

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kapal selam merupakan salah satu kendaraan bawah air yang berperan penting dalam berbagai misi, baik itu dibidang militer, penelitian bawah laut, maupun eksplorasi sumber daya alam di bawah permukaan laut. Kapal selam yang sering ditemukan berbentuk aerodinamis, alasan berbentuk aerodinamis sendiri adalah untuk mengurangi hambatan air, sehingga kapal dapat bergerak lebih efisien, menghemat energi, meningkatkan stabilitas, serta bentuk ini juga mendukung stabilitas saat mengatur kedalaman di dalam air. Salah satu aspek penting dalam pengoperasian kapal selam adalah kemampuan untuk mengatur kedalaman dibawah air, kemampuan ini memungkinkan kapal selam untuk mengapung, melayang, dan tenggelam. Untuk pengaturan kedalamannya menerapkan hukum *archimedes*, yang menyatakan bahwa suatu benda akan mengapung, melayang, dan tenggelam.

Hukum *archimedes* merupakan prinsip dasar dalam fisika *fluida* yang mempelajari perilaku zat cair dan gas, dimana setiap benda yang tercelup dalam *fluida* akan mengalami gaya angkat ke atas sesuai dengan berat *fluida* yang dipindahkannya. Dalam pengaturan kedalaman model kapal selam, hukum ini sangat penting. Gaya apung yang bekerja pada kapal selam berbanding lurus dengan berat *fluida* yang dipindahkan oleh dalam kapal. Saat volume atau massa air yang dipindahkan berubah, gaya apung juga berubah, memungkinkan kapal untuk mengatur posisinya di bawah permukaan air [1]. Dengan mengendalikan volume tangki *ballast*, kapal selam dapat mengapung, melayang, atau tenggelam. Prinsip ini memberikan fleksibilitas bagi kapal selam untuk bergerak secara vertikal dengan presisi, baik untuk mempertahankan kedalaman tertentu maupun untuk menyesuaikan kedalaman sesuai kebutuhan. Pengendalian gaya apung ini menjadikan hukum *archimedes* esensial dalam desain dan operasional kapal selam.

Pada penelitian pengaturan kedalaman pada model kapal selam, menerapkan kontrol PID, diharapkan model kapal selam dapat mengatur kedalaman dengan lebih baik dan mampu merespon perubahan kedalamannya.

Selain itu, penelitian pengaturan kedalaman pada model kapal selam juga akan menguji sistem kontrol PID dalam berbagai kondisi operasi untuk memastikan efektivitasnya dalam mengatur kedalaman model kapal selam sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Kontrol PID memberikan solusi yang efisien dalam menjaga stabilitas sistem dengan memperhitungan kesalahan antara posisi aktual dan posisi yang diinginkan. Kontrol PID adalah metode pengendali yang umum digunakan dalam sistem kontrol otomatisasi dan lainnya. Kontrol PID berfungsi untuk mengatur variabel proses seperti posisi, tekanan, dan suhu. Untuk mengetahui nilai *setpoint* yang telah ditentukan. Pada penelitian pengaturan kedalaman model kapal selam. Kontrol PID digunakan untuk menjaga kedalaman model kapal selam agar tetap stabil dan sesuai dengan *setpoint* yang telah ditentukan [2].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian mengatur kedalaman pada model kapal selam adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan hukum *archimedes* untuk mengatur kondisi mengapung, melayang, dan tenggelam pada model kapal selam di dalam air?
2. Bagaimana sistem pengaturan kedalaman pada model kapal selam dapat diatur agar mampu menjaga stabilitas posisi vertikal secara presisi di bawah air, sesuai dengan kebutuhan untuk mengapung, melayang, dan tenggelam?
3. Bagaimana cara menerapkan sistem pengaturan kedalaman pada model kapal selam menggunakan kontrol PID untuk mencapai kedalaman yang diinginkan?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Pada penelitian mengatur kedalaman model kapal selam memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Menguji penerapan hukum *archimedes* untuk mengontrol kondisi apung, melayang dan tenggelam pada model kapal selam dalam *fluida* .

2. Menguji sistem yang mampu mengatur posisi *vertikal* kapal selam di bawah air, memungkinkan kapal selam untuk mengapung, melayang, dan tenggelam sesuai perintah.
3. Menganalisis performa sistem PID dalam menjaga stabilitas model kapal selam pada kondisi apung, melayang atau tenggelam.

Pada penelitian pengaturan kedalaman pada model kapal selam memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi ilmiah pada pemahaman penerapan hukum *archimedes* pada pengendalian posisi model kapal selam dalam air .
2. Mengurangi risiko ketidakstabilan yang dapat menyebabkan kegagalan atau kerusakan pada sistem model kapal selam.
3. Menyediakan referensi dan dasar bagi peneliti serta praktisi dalam mengembangkan teknologi pengendalian posisi model kapal selam di bawah air dengan pendekatan kontrol PID yang lebih adaptif dan akurat.

