aktuator (keluaran) untuk menentukan posisi bola. Hasil penelitian mengenai parameter dalam menganalisa *rise time, overshoot, settling time dan steady state error* pada pengendalian ball on plate balancing system menggunakan PID [4].

Andri Novandri dkk pada tahun 2017 meneliti tentang rancang bangun robot self balancing berbasis mikrokontroler ATmega328P dengan kendali PID. Penelitian ini digunakan sensor MPU-6050 sebagai sensor gyroscope dan accelerometer, kestabilan pada robot dikendalikan dengan metode kendali PID. Hasil pengujian yang dapat disimpulkan yaitu robot dapat bertahan pada range sudut antara  $-3,90^\circ$  sampai  $3,90^\circ$  [5].

Masih dengan penelitian yang sama yaitu rancang bangun sistem pengendalian self balancing pada dual motor propeller menggunakan kontroler PID. Tahun 2019 Mohamad Samsul Hudha dan Muhamad Syariffuddin Zuhrie memanfaatkan sensor MPU-6050 sebagai pengukur kemiringan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa Dual Motor Propeller dengan pengendali PID berhasil dibuat dan bekerja dengan baik. Alat dapat melakukan control self balancing sesuai set point  $0^\circ$  [6].

Tahun 2020 Arif Ainur Rafiq dkk meneliti tentang development of a simple and low-cost smartphone gimbal with MPU-6050 sensor. Sensor MPU-6050 dioptimalkan untuk mendeteksi bergoyang di sumbu X, Y, dan Z atau berguling, tinggi nada, dan menguap. Hasil dari penelitian ini menunjukkan Sensor MPU 6050 mampu merespon kesalahan pembacaan sudut sebesar  $1,34^\circ$  gulungan, pitch  $0,25^\circ$ , dan yaw  $0,78^\circ$ . Kesalahan maksimal gerakan servomotor  $1,5^\circ$  [7].

Dengan berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan sebelumnya, pada penelitian tugas akhir ini akan dilakukan penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Penyeimbang Dua Axis Menggunakan Kontrol PID dengan literasi yang sudah ada sebelumnya dan kemudian akan dilakukan pengembangan untuk membuat suatu alat penyeimbang dua axis yang dapat mempertahankan sudut  $0^\circ$  dengan menggunakan kontrol PID. Pada penelitiannya akan dicoba di aplikasikan pada meja kapal yang dapat mempertahankan keseimbangan.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rancang bangun sistem penyeimbang dua axis pada meja kapal menggunakan kendali PID?
2. Bagaimana kinerja sistem penyeimbang dua axis pada meja kapal menggunakan kendali PID?

### **1.4 Tujuan**

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

3. Membuat rancang bangun sistem penyeimbang dua axis pada meja kapal menggunakan kendali PID.
4. Menganalisis kinerja sistem penyeimbang dua axis pada meja kapal menggunakan kendali PID.

### **1.5 Manfaat**

Pada penelitian ini terdapat dua manfaat yang ingin di capai yaitu :

#### **5. Manfaat Akademis**

Manfaat penelitian ini akan menambah keilmuan sistem kendali tentang mikrokontroler dan metode kendali PID. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam penelitian dan pengembangan mengenai alat penyeimbang dua axis menggunakan kendali PID.

#### **6. Manfaat Praktis**

Hasil penelitian ini dapat menjadi solusi terhadap permasalahan pada kerusakan yang diakibatkan tidak seimbangnya suatu objek. Memberikan manfaat bagi masyarakat terutama pada dunia pelayaran kapal besar sehingga meminimalisir kerusakan saat menghadapi cuaca buruk.