1.4. Batasan Masalah

Terdapat beberapa hal yang menjadi batasan dalam penelitian mengukur kedalaman pada model kapal selam, antara lain:

1. Fokus penelitian ini adalah mengatur model kapal selam dalam tiga kondisi yaitu terapung, melayang dan tenggelam.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada model kapal selam, bukan pada kapal selam sesungguhnya, sehingga hasil yang didapatkan bersifat *simulatif*.
3. Pada model kapal selam ini tidak bisa tenggelam sampai dasar karena disesuaikan dengan masa model kapal selam.
4. Penelitian ini terbatas pada penggunaan prinsip hukum *archimedes* untuk pengaturan kedalaman, tanpa mempertimbangkan aspek lain dari sistem propulsi atau struktur model kapal selam.
5. Pengujian sistem PID kontrol dilakukan pada kondisi ideal tanpa adanya gangguan eksternal seperti gelombang besar atau tabrakan dengan objek bawah air.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi laporan penelitian mempunyai lima tahapan, diantaranya tahap persiapan, tahap perancangan, tahap uji coba sistem, tahap analisis data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan. Berikut penjelasannya:

1. Tahapan Persiapan

Pada tahap persiapan yang pertama menentukan topik penelitian terlebih dahulu. Yaitu hukum *archimedes* dengan judul mengukur kedalaman model kapal selam menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* (PID), membuat latar belakang, membuat judul, membuat proposal, penyusunan skripsi, melakukan studi Pustaka.

2. Tahap Perancangan

Selanjutnya yakni tahapan yang di mana setelah proposal skripsi disetujui, maka dilakukan pembukaan alat skripsi.

3. Tahap Pengujian Sistem

Pengambilan data serta pengujian alat dari sistem *hardware* maupun *software* pada penelitaian yang berjudul mengukur kedalaman model kapal selam menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* (PID) . Diperlukan dokumentasi foto maupun video apabila melakukan uji coba alat.

4. Tahap Analisis

Data yang diperoleh setelah pengujian alat mengukur kedalaman model kapal selam akan dianalisis menggunakan metode yang diperlukan. Selanjutnya memasukkannya dalam bentuk paragraf.

5. Tahap Pengerjaan Laporan Akhir

Tahap pengerjaan akhir ini adalah seluruh data hasil pengujian sistem yang sudah dianalisis dan dimasukkan dalam laporan. Dari pengerjaan tersebut maka akan disimpulkan hasil dari pengujian alat.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penelitian mengatur kedalaman pada model kapal selam terdapat beberapa sistematika penulisan antara lain :

1. BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

2. **BAB II : Teori Penunjang**

Bab ini berisi tentang penjelasan penelitian terdahulu dengan topik yang sama dengan topik penelitian serta berisikan tentang teori penunjang.

3. **BAB III : Perancangan Sistem**

Bab ini berisi tentang penjelasan langkah-langkah yang dilakukan pada proses pembuatan sistem yang berupa metode dan desain dari alat tersebut.

4. **BAB IV : Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang penjelasan dari pengujian sistem dari sistem *hardware* maupun *software*, serta analisis dari data yang diperoleh pada pengujian sistem.

5. **BAB V : Penutup**

Bab ini berisi tentang penjelasan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

1.7. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Bagian jadwal pelaksanaan penelitian merupakan bagian yang menjelaskan rencana waktu atau jadwal yang akan dilakukan selama pelaksanaan penelitian. Bagian ini sangat penting karena memberikan gambaran tentang bagaimana penelitian akan dilakukan secara sistematis dan teratur. Terdapat penjelasan rinci tentang rencana waktu yang akan digunakan untuk melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan penelitian. Bagian ini mencakup tahapan-tahapan utama yang akan dilakukan, estimasi waktu yang dibutuhkan untuk setiap tahapan, serta jadwal harian atau mingguan yang mencakup aktivitas-aktivitas yang harus dilakukan selama penelitian. Pelaksanaan dari penelitian ini direncanakan selama 6 bulan, terhitung semenjak penyusunan proposal penelitian. Tahap rencana kegiatan meliputi persiapan, pelaksanaan, pengujian serta penyelesaian. Penjadwalan digunakan untuk menunjang pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktifitas pengerjaan secara spesifik. Jadwal pelaksanaan penelitian ini juga membantu untuk

memberikan gambaran yang jelas kepada pembaca proposal mengenai bagaimana penelitian akan dilaksanakan dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikannya. Tahapan-tahapan pada penelitian yang dilakukan mengenai “mengatur kedalaman pada model kapal selam menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* (PID)” dijadwalkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Rencana Kegiatan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Studi literatur						
2.	Desain kapal selam dan media <i>fluida</i>						
3.	Pembuatan rangkaian kapal selam						
4.	Pembuatan mekanik kapal selam dan media <i>fluida</i>						
5.	Pembuatan program sistem kontrol kedalaman kapal selam menggunakan PID						
6.	Pengujian seluruh sistem kapal selam						
7.	Pengolahan dan analisis data						
8.	Pembuatan laporan penelitian						