### **1.6 Batasan Masalah**

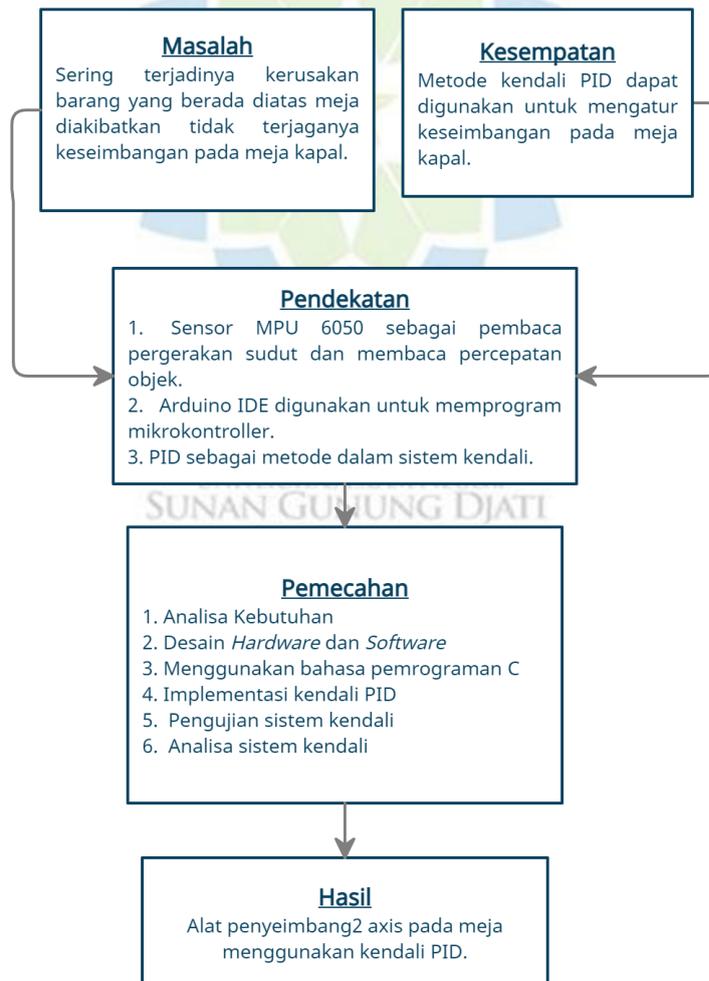
Penelitian akan dibatasi pada bagian berikut:

7. Seting point sudut yang diinginkan ialah  $0^\circ$ .
8. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno.

9. Sensor yang digunakan untuk membaca sudut dan percepatan pergerakan adalah MPU-6050.
10. Aktuator menggunakan motor servo.
11. Menggunakan bahasa C pada pemrograman.

### 1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir memuat uraian sistematis alur pemikiran yang berisi tentang informasi dari hasil perumusan masalah penelitian yang dirancang dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan melalui penelitian, memudahkan pemahaman mengenai alur logis penelitian, dan bentuk kasar dari struktur penelitian. sebagaimana pada Gambar 1.1 dijelaskan mengenai kerangka berpikir penelitian.



Gambar 1.1 Kerangka berfikir

## **1.8 Sistematika Penulisan**

Dalam mendapatkan struktur penyusunan data dan penulisan yang baik. Tugas akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang telah ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik. Penulisan tugas akhir ini mengikuti sistematika penulisan yang terdiri dari:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai ide-ide yang mendasari dilakukannya penelitian rancang bangun prototipe pengeringan gabah dengan sistem kontrol suhu menggunakan kendali PID. Pada bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berfikir, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TEORI DASAR**

Bab ini memberikan teori dasar tentang dasar ilmu penunjang yang digunakan dalam penelitian serta memberikan gambaran peralatan yang digunakan dalam penelitian ini. Bab tinjauan pustaka memaparkan teori dasar terkait sistem kendali, dan kendali PID. Serta memaparkan tentang Arduino Uno, sensor MPU-6050 dan motor servo.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menggambarkan *flowchart* dari tahapan penelitian untuk Tugas Akhir . *Flowchart* tahapan penelitian mencakup studi literatur, perumusan masalah, analisis kebutuhan *hardware* dan *software*, perancangan *hardware* dan *software*, implementasi sistem, dan analisis.

### **BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Pada bab ini menguraikan tentang skematik perancangan alat dan juga alur kerja sebuah sistem yang akan dibuat. Hal yang termasuk didalamnya berupa perancangan kendali PID dan juga perancangan *hardware*. Kemudian implementasi yang meliputi implementasi kendali PID dan juga implementasi *hardware*.

### **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini memaparkan hasil pengujian yang telah dilakukan serta analisis data yang diperoleh pada saat pengujian sistem.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup penelitian. Pada bagian ini meliputi kesimpulan dari penelitian dan saran yang digunakan sebagai penelitian-penelitian

selanjutnya.





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG